

PENGUNAAN SERBUK GERGAJI KAYU SENGON SEBAGAI SOUNDPROOFING PADA DINDING DAN LANTAI KOS PUTRI RAHAYU

Studi Kasus : (Kamar Tidur Kos Putri Rahayu)

Nadilla Febriani Anistasya¹, David Hendri², dan Isyrin Yus Fauziah³

¹Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 21512132@students.uii.ac.id

ABSTRAK: Kebisingan menjadi masalah umum di banyak kota besar, termasuk Yogyakarta, yang disebabkan oleh berbagai sumber keramaian, dan dampaknya merugikan kualitas hidup terutama di Kos Putri Rahayu. Soundproofing atau peredam suara, menjadi solusi yang potensial dalam mengatasi masalah kebisingan ini. Penelitian ini menggali potensi pemanfaatan serbuk gergaji kayu sengon sebagai material soundproofing. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ketebalan optimal penggunaan serbuk kayu sengon, membandingkan tingkat kebisingan sebelum dan setelah pengaplikasian soundproofing, serta mengevaluasi kemampuan serbuk kayu sengon dalam meredam kebisingan di Kos Putri Rahayu. Penelitian ini menggunakan metode yang terbagi menjadi tiga yaitu data yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan, data hasil simulasi modul panel gergaji sengon dan data simulasi menggunakan perangkat lunak Ecotect dan I-Simpa. Hasil dari data yang dikumpulkan akan diolah dengan metode analisis komparatif dengan pendekatan kuantitatif dimana setelah melakukan pengukuran di lapangan dan hasil simulasi software kemudian dibandingkan dengan standar tingkat kebisingan yang ditetapkan untuk ruang tidur atau istirahat, merujuk pada referensi yang terdapat dalam Data Arsitek Jilid 1, Hasil yang diharapkan ialah mengetahui persentase penurunan yang dihasilkan oleh panel serbuk gergaji kayu sengon jika diterapkan sebagai soundproofing pada dinding dan lantai Kos Putri Rahayu agar dapat sesuai standar yang diharapkan.

Kata kunci: kayu sengon, kebisingan, kos putri rahayu, serbuk gergaji, soundproofing

PENDAHULUAN

Kebisingan suara merupakan masalah umum yang sering dihadapi di kota-kota besar, termasuk Yogyakarta. Sebagai salah satu pusat pendidikan, budaya, dan pariwisata di Indonesia, Yogyakarta memiliki keramaian yang tak terhindarkan. Kebisingan di kota ini bisa berasal dari berbagai sumber, seperti lalu lintas kendaraan yang padat, klakson yang sering terdengar, serta aktivitas komersial dan hiburan yang berlangsung hingga larut malam. Selain itu, keberadaan berbagai event budaya, konser, dan acara publik di Yogyakarta juga dapat berkontribusi pada tingginya tingkat kebisingan. Kebisingan ini dapat memengaruhi kualitas hidup penduduk setempat khususnya di lingkungan tempat tinggal. Bahkan kebisingan dapat mengakibatkan gangguan terhadap aktivitas yang sedang dilakukan oleh seseorang melalui gangguan psikologis serta gangguan konsentrasi, yang pada akhirnya dapat mengurangi tingkat produktivitas pada para pekerja (Sasongko, 2010).

Kebisingan suara bukanlah masalah yang terbatas pada kota-kota besar saja, tetapi juga menjadi tantangan di lingkungan tempat tinggal seperti Kos Putri Rahayu di Yogyakarta. Kebisingan di lingkungan kosan dapat berasal dari berbagai sumber, seperti lalu lintas kendaraan di luar, keramaian jalanan, klakson, suara musik dari tetangga, atau bahkan suara-suara lain yang datang dari dalam bangunan itu sendiri. Ini adalah masalah yang umumnya dialami oleh banyak penghuni kosan, dan kebisingan yang berlebihan dapat mengganggu tidur, ketenangan, dan kenyamanan sehari-hari.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah kebisingan di lingkungan kosan adalah dengan melakukan peredam suara atau *soundproofing*. *Soundproofing* adalah proses mengurangi atau menghentikan penyebaran suara dari satu ruangan ke ruangan

lain atau dari luar ke dalam. Berbagai bahan dan teknik dapat digunakan dalam *soundproofing*, termasuk penggunaan material khusus, isolasi dinding, plafon, dan lantai, serta desain akustik yang tepat. *Soundproofing* memiliki peran yang penting dalam meningkatkan kualitas hidup, mengurangi gangguan suara, dan menjaga kenyamanan di berbagai lingkungan. Semakin besar luas permukaan pori-pori, maka kemampuan sorpsi juga akan semakin besar (Sutarti, 1994))

Bahan yang dapat digunakan sebagai *soundproofing* adalah serbuk gergaji kayu sengon. Ketersediaan kayu sengon (*Albizia chinensis*) yang memiliki banyak kegunaan telah menyebabkan peningkatan limbah kayu sengon, termasuk serbuk gergaji. Pemanfaatan serbuk gergaji kayu sengon sebagai bahan baku merupakan langkah strategis dalam meningkatkan dan mengelola hasil hutan secara optimal, karena hal ini memastikan bahwa tidak ada bagian dari kayu yang akan terbuang dengan sia-sia (Gusmaelina dkk., 2003).

Sebagian besar limbah serbuk gergaji kayu sengon pada umumnya hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar tungku atau dibakar secara langsung, yang pada akhirnya dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Setiawan, 2012). Sementara sebagai sumber energi, limbah serbuk gergaji kayu sengon seringkali tidak menghasilkan nilai tambah yang signifikan. Oleh karena itu, dengan mengalihfungsikan serbuk gergaji tersebut menjadi bahan peredam suara dapat meningkatkan nilai ekonomis dari bahan tersebut dan mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Karena material seperti serbuk gergaji kayu sengon yang memiliki pori-pori dan serat dapat lebih mudah menyerap energi bunyi, dan biasanya lebih mudah untuk ditemukan (Pawestri dkk., 2018, hal. 113).

Dari penjelasan di atas, melimpahnya serbuk gergaji sebagai limbah industri dari penggergajian kayu sengon seharusnya dimanfaatkan secara lebih optimal. Oleh karena itu dalam penelitian ini, serbuk gergaji kayu sengon akan dimanfaatkan sebagai bahan *soundproofing*. Dengan demikian, serbuk gergaji tersebut tidak hanya dianggap sebagai limbah, tetapi juga dapat memiliki manfaat lebih besar daripada hanya sebagai pengganti kayu bakar.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat ketebalan penggunaan serbuk kayu sengon yang dapat digunakan sebagai material *soundproofing* di Kos Putri Rahayu?
2. Bagaimana perbandingan kebisingan sebelum dan sesudah pengaplikasian serbuk kayu sengon sebagai *soundproofing* di Kos Putri Rahayu?
3. Bagaimana kemampuan serbuk kayu sengon dalam meredam dan mengurangi tingkat kebisingan di Kos Putri Rahayu?

1.2 Tujuan Dan Sasaran Penelitian

1.1.1 Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan tingkat ketebalan optimal penggunaan serbuk kayu sengon sebagai material *soundproofing* di Kos Putri Rahayu.
2. Untuk membandingkan tingkat kebisingan sebelum dan setelah pengaplikasian serbuk kayu sengon sebagai *soundproofing* di Kos Putri Rahayu.
3. Untuk mengevaluasi kemampuan serbuk kayu sengon dalam meredam dan mengurangi tingkat kebisingan di Kos Putri Rahayu.

1.1.2 Sasaran Penelitian

1. Mengukur ketebalan yang paling efektif dalam meredam suara dan meningkatkan kenyamanan akustik di Kos Putri Rahayu
2. Mendapatkan perbedaan hasil pengukuran tingkat kebisingan suara sebelum dan setelah implementasi *soundproofing* di Kos Putri Rahayu
3. Melakukan evaluasi hasil serbuk kayu sengon yang efektif dalam meredam dan mengurangi tingkat kebisingan di Kos Putri Rahayu

1.3 Batasan Penelitian

- 1. Penelitian dilakukan di seluruh kamar kos, dengan memfokuskan pada area yang paling rentan terhadap kebisingan.
- 2. Penggunaan serbuk kayu sengon hanya diterapkan pada dinding dan lantai kamar Kos Putri Rahayu
- 3. Pengambilan data kebisingan hanya dilakukan saat waktu-waktu tertentu seperti saat lalu lintas kendaraan di luar sedang padat, acara kumpul keluarga yang dilakukan oleh Ibu Kos, dan aktivitas sosial yang sering kali melibatkan berbagai suara, mulai dari obrolan, musik, hingga tawa riuh.

1.4 Keaslian

Tabel 1. State of The Art

No	Judul, Penulis, Tahun (sumber)	Judul	Perbedaan					
			Tema		Fungsi		Variabel	
1	The acoustic design implications of exposing CLT floor slabs (Atelier Crescendo, 2020)	Penulis: Penggunaan Serbuk Gergaji Kayu Sengon Sebagai Soundproofing pada Dinding dan Lantai Kos Putri Rahayu	Sumber: Dampak dan solusi desain akustik dari penggunaan lantai CLT tanpa plafon	Penulis: pengaruh penggunaan serbuk sengon CLT sebagai material peredam suara pada dinding dan lantai	Sumber: Dampak dan solusi desain akustik dari penggunaan lantai CLT tanpa plafon	Penulis: meng Informasikan Dan mengevaluasi kinerja akustik dari serbuk sengon CLT sebagai material peredam suara pada dinding dan lantai kos Putri Rahayu.	Sumber: Faktor-f aktor yang mempen garuhi kinerja isolasi suara, redam bunyi, flanking suara, dengung suara, dan kebising an layanan bangunan pada lantai CLT tanpa plafon	Penulis: Sound proofing, Kebisingan Suara/ akustik, ketebalan serbuk kayu sengon CLT
2	Cross-lamin ated timber (CLT) - Mass timber construction (Stora Enso,2021)		Sumber : Produk dan aplikasi CLT oleh Stora Enso		Sumber : Produk dan aplikasi CLT oleh Stora Enso; Fungsi: Mempro mosikan dan menjela skan keunggu lan, kualitas, dan variasi produk CLT oleh Stora Enso untuk berbaga i kebutuh an konstru ksi		Sumber : Faktor-f aktor teknis, estetis, ekologis, dan ekonomi s yang terkait dengan penggun aan CLT oleh Stora Enso	
3	Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sengon Dan Kayu Kelapa Sebagai Campuran Batu Bata Ringan Untuk Media Peredam Kebisingan (Shela Nadia Putri, Hardoyo, Rani Ismiarti Ergantara, 2022)		Sumber: Pemanfa atan Limbah Gergaji Kayu Sengon dan Kayu Kelapa untuk Batu Bata Peredam Kebisingan		Sumber: untuk mengan alisis pemanf aatan serbuk gergaji kayu sengon dan kelapa padaca mpuran batu bata ringan sebagai media pereda m kebising an.		Sumber: persenta se penamb ahan serbuk gergaji kayu sengon dan kayu kelapa, tingkat efisiensi penurun an tingkat kebising an, variasi dalam penggun aan serbuk gergaji kayu sengon dan kayu kelapa.	

Sumber: Penulis, 2023

STUDI PUSTAKA

1. Kebisingan

Kebisingan didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan dari aktivitas atau usaha pada tingkat dan waktu tertentu yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan

lingkungan (KepMenLH48, 1996).

Suara yang tidak diinginkan yang membuat pendengarnya tidak nyaman disebut bising. Bunyi yang tidak diinginkan yang berasal dari aktivitas buatan manusia, seperti penggunaan mesin, atau aktivitas alam, seperti bicara, dapat didefinisikan sebagai bising (Marisdayana et.al., 2019).

2. Nilai Tingkat Kebisingan

Terdapat standar yang harus dipenuhi saat melakukan pengukuran kebisingan. Dalam KEP-MENLH 48, standar tingkatan ini disebut sebagai standar tingkat kebisingan. Berikut ialah tabel yang menggambarkan standar tingkat kebisingan.

Tabel 2. Standar Tingkat Kebisingan

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kesehatan	Tingkat kebisingan db(A)
a. Peruntukan Kawasan.	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus :	
- Bandar Udara	
- Stasiun Kereta Api	60
- Pelabuhan Laut	70
- Cagar Budaya	
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber : KEP-MENLH 48

Karakter setiap ruang menetapkan ambang batas kebisingan yang diizinkan. Ketika kekerasan suara melebihi ambang batasnya, hal itu akan mengganggu kenyamanan pengguna ruang. karena lingkungan harus memenuhi standar akustik untuk mendukung kualitas bunyi yang dihasilkan (Neufert, 1996). Tabel berikut menunjukkan ambang batas kebisingan yang diizinkan.

Tabel 3. Ambang Batas Kebisingan yang diizinkan

Jenis Ruang dan Pemakainya	Tingkat Kebisingan (dB)
Ruang auditorium dengan kondisi ruang untuk pendengaran yang jelas	20-30
Ruang auditorium kecil, ruang rapat, ruang kuliah, dan perpustakaan	30-35
Ruang tidur dan istirahat	30-40
Ruang Kerja, ruang kelas, dan ruang musik	40-45
Ruang kantor dan ruang usaha	45-50

Sumber : Data Arsitek Jilid 1

Namun, Peraturan Menteri Kesehatan No. 718 tahun 1987 tentang kebisingan kesehatan membagi wilayah menjadi empat zona.

- Zona A adalah tempat penelitian, rumah sakit, perawatan kesehatan, dan lingkungan sosial. Tingkat kebisingan berkisar 35–45 dB.
- Zona B adalah tempat perumahan, pendidikan, dan rekreasi. Tingkat kebisingan berkisar 45–55 dB.
- Zona C terdiri dari perkantoran, toko, perdagangan, pasar, dan 50–60 dB.

d) Zona D ialah untuk lingkungan industri, pabrik, stasiun kereta api, dan terminal bus. Tingkat kebisingan 60 – 70 dB.

Berikut ini tabel yang menunjukkan tingkat bising latar belakang yang dapat diterima untuk bangunan tempat tinggal (Leslie, 1993).

Tabel 4. Kriteria Bising latar Belakang yang direkomendasi untuk Rumah Tinggal

Lokasi	Ruang Tidur (dB)	Ruang Keluarga (dB)
Desa	20	25
Pinggiran Kota	25	30
Kota	30	35
Dekat Lalu-lintas padat	35	40
Dekat Industri padat	40	45

Sumber : Leslie, 1993

Kriteria kebisingan (NC), juga dikenal sebagai standar kebisingan maksimal suatu ruangan agar semua aktivitas di dalamnya dapat dilakukan dengan nyaman (Satwiko, 2019). Berikut ini adalah NC yang diizinkan pada suatu ruangan.

Tabel 5. Besaran Noise Criteria yang Diizinkan

Jenis Bangunan	Ruangan	dBA
Rumah tinggal	Ruang tidur, rumah	25 dBA
	Ruang tidur, flat	30 dBA
	Ruang tidur, hotel	35 dBA
	Ruang keluarga	40 dBA
Komersial	Kantor pribadi	35-45 dBA
	Bank	40-50 dBA
	Ruang konferensi	40-45 dBA
	Kantor umum, toko	40-55 dBA
	Restoran	40-60 dBA
	Kafetaria	50-60 dBA
Jenis Bangunan	Ruangan	dBA
Industri	Bengkel presisi	40-60 dBA
	Bengkel berat	60-90 dBA
	Laboratorium	40-50 dBA
Pendidikan	Ruang kuliah, kelas	30-40 dBA
	Ruang belajar pribadi	20-35 dBA
	Perpustakaan	35-45 dBA
Kesehatan	Rumah sakit, inap	25-35 dBA
	Rumah sakit, inap privat	20-25 dBA
	Ruang operasi	25-30 dBA
Auditorium	Hall konser	25-35 dBA
	Gereja	35-40 dBA
	Ruang sidang	40-45 dBA
	Studio rekaman	20-25 dBA
	Studio radio	20-30 dBA
	Teater drama	30-40 dBA

Sumber : Buku Akustika Arsitektural

3. Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji adalah sisa yang dihasilkan dari memotong kayu dengan gergaji aceh dan terdiri dari butiran halus. Sepanjang proses pembuatan kayu gergajian, mulai dari pembuatan hingga selesai, serbuk gergajian dibuang (Setiyono, 2004)

Menurut Dinas Kehutanan Nanggroe Aceh Darussalam (2006), limbah serbuk gergajian rata-rata mencapai 10,4% selama proses pembuatan kayu gergajian. Ini sedikit berbeda dari pernyataan Wibowo (1990) bahwa limbah serbuk gergajian adalah 10% dari limbah kayu gergajian.

Sementara menurut Mutiara et al. (2016), jumlah limbah serbuk gergaji di Indonesia telah mencapai 0,78 juta m³/tahun. Contoh paling dari pengolahan kayu yang menghasilkan limbah yaitu kayu sengon

4. Kayu Sengon

Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki pertumbuhan cepat (*Fast Growing Species*) dan termasuk dalam famili leguminosa. Kayu ini memiliki berat jenis sekitar 0,33 (dalam rentang 0,24–0,49) dan kelas kekuatan IV–V. Kayu Sengon dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti

pembuatan papan, balok, *veneer*, *pulp*, semen wol kayu, papan serat, papan partikel, korek api (tangkai dan kotak), serta sebagai kayu bakar (Martawijaya dkk., 1989)

Kayu Sengon digunakan untuk berbagai kebutuhan termasuk dalam pembuatan mebel, kayu lapis, dan palet (Astana et al., 2016). Tidak hanya itu, masyarakat telah menggunakan sengon sebagai bahan bangunan dan bahan baku industri pengolahan kayu. Dalam proses produksinya, sengon menghasilkan limbah seperti serbuk gergaji (*saw dust*), pasahan (*shaving*), potongan kecil kayu, dan lainnya (Siregar et al., 2008).

5. Soundproofing

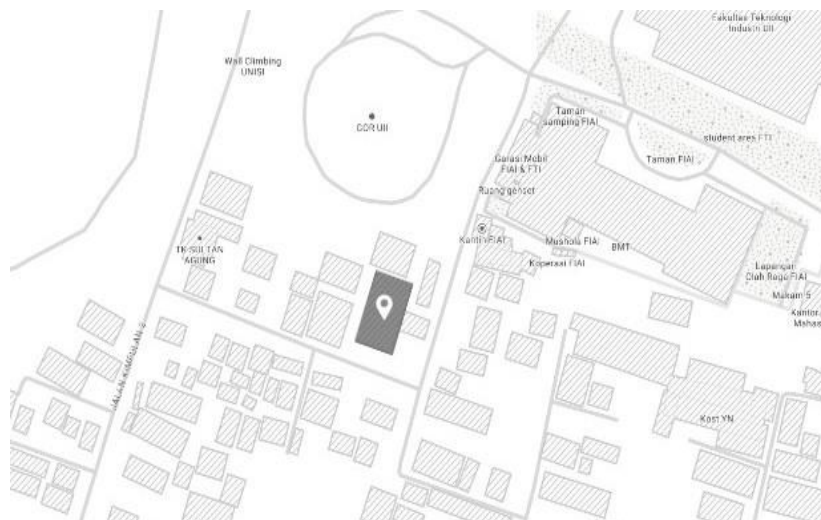
Peredam suara, juga dikenal sebagai *soundproofing*, adalah bahan atau material yang dapat menyerap energi suara dari suatu sumber. Bahan peredam suara dapat digunakan dengan menggunakan bahan jadi yang sudah ada, seperti bahan berpori, resonator, dan panel, tetapi juga dapat diganti dengan gabus atau bahan yang terbuat dari serat dan bahan berlignoselulosa ((Youneng Lee, 2003).

Peredam suara berfungsi untuk mengurangi tingkat resonansi bunyi yang sampai ke telinga. *Rockwool* atau *glasswool* biasanya digunakan sebagai material peredam suara. Namun, bahan-bahan ini biasanya mahal, menurut (Tarwaka, 2010). Namun saat ini, beberapa biomaterial seperti biomaterial berpori dan berlapis memiliki dampak lingkungan rendah sehingga menunjukkan penyerapan bunyi yang baik yang dapat digunakan sebagai isolator dan penyerap (Zhu et al., 2014).

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian berada di Jalan Nglanjaran II, RT 08/17 Sardonoarjo, Ngaglik, Kab. Sleman, Yogyakarta. Bangunan yang dipilih sebagai lokasi penelitian ialah Kos Putri Rahayu. Bangunan ini terletak di kawasan perkotaan yang padat penduduk. Luas bangunan yang telah didirikan ini adalah 600 m². Dalam kawasan padat penduduk, aktivitas manusia dan lalu lintas kendaraan dapat menyebabkan tingkat kebisingan yang cukup tinggi.



Gambar 1. Lokasi yang diteliti

Sumber: Modifikasi dari Google Maps yang diakses bulan Juli 2023

2. Variabel, Parameter, dan Indikator Penelitian

Adapun variabel penelitian ialah sebagai berikut.

Variabel Independen : *Soundproofing*

Variabel Dependen : Kebisingan

Tabel 6. Variabel Dependen, Parameter, dan Indikator

Variabel	Parameter	Indikator	Sumber
Kebisingan Suara/Akustik	Ruang Tidur dan Istirahat	>40 dB tidak nyaman	Data Arsitek
		30-40 dB nyaman	
		<40 dB nyaman	

Sumber : Penulis, 2023

3. Pengambilan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam satu hari dari pukul 13.00–14.00. Pengumpulan data diawali dengan menggunakan Google Maps untuk melihat pemandangan dari atas untuk memantau pemukiman di sekitar Kos Putri Rahayu.

Data ini dikumpulkan pada saat situasi yang sangat bising, yakni ketika acara kumpul keluarga Ibu Kos yang dihadiri oleh anggota keluarganya dari jauh. Selama acara tersebut, berbagai kebisingan terjadi, termasuk suara musik, percakapan, dan tawa riuh. Selama penelitian, sejumlah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data ialah sebagai berikut.

- Kamera: Kamera (*Handphone*) sebagai alat dokumentasi bangunan eksisting selama penelitian berlangsung sebagai bukti lapangan.
- Aplikasi *Sound Level Meter* (SLM): Aplikasi SLM pada *handphone* digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan dan tingkat tekanan bunyi dalam desibel (dB)
- Alat Tulis: Alat tulis untuk mencatat hasil pengukuran selama observasi berlangsung.
- Program Software Ecotech dan I-simpa
- Software ini digunakan untuk melakukan simulasi terhadap perkiraan tingkat intensitas kebisingan yang ada di sekitar bangunan
- Modul Panel Serbuk Sengon: Pembuatan modul ini dilakukan sebagai alat atau media yang membantu dalam mencari formula komposisi optimal untuk bahan peredam suara (*soundproofing*).
- Alat Simulasi Kotak Kosong ukuran 20 cm x 20 cm.
- Alat ini digunakan untuk menguji modul panel yang telah dibuat mengetahui kemampuan modul sebagai *soundproofing* per cm.
- Aplikasi *Metronome*: Alat ini berfungsi untuk menjaga kestabilan ritme atau tempo dalam menghasilkan suara khususnya dalam menyamakan suara yang dihasilkan di lapangan untuk menguji modul panel yang telah dibuat.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh terdiri dari tiga bagian yakni data yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan, data hasil simulasi modul panel gergaji sengon dan data yang dihasilkan dari simulasi menggunakan perangkat lunak Ecotech dan I-Simpa. Setelah data tersebut terkumpul, proses selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan metode analisis kuantitatif. Hasil dari analisis ini akan dibandingkan dengan standar tingkat kebisingan yang ditetapkan untuk ruang tidur atau istirahat, sesuai dengan referensi yang diambil dari Data Arsitek Jilid 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Lokasi Penelitian

Kos Putri Rahayu adalah sebuah kos atau asrama yang menyediakan tempat tinggal khusus bagi perempuan. Kos ini berlokasi di Jalan Nglangjaran II, RT 08/17 Sardonoarjo, Ngaglik, Kab. Sleman, Yogyakarta. Bangunan ini terletak di kawasan perkotaan yang padat penduduk. Luas bangunan yang telah didirikan ini adalah 600 m². Kos ini mengakomodasi 28 kamar. Kos ini memiliki beberapa fasilitas, di antaranya yaitu : 28 kamar Tidur, 28 Kamar mandi, 2 Dapur Bersama, 1 Area parkir motor dan mobil, 1 Ruang Tamu, dan 1 Area Jemur



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Tampak Eksisting Kos Putri Rahayu, (b) Interior Kos Putri Rahayu
Sumber : Penulis, 2023

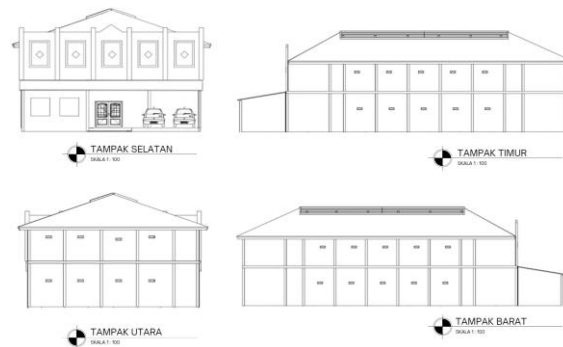
2. Data Bangunan Eksisting

a) Denah



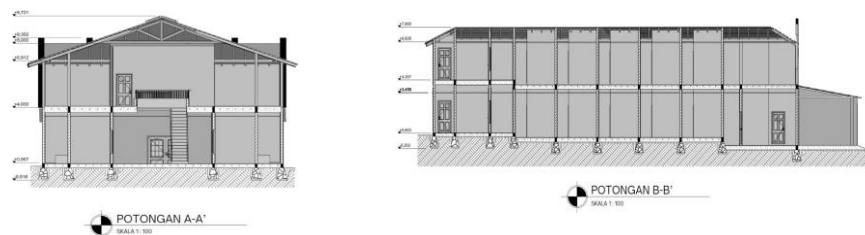
Gambar 3. Denah Bangunan dan Kamar Kos Putri Rahayu
Sumber: Penulis, 2023

b) Tampak



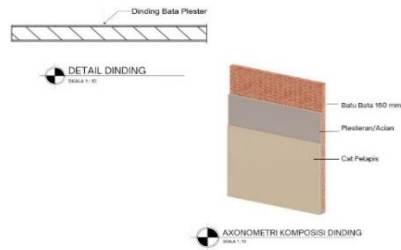
Gambar 4. Tampak Bangunan Kos Putri Rahayu
Sumber: Penulis, 2023

c) Potongan



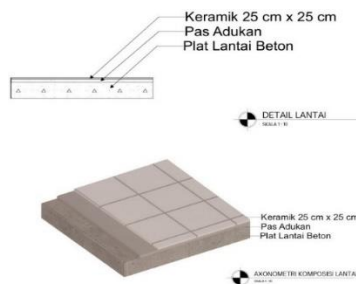
Gambar 5. Potongan Bangunan Kos Putri Rahayu
Sumber: Penulis, 2023

d) Komposisi Dinding



Gambar 6. Detail Komposisi Dinding Kos Putri Rahayu
Sumber: Penulis, 2023

e) Komposisi Lantai



Gambar 7. Detail Komposisi Lantai 2 Kos Putri Rahayu
Sumber: Penulis, 2023

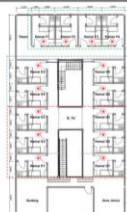
f) Data Kebisingan Eksisting

Tabel 7. Data Kebisingan Eksisting

Lantai	Nama Kamar	Kebisingan Suara (dB)			Uji Sound Meter		
		MIN	AVG	MAX	MIN	AVG	MAX
Lt 1	A1	32.9	50.7	83.7	MIN 32.9	AVG 50.7	MAX 83.7
	A2	35.2	53.2	81.9	MIN 35.2	AVG 53.2	MAX 81.9
	A3	34.1	46.5	76.8	MIN 34.1	AVG 46.5	MAX 76.8
	A4	34.7	50.6	67.6	MIN 34.7	AVG 50.6	MAX 67.6
	A5	34.6	50.8	68.0	MIN 34.6	AVG 50.8	MAX 68.0
	B1	35.0	50.6	83.3	MIN 35.0	AVG 50.6	MAX 83.3
	B2	34.3	48.6	81.8	MIN 34.3	AVG 48.6	MAX 81.8
	B3	36.6	54.2	79.5	MIN 36.6	AVG 54.2	MAX 79.5
	B4	34.7	56.9	69.4	MIN 34.7	AVG 56.9	MAX 69.4
	B5	34.9	51.7	66.1	MIN 34.9	AVG 51.7	MAX 66.1
	C1	34.9	39.0	55.7	MIN 34.9	AVG 39.0	MAX 55.7
	C2	35.8	46.2	60.3	MIN 35.8	AVG 46.2	MAX 60.3
	C3	34.5	38.5	50.8	MIN 34.5	AVG 38.5	MAX 50.8
	C4	33.9	40.0	54.7	MIN 33.9	AVG 40.0	MAX 54.7
	D1	35.7	51.7	82.9	MIN 35.7	AVG 51.7	MAX 82.9
	D2	36.1	52.7	79.4	MIN 36.1	AVG 52.7	MAX 79.4
Lt 2	D3	35.2	54.5	75.6	MIN 35.2	AVG 54.5	MAX 75.6
	D4	34.8	52.4	65.4	MIN 34.8	AVG 52.4	MAX 65.4
	D5	34.8	51.6	63.8	MIN 34.8	AVG 51.6	MAX 63.8
	E1	34.8	51.5	79.6	MIN 34.8	AVG 51.5	MAX 79.6
	E2	33.7	52.3	78.6	MIN 33.7	AVG 52.3	MAX 78.6
	E3	34.1	46.6	76.8	MIN 34.1	AVG 46.6	MAX 76.8
	E4	33.9	49.1	65.5	MIN 33.9	AVG 49.1	MAX 65.5
	E5	34.6	47.1	61.9	MIN 34.6	AVG 47.1	MAX 61.9
	F1	35.4	41.4	59.8	MIN 35.4	AVG 41.4	MAX 59.8
	F2	33.7	38.1	52.2	MIN 33.7	AVG 38.1	MAX 52.2
	F3	35.5	41.9	59.3	MIN 35.5	AVG 41.9	MAX 59.3
	F4	33.7	39.0	48.4	MIN 33.7	AVG 39.0	MAX 48.4

Sumber: Penulis, 2023

Tabel 8. Pengelompokkan Data Kebisingan Eksisting berdasarkan Indikatornya

Lantai	Nama Kamar	Kebersihan Suara MAX (dB)	Kategori Kebersihan	Indikator
	D1	82.9	Sangat Bising (70-85 dB)	>40 dB (Tidak Nyaman)
	D2	79.4		
	D3	75.6		
	E1	79.6		
	E2	78.6		
	E3	76.8	Bising (60-70 dB)	
	D4	65.4		
	D5	63.8		
	E4	65.5		
	E5	61.9		
	F1	59.8	Cukup Bising (40-60 dB)	
	F2	52.2		
	F3	59.3		
F4	48.4			
	D1	82.9	Sangat Bising (70-85 dB)	
	D2	79.4		
	D3	75.6		
	E1	79.6		
	E2	78.6		
	E3	76.8	Bising (60-70 dB)	
	D4	65.4		
	D5	63.8		
	E4	65.5		
	E5	61.9		
	F1	59.8	Cukup Bising (40-60 dB)	
	F2	52.2		
	F3	59.3		
F4	48.4			

Berdasarkan Hasil Pengukuran melalui Sound Meter dapat diketahui bahwa Kamar dengan kebisingan tertinggi (70-85 dB) pada lantai 1 ialah terletak pada kamar A1,A2, A3, B1, B2, B3 dengan kebisingan tertingginya yaitu 83.7 dB. Sementara kamar dengan rentang kebisingan 60-70 db yaitu terletak pada kamar A4, A5, B4, dan B5. Sementara Kamar yang termasuk dalam kategori cukup bising ialah kamar C1, C2, C3, dan C4 dengan rentang kebisingan terendahnya yaitu 50.8 dB.

g) Perhitungan Koefisien Absorpsi Ruang Kamar

[illegible]

Nilai koefisien absorpsi rata-rata material di kamar kos, yaitu :

Dinding bata plester
 $NRC = 0.01 + 0.02 + 0.02 + 0.02 / 4 = \mathbf{0.0175}$

Lantai keramik
 $NRC = 0.01 + 0.02 + 0.02 + 0.02 / 4 = 0.0175$

Plafon gypsum
 $NRC = 0.10 + 0.05 + 0.04 + 0.07 / 4 = 0.065$

Pintu Kayu
 $NRC = 0.11 + 0.10 + 0.07 + 0.06 / 4 = 0.085$

Jendela Kaca
 $NRC = 0.25 + 0.16 + 0.12 + 0.07 / 4 = 0.15$

Lubang Angin
 $NRC = 1 + 1 + 1 + 1 / 4 = 1$

419 | Sakapari 13 – 2024

Volume Kamar Kos Putri Rahayu

Kamar Kos

Panjang Kamar kos = 4 m

Lebar Kamar Kos = 3 m

Tinggi Kamar Kos = 3 m

Volume Kamar Kos = $4 \times 3 \times 3 = 36 \text{ m}^3$

Kamar Mandi

Panjang Kamar Mandi = 2 m

Lebar Kamar Mandi = 1 m

Tinggi Kamar Mandi = 3 m

Volume Kamar Mandi = $2 \times 1 \times 3 = 6 \text{ m}^3$

Volume Kamar Kos (Keseluruhan)

= Volume seluruh ruang kamar kos - volume ruang kamar mandi

= $36 - 6 = 30 \text{ m}^3$

Koefisien Absorbsi Ruang Kamar Kos Putri Rahayu

Dinding Bata Plester Cat

S Dinding bata plester cat = $4 \times 3 = 12 \text{ m}^2$

Sa Dinding bata plester cat = $12 \times 0.0175 = 0,21$

S Dinding bata plester cat = $(3 \times 3) - (0.9 \times 2) - (0.20 \times 0.20) = 9 - 2.9 - 0.4 = 6.1 = 5.7$

Sa Dinding bata plester cat = $5.7 \times 0.0175 = 0,09975$

S Dinding bata plester cat = $2,5 \times 3 = 7,5 \text{ m}^2$

Sa Dinding bata plester cat = $7.5 \times 0.0175 = 0,13125$

S Dinding bata plester cat = $(1 \times 3) - (2 \times 1) = 3 - 2 = 1 \text{ m}^2$

Sa Dinding bata plester cat = $1 \times 0.0175 = 0,0175$

S Dinding bata plester cat = $2 \times 3 = 6 \text{ m}^2$

Sa Dinding bata plester cat = $6 \times 0.0175 = 0,105$

S Dinding bata plester cat = $1 \times 3 = 3 \text{ m}^2$

Sa Dinding bata plester cat = $3 \times 0.0175 = 0,0525$

Lantai Keramik

S Lantai Keramik = $(4 \times 3) - (1,5 \times 2) = (12 - 3) \text{ m} = 9 \text{ m}^2$

Sa Lantai Keramik = $9 \times 0.0175 = 0,1575$

Plafon Gypsum

S Plafon Gypsum = $(4 \times 3) - (1,5 \times 2) = (12 - 3) \text{ m} = 9 \text{ m}^2$

Sa Plafon Gypsum = $9 \times 0.065 = 0,585$

Pintu Kayu

S Pintu Kayu = $0.8 \times 2 \text{ m} = 1,6 \text{ m}^2$ Sa Pintu Kayu = $1,6 \times 0.085 = 0.136$

Jendela Kaca

S Jendela Kaca = $0.5 \times 1.3 \text{ m} = 0.65 \text{ m}^2$ Sa Jendela kaca = $0.65 \times 0.15 = 0.0975$

Lubang Angin

S Lubang angin = $2 \times (0.20 \times 0.20) = 2 \times 0.04 = 0.08 \text{ m}^2$

Sa Lubang angin = $0.08 \times 1 = 0.08$

$A = S_1 \times a_1 + S_2 \times a_2 + \dots + S_n \times a_n = \sum S a$

$A = 0,21 + 0,09975 + 0,13125 + 0,0175 + 0,105 + 0,0525 + 0,1575 + 0,585 + 0.136 + 0.0975 + 0.08 = 2.392$

$R_{T_{60}} = \frac{0,161V}{A}$

$RT_{60} = 0,161V/A = (0.161 \times 30) / 2.392 = 4.83 / 2.392 = 2.01923076923$

3. Model Uji Simulasi

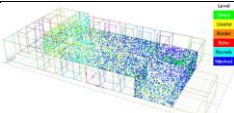
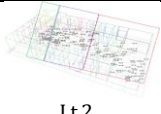
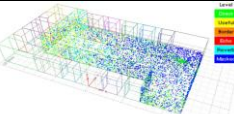
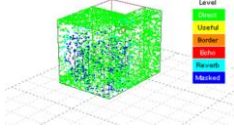
a. Simulasi Eksisting

Untuk melakukan simulasi eksisting, software *Ecotect* digunakan sebagai alat untuk melakukan analisis kebisingan dengan lebih terperinci dan akurat. Dengan bantuan software tersebut, berbagai parameter terkait kebisingan seperti intensitas suara, frekuensi, dan pantulan dan jangkauan suara dapat diketahui dan dipelajari dengan cermat.



Gambar 9. (a) Model Uji Simulasi Kos, (b) Model Uji Simulasi Kamar Kos Sumber : Penulis, 2023

Tabel 9. Uji Simulasi Eksisting dengan *Ecotect*

Uji Eksisting (Dinding Bata Plester dan Lantai Keramik)	Pantulan Dan Jangkauan Suara	Keterangan
 Lt.1		Berdasarkan hasil simulasi Ecotech, dapat diketahui area merah rata-rata pantulan suaranya ialah sekitar 60-80 dB . Dan area biru sekitar 50-60 dB . Sementara area hijau cenderung lebih tenang dengan pantulan suaranya sekitar 45-50 dB .
 Lt.2		Berdasarkan hasil simulasi Ecotect, dapat diketahui area merah rata-rata pantulan suaranya ialah sekitar 50-65 dB . Dan area biru sekitar 40-50 dB . Sementara area hijau cenderung lebih tenang dengan pantulan suaranya sekitar 35-40 dB .
 Kamar Kos		Warna Merah mengindikasikan suara pantulan tertinggi yaitu diperoleh suara sebesar 83,8 dB . Dan warna biru mengindikasikan suara pantulan terendah yaitu sebesar 54,4 dB . Kebisingan tinggi terjadi terutama di area dengan warna merah yang disebabkan oleh kurangnya elemen interior dalam ruangan untuk menyerap suara.

Sumber : Penulis, 2023

h) Simulasi Modul Panel Serbuk Gergaji Kayu Sengon

Simulasi modul panel serbuk sengon bertujuan untuk melakukan formulasi yang sistematis dengan tujuan utama menentukan komposisi yang optimal sebagai solusi *soundproofing*. Simulasi ini memberi pemahaman yang lebih baik tentang kemampuan modul panel dalam meredam suara, sehingga dapat mengidentifikasi campuran bahan yang paling efektif dalam mengurangi kebisingan yang dihasilkan oleh sumber suara eksternal.

Tabel 10. Proses Pembuatan Modul Panel Serbuk Gergaji Sengon

No	Proses Pembuatan Modul Panel	Dokumentasi
1	Siapkan alat dan bahan utama serbuk kayu sengon CLT yang sudah diayak atau disaring agar tekstur serbuk lebih halus, Lem Fox, alkohol 70%, palu, gergaji, kayu, dan kertas roti.	
2	Pertama-tama, buatlah cetakan bekisting dari kayu dengan ukuran 20 cm x 20 cm	
3	Siapkan campuran untuk pembuatan panel dengan perbandingan serbuk kayu sengon : Lem fox : Alkohol 70% = 10 : 2 : 1	

No	Proses Pembuatan Modul Panel	Dokumentasi
4	Campurlah dan aduk serbuk kayu tersebut hingga kalis.	
5	Tuangkan adukan ke dalam cetakan bekisting yang telah dibuat di atas triplek dan yang sudah dialasi dengan kertas roti	
6	Press campuran adukan tersebut dengan bekisting tersebut. Injaklah pressan tersebut untuk memastikan campuran tersebut dapat terpress dengan sempurna sehingga menjadi panel ukuran 20 cm x 20 cm.	
7	Lepas panel dari bekisting dan diamkan hingga campuran mengeras	

Sumber : Penulis, 2023

Berikut adalah komposisi yang digunakan dalam pembuatan modul panel serbuk sengon. Perbandingan komposisi dasar untuk campuran: Serbuk Kayu Sengon : Lem Kayu : Alkohol 70% 10 : 2 : 1 dan 15 : 2 : 1.

Tabel 11. Komposisi Modul Panel Serbuk Gergaji Sengon

Panel	Komposisi			Hasil Campuran
	Serbuk Gergaji Kayu Sengon	Lem Fox	Alkohol 70%	
Perbandingan	10	2	1	
1 cm	500 gr	100 ml	50 ml	
2 cm	1000 gr	200 ml	100 ml	
3 cm	1500 gr	300 ml	150 ml	

Sumber : Penulis, 2023

Setelah modul panel telah dibuat, langkah selanjutnya adalah melakukan uji simulasi dengan menggunakan sebuah box kosong. Tujuannya adalah untuk mengetahui penurunan per cm antara modul yang telah dibuat, yakni modul panel dengan ketebalan 1 cm, 2 cm, dan 3 cm. Dengan demikian, hasil uji simulasi akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai karakteristik dan kinerja dari masing-masing modul panel dalam mengurangi atau meredam suara.

Tabel 12. Proses Uji Simulasi Modul Panel

No	Proses Uji Simulasi Modul Panel	Dokumentasi
1	Persiapkan alat dan bahan untuk pembuatan alat simulasi yaitu <i>box</i> kardus kosong	
2	Simpan dua buah handphone dengan kondisi <i>box</i> yang kosong untuk mengetahui nilai kebisingan dalam <i>box</i> yang kosong.	
3	Lalu, nyalakan rekam layar handphone yang terinstal aplikasi <i>sound meter</i> dan juga nyalakan bunyi dari <i>handphone</i> yang terinstal aplikasi <i>metronome</i> kemudian tutup <i>box</i> .	
4	Setelah mengetahui nilai kebisingan <i>box</i> yang kosong lalu, masukan maket panel serbuk kayu sengon dan tempatkan sebagai sekat pembatas antara dua <i>handphone</i> .	

No	Proses Uji Simulasi Modul Panel	Dokumentasi
5	Ulangi langkah pertama dengan kondisi <i>box</i> yang sudah tersekat modul panel untuk mengetahui nilai kebisingan yang tereduksi oleh modul panel serbuk kayu sengon tersebut. Uji cobalah dengan ketebalan modul panel kayu yang berbeda. Dan perbandingkanlah Hasilnya.	

Sumber : Penulis, 2023

Berikut adalah tabel hasil simulasi yang telah dilakukan beserta perhitungan rata-rata penurunan per cm nya.

Tabel 13. Hasil Uji Simulasi Modul Panel

Simulasi	Hasil Simulasi	Keterangan
Simulasi Tanpa Panel		
Simulasi Awal		Suara yang dihasilkan oleh metronom menghasilkan suara dengan rata-rata 71.1 dB.
Simulasi Dengan Panel		
Panel 1 cm		Penurunan: = 71,1 dB - 54 dB = 17,1 dB ≈ 17 dB
Panel 2 cm		Penurunan : = 71,1 dB - 48,8 dB = 22,3 dB ≈ 22 dB
Panel 3 cm		Penurunan : = 71,1 dB - 46,7 db = 24,4 dB ≈ 24 dB

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan hasil simulasi diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata penurunan suara per cm dengan menggunakan panel serbuk kayu sengon ialah sebagai berikut.

Rata-rata penurunan panel per cm = $[(22-17)+(24-22)]/3 = [5+2]/3 = 2,3 \text{ dB}$

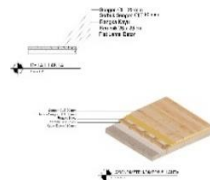
Sehingga, rata-rata penurunan suara per cm yang dihasilkan oleh panel serbuk kayu sengon CLT ialah **2,3 dB**.

i) Simulasi Rancangan Desain



Gambar 10. (a) Detail Komposisi Dinding dan Lantai Serbuk Sengon, (b) Detail Komposisi Gabungan Dinding Bata Plester dengan Dinding dan Lantai Serbuk Sengon

Sumber : Penulis, 2023



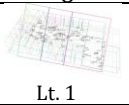
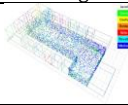
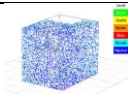
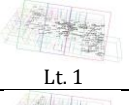
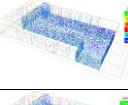
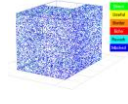
Gambar 11. Detail Komposisi Lantai Serbuk Sengon

Sumber : Penulis, 2023

Simulasi Pantulan dan Jangkauan Suara

Rancangan desain dinding dan lantai yang telah dibuat kemudian diuji menggunakan software ecotech dan I-simpa untuk mengevaluasi kemampuannya dalam meredam suara serta untuk menentukan rancangan mana yang paling sesuai untuk diterapkan dalam kos Putri Rahayu. Berikut adalah tabel pengujian rancangan desain untuk dinding dan lantai yang akan diterapkan.

Tabel 14. Uji Simulasi Rancangan Desain dengan *Ecotech*

Uji Rancangan Desain	Pantulan Dan Jangkauan Suara	Keterangan
Rancangan Desain 1. Dinding dan Lantai Panel Serbuk Sengon		
Lt. 1		Berdasarkan hasil simulasi Ecotech, dapat diketahui area merah rata-rata pantulan suaranya ialah sekitar 40-60 dB . Dan area biru sekitar 30-40 dB . Sementara area hijau cenderung lebih tenang dengan pantulan suaranya sekitar 25-30 dB .
Lt. 2		Berdasarkan hasil simulasi Ecotech, dapat diketahui area merah rata-rata pantulan suaranya ialah sekitar 35-60 dB . Dan area biru sekitar 30-40 dB . Sementara area hijau cenderung lebih tenang dengan pantulan suaranya sekitar 25-30 dB .
Kamar Kos		Warna Merah mengindikasikan suara pantulan tertinggi yaitu diperoleh suara sebesar 50 dB . Dan warna biru mengindikasikan suara pantulan terendah yaitu sebesar 20,7 dB . Penerapan dinding dan lantai panel serbuk kayu sengon mampu meredam dengan cukup baik namun masih belum sesuai dengan standar kebisingan yang diharapkan yaitu menyentuh angka 40 dB .
Rancangan Desain 2. Dinding Bata Plester + Dinding dan Lantai Panel Serbuk Sengon		
Lt. 1		Berdasarkan hasil simulasi Ecotech, dapat diketahui area merah rata-rata pantulan suaranya ialah sekitar 40-60 dB . Dan area biru sekitar 30-40 dB . Sementara area hijau cenderung lebih tenang dengan pantulan suaranya sekitar 20-30 dB .
Lt.2		Berdasarkan hasil simulasi Ecotech, dapat diketahui area merah rata-rata pantulan suaranya ialah sekitar 40-60 dB . Dan area biru sekitar 25-40 dB . Sementara area hijau cenderung lebih tenang dengan pantulan suaranya sekitar 20-30 dB .
Kamar Kos		Warna Merah mengindikasikan suara pantulan tertinggi yaitu diperoleh suara sebesar 40 dB . Dan warna biru mengindikasikan suara pantulan terendah yaitu sebesar 24,4 dB . Penerapan lapisan dinding bata plester dengan lapisan dinding dan lantai panel serbuk kayu sengon mampu meredam kebisingan pada kamar kos sehingga menjadi lebih tenang.

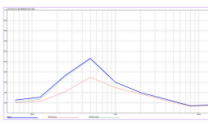
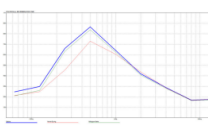
Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan hasil uji rancangan di atas, dapat disimpulkan bahwa kombinasi dinding plester dan dinding serbuk sengon dengan lantai serbuk sengon secara signifikan lebih efektif dibandingkan dengan kombinasi dinding serbuk sengon dengan lantai serbuk sengon. Keduanya memiliki kemampuan untuk meredam suara, namun rancangan yang melibatkan dinding plester dan dinding serbuk sengon dengan lantai yaitu **rancangan 2** menunjukkan kemampuan yang lebih optimal dalam meredam suara menjadi 20-30 dB.

Simulasi *Sound Absorption* dan RT 60

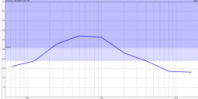
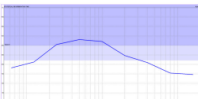
1) Sumber Suara di Dalam Ruang

Tabel 15. Statistik Akustik tentang Penyerapan Suara dan RT 60 di dalam ruang

GRAFIK	FREQ	TOTAL	SABINE	NOR-ER	MIL-SE
		ABSPT.	RT(60)	RT(60)	RT(60)
	63Hz	22.498	0.26	0.20	0.22
	125Hz	18.433	0.31	0.23	0.27
	250Hz	7.051	0.73	0.42	0.71
	500Hz	3.921	1.06	0.70	1.05
	1kHz	3.010	0.60	0.49	0.60
	2kHz	5.212	0.40	0.37	0.40
	4kHz	7.024	0.27	0.25	0.27
	8kHz	7.197	0.14	0.14	0.14
	16kHz	9.968	0.17	0.15	0.16
	AVG	9.368			
	63Hz	23.294	0.25	0.21	0.21
	125Hz	19.182	0.30	0.25	0.26
	250Hz	8.022	0.66	0.45	0.63
	500Hz	5.633	0.87	0.73	0.84
	1kHz	5.083	0.64	0.61	0.63
	2kHz	7.284	0.42	0.44	0.41
	4kHz	8.736	0.29	0.29	0.28
	8kHz	9.628	0.17	0.17	0.16
	16kHz	12.398	0.18	0.18	0.17
	AVG	11.029			

Sumber : Penulis, 2023

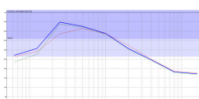
Tabel 16. Statistik Akustik tentang Penyerapan Suara dan RT 60 di luar ruang

GRAFIK	FREQ	TOTAL	SABINE	NOR-ER	MIL-SE
		ABSPT.	RT(60)	RT(60)	RT(60)
 Grafik 1. Dinding bata plester dan lantai keramik	63Hz	14.755	0.32	0.28	0.29
	125Hz	11.833	0.37	0.31	0.34
	250Hz	4.698	0.51	0.40	0.51
	500Hz	2.754	0.50	0.44	0.49
	1kHz	2.325	0.44	0.40	0.44
	2kHz	3.567	0.35	0.33	0.34
	4kHz	4.917	0.26	0.25	0.26
	8kHz	4.830	0.19	0.18	0.19
	16kHz	6.659	0.18	0.17	0.18
	AVG	6.260			
 Grafik 2. Dinding Bata Plester + Dinding dan lantai Panel Serbuk Kayu Sengon	63Hz	18.214	0.32	0.32	0.32
	125Hz	15.006	0.38	0.38	0.38
	250Hz	6.412	0.79	0.79	0.79
	500Hz	4.727	0.97	0.97	0.97
	1kHz	4.418	0.65	0.65	0.65
	2kHz	6.140	0.42	0.42	0.42
	4kHz	7.250	0.28	0.28	0.28
	8kHz	8.123	0.15	0.15	0.15
	16kHz	10.312	0.17	0.17	0.17
	AVG	8.956			

Sumber : Penulis, 2023

2) Tanpa Sumber Suara

Tabel 17. Statistik Akustik tentang Penyerapan Suara dan RT 60 Tanpa Sumber Suara

GRAFIK	FREQ	TOTAL	SABINE	NOR-ER	MIL-SE
		ABSPT.	RT(60)	RT(60)	RT(60)
 Grafik 1. Dinding bata plester dan lantai keramik	63Hz	22.498	0.24	0.23	0.21
	125Hz	18.433	0.28	0.26	0.25
	250Hz	7.051	0.51	0.39	0.31
	500Hz	3.921	0.59	0.45	0.36
	1kHz	3.010	0.53	0.44	0.37
	2kHz	5.212	0.38	0.32	0.28
	4kHz	7.024	0.28	0.26	0.25
	8kHz	7.197	0.19	0.19	0.19
	16kHz	9.968	0.18	0.18	0.18
	AVG	9.368			
 Grafik 2. Dinding Bata Plester + Dinding dan lantai Panel Serbuk Kayu Sengon	63Hz	23.287	0.23	0.22	0.21
	125Hz	19.174	0.27	0.26	0.24
	250Hz	8.017	0.47	0.37	0.30
	500Hz	5.630	0.51	0.40	0.33
	1kHz	5.081	0.46	0.38	0.33
	2kHz	7.283	0.34	0.30	0.26
	4kHz	8.734	0.27	0.25	0.24
	8kHz	9.627	0.19	0.19	0.18
	16kHz	12.397	0.18	0.18	0.17
	AVG	11.026			

Sumber: Penulis, 2023

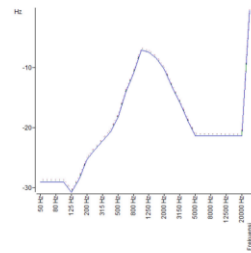
Berdasarkan hasil sampel dari 3 sumber suara yang berbeda didapatkan bahwa rata - rata nilai absorpsi suara pada material **composit panel serbuk kayu sengon lebih tinggi dibandingkan dengan dinding bata plester dan lantai keramik biasa.**

Tabel 18. Hasil Rata-Rata Absorpsi

Sumber Suara	Grafik	Rata-Rata Absorpsi
Di Dalam Ruangan	Grafik 1	9.368
	Grafik 2	11.029
Di Luar Ruangan	Grafik 1	9.368
	Grafik 2	11.026
Tanpa Suara	Grafik 1	6.260
	Grafik 2	8.956

Sumber : Penulis, 2023

Simulasi Intensitas Suara



Gambar 12. Grafik Intensitas Suara

Tabel 19. Hasil Simulasi Intensitas Bunyi dengan I-Simpa

Frekuensi	dB
63Hz	26.7
125Hz	29.4
250Hz	21.3
500Hz	17.9
1kHz	6.9
2kHz	8.9
4kHz	17.4
8kHz	21
16kHz	20.1
Rata-Rata	18.8

Dari uji hasil simulasi Intensitas Suara (dB) tersebut didapatkan rata-rata intensitas suara yang dihasilkan pada rentan 63Hz sampai 16 kHz ialah **18,8 dB**.

4. Hasil Komparasi Data

Tabel 20. Hasil Komparasi Data Simulasi Eksisting dan Rancangan Desain pada Kamar Kos

Ruang	Uji	Hasil	Standar	Keterangan
Kamar Kos	Simulasi Eksisting	54,4 dB - 83,8 dB	40 dB	Tidak Sesuai Standar
	Simulasi Rancangan Desain 1	20,7 dB - 50 db		Tidak Sesuai Standar
	Simulasi Eksisting	54,4 dB - 83,8 dB		Tidak Sesuai Standar
	Simulasi Rancangan Desain 2	24,4 db - 40 dB		Sesuai Standar

Sumber : Penulis, 2023

Tabel di atas membandingkan tingkat kebisingan dalam dua uji simulasi yaitu simulasi eksisting dan simulasi rancangan desain untuk “Kamar Kos”. Berdasarkan hasilnya, dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan di “Kamar Kos” sebelumnya belum memenuhi standar kenyamanan kebisingan yang seharusnya 40 dB untuk ruang tidur atau istirahat. Sementara setelah adanya simulasi perancangan desain terjadi penurunan yang signifikan. Pada perancangan desain 1 yakni rancangan dinding dan lantai serbuk sengan, kebisingan dapat diturunkan hingga 20,7 dB hanya saja masih belum sesuai standar yang ditetapkan karena kebisingan masih menyentuh 50 dB. Dan untuk rancangan desain 2 yakni rancangan gabungan dinding bata plester dengan dinding dan lantai serbuk sengan berhasil efektif menurunkan kebisingan menjadi 24,4 dB hingga 40 dB, yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Dengan demikian, simulasi rancangan desain 2 lah yang akan diterapkan pada Kamar Kos Putri Rahayu.

Tabel 21. Hasil Komparasi Data antara Ecotech dan I-Simpa

Material	Frekuensi	Total ABSPT	Rt 60 (Sabine)	dB
Dinding Panel Serbuk Kayu Sengan	63Hz	23.294	0.21	26.7
	125Hz	19.182	0.25	29.4
	250Hz	8.022	0.45	21.3
	500Hz	5.633	0.73	17.9
	1kHz	5.083	0.61	6.9
	2kHz	7.284	0.44	8.9
	4kHz	8.736	0.29	17.4
	8kHz	9.628	0.17	21
	16kHz	12.398	0.18	20.1
	Total	99.260	3.33	169.6
Rata-Rata		11.029	0,37	18.8

Sumber : Penulis, 2023

Persentase Absorbsi = $(18,8 : 40) \times 100\% = 0,47 \times 100\% = 47\% = 100\%^{**} - 47\% = 53 \%$

Hasil Absorbsi = $53 \% \times 80 \text{ dB} = 42,4 \text{ dB}$

Hasil Kebisingan = Rata-Rata Kebisingan Awal - Hasil Absorbsi

Setelah Absorbsi = $80 \text{ dB} - 42,4 \text{ dB} = 37,6 \text{ dB}$

Jadi, material komposit panel serbuk sengan dapat mengurangi suara sebesar **53%**. Rata - rata tingkat kebisingan eksisting **80 dB**. Kemudian dikurangi oleh 53% karena material serbuk sengan dapat mengurangi sebesar 53% tersebut, didapatkan hasil **37,6 dB** setelah digunakannya material panel serbuk kayu sengan.

***standar SNI tingkat kebisingan pada ruang tidur/istirahat**

**** nilai 100% dari SNI tingkat kebisingan pada ruang tidur/istirahat**

KESIMPULAN

Dari hasil uji simulasi eksisting, modul panel serbuk sengan dan simulasi software Ecotect dan I-Simpa, dapat disimpulkan bahwa serbuk sengan memiliki kemampuan yang sangat baik dalam meredam kebisingan, sehingga dapat dijadikan pilihan yang efektif untuk mengurangi tingkat kebisingan di Kos Putri Rahayu. Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan, desain yang melibatkan kombinasi dinding plester dan dinding dan lantai serbuk kayu sengan lebih efektif dalam meredam suara dibandingkan dengan kombinasi dinding dan lantai serbuk kayu sengan saja. Hal ini dikarenakan dinding plester memiliki kemampuan untuk menyerap dan memantulkan suara dengan baik, sehingga dapat mengurangi pantulan suara yang dapat terjadi di dalam ruangan. Sementara serbuk kayu sengan pada dinding dan lantai memberikan tambahan lapisan yang dapat menyerap dan mengurangi transmisi suara dengan lebih optimal melalui dinding dan lantai. Dengan demikian, kombinasi ini menciptakan penghalang yang lebih efektif terhadap penyebaran suara di dalam ruangan, sehingga menghasilkan penurunan tingkat kebisingan yang lebih besar.

Hasil data yang didapatkan ini dikomparasikan dengan indikator dalam buku Data Arsitek Jilid 1 untuk mengukur standar kebisingan ruang tidur atau istirahat, untuk menilai hasil rata-rata kebisingan pada Kos Putri rahayu. Berdasarkan indikator tersebut, dapat disimpulkan bahwa kombinasi dinding bata plester dengan panel dinding dan lantai serbuk kayu sengan telah berhasil memenuhi standar yang berlaku dengan mampu mengurangi tingkat kebisingan hingga 53% atau 37,6 dB dari tingkat kebisingan eksisting rata-rata sebesar 80 dB setelah penerapan material serbuk kayu sengan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astana S., Aditya Hani, Wesman Endom, Hani Siti Nuroniah, Neo Endra Lelana, Dewi Ratna Kurniasari, dan Indah Bangsawan. (2016). Kiat Berbisnis Sengan: Tanam Sekali, Untung Berkali-kali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial, Ekonomi, Kebijakan dan Perubahan Iklim. Cetakan Pertama, Desember 2016. Bogor. Forda Press
- Dengan Gangguan Pendengaran Pada Karyawan PT. X. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.
- Dinas Kehutanan Provinsi NAD. (2006). Statistik Kehutanan. Dinas Kehutanan Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, Banda Aceh.
- Forda Press. (2016). Kiat Berbisnis Sengan: Tanam Sekali, Untung Berkali-kali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial, Ekonomi, Kebijakan dan Perubahan Iklim. Cetakan Pertama, Desember 2016. Bogor.
- Gusmaelina, P.G dan Komarayati, S. (2003). Pengembangan Penggunaan Arang Untuk

- Rehabilitasi Lahan. Buletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Vol 4, No 1, Kementrian Lingkungan Hidup, Jakarta.
- KepMenLh48. (1996). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Leslie L, Doelle. (1993). Akustik Lingkungan (Terjemahan). Jakarta: Erlangga. Marisdayana R. (2019). Hubungan Intensitas Paparan Bising Dan Masa Kerja
- Martawijaya, A., Kartasujana, Y.I. Mandang, S.A. Prawira dan K. Kadir. (1989). Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan Indonesia. Bogor.
- Neufert, Ernst. (1996). Data Arsitek, Jilid 1, (diterjemahkan oleh : Dr. Ing Sunarto Tjahjadi). Erlangga. Jakarta.
- Pawestri, A. K. R., Hasanah, W., dan Murphy, A. (2018). Studi Karakteristik Komposit Sabut Kelapa dan Serat Daun Nanas sebagai Peredam Bunyi, Jurnal Infokes, Vol. 5. pp. 21-30. Bogor.
- Sasongko, S. (2010). Pengaruh Macam Pupuk NPK dan Macam Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Satwiko, Prasasto. (2019). Buku Akustika Arsitektural. Andi Offset. Yogyakarta. Setiyono. (2004). Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah Industri Kecil.
- Setiawan, Agung dkk. (2012). "Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kacang Dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran". Jurnal Teknik Kimia 18, no. 2 (April).
- Siregar, U. J. (2008). "Economic analysis of sengon (*Paraserianthes falcataria*) community forest plantation, a fast growing species in East Java, Indonesia." *Journal of Forest Economics*, 14(2), 81-96.
- Sutarti, M. (1994). Zeolit: Tinjauan Literatur. Jakarta Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmah, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Tarwaka. (2010). Ergonomi Industri. Surakarta: Harapan Press.
- Wibowo C. (1990). Pengaruh Media Semai Serbuk Gergaji dan Pemupukan terhadap Pertumbuhan Sengon (*Paraserianthes falcataria*) di Rumah Kaca dan di Hutan Pendidikan IPB, Gunung Walat, Sukabumi. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Youngeung-Lee. (2003). The Development of Sound Absorpsing material Using Natural Bamboo Fiber. *Jurnal Universitas Doshisha*, Jepang.
- Zhu, X., B.J. Kim, Q. Wang & Q. Wu. (2014). Recent Advances in the Sound Insulation Properties of Bio-based Materials. *BioResources* 9(1): 1764- 1786.