

**STUDI KENYAMANAN AKUSTIK PADA MASJID
AL-IKHLAS JALAN TIMOR KECAMATAN
MEDAN TIMUR**

SKRIPSI

**SRI WAHYUNI
NIM : 0705172039**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

**STUDI KENYAMANAN AKUSTIK PADA MASJID
AL-IKHLAS JALAN TIMOR KECAMATAN
MEDAN TIMUR**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Bidang Ilmu Fisika*

**SRI WAHYUNI
NIM : 0705172039**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama	: Sri Wahyuni
Nomor Induk Mahasiswa	: 0705172039
Program Studi	: Fisika
Judul	: Studi Kenyamanan Akustik Pada Masjid Al-Ikhlas Jalan Timor Kecamatan Medan Timur

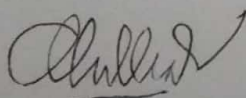
dapat disetujui untuk segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 05 Oktober 2022 M
08 Rabiul Awal 1443 H

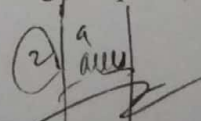
Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I,



Mulkan Iskandar Nasution, M.Si
NIB. 1100000120

Pembimbing Skripsi II,



Zubair Aman Daulay, S.T., M.M.
NIP.-

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sri Wahyuni
Nomor Induk Mahasiswa : 0705172039
Program Studi : Fisika
Judul : Studi Kenyamanan Akustik Pada Masjid Al-Ikhlas
Jalan Timor Kecamatan Medan Timur

menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, Oktober 2022

Penulis



Sri Wahyuni
NIM.0705172039

PENGESAHAN SKRIPSI

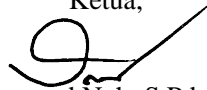
Nomor : B.297/ST/ST.V.2/PP.01.1/11/2022

Judul : Studi Kenyamanan Akustik Pada Masjid Al-Ikhlash
Jalan Timor Kecamatan Medan Timur
Nama : Sri Wahyuni
Nomor Induk Mahasiswa : 0705172039
Program : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/ tanggal : Rabu / 19 Oktober 2022
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,



Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd.
NIP: 19750324200710100

Dewan Penguji,

Penguji I,

Masthura, M.Si
NIB. 1100000069

Penguji II,

Nazaruddin Nasution, M.Pd
NIB. 1100000070

Penguji III,

Mulkan Iskandar Nasution, M.Si
NIB. 1100000120

Penguji IV,

Zubair Aman Daulay, S.T., M.M
NIP.-

Mengesahkan,
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan



Dr. Mhd. Syahnan, M.A.
NIP. 196609051991031002

STUDI KENYAMANAN AKUSTIK PADA MASJID AL-IKHLAS JALAN TIMOR KECAMATAN MEDAN TIMUR

ABSTRAK

Masjid Al-Ikhlash Jalan Timor merupakan rumah ibadah dengan volume ruang 227,04 m³ yang terletak diantara sumber keramaian. Ruang Masjid ini terdiri dari dinding beton, dinding keramik, lantai granit dan cenderung lebih banyak memantulkan suara. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kenyamanan akustik pada ruang dan untuk mengetahui pengaruh penambahan *treatment* akustik pada dinding Masjid bagian depan terhadap nilai tingkat tekanan bunyi dan waktu dengung. Pengambilan data pada frekuensi 125 Hz sampai 4000 Hz untuk bising latar belakang dan tingkat tekanan bunyi, waktu dengung menggunakan alat *sound level meter* tipe TL200 dan material *treatment* akustik dari pelepah pisang. Koefisien serap material *treatment* akustik telah diketahui melalui pengujian menggunakan kotak akustik berbahan triplek dan diperoleh hasil 0,71 pada ketebalan 2 cm. Diperoleh nilai rata-rata bising latar belakang ruangan tertutup sebesar 46,87 dB pada ruang terbuka sebesar 52,07 dB, nilai rata-rata tingkat tekanan bunyi sebesar 71,20 dB, nilai waktu dengung menggunakan rumus sabine 1,893 s dan secara praktik sebesar 1,78 s dengan metode letusan balon. *Treatment* pelepah pisang dengan luas permukaan bahan 6,67 m² diberikan pada tingkat tekanan bunyi diperoleh nilai sebesar 55,03 dB dan waktu dengung diperoleh nilai sebesar 1,56 s dan menggunakan rumus sabine sebesar 1,5 s. Penambahan *treatment* pelepah pisang memberikan pengaruh pada penurunan nilai tingkat tekanan bunyi dan waktu dengung pada ruang Masjid Al- Ikhlas Jalan Timor Kecamatan Medan Timur.

Kata Kunci : Tekanan bunyi, waktu dengung, pelepah pisang.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

**STUDY OF ACOUSTIC COMFORT AT AL-IKHLAS
MOSQUE TIMOR STREET EAST MEDAN
DISTRICT**

ABSTRACT

Masjid Al-Ikhlal Jalan Timor is a room of worship with a space volume of 227,04 m³ which is located among the sources of crowds. This mosque room consists of concrete walls, ceramic walls, granite floors and tends to reflect more sounds. This study was conducted to determine the level of acoustic comfort in the room and to determine the effect of adding acoustic treatment on the front wall of the mosque on the value of sound pressure level and reverberation time. Data collection at frequencies of 125 Hz to 4000 Hz for background noise and sound pressure levels, reverberation time using the TL200 type sound level meter tool and acoustic treatment material from banana fronds. The absorption coefficient of acoustic treatment material has been known through testing using an acoustic box made of plywood and obtained a result of 0,71s at a thickness of 2 cm. Obtained the average background noise value of a closed room of 46,87 dB in an open space of 52,07 dB, the average value of the sound pressure level of 71,20 dB, the reverberation time value using the sabine formula 1,893 s and in practice of 1,78 s with the balloon burst method. Banana frond treatment with a surface area of 6,67 m² material was given at a sound pressure level obtained a value of 55,03 dB and a reverberation time obtained a value of 1,56 s and using a sabine formula of 1,5 s. The addition of banana frond treatment has an influence on reducing the value of sound pressure levels and reverberation time in the Al-Ikhlal Mosque room, Timor Street, East Medan District.

Keywords: *Sound pressure, reverberation time, banana fronds.*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur atas karunia Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini yang berjudul “Studi Kenyamanan Akustik Pada Masjid Al Ikhlas Jalan Timor Kecamatan Medan Timur”. Penyusunan proposal skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Program Studi Fisika.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. H. Mhd. Syahnan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Sumatera Utara Medan dan seluruh dosen Fisika yang telah membantu dan meluangkan waktunya untuk membimbing dan berbagi ilmu kepada penulis.
4. Masthura, M.Si., selaku Dosen Penasihat Akademik penulis proposal skripsi ini.
5. Mulkan Iskandar Nasution, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan Zubair Aman Daulay, S.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Tamrin, M.Sc selaku Kepala Laboratorium Kimia Polimer Universitas Sumatera Utara Medan dan seluruh Staff Laboratorium Kimia Polimer Universitas Sumatera Utara yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian skripsi ini

7. Kepada kedua orang tua tercinta Ayah dan Ibu serta saudara laki-laki saya Wahyudi, Putra Yunanda dan Rahmansyah serta seluruh teman-teman seperjuangan saya Cici Chairani, Dwi Utami Panggabean, Mutiah Lubis, Niswatun Nadra Lubis dan Nurjannah yang telah memberikan dukungan penuh dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan proposal skripsi ini. Semoga proposal skripsi ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.



Medan, Oktober 2022

Penulis

Sri Wahyuni
NIM. 0705172039



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN TEORITIS	
2.1 Bunyi	5
2.1.1 Jenis-jenis Bunyi	6
2.1.2 Sumber Bunyi	6
2.1.3 Kebisingan	8
2.2 Akustika Ruang	10
2.3 Material Akustik	11
2.4 Fenomena Akustika Ruang	13
2.4.1 Pemantulan Suara Dalam Ruang	13
2.4.2 Penyebaran Suara Dalam Ruang	14
2.4.3 Pembelokan Suara	15
2.5 Parameter Akustika Ruang	15
2.5.1 Bising Latar Belakang (<i>Background Noise</i>)	15
2.5.2 Waktu Dengung (<i>Reverberation Time</i>)	16
2.5.3 Tingkat Tekanan Bunyi	18
2.6 Cacat Pada Akustik (<i>Echo</i>)	19
2.7 <i>Sound Level Meter</i>	19

2.8	Penelitian yang Relevan	21
2.9	Hipotesis Penelitian	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.1.1	Waktu Penelitian	23
3.1.2	Tempat Penelitian	23
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian	23
3.2.1	Peralatan Penelitian	23
3.2.2	Bahan Penelitian	24
3.3	Diagram Alir Penelitian	24
3.3.1	Tahapan Pembuatan Material <i>Treatment</i> Akustik	24
3.3.2	Tahap Pengukuran Kenyamanan Akustik Ruang	25
3.4	Prosedur Penelitian	26
3.4.1	Pengambilan Data Menggunakan Sound Level Meter ...	26
3.4.2	Pembuatan Sampel Material <i>Treatment</i> Akustik	26
3.4.3	Pengujian Koefisien Serap Ruang Sampel	26
3.4.4	Pembuatan Bahan Material Akustik	27
3.4.5	Pembuatan Kotak Pengujian Sampel	27
3.4.6	Pengambilan Data Pada Sampel	28
3.4.7	Pengambilan Data Koefisien Serap Bunyi	28
3.4.8	Pengambilan Data Mengetahui Koefisien Serap	28
3.5	Studi Lapangan	29
3.6	Penentuan Lokasi Titik Ukur	29
3.7	Pengolahan Data Pengukuran	30
3.7.1	Pengolahan Data <i>Software Surfer Golden 20</i>	30
3.7.2	Pengolahan Data Menggunakan Rumus Sabine	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengukuran Ruangan Sebelum <i>Treatment</i>	31
4.1.1	Hasil <i>Background Noise</i> Ruang Tertutup	31
4.1.2	<i>Contour Mapping Background Noise</i> Ruang Tertutup....	32
4.1.3	Hasil <i>Background Noise</i> Ruang Terbuka	33
4.1.4	<i>Contour Mapping Background Noise</i> Ruang Terbuka ...	34
4.1.5	Hasil Tingkat Tekanan Bunyi	35
4.1.6	<i>Contour Mapping</i> Tingkat Tekanan Bunyi	36
4.1.7	Hasil Waktu Dengung Dengan Rumus Sabine	37
4.1.8	Hasil Waktu Dengung Dengan <i>Sound Level Meter</i>	37
4.1.9	Hasil Pengukuran Koefisien Serap Setiap Variasi	38
4.2	Hasil Pengukuran Ruangan Setelah <i>Treatment</i>	39
4.2.1	Hasil Tingkat Tekanan Bunyi	39
4.2.2	<i>Contour Mapping</i> Tingkat Tekanan Bunyi	41
4.2.3	Hasil Waktu Dengung Dengan Rumus Sabine	42

4.2.4 Hasil Waktu Dengung Dengan <i>Sound Level Meter</i>	42
4.3 Pembahasan	42
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Penyebaran sumber bunyi tunggal berbentuk titik	7
2.2	Penyebaran sumber bunyi majemuk berbetuk garis	8
2.3	Perambatan gelombang bunyi yang mengenai objek sehingga mengalami pemantulan, penyerapan dan penerusan bunyi	13
2.4	Nilai Waktu dengung versus volume ruang untuk tujuan yang berbeda	17
2.5	<i>Sound Level Meter</i>	20
3.1	Tahapan Pembuatan Material <i>Treatment</i> Akustik	24
3.2	Tahap Pengukuran Kenyamanan Akustik Ruang	25
3.3	Bahan Material Akustik	27
3.4	Kotak Pengujian Koefisien Serap	27
3.5	Proses pengambilan Data Koefisien Serap	28
3.6	Denah Titik Ukur Masjid Al Ikhlas Jalan Timor	29
4.1	<i>Contour Mapping Background Noise</i> Ruang Tertutup Secara 2D	32
4.2	<i>Contour Mapping Background Noise</i> Ruang Tertutup Secara 3D	32
4.3	<i>Contour Mapping Background Noise</i> Ruang Terbuka Sacara 2D	34
4.4	<i>Contour Mapping Background Noise</i> Ruang Terbuka Secara 3D	34
4.5	<i>Contour Mapping</i> Tingkat Tekanan Bunyi Secara 2D	36
4.6	<i>Contour Mapping</i> Tingkat Tekanan Bunyi Secara 3D	36
4.7	<i>Contour Mapping</i> Tingkat Tekanan Bunyi Secara 2D	41
4.8	<i>Contour Mapping</i> Tingkat Tekanan Bunyi Secara 3D	41

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
2.1	Kecepatan rambat bunyi dalam beberapa medium	10
4.1.	Hasil Rata-rata <i>Background Noise</i> Ruang Tertutup	31
4.2.	Hasil Rata-rata <i>Background Noise</i> Ruang Terbuka	33
4.3.	Hasil Rata-rata Tingkat Tekanan Bunyi	35
4.4	Hasil Perhitungan Waktu Dengung (<i>Reverberation Time</i>)	37
4.5.	Taraf Intensitas Awal Pada Ruang Sampel	38
4.6.	Hasil Koefisien Serap Variasi I (50% : 50%) Pada Ruang Sampel	38
4.7.	Hasil Koefisien Serap Variasi II (60% : 40%) Pada Ruang Sampel	39
4.8.	Hasil Koefisien Serap Variasi III (70% : 30%) Pada Ruang Sampel	39
4.9.	Hasil Tingkat Tekanan Bunyi Dengan <i>Treatment Akustik</i>	40



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
1.	Peralatan Dalam Mengukur Ruangan	49
2.	Pengukuran Sebelum <i>Treatment</i> Akustik	50
3.	Pembuatan Bahan Material <i>Treatment</i> Akustik	51
4.	Pengukuran Dengan <i>Treatment</i> Akustik	52
5.	Pengukuran Volume Elemen Ruang Masjid Al-Ikhlas	53
6.	Tabel Koefisien Serap (α) Dalam Ruang Masjid Al-Ikhlas	58
7.	Koefisien Serap Berbagai Bahan	63
8.	Baku Tingkat Kebisingan KEPMENLH	67
9.	Waktu Dengung Rata – Rata Rumah Ibadah SNI 03-6386-2000	68
10.	Koefisien Absorpsi Bahan ISO 15654-1997	69
11.	Koefisien Absorpsi Berbagai Bahan	70

