

**ANALISIS PEMANFAATAN SERBUK GERGAJI KAYU DAN
EGG TRAY SEBAGAI BAHAN ALTERNALTIF PEREDAM
SUARA PADA GENSET**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu
syarat kelulusan Sarjana Terapan Politeknik
Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

JUAN GEMANIAL

NIM : 1042146

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PEMANFAATAN SERBUK GERGAJI KAYU DAN
EGG TRAY SEBAGAI BAHAN ALTERNALTIF PEREDAM
SUARA PADA GENSET**

Oleh :

Juan Gemanial

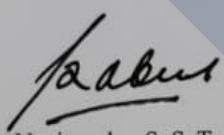
NIM 1042146

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka
Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1

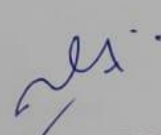
Pembimbing 2

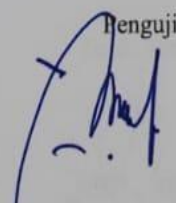

(Robert Napitupulu , S .S. T. ,M. T.)


(Juanda , S. S. T., M. T.)

Penguji 1

Penguji 2


(Harwadi , S .S. T. ,M. Ed.)


(Yudi Oktriadi , S.Tr., M.Eng.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Juan Gemanial NIM : 1042146

Dengan Judul : Analisis Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu dan *Egg Tray*
sebagai Bahan Alternatif Peredam Suara pada Genset

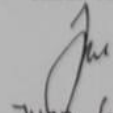
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya siap menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Agustus 2024

Nama Mahasiswa

Juan Gemanial

Tanda Tangan


Juan Gemanial

ABSTRAK

Kebisingan memiliki kateristik fisik yang dapat menimbulkan ketidaknyaman pada telinga secara permanen maupun non permanen, sedangkan pada karakteristik psikologi dapat menyebabkan stres, mudah marah, dan susah tidur sehingga menimbulkan rasa ketidaknyaman pada individu. Namun kebisingan tersebut dapat diredam dengan menggunakan peredam suara. Peredam suara yang sering digunakan adalah *glasswool*, *rockwool*, *greenwool*, papan *gypsum*, busa dan karpet. Tujuan pada penelitian ini ialah mengetahui pengaruh dari fraksi volume dan ketebalan spesimen terhadap nilai koefisien absorsi suara yang ditimbulkan oleh mesin *generator set* serta mengetahui nilai tertinggi dan terendah pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu dan *egg tray* pada peredaman suara yang ditimbulkan oleh mesin *generator set*. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode *full faktorial* dengan variabel proses serbuk kayu varian 40%, 35%, dan 30%, *egg tray* dengan varian 10%, 15%, dan 20%, dengan ketebalan yang digunakan 10 mm dan 20 mm dan dilakukan uji absorpsi suara sebagai respon yang diamati dengan jumlah 6 spesimen dan 3 kali replikasi pada setiap spesimen. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan didapatkan bahwa nilai tertinggi koefisien absorpsi suara pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian terdahulu. Nilai koefisien absorpsi suara tertinggi terdapat pada spesimen no 6 dengan fraksi volume 40% : 10% dan ketebalan 20 mm sebesar 0,163. Sedangkan nilai koefisien absorpsi suara terendah terdapat pada spesimen no 2 dengan fraksi volume 35% : 15% dan ketebalan spesimen 10 mm sebesar 0,04.

Kata Kunci : *Egg Tray*, *Generator*, Kebisingan, Koefisien, Suara.

ABSTRACT

Noise has physical characteristics that can cause permanent or non-permanent ear discomfort, while psychological characteristics can cause stress, irritability, and insomnia, causing discomfort in individuals. However, this noise can be reduced by using soundproofing. Soundproofing that is often used is glasswool, rockwool, greenwool, gypsum board, foam and carpet. The purpose of this study is to determine the effect of volume fraction and specimen thickness on the sound absorption coefficient value generated by the generator set engine and to determine the highest and lowest values in the use of sawdust and egg trays in soundproofing generated by the generator set engine. The method used in the study is the full factorial method with sawdust process variables of 40%, 35%, and 30%, egg trays with variants of 10%, 15%, and 20%, with the thickness used 10 mm and 20 mm and sound absorption tests are carried out as a response observed with a total of 6 specimens and 3 replications for each specimen. Based on the research that has been done, it was found that the highest value of the sound absorption coefficient in this study was lower than previous studies. The highest sound absorption coefficient value was found in specimen no. 6 with a volume fraction of 40%: 10% and a thickness of 20 mm of 0.163. While the lowest sound absorption coefficient value was found in specimen no. 2 with a volume fraction of 35%: 15% and a specimen thickness of 10 mm of 0.04.

Keywords: Egg Tray, Generator, Noise, Coefficient, Sound.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan yang maha esa, atas berkatnya-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan proyek akhir ini. Adapun judul proyek akhir yang penulis ajukan adalah “Analisis Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu dan *Egg Tray* sebagai Bahan Alternatif Peredam Suara Pada Genset”.

Proyek akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Diploma IV (D-IV) Jurusan Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Namun disadari karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta disekeliling saya yang mendukung dan membantu. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak dan ibu , dan orang terdekat yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat membanggakan orang tua.
3. Bapak Robert Napitupulu,S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, nasehat, motivasi dan berbagai pengalaman kepada peneliti dengan penuh keikhlasan dan kesabaran.
4. Bapak Juanda,S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan makalah proyek akhir ini.
5. Bapak I Made Andik Setiawan,M.Eng.,Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Pristiansyah,S.S.T.,M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

7. Bapak Boy Rollastin, S. Tr., M. T selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Mesin dan Manufaktur.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat selama kuliah.
9. Teman-teman seperjuangan yang saya sayangi dan saya cintai selama 4 tahun menempuh pendidikan di kampus tercinta kita ini, kelas TMM B angkatan 2021.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan juga masih banyak kesalahan yang penulis yakini ada diluar batas kemampuan penulis. Oleh karena itu , penulis dengan senang hati menerima kritik serta saran yang membangun dari para pembaca.

Sungailiat, 22 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Serbuk Gergaji Kayu	6
2.2 <i>Egg Tray</i>	7
2.3 Lem PVAc	7
2.4 Absorpsi Suara	8
2.5 Peredam Suara	8
2.6 Koefisien Penyerapan Suara	9
2.7 Variabel Penelitian	9
2.7.1 Variabel Proses	9
2.7.2 Variabel Konstan	10
2.7.3 Variabel Respon	10
2.8 Perhitungan Komposisi	10

2.9 Uji Normalitas Data	11
2.10 Metode <i>Full faktorial</i>	11
2.11 Uji Anova	11
2.12 Penelitian Terdahulu.....	12
BAB 3 METODE PELAKSANAAN	14
3.1 <i>Flowchart</i>	14
3.2 Pengumpulan Data	15
3.3 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	15
3.4 Desain Penelitian.....	16
3.4.1 Variabel Proses.....	16
3.4.2 Variabel Konstan	16
3.4.3 Variabel Respon	16
3.4.4 Rancangan Penelitian <i>Full Faktorial</i>	16
3.5 Persiapan Alat dan Bahan.....	17
3.5.1 Bahan	17
3.5.2 Alat.....	17
3.6 Pembuatan Cetakan dan <i>Box Uji</i>	18
3.7 Pembuatan Sampel	18
3.8 Validasi Sampel	19
3.9 Pengambilan Data Uji	19
3.10 Analisis Data Hasil Pengujian	19
3.11 Kesimpulan dan Saran.....	19
BAB 4 HASIL PENELITIAN	20
4.1 Desain Penelitian.....	20
4.1.1 Variabel Proses.....	20
4.1.2 Variabel Konstan	21
4.1.3 Variabel Respon	21
4.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	21

4.2.1 Bahan	21
4.2.2 Alat.....	23
4.3 Pembuatan Cetakan dan <i>Box Uji</i>	26
4.4 Pembuatan Sampel	26
4.4.1 Perhitungan Volume Cetakan dan Komposisi Sampel.....	26
4.4.2 Tahap Penimbangan	26
4.4.3 Tahap Penghalusan <i>Egg Tray</i>	27
4.4.4 Tahap Pencampuran	28
4.4.5 Tahap Pencetakan.....	29
4.4.6 Tahap Penjemuran	29
4.5 Validasi Sampel	30
4.6 Pengujian Sampel.....	30
4.6.1 Data Hasil Uji.....	31
4.7 Uji Normalitas Data	35
4.8 Hasil Uji Anova (<i>Analysis Of Varians</i>).....	36
4.9 Analisis Pengaruh Faktor	37
4.9.1 Analisis Faktor Fraksi Volume.....	37
4.9.2 Analisis Faktor Ketebalan	39
4.10 Perbandingan Hasil Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu	39
BAB 5 PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Rancangan Penelitian...	17
4.1 Hasil Pengujian Tanpa Sekat	31
4.2 Data Hasil Uji Sampel 1	31
4.3 Data Hasil Uji Sampel 2	31
4.4 Data Hasil Uji Sampel 3	32
4.5 Data Hasil Uji Sampel 4	32
4.6 Data Hasil Uji Sampel 5	32
4.7 Data Hasil Uji Sampel 6	33
4.8 Rata Rata Nilai Hasil Pengujian	33
4.9 Rata Rata Koefisien Absorpsi Suara Keseluruhan Frekuensi	33
4.10 Hasil Uji Anova Absorpsi Suara	34
4.11 Perbandingan Hasil Penelitian terhadap Penelitian Terdahulu	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1	Serbuk Gergaji Kayu...	6
2.2	<i>Egg Tray</i>	7
2.3	Lem PVAc.....	8
3.1	<i>Flowchart</i>	14
3.2	Desain Cetakan.....	18
3.3	Desain <i>Box</i> Uji.....	18
4.1	Serbuk Gergaji Kayu...	21
4.2	<i>Egg Tray</i>	22
4.3	Lem PVAc.....	22
4.4	Cetakan.....	23
4.5	<i>Mixer</i>	23
4.6	Timbangan Digital.....	24
4.7	<i>Sound Level Meter</i>	24
4.8	<i>Box</i> Uji.....	24
4.9	Speaker.....	25
4.10	Penimbangan Serbuk Gergaji Kayu	26
4.11	Penimbangan <i>Egg Tray</i>	26
4.12	Penimbangan Lem PVAc.....	26
4.13	Prose Pengahlusan <i>Egg Tray</i>	27
4.14	Proses Pencampuran.....	28
4.15	Bahan Tercampur.....	28
4.16	Proses Pencetakan.....	29
4.17	Proses Penjemuran.....	29
4.18	Proses Pengujian.....	30
4.19	Hasil Uji Normalitas Data (<i>minitab</i>)	34
4.20	Struktur Dalam Sampel (tampak depan).....	37
4.21	Struktur Dalam Spesimen (tampak samping).....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup.

Lampiran 2 : Perhitungan Volume Cetakan dan Komposisi Sampel.

Lampiran 3 : Data Penimbangan Berat Bahan setiap Sampel.

Lampiran 4 : Sampel Peredam Suara.

Lampiran 5 : Validasi Sampel.

Lampiran 6 : Proses Pengambilan Data Uji Absorpsi Suara.

Lampiran 7. Perhitungan Manual Anova

Lampiran 8. Hasil ANOVA dari Aplikasi *Minitab*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan merupakan satu masalah yang dihadapi manusia pada saat sekarang ini. Menurut Khakim HS dkk (2019), kebisingan memiliki karakteristik fisik yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan pada pendegaran telinga secara permanen maupun permanen, sedangkan pada kataristik psikologi dapat menyebabkan stress, mudah marah, dan susah tidur sehingga menimbulkan rasa ketidaknyamanan pada individu. Standar suara yang bisa diterima oleh telinga manusia adalah 0 dB hingga sekitar 140 dB. Namun, rentang yang nyaman dan aman bagi pendengaran berada antara 30 hingga 85 dB. Namun kebisingan tersebut dapat diredam dengan menggunakan peredam suara. Peredam suara yang sering digunakan adalah *glasswool*, *rockwool*, *greenwool*, papan *gypsum*, busa dan karpet. Namun material material tersebut masih terbilang relatif mahal dari segi harga. Oleh karena itu penulis ingin mengembangkan peredam suara alami dari serbuk gergaji kayu dan *egg tray*.

Serbuk gergaji adalah salah satu limbah yang kurang dimanfaatkan pada lingkungan yang berkelanjutan, sehingga perlu dilakukan sebuah pemanfaatan pada limbah serbuk gergaji yang dihasilkan dari proses penggergajian kayu. Salah satu pemanfaatan serbuk gergaji dapat digunakan dan diaplikasikan sebagai peredaman suara. Di Bangka Belitung banyak warga bekerja sebagai penggergaji kayu, sehingga menghasilkan serbuk gergaji yang sangat banyak dan tidak dimanfaatkan atau dikelola dengan baik, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan yang berkelanjutan, sedangkan *Egg tray* adalah tempat untuk meletakkan telur yang terbuat dari hasil daur ulang kertas, karton, dan kardus. *Egg tray* jenis ini banyak digunakan di warung warung sebagai wadah meletakkan telur dagangan sehingga jika tidak dimanfaatkan lebih lanjut akan menimbulkan pencemaran.

Seiring perkembangan teknologi saat ini, begitu banyak Masyarakat menggunakan *generator set* sebagai alat bantu pada berbagai bidang salah satunya sebagai sumber alternatif listrik sementara. Dari penggunaan *generator set* yang semakin banyak pada Masyarakat, banyak masalah yang dirasakan oleh Masyarakat dari penggunaan *generator set*, salah satu masalah yang sering dialami dari penggunaan *generator set* ialah menghasilkan kebisingan suara yang berlebihan dan menimbulkan ketidaknyaman pada individu seseorang. Suara dengan rentang frekuensi yang rendah dibuat oleh genset. Knalpot yang menghasilkan kebisingan dengan tekanan suara yang cukup besar pada frekuensi 27 Hz dan harmoniknya pada 54 Hz, generator listrik menghasilkan suara pada 106 Hz, dan di sekitar motor bakar bensin dihasilkan suara pada frekuensi 577 dan 1245 Hz. Puncak frekuensi hanya terletak di rentang frekuensi sampai 1200 Hz Meifal Rusli (2013). Dari permasalahan yang ditimbulkan oleh penggunaan *generator set* perlunya suatu solusi alternatif pada peredaman suara, agar dapat memberikan kenyamanan yang baik dari penggunaan *generator set*.

Pada Penelitian Sandik dan Amelia (2023), yang berjudul Produksi dan Karakterisasi Material Komposit Peredam Suara Berbahan Serat Alam dengan Metode Sintetik *Hand Lay-Up*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat komposit peredam suara dari berbagai serat alam (serat daun nanas madu, serat daun pandan berduri dan serat limbah goni) dan variasi matriks (epoksi dan polyester) dengan rasio serat = resin 40% : 60% dan 60% : 40%. Perlakuan pertama dilakukan alkalisasi dengan NaOH 5% untuk pengambilan serat, kemudian pencampuran serat alam dan variasi matriks dengan metode *Hand Lay-Up*. Uji redam suara dilakukan dengan metode *Transmission Loss* (kehilangan transmisi), uji densitas dan SEM. Hasil penelitian menunjukkan komposit peredam suara terbaik yaitu pada serat daun pandan berduri dengan resin polyester rasio serat = resin 60% : 40% dimana hasil *transmission loss* mencapai 28 dB. Hal ini dikarenakan serat yang mendominasi resin sehingga membentuk rongga atau porositas, meningkatnya porositas mempengaruhi kemampuan penyerapan suara pada suatu material.

Safitri dkk (2021), juga melakukan penelitian serupa yang berjudul Pembuatan Komposit sebagai Bahan Peredam Bunyi. Tujuan Penelitian ini mengkaji seberapa besar tingkat bunyi yang dapat ditahan oleh komposit campuran ijuk dan gipsum. Metode berupa pengukuran mengukur intensitas bunyi dari sumber bunyi, dimana sumber bunyi tersebut diletakkan dalam kotak yang ditutupi oleh bahan komposit dan dibandingkan sumber bunyi tanpa penutup komposit. Bahan komposit tersebut terdiri komposit 1 (10 gram Ijuk, 35 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), komposit 2 (15 gram Ijuk, 30 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), Komposit 3 (20 gram Ijuk, 25 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), Komposit 4 (30 gram Ijuk, 15 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), Komposit 5 (35 gram Ijuk, 10 gram Gypsum, 50 gram Semen putih). Intensitas bunyi dengan menggunakan Komposit I yaitu dengan nilai (67,9), Komposit II yaitu dengan nilai (66,6) dB, Komposit III yaitu dengan nilai (77,6) dB, Komposit IV yaitu dengan nilai (68) dB, dan Komposit V yaitu dengan nilai (72) dB.

Eringsih dkk (2014), juga melakukan penelitian serupa yang berjudul Pembuatan dan Karakterisasi Peredaman Suara dari Bahan Baku Serat Alam Untuk mengurangi kebisingan khususnya terhadap bunyi mesin tekstil, maka dalam penelitian ini dibuat komposit peredam suara berpenguat serat rami, kelapa dan abaka. Komposit terdiri dari lembaran *non woven needle punch* yang diproses dengan sistem *compression moulding* dengan matriks resin epoksi. Perbandingan berat fraksi serat: resin adalah 5:7, tekanan 60 kg/cm² dan suhu pengeringan 70°C. Karakterisasi komposit peredam suara didasarkan pada jenis serat, sifat fisik serat dan morfologi. Kualitas dari bahan peredam suara ditunjukkan dengan nilai α (koefisien penyerapan bahan terhadap bunyi). Dari hasil uji absorpsi suara dengan sistem tabung impedansi diketahui bahwa komposit serat kelapa pada frekuensi standar maupun tinggi menunjukkan α relatif tinggi masing-masing 0,84 dan 0,96. Komposit serat abaka pada frekuensi standar memberikan α cukup tinggi (0,82), namun pada frekuensi tinggi relatif rendah (0,42). Komposit serat rami menunjukkan α relatif lebih rendah baik pada frekuensi standar maupun frekuensi tinggi (masing-masing 0,54 dan 0,49). Hasil uji absorpsi suara tersebut berhubungan dengan sifat porositas komposit yang dibuktikan dari hasil uji

morfologi melalui *Scanning Electron Microscope (SEM)*. Sebagai standar pembandingan digunakan peredam suara *glasswool* pada frekuensi standar yang menunjukkan bahwa komposit serat kelapa dengan tebal 30,5 mm dan komposit serat abaka dengan tebal 20 mm memberikan α lebih tinggi dari pembandingan tersebut, sedangkan komposit serat rami dengan tebal lebih kecil dari 15 mm masih mendekati *glasswool*. Rata-rata pada frekuensi standar dan tinggi menghasilkan koefisien absorpsi komposit rami dengan $\alpha = 0,52$, komposit kelapa dengan $\alpha = 0,90$ dan komposit abaka dengan $\alpha = 0,62$. Komposit tersebut keseluruhan masih diatas standar *glasswool*.

Pada Penelitian Prasetyowati dkk (2019), yang berjudul Analisis dan Spektrum data *Generator set* untuk Peredaman Bising. Dalam penelitian ini suara bising dihapus adalah suara genset yang bersifat monoton di laboratorium. Untuk dapat menghapus bising genset terlebih dahulu harus diteliti karakteristik dari sinyal bising tersebut. Adapun yang diteliti adalah korelasi, kroskorelasi, spektrum bising genset yang direkam. Perekaman dilakukan dari jarak berbeda yaitu satu dari tempat sumber dan lainnya dari ruangan yang terganggu kebisingan genset, namun dalam waktu yang sama. Spektrum dicermati dengan menggunakan *Fast Fourier Transform*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dari fraksi volume dan ketebalan spesimen terhadap nilai koefisien absorpsi suara yang ditimbulkan oleh mesin *generator set*?
2. Berapa nilai tertinggi dan terendah dari pemanfaatan serbuk gergaji kayu dan *egg tray* pada daya peredaman suara yang ditimbulkan oleh mesin *generator set*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui pengaruh dari fraksi volume dan ketebalan spesimen terhadap nilai koefisien absorpsi suara yang ditimbulkan oleh mesin *generator set*.
2. Mengetahui nilai tertinggi dan terendah pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu dan *egg tray* pada peredaman suara yang ditimbulkan oleh mesin *generator set*.

1.4 Batasan Masalah

Pada uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Menggunakan bahan tambah limbah serbuk gergaji kayu dan *egg tray*.
2. Jenis serbuk kayu yang digunakan adalah kayu angka.
3. Menggunakan fraksi volume lem PVAc 50%.
4. Pada pembuatan sampel menggunakan bahan yang sudah ditentukan, tanpa menggunakan bahan tambah lainnya.
5. Pada penelitian akan dilakukan uji peredaman suara.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Serbuk Gergaji Kayu

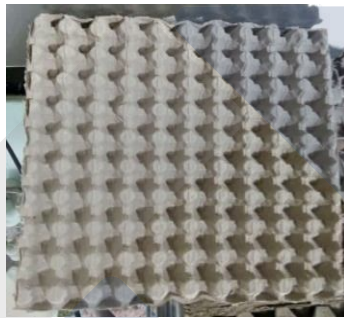
Serbuk kayu adalah limbah yang diperoleh dari hasil penggergajian kayu yang menggunakan mesin maupun manual (Simon Purba dkk,2017). Jumlah limbah serbuk kayu gergaji per tahun di Indonesia mencapai 0,78 juta m³/tahun (Gusti Ayu dkk,2020). Jika dibiarkan dalam penanganannya limbah serbuk gergaji kayu ini dapat menimbulkan masalah, seperti membusuk jika ditumpuk dan jika dibakar akan berdampak negatif pada lingkungan. Oleh karena itu,limbah gergaji kayu yang dihasilkan dari penggrajin kayu dapat dimanfaatkan atau diolah kembali untuk berbagai keperluan. Karena bobotnya yang ringan dalam keadaan kering sekitar 0,25 mm – 2.00 mm Serbuk gergaji kayu dapat juga digunakan sebagai peredam suara (Simon purba dkk,2017). Contoh serbuk gergaji kayu ditunjukkan pada gambar 2.1 sebagai berikut.



Gambar 2.1. Serbuk Gergaji Kayu (Febriana Tri,2019)

2.2. Egg Tray

Egg tray merupakan tempat untuk meletakkan telur yang terbuat dari hasil daur ulang kertas, karton, dan kardus. Rak telur ini mengandung selulosa dan hemiselulosa karena rak telur ini merupakan hasil dari daur ulang kertas yang dimanfaatkan sehingga rak telur ini bisa digunakan sebagai material untuk meredam suara atau kebisingan (Ramadhani Harahap dkk,2023). *Egg tray* atau papan telur adalah material pereduksi suara yang dapat menyerap energi suara dengan frekuensi tertinggi berkisar 100-5000Hz (Kahar dkk,2022). Contoh *egg tray* ditunjukkan pada gambar 2.2. sebagai berikut.



Gambar 2.2. *Egg Tray* (Laily Ulfiyah dkk,2023)

2.3. Lem PVAc

Polyvinyl asetat (*Poly-vinylacetate*, PVAc), merupakan suatu polimer *thermoplastic* yang telah banyak digunakan di industri sebagai bahan baku perekat. Ketika kering polimer ini tidak beracun, bening, dan membentuk ikatan yang kuat. PVAc, baik yang dimodifikasi maupun tidak, baik dalam larutan maupun emulsi, baik sebagai homopolimer maupun kopolimer, menunjukkan berbagai sifat yang membuat perekat ini ideal untuk mengikat berbagai bahan, terutama produk kayu dan turunannya (Larantika Hanif dkk,2020).

Berikut ini beberapa keunggulan perekat *polyvinyl asetat* antara lain: (Larantika Hanif dkk,2020).

- Mudah saat digunakan.
- Perekatannya yang baik dan bersih (transparan/bening/tidak berwarna).
- Waktu penyimpanannya yang tahan lama.

- Kebal dari mikroorganisme.
- Mempunyai kemampuan menutup celah.
- Tidak meninggalkan bekas.



Gambar 2.3. Lem PVAc

2.4. Absorpsi Suara

Absorpsi suara adalah ketika suara bersentuhan dengan suatu permukaan, itu dapat dipantulkan, diserap, atau diteruskan. Material berpori biasanya memiliki kapasitas yang lebih besar untuk menyerap energi suara daripada jenis permukaan lainnya karena adanya pori-pori yang memungkinkan gelombang suara masuk ke dalam material. Koefisien penyerapan adalah perbedaan antara energi suara yang diserap oleh suatu bahan dan energi suara yang datang pada permukaannya (Firzan,2023).

2.5. Peredam Suara

Peredam suara adalah alat yang dirancang untuk meredam atau mengurangi intensitas suara atau kebisingan. Peredam suara berkaitan dengan suara, organ pendengar, dan ilmu bunyi. Keadaan sebuah ruangan yang mempengaruhi kualitas bunyi yang terjadi di dalamnya disebut sistem peredam suara. Perubahan suara akibat pantulan dan gangguan suara ketembusan suara dari ruang lain adalah beberapa faktor penting yang mempengaruhi peredam suara di ruang ini (Pratama,2021). Adapun ciri ciri peredam suara, sebagai berikut : (Hamsa,2016)

- Mempunyai daya serap bunyi yang lebih tinggi daripada daya pantulnya.
- Mempunyai koefisien penyerapan bunyi ($>0,30$).

- Umumnya mempunyai permukaan yang lunak dan berpori.
- Terdiri dari panel, resonator rongga, material berpori atau lunak.

2.6. Koefisien Penyerapan Suara

α , atau koefisien penyerapan suara, adalah simbol yang menunjukkan kualitas material peredam suara. Semakin tinggi α , semakin baik material tersebut digunakan sebagai peredam suara. Nilai alfa berkisar antara 0 dan 1; nilai 0 menunjukkan bahwa tidak ada suara yang diserap oleh material, sedangkan nilai 1 menunjukkan bahwa semua suara yang masuk diserap oleh material (Ainie Khuriati, 2006).

Menurut ISO 11654 (ISO 66544 1997), material peredam suara diklasifikasikan berdasarkan nilai (α_w). Material yang baik dalam meredam suara memiliki koefisien penyerapan bunyi minimal dari $\alpha = 0,15$ Hari Setyanto (2011). Nilai koefisien penyerapan suara dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Razul Harfi, 2023):

$$\alpha = \frac{n^0 - n^1}{n^0} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

α : Nilai koefisien penyerapan suara.

n_0 : Intensitas suara tanpa sekat komposit (dB).

n^1 : Intensitas suara dengan sekat komposit (dB).

2.7. Variabel Penelitian

variabel dapat didefinisikan sebagai perbedaan dari gejala penelitian. Gejala penelitian yang dimaksudkan adalah subjek penelitian (Nasution, 2017). Adapun beberapa variabel penelitian sebagai berikut:

2.7.1. Variabel Proses

Variabel proses atau bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat).

2.7.2. Variabel Konstan

Variabel konstan/terikat disebut juga variabel *output*, kriteria, dan konsekuen. Dalam bahasa Indonesia disebut juga variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.

2.7.3. Variabel Respon

Variabel respon adalah variabel yang mempengaruhi (memperkuat atau melemahkan) hubungan antara variabel konstan dengan variabel proses.

2.8. Perhitungan Komposisi

Perhitungan jumlah komposisi bahan merupakan tahapan yang utama sebelum membuat sampel benda uji. Perhitungan komposisi dilakukan untuk membuat sampel dengan cara menentukan volume cetakan dan volume setiap bahan yang digunakan, seperti berikut :

- Volume Cetakan (V_C)

Untuk menghitung volume cetakan menggunakan persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$V_C = P \cdot l \cdot t \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

V_C : Volume Cetakan (cm^3)

P : Panjang Cetakan (cm)

l : Lebar Cetakan (cm) t

: Tinggi Cetakan (cm)

- Volume bahan (serbuk gergaji kayu, *egg tray*, dan lem pvac)

Untuk menghitung volume bahan menggunakan persamaan 2.3 sebagai berikut:

$$V_{\text{Bahan}} = (\% \text{ bahan}) \times V_C \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

V_{Bahan} : Volume Bahan (gr)

$\% \text{ bahan}$: Persentase Bahan yang digunakan (%)

V_C : Volume Cetakan (cm^3)

2.9. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data salah satu persyaratan untuk melakukan inferensi statistik. Untuk penelitian yang menggunakan parameter rata-rata sebagai ukuran keberhasilan, uji normalitas data harus dilakukan. Penelitian eksperimen di bidang pendidikan atau kuantitatif biasanya menggunakan parameter rata-rata untuk menarik kesimpulan (A.Nasrum,2018).

Pedoman untuk pengambilan keputusan uji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorov-smirnov adalah (Agus Pramono dkk, 2021):

- Nilai signifikan atau nilai probabilitas $< 0,05$ data berdistribusi tidak normal.
- Nilai signifikan atau nilai probabilitas $> 0,05$ data berdistribusi normal.

2.10. Metode *Full Faktorial*

Factorial design adalah metode perancangan eksperimen yang mempelajari efek dari dua atau lebih faktor. Metode ini biasanya paling efektif untuk eksperimen yang mengeksplorasi efek dari berbagai faktor. Semua percobaan dan replikasi yang mungkin harus dilakukan sepenuhnya dalam desain *factorial*. Sebagai contoh, dalam situasi di mana faktor A memiliki tingkat a dan faktor B memiliki tingkat b, setiap replikasi terdiri dari kombinasi percobaan ab. Setiap faktor dalam kombinasi tersebut disusun menggunakan desain *factorial*, yang juga dikenal sebagai "saling silang" (Lidya Maukar dkk,2011).

2.11. Uji Anova

Anova (*Analysis Of Variance*) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menguji secara serentak apakah suatu populasi mempunyai nilai rata-rata yang sama. Berbeda halnya dengan perhitungan secara manual yang membandingkan F-hitung dengan *F-tabel*, dalam analisis *one-way* anova menggunakan *software minitab* hanya perlu melihat besarnya nilai *P-value* hasil dari output programnya (Fitrayudha,2020).

2.12. Penelitian Terdahulu

Penelitian Firzan dkk (2023) yang berjudul Karakteristik Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Komposit Resin Polyester Untuk Mengetahui Nilai Absorpsi Suara. Adapun metode yang digunakan adalah metode *hand lay-up* yang dikombinasikan dengan Metode Taguchi pada rancangan matriks orthogonal $L_4(2^3)$ digunakan sebagai acuan dari proses pembuatan komposit absorpsi suara. Rancangan matriks orthogonal $L_4(2^3)$ digunakan karena terdapat tiga parameter proses yang memiliki dua level. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali. Parameter proses fraksi volume serat TKKS dan resin, lama perendaman serat dengan NaOH, dan ketebalan komposit. Hasil penelitian dari tiga kali pengulangan didapatkan nilai tertinggi pada sampel I dengan nilai mean = 77,93 dB pada frekuensi 2000 Hz, dan nilai terendah pada sampel III dengan nilai mean = 32,97 dB pada frekuensi 125 Hz

Safitri, dkk (2021) juga melakukan penelitian serupa yang berjudul Pembuatan Komposit sebagai Bahan Peredam Bunyi. Tujuan Penelitian ini mengkaji seberapa besar tingkat bunyi yang dapat ditahan oleh komposit campuran ijuk dan gipsum. Metode berupa pengukuran mengukur intensitas bunyi dari sumber bunyi, dimana sumber bunyi tersebut diletakkan dalam kotak yang ditutupi oleh bahan komposit dan dibandingkan sumber bunyi tanpa penutup komposit. Bahan komposit tersebut terdiri komposit 1 (10 gram Ijuk, 35 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), komposit 2 (15 gram Ijuk, 30 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), Komposit 3 (20 gram Ijuk, 25 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), Komposit 4 (30 gram Ijuk, 15 gram Gypsum, 50 gram Semen putih), Komposit 5 (35 gram Ijuk, 10 gram Gypsum, 50 gram Semen putih). Intensitas bunyi dengan menggunakan Komposit I yaitu dengan nilai (67,9), Komposit II yaitu dengan nilai (66,6) dB, Komposit III yaitu dengan nilai (77,6) dB, Komposit IV yaitu dengan nilai (68) dB, dan Komposit V yaitu dengan nilai (72) dB.

Eringnigsih, dkk (2014) juga melakukan penelitian serupa yang berjudul Pembuatan dan Karakterisasi Peredaman Suara dari Bahan Baku Serat Alam Untuk mengurangi kebisingan khususnya terhadap bunyi mesin tekstil, maka dalam

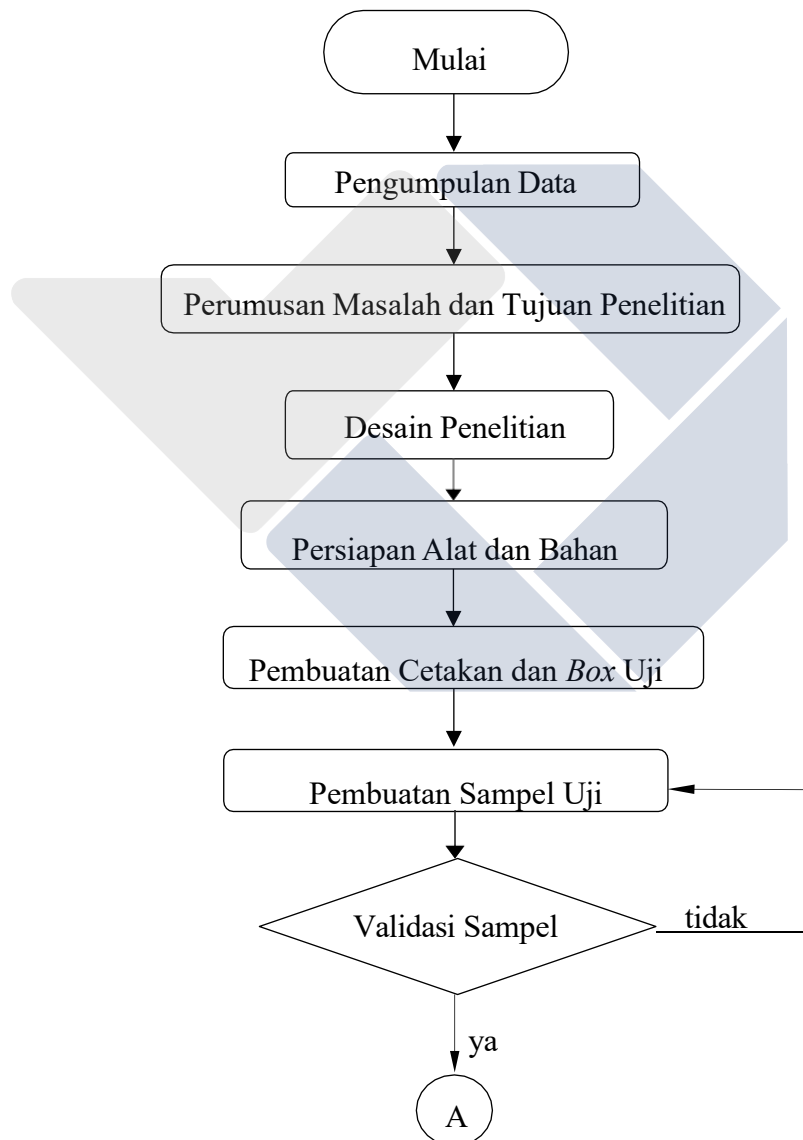
penelitian ini dibuat komposit peredam suara berpenguat serat rami, kelapa dan abaka. Komposit terdiri dari lembaran *non woven needle punch* yang diproses dengan sistem *compression moulding* dengan matriks resin epoksi. Perbandingan berat fraksi serat: resin adalah 5:7, tekanan 60 kg/cm² dan suhu pengeringan 70°C. Karakterisasi komposit peredam suara didasarkan pada jenis serat, sifat fisik serat dan morfologi. Kualitas dari bahan peredam suara ditunjukkan dengan nilai α (koefisien penyerapan bahan terhadap bunyi). Dari hasil uji absorpsi suara dengan sistem tabung impedansi diketahui bahwa komposit serat kelapa pada frekuensi standar maupun tinggi menunjukkan α relatif tinggi masing-masing 0,84 dan 0,96. Komposit serat abaka pada frekuensi standar memberikan α cukup tinggi (0,82), namun pada frekuensi tinggi relatif rendah (0,42). Komposit serat rami menunjukkan α relatif lebih rendah baik pada frekuensi standar maupun frekuensi tinggi (masing-masing 0,54 dan 0,49). Hasil uji absorpsi suara tersebut berhubungan dengan sifat porositas komposit yang dibuktikan dari hasil uji morfologi melalui *Scanning Electron Microscope (SEM)*. Sebagai standar pembandingan digunakan peredam suara *glasswool* pada frekuensi standar yang menunjukkan bahwa komposit serat kelapa dengan tebal 30,5 mm dan komposit serat abaka dengan tebal 20 mm memberikan α lebih tinggi dari pembandingan tersebut, sedangkan komposit serat rami dengan tebal lebih kecil dari 15 mm masih mendekati *glasswool*. Rata-rata pada frekuensi standar dan tinggi menghasilkan koefisien absorpsi komposit rami dengan $\alpha = 0,52$, komposit kelapa dengan $\alpha = 0,90$ dan komposit abaka dengan $\alpha = 0,62$. Komposit tersebut keseluruhan masih diatas standar *glasswool*.

BAB III

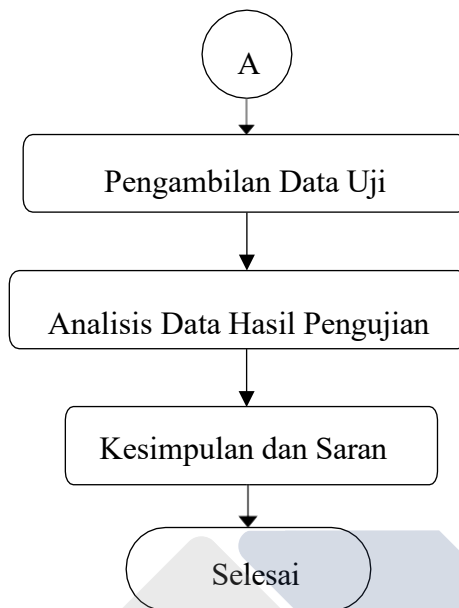
METODE PELAKSANAAN

3.1. Flowchart

Untuk mempermudah pada penelitian ini, peneliti membuat beberapa tahapantahapan proses penelitian dalam bentuk *flowchart* yang ditunjuk pada gambar 3.1. dan gambar 3.1 berlanjut



Gambar 3.1 *Flowchart*



Gambar 3.1. *Flowchart* (Lanjutan)

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur dari jurnal dan media elektronik.

3.3. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini didapatkan masalahnya adalah kebisingan. Kebisingan merupakan salah satu masalah lingkungan yang sering diabaikan namun memiliki dampak besar terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan sekitar. Kebisingan sendiri dapat berasal dari berbagai sumber, seperti lalu lintas, industri, konstruksi, dan kegiatan manusia lainnya. Maka dari itu untuk mengendalikan kebisingan diperlukan peredam suara. Jenis material yang digunakan sering digunakan sebagai bahan peredam suara biasanya yang berpori, seperti *glasswool*, *rockwool*, dan *greenwool*. Akan tetapi material tersebut masih terbilang relatif mahal dan memiliki beberapa kekurangan. Oleh karena itu memilih dengan memanfaatkan serbuk gergaji kayu dan *egg tray* karena ketersediaanya yang melimpah dan mengurangi pencemaran lingkungan akibat dari limbah serbuk gergaji kayu dan *egg tray*.

3.4. Desain Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang digunakan sebagai acuan pada penelitian, diantaranya : Variabel proses, variabel konstan, dan variabel respon.

3.4.1. Variabel Proses

Pada penelitian ini akan menggunakan variabel proses/independen, yang juga disebut faktor kontrol, yang dapat diubah atau dapat dikontrol dalam penelitian ini. Faktor- faktor yang digunakan pada penelitian ini antaranya :

1. Serbuk gergaji kayu
2. *Egg tray*
3. Ketebalan

3.4.2. Variabel Konstan

Variabel konstan merupakan faktor yang sifatnya tidak berubah atau tidak dilakukan pengujian pada faktor tersebut. Pada faktor ini diatur selalu tetap agar tidak berganti pada penelitian, maka tidak memberikan hasil yang signifikan.

Variabel konstan pada penelitian ini yaitu :

1. Lem PVAC
2. Ukuran Cetakan

3.4.3. Variabel Respon

Variabel respon adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan dan tidak dapat ditentukan nilainya sebelum melakukan pengujian pada penelitian tersebut. Pada penelitian akan menggunakan variabel respon absorpsi suara terhadap sampel dengan alat uji berupa *Sound Level Meter* . Uji Absorpsi suara dilakukan untuk mengukur kemampuan spesimen dalam menyerap suara yang diuji.

3.4.4. Rancangan Penelitian *Full Faktorial*

Berdasarkan variabel proses yang telah ditetapkan, penelitian ini menggunakan metode *full faktorial* untuk pembuatan sampel. Sebanyak 6 jenis

spesimen benda pengujian diproduksi dengan 3 kali pengulangan, totalnya menghasilkan 18 sampel yang akan diuji. Tabel 3.1 akan menunjukkan rincian jumlah dan jenis sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

Table 3.1 Rancangan Penelitian

No.	Serbuk kayu : <i>Egg tray</i> (%)	Ketebalan (mm)	Jumlah Sampel
1	30 : 20	10	3
2	35 : 15	10	3
3	40 : 10	10	3
4	30 : 20	20	3
5	35 : 15	20	3
6	40 : 10	20	3

3.5. Persiapan Alat dan Bahan

Dalam sebuah penelitian dipastikan membutuhkan alat dan bahan untuk mendukung dan memperlancar penelitian tersebut.

3.5.1. Bahan

Adapun bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

1. Serbuk gergaji kayu.
2. *Egg tray*.
3. Lem PVAc.

3.5.2. Alat

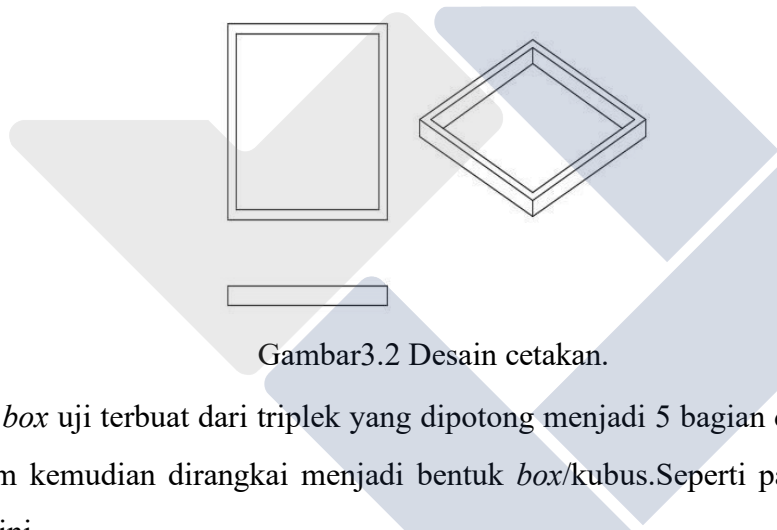
Adapun alat alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Cetakan.
2. *Mixer*.
3. Timbangan digital.
4. *Sound level meter*.

5. *Box* uji.
6. Speaker.

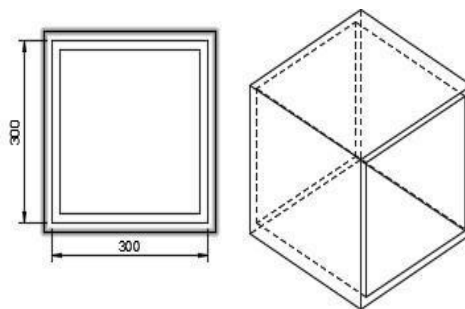
3.6. Pembuatan Cetakan dan *Box* Uji

Cetakan sampel komposit terbuat dari triplek yang dipotong berbentuk persegi dengan ukuran panjang 300 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 10 mm dan 20 mm. Seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar3.2 Desain cetakan.

Untuk *box* uji terbuat dari triplek yang dipotong menjadi 5 bagian dengan ukuran 300 mm kemudian dirangkai menjadi bentuk *box*/kubus. Seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Desain *Box* Uji

3.7. Pembuatan Sampel Uji

Adapun tahapan-tahapan dalam pembuatan sampel adalah sebagai berikut :

1. Tahap penghitungan volume cetakan dan komposisi sampel.

2. Tahap penimbangan komposisi (serbuk gergaji, *egg tray*, dan lem PVAc).
3. Tahap penghalusan *egg tray*.
4. Tahap pencampuran.
5. Tahap pencetakan.
6. Tahap penjemuran .

3.8. Validasi Sampel

Proses ini merupakan proses pengukuran sampel yang dilakukan dengan cara mengukur menggunakan meteran untuk memastikan sampel sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan, apabila sampel tidak sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan maka akan dilakukan pencetakan ulang.

3.9. Pengambilan Data Uji

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *box* uji yang telah kita bikin tadi sebagai simulasi ruangan. Frekuensi yang digunakan dalam pengujian antara lain 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, dan 2000Hz.

3.10. Analisis Data Hasil Pengujian

Setelah mendapatkan data pada saat melakukan pengujian peredaman suara, kemudian dilanjutkan pada proses pengolahan data atau analisis data yang menggunakan *analysis of variance* (ANOVA).

3.11. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan proses akhir dalam penyelidikan. Kesimpulan membahas tentang hasil uji absorpsi suara pada sampel yang telah dilakukan, sedangkan saran merupakan hal yang peneliti sampaikan kepada peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang digunakan sebagai acuan/pedoman pada penelitian, diantaranya sebagai berikut :

4.1.1. Variabel Proses

Variabel proses atau juga disebut faktor kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serbuk gergaji kayu

Dalam penelitian ini serbuk gergaji digunakan sebagai salah satu variabel proses dengan proporsi 40%, 35%, dan 30% dari ukuran sampel.

2. *Egg tray*

Dalam penelitian ini juga *egg tray* digunakan sebagai variabel proses dengan proporsi 10%, 15%, dan 20% dari ukuran sampel.

3. Ketebalan

Ketebalan juga menjadi salah satu variabel proses dalam penelitian ini, ketebalan yang digunakan 10 mm dan 20 mm.

4.1.2. Variabel Konstan

Variabel konstan adalah faktor yang sifatnya tidak berubah atau tidak dilakukan pengujian pada faktor tersebut yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lem PVAc (50%).
2. Ukuran cetakan (panjang 300 mm dan lebar 300 mm).

4.1.3. Variabel Respon

Variabel respon adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan dan tidak dapat ditentukan nilainya sebelum melakukan pengujian pada penelitian tersebut. Pada penelitian ini akan menggunakan variabel respon absorpsi suara terhadap sampel dengan alat uji berupa *sound level meter*. Uji absorpsi suara dilakukan untuk mengukur kemampuan sampel dalam menyerap suara yang diuji.

4.2. Persiapan Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, digunakan beberapa alat dan bahan sebagai pendukung agar penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

4.2.1. Bahan

Adapun bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Serbuk gergaji kayu.
Serbuk gergaji yang digunakan berfungsi sebagai bahan utama pada penelitian ini. Gambar 4.1. Menunjukkan serbuk yang digunakan.



Gambar 4.1.Serbuk gergaji kayu (Dok.Pribadi)

2. *Egg Tray*

Egg tray digunakan berfungsi sebagai bahan/material campuran pada penelitian ini. Gambar 4.2. Menunjukkan *egg tray* yang digunakan.



Gambar 4.2.*Egg tray* (Dok.Pribadi)

3. Lem PVAc

Lem PVAc digunakan sebagai pengeras/pengikat serbuk gergaji kayu dan *egg tray*. Gambar 4.3. Menunjukkan lem PVAc yang digunakan.



Gambar 4.3.Lem PVAc (Dok.Pribadi)

4.2.2 Alat

Adapun alat alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya.

1. Cetakan

Cetakan berfungsi sebagai media pencetak sampel dengan ukuran panjang 300 mm dan lebar 300 mm. Gambar 4.4. Menunjukkan cetakan yang digunakan.



Gambar 4.4.Cetakan (Dok.Pribadi)

2. *Mixer*

Mixer berguna sebagai alat untuk menghaluskan *egg tray* dan pencampuran bahan bahan komposisi. Gambar 4.5. Menunjukkan *mixer* yang digunakan.



Gambar 4.5. *Mixer*

3. Timbangan Digital

Timbangan digital berfungsi sebagai alat untuk menimbang bahan bahan komposisi. Gambar 4.6. Menunjukkan timbangan digital yang digunakan.



Gambar 4.6. Timbangan Digital (Dok. Pribadi)

4. *Sound Level Meter*

Sound level meter berguna sebagai alat untuk pengujian absorpsi suara. Gambar 4.7. Menunjukkan *sound level meter* yang digunakan.



Gambar 4.7. *Sound Level Meter* (Dok.Pribadi)

5. *Box Uji*

Box uji berfungsi sebagai alat uji sampel untuk mengetahui kemampuan penyerapan suara dari sampel tersebut. *Box uji* ini terbuat dari triplek yang berbentuk kubus dengan dimensi 300 x 300 mm seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8. *Box uji* (Dok.Pribadi)

6. *Speaker*

Speaker berguna sebagai sumber bunyi yang frekuensinya diatur sesuai standar pengujian.



Gambar 4.9.Speaker (Dok.Pribadi)

4.3. Pembuatan Cetakan dan *Box* Uji

Cetakan sampel terbuat dari triplek berbentuk persegi. Dibawah ini langkah-langkah dalam pembuatan cetakan adalah sebagai berikut :

- Potong triplek sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan
- Potong triplek 4 bagian sebagai frame sesuai ukuran yang telah ditentukan.
- Kemudian satukan 4 bagian triplek ke triplek alas menggunakan paku.

Untuk *box* uji berfungsi sebagai alat simulasi sebuah ruangan pada saat pengujian. Adapun langkah-langkah pembuatan *box* uji sebagai berikut :

- Potong triplek menjadi 5 bagian sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- Rangkai semua bagian triplek yang telah dipotong menggunakan paku sehingga berbentuk *box*.
- Potong busa kemudian rekatkan di sudut sudut dalam *box* sehingga tidak ada celah, ini berfungsi agar tidak ada suara yang keluar dari celah *box*.

4.4.Pembuatan Sampel

Langkah langkah dalam pembuatan sampel ini adalah sebagai berikut:

4.4.1. Perhitungan Volume Cetakan dan Komposisi Sampel

Dalam pembuatan sampel dibutuhkan perhitungan volume cetakan dan komposisi sampel komposit agar sampel dalam penelitian ini bisa berhasil dan sesuai dengan yang dibutuhkan

4.4.2. Tahap Penimbangan

Pada tahap ini semua komposisi ditimbang sesuai dengan perhitungan volume cetakan dan komposisi sampel yang telah dilakukan.



Gambar 4.10. Penimbangan Serbuk Gergaji Kayu (Dok.Pribadi)



Gambar 4.11. Penimbangan *Egg Tray* (Dok.Pribadi)



Gambar 4.12. Penimbangan Lem PVAc (Dok.Pribadi)

4.4.3. Tahap Penghalusan *Egg Tray*

Setelah ditimbang sesuai dengan perhitungan, kemudian *egg tray* dihaluskan. Adapun langkah langkah dalam menghaluskan *egg tray* adalah sebagai berikut:

- Kertas *egg tray* disobek sobek dan diletakkan di dalam wadah.
- Kemudian kertas *egg tray* dibasahi menggunakan air.

- Setelah dibasahi, kertas *egg tray* di *mixer* hingga hancur dan halus.



Gambar 4.13. Proses Penghalusan *Egg Tray* (Dok. Pribadi)

4.4.4 Tahap Pencampuran

Setelah *egg tray* dihaluskan masuk ke tahap pencampuran, adapun langkah langkah pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- Masukkan *egg tray* yang telah dihaluskan ke dalam satu wadah.
- Masukkan juga serbuk gergaji kayu yang telah ditimbang sesuai perhitungan ke dalam wadah yang berisi *egg tray*.
- Setelah itu lem PVAc yang telah ditimbang sebelumnya dicampur juga ke dalam wadah .
- Kemudian bahan bahan yang telah campur di satu wadah tersebut di *mixer* hingga seluruh bahan tercampur rata.



Gambar 4.14. Proses Pencampuran (Dok. Pribadi)



Gambar 4.15. Bahan Tercampur (Dok.Pribadi)

4.4.5. Tahap Pencetakan

Setelah semua bahan yang di mixer tercampur rata masuk ke tahap pencetakan,

Adapun langkah langkah dalam tahap ini sebagai berikut :

- Siapkan cetakan yang telah dibuat sebelumnya.
- Masukkan adonan bahan kedalam cetakan.
- Kemudian adonan bahan yang telah dimasukkan ke dalam cetakan diratakan hingga seluruh cetakan terisi.



Gambar 4.16. Proses Pencetakan (Dok.Pribadi)

4.4.6 Tahap Penjemuran

Setelah proses cetakan, sampel yang telah dicetak dijemur di bawah matahari panas selama 1 hari.



Gambar 4.17. Proses Penjemuran (Dok.Pribadi)

4.5. Validasi Sampel

Proses ini merupakan proses pengukuran sampel yang dilakukan dengan cara mengukur menggunakan meteran untuk memastikan sampel sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan, apabila sampel tidak sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan maka akan dilakukan pencetakan ulang.

4.6. Pengujian Sampel

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *box* uji yang telah kita siapkan sebelumnya sebagai simulasi ruangan. Frekuensi yang digunakan dalam pengujian antara lain 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1000Hz, dan 2000Hz (Zakaria,2023). Langkah – langkah pengujian absorpsi suara dalam penelitian ini dijelaskan pada tahapantahapan di bawah ini.

- Siapkan alat alat yang digunakan pada pengujian ini, seperti *box* uji, sampel, speaker, dan *sound level meter*.
- Letakkan speaker di dalam *box* uji.
- Speaker yang telah diletakkan di *box* uji kemudian dinyalakan dan diatur sesuai frekuensi yang dibutuhkan menggunakan aplikasi *frequency generator* pada *smartphone*.
- Pada pengujian awal *box* uji dibiarkan terbuka tanpa sekat sampel komposit.
 - Kemudian *sound level meter* diletakkan sejauh 1 meter dari kotak uji dan dinyalakan.

- Kemudian catat nilai yang keluar dari *sound level meter* di kertas sesuai frekuensinya.
- Pada pengujian selanjutnya tutup *box* uji menggunakan sekat sampel komposit, lalu ulangi tahap tahap diatas secara berulang hingga selesai.



Gambar 4.18. Proses Pengujian (Dok.Pribadi)

4.6.1. Data Hasil Uji

Data nilai hasil uji koefisien absorpsi suara didapatkan dengan melihat angka yang dikeluarkan dari alat *sound level meter*. Nilai nilai tersebut dimasukan dalam tabel di bawah ini sebagai berikut.

1. Tabel 4.1 menunjukkan nilai pengujian absorpsi suara tanpa sekat sampel komposit.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian tanpa Sekat

No	Frekuensi (Hz)	Hasil
1	125	55,4
2	250	72,0
3	500	91,4
4	1000	81,9

2. Tabel 4.2. menunjukkan nilai hasil pengujian absorpsi suara pada sampel 1 dengan fraksi volume serbuk dan *egg tray* 30% : 20% dengan ketebalan 10 mm.

Tabel 4.2 Data hasil Uji Sampel 1

Frekuensi (Hz)	Replikasi (dB)			Rata rata
	12	3		
125	50,9	51,3	50,3 63,6	50,8
250	64,7	63,6	88,8 81,0	63,9
500	86,9	88,3	81,2	88,0
1000	79,0	77,8		79,2
2000	77,1	79,3		79,2

3. Tabel 4.3. menunjukkan nilai hasil pengujian absorpsi suara pada sampel 2 dengan fraksi volume serbuk dan *egg tray* 35% : 15% dengan ketebalan 10 mm.

Tabel 4.3. Data Hasil Uji Sampel 2

Frekuensi (Hz)	Replikasi (dB)			Rata rata
	12	3		
125	51,8	53,4	52,6	52,6
250	67,3	66,5	66,9	66,9
500	89,3	89,4	88,7	89,1
1000	79,4	76,4	80,0	78,6
2000	79,3	80,6	75,3	78,4

4. Tabel 4.4 menunjukkan nilai hasil pengujian absorpsi suara pada sampel 3 dengan fraksi volume serbuk dan *egg tray* 40% : 10% dengan ketebalan 10 mm.

Tabel 4.4. Data Hasil Uji Sampel 3

Frekuensi (Hz)	Replikasi (dB)			Rata rata
		12	3	
125	50,8	53,2	50,1	51,3
250	67,9	67,8	68,0	67,9
500	88,1	89,5	87,3	88,3
1000	78,1	79,9	77,5	78,5
2000	76,7	74,6	77,1	76,1

5. Tabel 4.5. menunjukkan nilai hasil pengujian absorpsi suara pada sampel 4 dengan fraksi volume serbuk dan *egg tray* 30% : 20% dengan ketebalan 20 mm.

Tabel 4.5. Data Hasil Uji Sampel 4

Frekuensi (Hz)	Replikasi (dB)			Rata rata
		12	3	
125	50,9	50,6	51,3	50,9
250	63,1	64,4	63,4	63,6
500	87,3	82,1	79,3	82,9
1000	72,4	74,2	75,2	73,9
2000	71,9	72,8	71,7	72,1

6. Tabel 4.6. menunjukkan nilai hasil pengujian absorpsi suara pada sampel 5 dengan fraksi volume serbuk dan *egg tray* 35% : 15% dengan ketebalan 20 mm.

Tabel 4.6. Data Hasil Uji Sampel 5

Frekuensi (Hz)	Replikasi (dB)		Rata rata
	12	3	

125	48,4	47,2	47,9 63,9	47,8
250	64,3	61,0	82,5	63,0
500	85,9	86,0	68,3	84,8
1000	67,8	70,0	69,0	68,7
2000	70,6	68,4		69,3

7. Tabel 4.7. menunjukkan nilai hasil pengujian absorpsi suara pada sampel 6 dengan fraksi volume serbuk dan *egg tray* 40% : 10% dengan ketebalan 20 mm.

Tabel 4.7. Data Hasil Uji Sampel 6

Frekuensi (Hz)	Replikasi (dB)			Rata rata
	12	3		
125	42,3	43,9	46,4 62,2	44,2
250	60,1	61,3	86,3 66,8	61,2
500	83,5	80,5	64,3	83,4
1000	69,3	70,1		68,7
2000	63,0	65,3		64,2

Tabel 4.8. menunjukkan nilai rata rata hasil pengujian absorpsi suara setiap sampel

Tabel 4.8. Rata-rata Nilai Hasil Pengujian

No	Sampel (dB)					
	1	2	3	4	5	6
1	72,22	73,12	72,42	68,68	66,72	64,34

Nilai diatas kemudian dimasukan ke dalam rumus sebagai berikut pada persamaan 2.1 untuk mendapatkan nilai koefisien absorpsi suara sesuai dengan ISO 11654.

Dibawah ini tabel 4.9. menunjukkan nilai hasil dari perhitungan sebagai berikut :

Tabel 4.9. Nilai rata-rata Koefisien Absorpsi Suara keseluruhan Frekuensi

No	Sampel					
	1	2	3	4	5	6
1	0,06	0,04	0,05	0,107	0,132	0,163

Berdasarkan Tabel 4.8, spesimen no. 2 memiliki nilai hasil uji absorpsi suara tertinggi, dengan rata-rata 73,12 pada frekuensi 125-2000 Hz. Sedangkan spesimen no. 6 memiliki nilai hasil uji absorpsi suara terendah, dengan rata-rata sebesar 64,34.

4.7. Uji Normalitas Data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data dari hasil pengujian dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan software pengolahan data.

1. Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

2. Kriteria Penolakan

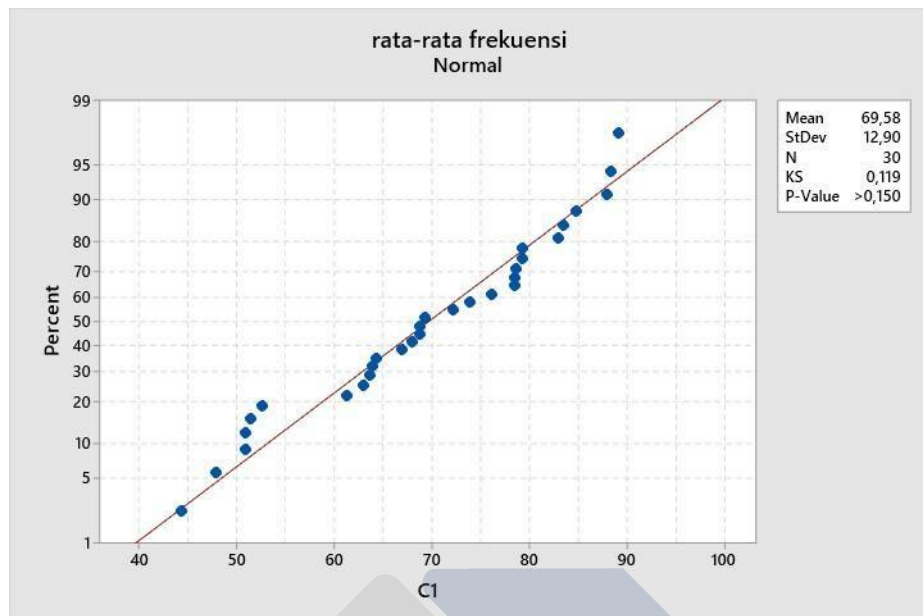
Tolak H_0 , jika hasil nilai KS < (0,5)

3. Hasil

Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Gambar 4.7 dengan pengujian Kolmogorov – Smirnov, dengan nilai KS sebesar 0,119 dari hasil uji normalitas data yang dilakukan pada aplikasi *minitab*.

4. Kesimpulan

Dari pengujian kenormalan data rata-rata pengujian absorpsi suara bahwa nilai KS dari setiap frekuensi lebih besar dari pada 5%, maka dapat disimpulkan H_0 ditolak karena nilai KS > 5%, artinya bahwa data dari pengujian ini berdistribusi normal.



Gambar 4.19 Hasil Uji Normalitas Data (*minitab*)

4.8. Hasil Uji ANOVA (*Analysis Of Varians*)

Setelah data pengujian koefisien absorpsi suara didapatkan, selanjutnya data tersebut akan di uji ANOVA menggunakan *software minitab* pengolahan data.

1. Hipotesis

○ Hipotesis faktor fraksi volume

H_0 : Faktor fraksi volume tidak berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara

H_1 : Faktor fraksi volume berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara

○ Hipotesis faktor Ketebalan Spesimen

H_0 : Faktor Ketebalan Spesimen tidak berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara

H_1 : Faktor Ketebalan Spesimen berpengaruh terhadap koefisien absorpsi suara

2. Kriteria Penolakan

H_0 gagal ditolak jika nilai *F-value* < nilai *F-table*

3. Hasil

Hasil uji ANOVA ditunjukkan pada tabel 4.8, dengan menggunakan *software minitab*. Didapatkan nilai *F-value* pada faktor ketebalan spesimen sebesar 1,44

dengan nilai *F-table* sebesar 4,25, sedangkan pada faktor fraksi volume nilai *F-value* sebesar 0,061 dengan nilai *F-table* sebesar 3,40.

4. Kesimpulan

Hasil *Analysis of variance* bisa dilihat pada tabel 4.7. Analisis pada Tabel 4.7 didapat bahwa nilai *F-table* pada fraksi volume yaitu 3,40 sedangkan untuk nilai ketebalan Spesimen *F-table* 4,25. Keputusan pada analisis data hasil penelitian ini untuk presentase fraksi volume menolak H_0 , yang berarti bahwa presentase fraksi volume yang digunakan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap absorsi suara. Sedangkan untuk ketebalan spesimen menolak H_0 , yang berarti bahwa ketebalan spesimen yang digunakan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap absorsi suara.

Tabel 4.10 Hasil Uji Anova Absorsi Suara

source	df	Adj SS	AdJ MS	F-value	F-table
				0,061572	3,402826
ketebalan	1	270,6003	270,6003	1,441014	4,259677
fraksi					
volume*ketebalan	2	26,34467	13,17233	0,070146	3,402826
error	24	4506,832	187,7847		
total	29	4826,902			
fraksi volume	2	23,12467	11,56233		

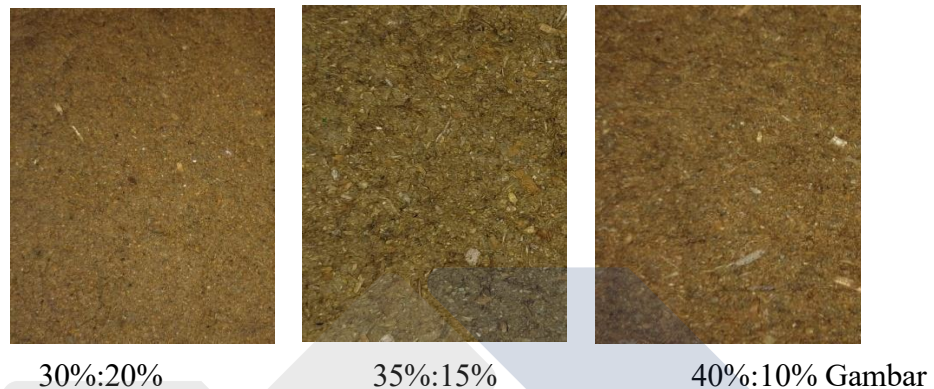
4.9. Analisis Pengaruh Faktor

Seteleah data pengujian dilakukan pengujian normalitas data dan uji ANOVA, maka analisis selanjutnya ialah analisis pengaruh setiap faktor yang digunakan. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah faktor yang digunakan berpengaruh dengan signifikan atau tidak.

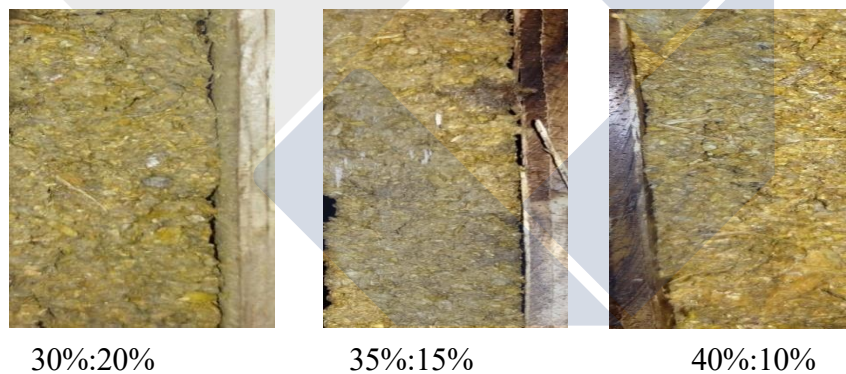
4.9.1. Analisis Faktor Fraksi Volume

Dari hasil frekuensi 125 Hz, 250 Hz, 500, 100, 2000 Hz dipengaruhi terhadap faktor fraksi volume, karena semakin banyak fraksi volume maka komposit akan membentuk porositas, sedangkan komposit dengan fraksi volume sedikit,

mengakibatkan komposit memiliki kerapatan yang tinggi disebabkan oleh matrik yang lebih banyak. Oleh karena itu adanya porositas dalam komposit maka redaman suara akan semakin besar. Hal ini sejalan dengan data hasil pengujian koefesien absorpsi suara, bahwa fraksi volume 40 % memiliki nilai koefesien absorpsi suara lebih baik di bandingkan dengan fraksi volume serat 30%.



4.20 Struktur Dalam Spesimen (tampak depan)



Gambar 4.21.Struktur Dalam Spesimen (tampak samping)

Berdasarkan Gambar 4.19 dan 4.20, dapat dilihat bahwa spesimen komposit fraksi volume 30 % : 20 %, hampir tidak memiliki pori- pori. Spesimen komposit fraksi volume 35% : 15%, pori-pori pada spesimen komposit mulai terbentuk, dan spesimen komposit fraksi volume 40% : 10%, pori- pori pada spesimen komposit semakin banyak dikarenakan semakin banyak fraksi volume pada spesimen komposit maka semakin banyak pula pori-pori yang terbentuk. Karena umumnya material peredam suara adalah berpori.

4.9.2 Analisis Faktor Ketebalan Sampel

Dari hasil frekuensi 125 Hz, 250 Hz, 500, 100, 2000 Hz dipengaruhi terhadap faktor ketebalan spesimen, karena dengan ketebalan spesimen 20 mm maka komposit akan lebih efisien dalam absorpsi suara, sedangkan komposit dengan ketebalan yang lebih tipis, mengakibatkan komposit memiliki absorpsi suara yang kurang. Oleh karena itu, hal ini sejalan dengan data hasil pengujian koefisien absorpsi suara, bahwa ketebalan spesimen 20 mm memiliki nilai koefisien absorpsi suara lebih baik di bandingkan dengan ketebalan spesimen 10 mm.

4.10 Perbandingan Hasil Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu

Setelah melakukan penelitian dan memperoleh hasil, maka peneliti akan membandingkan hasil penelitian, terhadap penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, berikut merupakan perbandingan terhadap penelitian terdahulu :

Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Penelitian terhadap Penelitian Terdahulu

No.	Penelitian (Tahun)	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbandingan Hasil Penelitian
1	Khairatul Nisa Ritonga, dkk. (2022)	koefisien serap bunyi yang paling bagus diantara ketiganya yaitu <i>egg tray</i> (tempat telur) yang mempunyai koefisien serap bunyi 0,08.	Menggunakan Parameter berupa <i>egg tray</i> , dan melakukan Uji peredaman suara	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa nilai tertinggi koefisien serap bunyi 0,08 dengan menggunakan <i>egg tray</i> , sedangkan pada penelitian ini menunjukkan nilai tertinggi sebesar 0,163.

2	R. Exaudi Simon Purba, dkk. (2018)	serbuk kayu variasi menunjukkan koefisien serap bunyi tertinggi terbesar yaitu	gergaji pada ke-III nilai Uji Peredaman Suara	Menggunakan Serbuk Kayu dan Uji Peredaman Suara	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa nilai tertinggi koefisien serap suara sebesar 0,6832 dengan menggunakan serbuk kayu, sedangkan pada
		0.6832			penelitian ini menunjukkan nilai tertinggi sebesar 0,163.
3	Naufal Arafah, dkk (2021)	Koefisien absorpsi bunyi tertinggi pada berbagai rentang frekuensi dicapai oleh komposit serat rami pada perbandingan 95:5 sebesar 0.988.		Melakukan Uji peredaman suara terhadap spesimen	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa nilai tertinggi koefisien serap suara tertinggi sebesar 0,988, sedangkan pada penelitian ini menunjukkan nilai tertinggi sebesar 0,163

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil ANOVA didapatkan bahwa faktor fraksi volume dan ketebalan spesimen memiliki pengaruh terhadap koefesien absorpsi suara pada frekuensi tertentu.
2. Nilai koefesien absorpsi suara tertinggi terdapat pada spesimen no 6 dengan fraksi volume 40% : 10% dan ketebalan 20 mm sebesar 0,163. Sedangkan nilai koefesien absorpsi suara terendah terdapat pada spesimen no 2 dengan fraksi volume 35% : 15% dan ketebalan spesimen 10 mm sebesar 0,04.

5.2. Saran

Berikut adalah saran dari penelitian ini agar dapat membantu para peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan alat *mixer* dan wadah yang lebih besar agar lebih memudahkan dalam pencampuran fraksi volume.

2. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan pelumas/wax pada saat mencetak spesimen, agar lebih mudah mengeluarkan spesimen dari cetakan saat kering.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan mengubah parameter bebas dan menggunakan alat uji tabung impedansi agar data yang didapat lebih valid dan akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Firzan Mar'I., Robert Napitupulu, and Eko Yudo. "Karakteristik Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Komposit Resin Polyester Untuk Mengetahui Nilai Absorpsi Suara." *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan* 1.2 (2023): 367-373.
- Arini, G. A., & Aminah, S. (2020). Pemanfaatan serbuk gergaji kayu jati (*tectona grandis* Lf) sebagai adsorben logam CU (II). *Media Eksakta*, 16(2), 89-97.
- Eriningsih, Rifaida, Mukti Widodo, and Rini Marlina. "Pembuatan dan karakterisasi peredam suara dari bahan baku serat alam." *Arena Tekstil* 29.1 (2014).
- Fitrayudha, A., Fajrin, J., & Anshari, B. (2020). Analisis sifat mekanis komposit polyester sisal menggunakan metode anova. *Media Bina Ilmiah*, 14(7), 2817-2824.
- Hamsah, L. J. A. (2016). Analisa Redaman Suara Komposit Resin Polyester yang Berpenguat Serbuk Kayu Jati. *J. Tek. Mesin Univ. Halu Oleo Kendari*, 1-8.
- Hanif, L., & Rozalina, R. (2020). Perakat Polyvinyl Acetate (PVAc). *Akar*, 2(1), 4655.
- Harahap, S. R., Nasution, M. I., & Nasution, N. (2023). Penerapan *egg tray* untuk mereduksi tingkat kebisingan pada ruang kelas MTs Islamiyah Tanjung Kasau. *Indonesian Physics Communication*, 20(2), 159-164.
- Kahar, K., Iqbal, M., & Kamaludin, A. (2022). Serbuk Gergaji dan Papan Telur Sebagai Alternatif Noise Barrier dalam Ruangan. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 8(2), 114-120.
- Khuriati, A., & Komaruddin, E. (2006). Disain peredam suara berbahan dasar sabut kelapa dan pengukuran koefisien penyerapan bunyinya. *Berkala Fisika*, 9(1), 15-25.
- Nasrum, A. (2018). Uji normalitas data untuk penelitian. *Jayapangus Press Books*, i-117.
- Nasution, M. K. (2017). Penggunaan metode pembelajaran dalam peningkatan hasil belajar siswa. *STUDIA DIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan*, 11(01), 9-16.
- Nurmaidah, N., & Purba, R. E. S. (2017). Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Substitusi Campuran Bata Ringan Kedap Suara. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, 9(2).

Prasetyowati, Sri Arttini Dwi, Bustanul Arifin, and Agus Adhi Nugroho. "Analisis Korelasi Dan Spektrum Data Suara Genset Untuk Peredaman Bising." *Jurnal Ilmiah Momentum* 15.1 (2019).

Pratama, R. D., Farid, M., & Nurdiansah, H. (2017). Pengaruh Proses Alkalisasi terhadap Morfologi Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Bahan Penguat Komposit Absorpsi Suara. *Jurnal Teknik Its*, 6(2), F251-F254.

Razul Harfi, R. (2023). Variasi Volume Eceng Gondok Serat Komposit Dalam Peredam Suara. *Jurnal Presisi*, 33(1), 86-94.

Sadik, Rifnaldi, and Rizka Amalia. "Production and Characterization of Silencer Composite Materials From Natural Fiber Using Hand Lay-Up Methods." *TEKNIK* 44.2: 130-138.

Safitri, Indah, Andi Arif Setiawan, and Parmin Lumbantoruan. "Pembuatan Komposit Sebagai Peredam Bunyi." *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER)* 2.2 (2021): 66-75.

Setiawan, F., & Widyaningrum, R. (2024). Harmonisasi Multikultural Pada Prestasi Belajar PAI Antara Siswa Lulusan SMP, MTs, dan Pesantren di SMAN I Pulung. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan dan Riset*, 2(2), 107-117.

Setyaningsih, Y., & Kurniawan, B. (2019). Analisis Penggunaan Sekam Padi dan Jerami Sebagai Peredam Suara Mesin Diesel Pada Tingkat Kebisingan Lingkungan Kerja Penggilingan Padi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(4), 354-361.

Setyanto, R. H., Priyadithama, I., & Maharani, N. (2011). Pengaruh Faktor Jenis Kertas, Kerapatan dan Persentase Perekat Terhadap Kekuatan Bending Komposit Panel Serap Bunyi Berbahan Dasar Limbah Kertas dan Serabut Kelapa. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 10(2).

Zakaria, Z., Napitupulu, R., & Pranandita, N. (2024). Komposit Berpenguat Serat Resam Dengan Matrik Polyester Sebagai Bahan Alternatif Peredam Suara. *Jurnal Teknologi*, 24(1), 23-28.



Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Juan Gemanial
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 25 November 2003
Alamat : Jln. Mentawai No. 17, Desa Karya Makmur
Telp. : 087812086890
E-mail : juangemanial247@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

TK Harapan Sungailiat	(2008-2009)
SD Harapan Sungailiat	(2009-2015)
SMP Negeri 2 Sungailiat	(2015-2018)
SMA Negeri 1 Sungailiat	(2018-2021)
D-IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	(2021-2024)

3. Pendidikan Non-formal

-

Sungailiat, Agustus 2024

Juan Gemanial

Perhitungan volume cetakan:

Volume cetakan pertama :

$$VC = P . l . t$$

$$VC = 30 \times 30 \times 1$$

$$VC = 900 \text{ cm}^3$$

Volume cetakan kedua :

$$VC = P . l . t$$

$$VC = 30 \times 30 \times 2$$

$$VC = 1800 \text{ cm}^3$$

Perhitungan komposisi:

1. Fraksi volume serbuk dan *egg tray* 30% : 20% dengan ketebalan 10 mm

$$\begin{aligned} V_{serbuk} &= (30\%) \times 900 \text{ cm}^3 \\ &= 270gr \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{eggtray} &= (20\%) \times 900 \text{ cm}^3 \\ &= 180gr \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{PVAc} &= (50\%) \times 900 \text{ cm}^3 \\ &= 450gr \end{aligned}$$

2. Fraksi volume serbuk dan *egg tray* 35% : 15% dengan ketebalan 10 mm

$$\begin{aligned} V_{serbuk} &= (35\%) \times 900 \text{ cm}^3 \\ &= 315gr \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{eggtray} &= (15\%) \times 900 \text{ cm}^3 \\ &= 135gr \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{PVAc} &= (50\%) \times 900 \text{ cm}^3 \\ &= 450gr \end{aligned}$$

3. Fraksi volume serbuk dan *egg tray* 40% : 10% dengan ketebalan 10 mm

$$\begin{aligned} V_{serbuk} &= (40\%) \times 900 \text{ cm}^3 \\ &= 360gr \end{aligned}$$

$$V_{eggtray} = (10\%) \times 900 \text{ cm}^3$$

$$= 90gr$$

$$V_{PVAc} = (50\%) \times 900 \text{ cm}^3$$

$$= 450gr$$

4. Fraksi volume serbuk dan *egg tray* 30% : 20% dengan ketebalan 20 mm

$$V_{serbuk} = (30\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 540gr$$

$$V_{eggtray} = (20\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 360gr$$

$$V_{PVAc} = (50\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 900gr$$

5. Fraksi volume serbuk dan *egg tray* 35% : 15% dengan ketebalan 20 mm

$$V_{serbuk} = (35\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 630gr$$

$$V_{eggtray} = (15\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 270gr$$

$$V_{PVAc} = (50\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 900gr$$

6. Fraksi volume serbuk dan *egg tray* 40% : 10% dengan ketebalan 20 mm

$$V_{serbuk} = (40\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 720gr$$

$$V_{eggtray} = (10\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 180gr$$

$$V_{PVAc} = (50\%) \times 1800 \text{ cm}^3$$

$$= 900gr$$

Lampiran 3. Data Penimbangan Berat Bahan setiap Sampel.

Sampel 1 (serbuk kayu 30% : *egg tray* 20%) 10 mm



Sampel 2 (serbuk kayu 35% : *egg tray* 15%) 10 mm



Sampel 3 (serbuk kayu 40% : *egg tray* 10%) 10 mm



Sampel 4 (serbuk kayu 30% : *egg tray* 20%) 20 mm

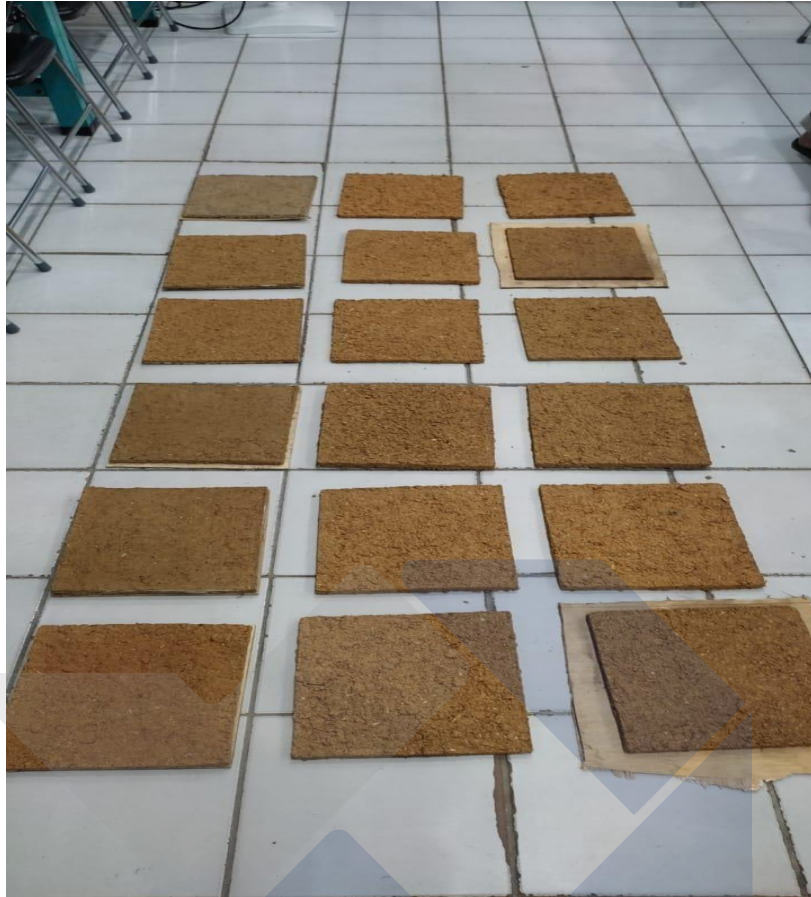


Sampel 5 (serbuk kayu 35% : *egg tray* 15%) 20 mm



Sampel 6 (serbuk kayu 40% : *egg tray* 10%) 20 mm





Lampiran 5. Validasi sampel.



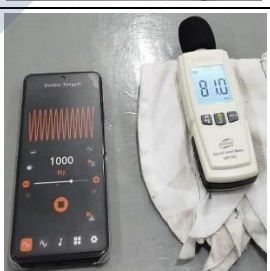
Lampiran 6. Proses Pengambilan Data Uji Absorpsi Suara

Sampel 1

Frekuensi (Hz)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
-------------------	-------------	-------------	-------------

125			
250			
500			
1000			
2000			

Sampel 2

Frekuensi (Hz)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
125			
250			
500			
1000			
2000			

Sampel 3

Frekuensi (Hz)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
125			
250			
500			
1000			
2000			

Sampel 4

Frekuensi (Hz)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
125			
250			
500			
1000			
2000			

Sampel 5

Frekuensi (Hz)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
125			
250			
500			
1000			
2000			

Frekuensi (Hz)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
----------------	-------------	-------------	-------------

Sampel 6

125			
250			
500			
1000			
2000			

Lampiran 7. Perhitungan Manual Anova

fraksi volume	ketebalan (mm)	hasil pengujian	total
30% : 20%	10	50,8	361,1
30% : 20%	10	63,9	
30% : 20%	10	88	
30% : 20%	10	79,2	
30% : 20%	10	79,2	
35% : 15%	10	52,6	365,6
35% : 15%	10	66,9	
35% : 15%	10	89,1	
35% : 15%	10	78,6	
35% : 15%	10	78,4	
40% : 10%	10	51,3	362,1
40% : 10%	10	67,9	
40% : 10%	10	88,3	
40% : 10%	10	78,5	
40% : 10%	10	76,1	
30% : 20%	20	50,9	343,4
30% : 20%	20	63,6	
30% : 20%	20	82,9	
30% : 20%	20	73,9	
30% : 20%	20	72,1	
35% : 15%	20	47,8	333,6
35% : 15%	20	63	
35% : 15%	20	84,8	

35% : 15%	20	68,7	
35% : 15%	20	69,3	
40% : 10%	20	44,2	321,7
40% : 10%	20	61,2	
40% : 10%	20	83,4	
40% : 10%	20	68,7	
40% : 10%	20	64,2	
total		2087,5	2087,5

Fraksi Volume	Ketebalan		total
	10	20	
30% : 20%	361,1	343,4	704,5
35% : 15%	365,6	333,6	699,2
40% : 10%	362,1	321,7	683,8
	1088,8	998,7	2087,5

$$SST = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk} - \frac{Y_2^2}{abn}$$

$$SST = (150.082) - \frac{4.357.656,25^2}{30}$$

$$SST = 150.082 - 145.255,20$$

$$SST = 4.826,902$$

$$1 \quad \quad \quad Y_2$$

$$SS_{Fraksi Volume} = \frac{\sum_{i=1}^{bn} Y^2}{bn} - \frac{abn}{abn}$$

$$SS_{Fraksi Volume} = \frac{(704,5^2 + 699,2^2 + 683,8^2)}{10} - \frac{4.357.656,25^2}{30}$$

$$SS_{Fraksi Volume} = 145.278 - 145.255,20$$

$$SS_{Fraksi Volume} = 23,1247$$

$$SS_{Ketebalan} = \frac{1}{bn} \sum_{i=1}^{bn} Y^2 - \frac{Y_2}{abn}$$

$$SS_{Ketebalan} = \frac{(1088,8^2 + 998,7^2)}{15} - \frac{4.357.656,25^2}{30}$$

$$SS_{Ketebalan} = 145.526 - 145.255,20$$

$$SS_{Ketebalan} = 270,6$$

$$SS_{interaction} = \frac{1}{abn} \sum_{a=1}^a \sum_{b=1}^b Y_{abn}^2 - \frac{Y_2}{abn}$$

$$SS_{interaction} = \frac{1}{5} (361,1^2 + 343,4^2 + 365,6^2 + 333,6^2 + 362,1^2 + 321,7^2) - 145.255,20 - 23,124 - 270,6$$

$$SS_{interaction} = \frac{(361,1^2 + 343,4^2 + 365,6^2 + 333,6^2 + 362,1^2 + 321,7^2)}{5} - 145.255,20 - 23,124 - 270,6$$

$$SS_{interaction} = 145.575 - 145.255,20 - 23,124 - 270,6$$

$$SS_{interaction} = 26,3447$$

$$SS_{error} = SST - SS_{Fraksi Volume} - SS_{Ketebalan} - SS_{intercation}$$

$$SS_{error} = 4.826,902 - 23,124 - 270,6 - 26,3447$$

$$SS_{error} = 4.506,83$$



Lampiran 8. Hasil ANOVA dari Aplikasi *Minitab*

Analysis of Variance

<u>Source</u>	<u>DF</u>	<u>Adj SS</u>	<u>Adj MS</u>	<u>F-Value</u>	<u>P-Value</u>
fraksi volume	2	23,12	11,56	0,06	0,940
ketebalan	1	270,60	270,60	1,44	0,242
fraksi volume*ketebalan	2	26,34	13,17	0,07	0,932
Error	24	4506,83	187,78		
Total	29	4826,90			

