



UNIVERSITAS NASIONAL

Modifikasi *Semi Anechoic Chamber* menjadi *Anechoic Chamber* di
Laboratorium Teknik Fisika Universitas Nasional

SKRIPSI

Fedriz Revanisa

197005436014

PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2023



UNIVERSITAS NASIONAL

Modifikasi *Semi Anechoic Chamber* menjadi *Anechoic Chamber* di
Laboratorium Teknik Fisika Universitas Nasional

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Strata Satu**

Fedriz Revanisa

197005436014

PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2023



UNIVERSITAS NASIONAL

Modification of Semi Anechoic Chamber to Anechoic Chamber at
Engineering Physics Laboratory of Universitas Nasional

UNDERGRADUATE THESIS

Fedriz Revanisa

197005436014

ENGINEERING PHYSICS
FACULTY OF ENGINEERING AND SCIENCE
UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA

2023



UNIVERSITAS NASIONAL

Modification of Semi Anechoic Chamber to Anechoic Chamber at
Engineering Physics Laboratory of Universitas Nasional

UNDERGRADUATE THESIS

**Submitted as One of the Requirements to Obtain a Bachelor's
Degree**

Fedriz Revanisa

197005436014

ENGINEERING PHYSICS
FACULTY OF ENGINEERING AND SCIENCE
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Fedriz Revanisa

NPM : 197005436014

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 Februari 2023



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Fedriz Revanisa
NPM : 197005436014
Program Studi : Teknik Fisika
Judul Skripsi : *Modifikasi Semi Anechoic Chamber* menjadi
Anechoic Chamber di Laboratorium Teknik Fisika
Universitas Nasional

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Fisika Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Dewan Penguji

Pembimbing I : Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc
Pembimbing II : Ir. Hari Hadi Santoso, M.T.
Penguji I : Ir. Ajat Sudrajat, M.T., Ph.D.
Penguji II : Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si.
Penguji III : Prof. Sunartoto Gunadi, M.Eng.
Penguji IV : Dr. Viktor Vekky R. Repi, S.T., M.T

(Erna)
(Hari Hadi Santoso)
(Ajat Sudrajat)
(Fitria Hidayanti)
(Prof. Sunartoto Gunadi)
(Viktor Vekky R. Repi)



Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Fisika

(Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc.)

NID. 0108019011

Ditetapkan di : Universitas Nasional, Jakarta

Tanggal : 28 Februari 2023

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fedriz Revanisa
NPM : 197005436014
Program Studi : Teknik Fisika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Sains

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Modifikasi *Semi Anechoic Chamber* menjadi *Anechoic Chamber* di Laboratorium Teknik Fisika Universitas Nasional

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 28 Februari 2023

Yang Menyatakan



(Fedriz Revanisa)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH S.W.T. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan judul “*Modifikasi Semi Anechoic Chamber menjadi Anechoic Chamber di Laboratorium Teknik Fisika Universitas Nasional*”.

Dalam penelitian dan pembuatan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Nasional Bapak Dr. El Amry Bermawi Putera, M.A;
2. Bapak Novi Azman, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional;
3. Ibu Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Fisika, Universitas Nasional;
4. Ibu Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc., dan Bapak Ir. Hari Hadi Santoso, M.T. selaku dosen pembimbing yang membantu, mengarahkan, dan membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian;
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Fisika, Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu dan membimbing penulis selama menuntut ilmu di Universitas Nasional;
6. Papa, Mama, Adik-adik penulis: Fatharani Rayhannisa, Fournita Rashifanisa, dan Rakha Fathurahman, dan juga para keluarga yang senantiasa memberi dukungan, bantuan, dan doa;
7. Teman-teman penulis Taruli Astrid Febriani, Deden Primansyah, Kartika Nur Rachma, Dhaniastiti Mahardika, dan Andi Septiadi yang telah memberi bantuan tenaga, moral dan materi selama proses penelitian dan penulisan laporan Tugas Akhir ini;
8. Asisten rumah tangga penulis, mba Tina Astuti yang memberikan bantuan waktu, tenaga, dan semangat kepada penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini;

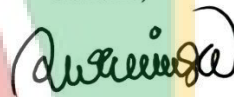
9. Kucing-kucing penulis: Taeyong, Lona, Dongwon, dan Noa, yang selalu menghibur dan memberi semangat penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini;
10. Pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang turut membantu dalam pembuatan laporan ini.

Laporan Tugas Akhir yang dituliskan oleh penulis ini masih banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan sehingga penulis dapat melakukan perbaikan di masa mendatang.

Penulis harapkan, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua dan mampu membantu memperkaya ilmu pengetahuan di bidang Teknik Fisika.

Bekasi, Februari 2023

Penulis,



Fedriz Revanisa

197005436014



ABSTRAK

Nama : Fedriz Revanisa
Program Studi : Teknik Fisika
Judul : Modifikasi *Semi Anechoic Chamber* menjadi *Anechoic Chamber* di Laboratorium Teknik Fisika Universitas Nasional

Di Laboratorium Teknik Fisika Universitas Nasional telah terdapat *semi anechoic chamber*. Untuk memodifikasi ruangan tersebut menjadi *anechoic chamber* akan dilakukan penggantian busa pelapis dinding dalam ruangan tersebut menjadi busa berbentuk *wedges* yang memiliki perbandingan ukuran 1:3:5. *Wedges* akan dipasang dengan memberikan jarak 2,5cm pada dinding untuk menambah penyerapan bunyi dengan frekuensi rendah. Selanjutnya dilakukan pengukuran waktu dengung di dalam ruangan, peluruhan suara dengan sumber suara di dalam ruangan, serta *noise reduction* di dalam ruangan untuk sumber suara dari luar ruangan setelah rekayasa akustik dilakukan. Pengukuran dilakukan sesuai standar ISO 3745:2012 dan ISO 26101-1:2021. Tingkat tekanan bunyi hasil pengukuran dibandingkan dengan syarat sesuai ISO 3745:2012 dan ISO 26101-1:2021. *Anechoic chamber* hasil modifikasi dapat mengisolasi suara lebih baik sebanyak 26,071 dB serta memiliki waktu dengung ruangan 0,123 detik dan 0,124 detik berdasarkan T20 dan T30 ruangan tersebut. Pemenuhan syarat peluruhan suara secara kontinyu berhasil terukur pada rentang frekuensi 1000 Hz- 10.000 Hz.

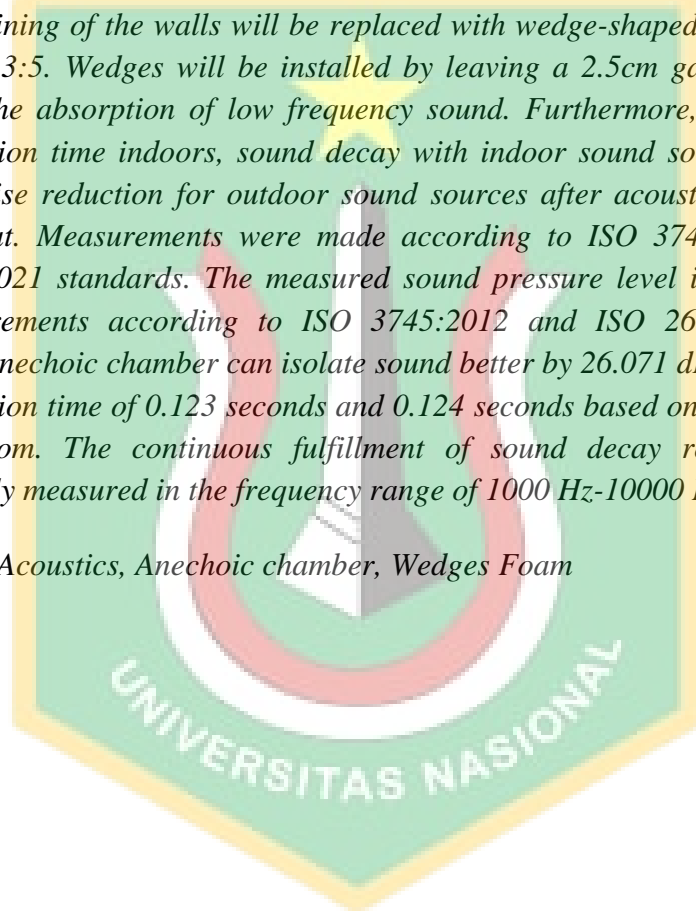
Kata Kunci: Akustik, *Anechoic chamber*, *Wedges Foam*

ABSTRACT

Name : Fedriz Revanisa
Study Program : Engineering Physics
Title : Modification of Semi Anechoic Chamber to Anechoic Chamber at Engineering Physics Laboratory of Universitas Nasional

At the Physics Engineering Laboratory of the National University there is a semi anechoic chamber. To modify the room to become an anechoic chamber, the foam lining of the walls will be replaced with wedge-shaped foam with a size ratio of 1:3:5. Wedges will be installed by leaving a 2.5cm gap on the wall to increase the absorption of low frequency sound. Furthermore, measurement of reverberation time indoors, sound decay with indoor sound sources, as well as indoor noise reduction for outdoor sound sources after acoustic engineering is carried out. Measurements were made according to ISO 3745:2012 and ISO 26101-1:2021 standards. The measured sound pressure level is compared with the requirements according to ISO 3745:2012 and ISO 26101-1:2021. The modified anechoic chamber can isolate sound better by 26.071 dB and has a room reverberation time of 0.123 seconds and 0.124 seconds based on the T20 and T30 of the room. The continuous fulfillment of sound decay requirements was successfully measured in the frequency range of 1000 Hz-10000 Hz.

Keyword: Acoustics, Anechoic chamber, Wedges Foam



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 <i>Roadmap</i> Penelitian.....	4
1.7 Hipotesis Penelitian.....	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Bunyi	7
2.1.1 Bunyi, Kecepatan, dan Frekuensi	7
2.1.2. Desibel dan Tingkat Bunyi	8
2.2 Akustik Ruang.....	9
2.3 <i>Anechoic chamber</i>	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2 Metode Penelitian.....	19

3.3 Bahan dan Alat Penelitian	22
3.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	23
3.5 Pengolahan Data.....	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Pengukuran	25
4.1.1 Hasil Pengukuran <i>Reverberation Time</i>	25
4.1.2 Hasil Pengukuran <i>Noise Reduction</i>	25
4.1.3. Hasil Pengukuran Peluruhan Suara di Dalam <i>Anechoic Chamber</i>	26
4.2 Analisis Pengukuran.....	29
4.2.1 Analisis Pengukuran <i>Reverberation Time</i>	29
4.2.2 Analisis Pengukuran <i>Noise Reduction</i>	31
4.2.3 Analisis Pengukuran Peluruhan Suara di Dalam <i>Anechoic Chamber</i> ..	33
4.2.4 Analisis Perbandingan <i>Anechoic Chamber</i> dengan <i>Semi Anechoic Chamber</i>	46
BAB 5 KESIMPULAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perambatan bunyi pada <i>semi anechoic chamber</i> dan <i>anechoic chamber</i>	2
Gambar 1. 2 <i>Roadmap</i> penelitian.....	4
Gambar 2. 1 Fenomena yang terjadi pada bunyi.....	10
Gambar 2. 2 <i>Chart</i> dimensi <i>wedges</i> (Beranek & Sleeper, 1946).....	13
Gambar 2. 3 <i>Chart</i> dimensi busa <i>wedges</i> (Viebrock & Crocker, 1974)	14
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Diagram alir pengujian.....	19
Gambar 4. 1 Grafik <i>reverberation time</i> berdasarkan T20.....	30
Gambar 4. 2 Grafik <i>reverberation time</i> berdasarkan T30.....	30
Gambar 4. 3 Grafik <i>noise reduction</i>	32
Gambar 4. 4 Grafik selisih peluruhan suara pada titik ukur 70cm berdasarkan ISO 26101-1:2021	37
Gambar 4. 5 Grafik selisih peluruhan suara pada titik ukur 70cm berdasarkan ISO 3745:2012.....	43
Gambar 4. 6 Grafik persentase pemenuhan syarat peluruhan suara berdasarkan ISO 26101-1:2021	47
Gambar 4. 7 Grafik persentase pemenuhan syarat peluruhan suara berdasarkan ISO 3745:2012	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Waktu dengung ruangan	3
Tabel 2. 1 Tingkat bunyi	9
Tabel 3. 1 Penyimpangan hasil pengukuran yang diizinkan.....	22
Tabel 4. 1 <i>Noise reduction</i>	26
Tabel 4. 2 Peluruhan suara lintasan pertama.....	27
Tabel 4. 3 Peluruhan suara lintasan ke-2	27
Tabel 4. 4 Peluruhan suara lintasan ke-3	28
Tabel 4. 5 Peluruhan suara lintasan ke-4	28
Tabel 4. 6 Peluruhan suara lintasan ke-5	29
Tabel 4. 7 <i>Reverberation time</i> ruangan.....	30
Tabel 4. 8 <i>Noise reduction</i> pada <i>semi anechoic chamber</i> dan <i>anechoic chamber</i>	32
Tabel 4. 9 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan pertama berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>anechoic chamber</i>	33
Tabel 4. 10 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-2 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>anechoic chamber</i>	34
Tabel 4. 11 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-3 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>anechoic chamber</i>	35
Tabel 4. 12 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-4 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>anechoic chamber</i>	35
Tabel 4. 13 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-5 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>anechoic chamber</i>	36
Tabel 4. 14 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan pertama berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>semi anechoic chamber</i>	37
Tabel 4. 15 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-2 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>semi anechoic chamber</i>	38
Tabel 4. 16 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-3 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>semi anechoic chamber</i>	38
Tabel 4. 17 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-4 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>semi anechoic chamber</i>	39

Tabel 4. 18 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-5 berdasarkan ISO 26101-1:2021 pada <i>semi anechoic chamber</i>	39
Tabel 4. 19 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan pertama berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>anechoic chamber</i>	40
Tabel 4. 20 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-2 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>anechoic chamber</i>	40
Tabel 4. 21 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-3 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>anechoic chamber</i>	41
Tabel 4. 22 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-4 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>anechoic chamber</i>	41
Tabel 4. 23 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-5 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>anechoic chamber</i>	42
Tabel 4. 24 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan pertama berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>semi anechoic chamber</i>	43
Tabel 4. 25 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-2 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>semi anechoic chamber</i>	44
Tabel 4. 26 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-3 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>semi anechoic chamber</i>	44
Tabel 4. 27 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-4 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>semi anechoic chamber</i>	45
Tabel 4. 28 Selisih Lpi dan Lpri pada lintasan ke-5 berdasarkan ISO 3745:2012 pada <i>semi anechoic chamber</i>	45
Tabel 4. 29 Perbandingan pemenuhan syarat peluruhan suara	46