

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN DINDING KEDAP
UDARA PADA ALAT PRAKTIKUM
BANDUL MATEMATIS**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Muhammad Reza Setiady
062140212269**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF USING AIR-TIGHT WALLS
ON THE MATHEMATICAL PENDULUM PRACTICAL
EQUIPMENT**

THESIS



**Submitted to Fulfill the Requirements for Completing Education
Applied Bachelor of Engineering Program in Mechanical Production and
Maintenance**

By:

**Muhammad Reza Setiady
062140212269**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

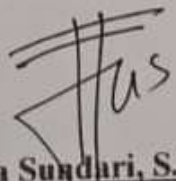
ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN DINDING KEDAP UDARA PADA ALAT PRAKTIKUM BANDUL MATEMATIS



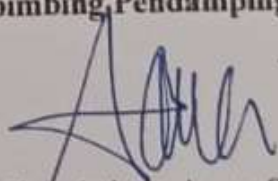
SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

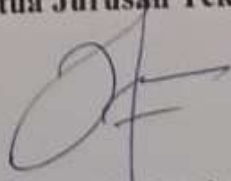
Pembimbing Utama,


Ir. Ella Sundari, S.T., M.T.,
NIP. 19810326 200501 2 003

Palembang, November 2025
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping,


Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 19871022 202012 1 005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN

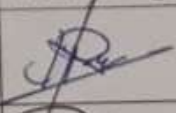
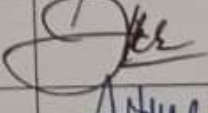
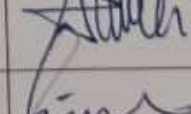
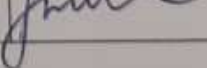
SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh:

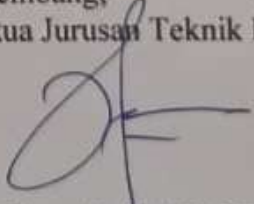
Nama : Muhammad Reza Setiady
NIM : 062140212269
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Penggunaan Dinding Kedap Udara Pada Alat Praktikum Bandul Matematis

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 22 Juli 2025 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhammad Rasid, S.T., M.T. NIP. 196302051989031001	Ketua		28/4/2025
2.	Ahmad Zamheri, S.T., M.T. NIP. 196712251997021001	Anggota		4/5/26
3.	Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc. NIP. 1987102220201210005	Anggota		18/6/2026
4.	Syamsul Rizal, S.T., M.T. NIP. 197608212003121001	Anggota		20/5/26

Palembang, 2025
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Reza Setiady
NIM : 062140212269
Tempat/Tanggal lahir : Palembang/30 September 2002
Alamat : Jl. Sapta Marga Komplek Pln No 4A Rt/Rw 036/007
No. Telepon : 082183603207
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN DINDING KEDAP UDARA PADA ALAT PRAKTIKUM BANDUL MATEMATIS

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, ...



Muhammad Reza Setiady
NIM. 062140212269

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hidup Saya Adalah Untuk Bahagia, Kalo Belum Bahagia Belum Boleh Mati, Tapi Kalo Udah Mati Duluan Dan Belum Bahagia? Itu Rahasia Ilahi”
(Flora JKT48)

“Itami o Kanjiro
Itami o Kangaero
Itami o Uketore
Itami o Shire
Itami o Shiranu Mono Ni Honto No Heiwa
Wa Wakaran Sekai Ni Itami o
SHINRA TENSE”.
(Pain Akatsuki)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, dan keluarga besar dengan ketulusan dari hati atas do’a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. Serta terimah kasih untuk orang – orang terdekatku yang saling merasakan suka duka bersama dan berjuang bersama demi mencapai tujuan yang sama, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN DINDING KEDAP UDARA PADA ALAT PRAKTIKUM BANDUL MATEMATIS

Muhammad Reza Setiady

(2025: xiii + 41 Halaman, 13 Gambar, 16 Tabel, 4 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan dinding kedap udara pada alat praktikum bandul matematis dalam meningkatkan akurasi pengukuran percepatan gravitasi. Bandul matematis merupakan alat praktikum yang umum digunakan untuk menentukan percepatan gravitasi berdasarkan periode ayunan. Namun, hasil pengukuran sering kali dipengaruhi oleh gangguan eksternal seperti hambatan udara dan getaran lingkungan.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap bandul dengan dua kondisi, yaitu tanpa dinding dan dengan dinding kedap udara berbahan akrilik. Selain itu, dilakukan perbandingan penggunaan bahan bandul dari akrilik dan aluminium. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur periode ayunan dari panjang tali berbeda (20 cm, 25 cm, dan 30 cm), serta dilakukan pengolahan data dan analisis statistik menggunakan uji ANOVA One Way.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dinding kedap udara secara signifikan meningkatkan ketepatan nilai percepatan gravitasi yang diukur, dengan hasil mendekati nilai teoritis $9,8 \text{ m/s}^2$. Selain itu, bahan aluminium menunjukkan kestabilan ayunan yang lebih baik dibandingkan akrilik, meskipun akrilik juga memberikan hasil yang baik terutama setelah diberi dinding. Penambahan dinding terbukti efektif mengurangi pengaruh hambatan udara dan getaran lingkungan.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa modifikasi alat bandul matematis dengan dinding kedap udara dan pemilihan material bandul yang tepat dapat meningkatkan kualitas dan akurasi hasil praktikum. Untuk penelitian lanjutan, disarankan penggunaan sensor digital untuk pengukuran waktu guna meminimalkan kesalahan manual.

Kata Kunci: Bandul matematis, dinding kedap udara, percepatan gravitasi, akrilik, aluminium, Anova.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF USING AIR-TIGHT WALLS ON THE MATHEMATICAL PENDULUM PRACTICAL EQUIPMENT

Muhammad Reza Setiady

(2025: xii + 41 pp., 13 Figures, 16 Tables, 4 Attachments)

This research aims to analyze the effect of using an airtight wall on the mathematical pendulum apparatus to improve the accuracy of gravitational acceleration measurements. The mathematical pendulum is a commonly used tool in physics experiments to determine gravitational acceleration based on the oscillation period. However, the measurement results are often affected by external disturbances such as air resistance and environmental vibrations. In this study, experiments were conducted on the pendulum under two conditions: without an enclosure and with an airtight wall made of acrylic. Additionally, a comparison was made between pendulum materials—acrylic and aluminum. Data collection involved measuring the oscillation period at different string lengths (20 cm, 25 cm, and 30 cm), and data were processed and analyzed using a One-Way ANOVA statistical test. The results showed that the use of an airtight wall significantly improved the accuracy of the measured gravitational acceleration, yielding values closer to the theoretical value of 9.8 m/s^2 . Moreover, the aluminum pendulum exhibited more stable oscillations compared to the acrylic one, although acrylic also produced reliable results, especially when enclosed. The addition of the airtight wall effectively reduced the influence of air resistance and environmental vibrations. This study concludes that modifying the mathematical pendulum apparatus with an airtight wall and choosing the appropriate pendulum material can enhance the quality and accuracy of experimental results. For future research, it is recommended to use digital sensors for time measurement to minimize human error.

Keywords: *Mathematical pendulum, airtight wall, gravitational acceleration, acrylic, aluminum, Anova*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Proposal Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Ir Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
7. Bapak Ir Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Skripsi ini.
8. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPNyang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
9. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Proposal Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin Ya Rabbal'alamin.

Palembang, 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1. Bandul Matematis.....	5
2.1.2. Gravitasi	6
2.1.3. Akrilik.....	7
2.1.4. Jenis-Jenis Akrilik	7
2.1.5. Sifat Mekanik Dan Perilaku Paduan Aluminium	8
2.1.6. Evolusi Mikrostruktur Pada Kondisi Panas	8
2.1.7. Komposit Logam Aluminium (AmCS).....	8
2.1.8. Konduktivitas dan Komposit Elektrikal	8
2.2 Kajian Pustaka	9
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Metode Penelitian	12
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	12
3.3 Diagram Alir.....	12
3.4 Desain.....	14
3.5 Alat Dan bahan	14
3.6 Metode Pengambilan Data.....	18
3.7 Parameter Pengujian	18

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Data Hasil Pengujian	20
4.1.1.	Data Hasil Pengujian Tanpa Dinding	20
4.1.2.	Data Hasil Pengujian Ada Dinding.....	28
4.2	Hasil Analisa Data	35
4.3	Spesifikasi Alat.....	37
 BAB V	 KESIMPULAN DAN SARAN	 39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
 DAFTAR PUSTAKA.....		 41
 LAMPIRAN.....		 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 Desain Bandul Matematis	14
Gambar 4.1 hasil perhitungan ayunan	21
Gambar 4.2 hasil perhitungan ayunan	22
Gambar 4.3 hasil perhitungan ayunan	23
Gambar 4.4 hasil perhitungan ayunan	25
Gambar 4.5 hasil perhitungan ayunan	26
Gambar 4.6 hasil perhitungan ayunan	27
Gambar 4.7 hasil perhitungan ayunan	29
Gambar 4.8 hasil perhitungan ayunan	30
Gambar 4.9 hasil perhitungan ayunan	32
Gambar 4.10 hasil perhitungan ayunan	33
Gambar 4.11 hasil perhitungan ayunan	34

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Alat Yang Di perlukan	14
Table 3.2 Bahan Yang di perlukan	17
Table 3.3 Data Hasil Pengujian Bahan Akrilik	18
Table 3.4 Data Hasil Pengujian Bahan Aluminium	18
Table 4.1 hasil pengujian bahan akrilik tanpa dinding.....	21
Table 4.2 Hasil Pengujian bahan akrilik tanpa dinding	22
Table 4.3 hasil pengujian bahan akrilik tanpa dinding.....	23
Table 4.4 Hasil Pengujian bahan aluminium tanpa dinding.....	25
Table 4.5 Hasil Pengujian bahan aluminium tanpa dinding.....	26
Table 4 6 Hasil Pengujian bahan aluminium tanpa dinding.....	27
Table 4.7 Hasil Pengujian bahan Akrilik ada dinding.....	29
Table 4 8 Hasil Pengujian bahan akrilik ada dinding.....	30
Table 4.9 Hasil Pengujian bahan akrilik ada dinding	31
Table 4.10 Hasil Pengujian bahan aluminium ada dinding.....	32
Table 4 11 Hasil Pengujian bahan aluminium ada dinding.....	33
Table 4.12 Hasil Pengujian bahan aluminium ada dinding.....	34