

**RANCANG BANGUN MESIN STIRLING SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI
HUKUM TERMODINAMIKA**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh :

MAHARANI
NIM. 1831002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN MESIN STIRLING SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI
HUKUM TERMODINAMIKA**

SKRIPSI

Oleh :

MAHARANI
NIM. 1831002

Program Studi Pendidikan Fisika

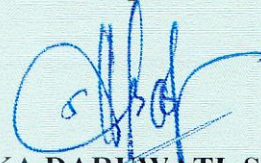
Disetujui,

Pembimbing I



NURHIKMAH SASNA JUNAIDI, M.Pd
NIDN. 1008069301

Pembimbing II



IKA DARUWATI, S.Pd, M.Sc
NIDN. 1008068801

Diketahui,

Dekan FKIP



RIA KARNO, S.Pd., M.Si
NIDN. 0017078503

Ketua Program Studi



SOHIBUN, M.Pd
NIDN. 1016058801

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi oleh Maharani ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 30 Juni 2022.

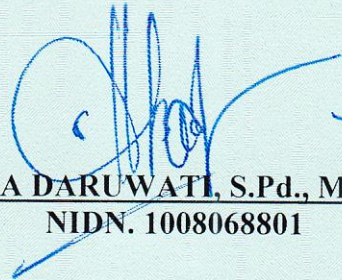
Dewan Penguji :

1. Ketua



NURHIKMAH SASNA JUNAIDI, M.Pd
NIDN. 1008069301

2. Sekretaris



IKA DARUWATI, S.Pd., M.Sc
NIDN. 1008068801

3. Anggota 1



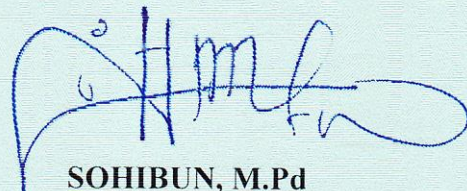
AZMI ASRA, S.Si., M.Pd
NIDN. 1014078004

4. Anggota 2



RINDI GENESA HATIKA, M.Sc
NIDN. 1001039001

5. Anggota 3



SOHIBUN, M.Pd
NIDN. 1016058801

PERNYATAAN ORISINILITAS

RANCANG BANGUN MESIN STIRLING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI HUKUM TERMODINAMIKA

SKRIPSI

Dengan ini menyatakan bahwa saya mengakui semua karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang tiap satuannya telah dijelaskan sumbernya dengan benar.

Pasir Pengaraian, Juni 2022



PERSEMBAHAN

Motto :

“Allah tidak akan membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

“Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan ALLAH hingga ia pulang”

(H.R. Tarmizi)

“Tiada awan di langit yang tetap selamanya. Tiada mungkin akan terus-menerus terang cuaca. Sehabis malam gelap gulita lahir pagi membawa keindahan. Kehidupan manusia serupa alam”.

(R. A. KARTINI)

Nanakorobi Yaoki (Terjatuh tujuh kali, bangkit delapan kali)

(Pepatah Jepang)

*Tidak masalah seberapa lambat kamu berjalan, asalkan kamu tidak berhenti.
Sukses bukanlah kebetulan, ia terbentuk dari kerja keras ketekunan,
pembelajaran, pengorbanan, dan yang paling penting, cinta akan hal yang sedang
atau ingin kamu lakukan.*

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- 1. Ayahanda tercinta T. Najir dan Ibunda tersayang Hotna yang selalu memberikan doa dan kasih sayang yang tak terbatas*
- 2. Saudara terkasih yang selalu memberikan semangat (Abang Nopri Hidayat, Kak Indah Pradika, Adik Wahyudi, Adik Zulfi Hendri, Adik Ema Lestari, dan Adik Nadia Nursaini)*
- 3. Almamater Ku Universitas Pasir Pengaraian*

**RANCANG BANGUN MESIN STIRLING SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI
HUKUM TERMODINAMIKA**

Maharani

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Pasir Pengaraian

2022

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk merancang media pembelajaran mesin stirling, serta menguji kelayakan media pembelajaran mesin stirling apakah dapat menjelaskan konsep hukum termodinamika. Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa. Rancang bangun perangkat ini terdiri dari lima komponen utama yaitu plat aluminium, jarum suntik (tabung/badan), tabung reaksi, selang, dan roda. Validasi kelayakan alat ditinjau dari aspek materi, media dan kelayakan alat. Mesin stirling diuji oleh 2 dosen, 1 guru, dan 7 teman sejawat dengan menggunakan teknik penyebaran angket. Teknik analisis data pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Berdasarkan hasil perhitungan angket dari ahli didapatkan rata-rata dari semua aspek penilaiannya yaitu 85,35% dengan kriteria sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media mesin stirling layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika untuk menjelaskan konsep hukum termodinamika.

Kata kunci : Mesin stirling, Hukum Termodinamika

***THE DESIGN OF STIRLING ENGINE AS MEDIATO EXPLAIN STIRLING
ENGINE CONCEPT LAWS OF THERMODYNAMICS***

Maharani

Physics Education Study Program

Faculty Of Teacher Training And Education

Pasir Pengaraian University

2022

ABSTRAC

The purpose of this research was to design a learning medium for stirling engine, and test the feasibility of the media whether it can explain the concept of laws of thermodynamics. This research was an engineering research. The design of this device consist of five main components namely a aluminium plate, a syringe (tube/body), a test tube, a hose, and a wheels. validation of the appropriateness of the tool tested by 2 lecturer, 1 teacher and 7 colleagues using a questionnaire distribution technique. Data analysis technique in this research was descriptive analysis technique. Based on the results of the questionnaire calculations from experts obtained an average off all aspects of the assessment that was 85,35% with very good criteria. Then it can be concluded that the stirling engine train media was suitable to be used as a medium of physics learning to explain the concept laws of thermodynamics.

Keywords : Stirling engine, Laws of thermodynamics.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pasir Pengaraian dengan judul “Rancang Bangun Mesin Stirling Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Termodinamika”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, suri tauladan umat islam. Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga kepada yang terhormat :

1. Ayah dan Ibu tercinta (Bapak T. Najir dan Ibu Hotna) yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, nasehat, perhatian, dan senantiasa mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini dengan lancar.
2. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Ria Karno, S.Pd., M.Si selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pengaraian.
4. Bapak Sohibun, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pasir Pengaraian.
5. Ibu Nurhikmah Sasna Junaidi, M.Pd selaku dosen Pembimbing I penulisan skripsi ini, terimakasih atas waktu, bimbingan dan saran yang telah diberikan.

6. Ibu Ika Daruwati, M.Sc selaku dosen Pembimbing II penulisan skripsi ini, terimakasih atas waktu, bimbingan dan saran yang telah diberikan.
7. Bapak Azmi Asra, S.Si., M.Pd; Ibu Rindi Genesa Hatika, M.Sc; dan Bapak Sohibun, M.Pd; selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
8. Bapak Hamid Syahropi, M.Pd selaku dosen penguji pengganti pada saat seminar proposal, terimakasih atas waktu, bimbingan dan saran yang telah diberikan.
9. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Pasir Pengaraian yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama ini.
10. Bapak Sohibun, M.Pd selaku Pembimbing Akademik penulis selama menjadi mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pasir Pengaraian. Terimakasih atas motivasi, nasehat dan target-target perkuliahan yang telah bapak berikan selama ini.
11. Bapak Hamid Syahropi, M.Pd; Bapak Ahmad Fathoni, MT; dan Ibu Lina Marni, S.Pd yang sangat berperan sebagai validator ahli pada penelitian ini.
12. Abangku tersayang Nopri Hidayat, Kakakku tersayang Indah Pradika, Adik-adikku tersayang Wahyudi, Zulfi Hendri, Ema Lestari, dan Nadia Nursaini yang selalu memberikan semangat, mendoakan, dukungan, dan perhatiannya selama ini.
13. Seluruh teman-teman Physic'18 yang telah memberikan dukungan, semangat, dan perhatian kepada penulis (Awal, Mahmi, Misra, Mita, Lina, Sinta dan Vivi).

14. FGD Sahabat Sampai Surga yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa selama ini. Semoga senantiasa menjadi sahabat di dunia dan bertetangga di surga).
15. Seluruh adik-adik HIMAFI yang telah hadir bersama penulis dalam keluarga besar Pendidikan Fisika Universitas Pasir Pengaraian.
16. Seluruh teman-teman KKN Tematik Desa Sungai Sitolang yang telah memberikan semangat kepada penulis (Vivi, Mutia, Tiwi, Dinila, Sukma, dan Kak Reshi).
17. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga tugas akhir skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pasir Pengaraian, Juni 2022

Maharani

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRAC	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Definisi Istilah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Rancang Bangun.....	6
2.2 Mesin Stirling	6
2.2.1 Prinsip Kerja Mesin Stirling.....	7
2.3 Teori Schmidt.....	7
2.3.1 Asumsi pada Teori Schmidt.....	8
2.4 Siklus Carnot dan Efisiensi Mesin	9
2.5 Hukum Termodinamika.....	11
2.5.1 Hukum I Termodinamika.....	11
2.5.2 Hukum II termodinamika.....	14
2.6 Media Pembelajaran Fisika	15
2.7 Penelitian Relevan	16
2.8 Kerangka Konseptual	18
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Waktu dan Tempat	20

3.3	Alat dan Bahan	20
3.4	Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1	Perancangan Alat Peraga Sederhana Sebagai Media Pembelajaran	21
3.4.2	Validasi Kelayakan Alat	22
3.5	Instrumen Pengumpulan Data	24
3.6	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	25
 BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	28
4.1.1	Potensi dan Masalah.....	28
4.1.2	Pengumpulan Data	29
4.1.3	Desain Produk	30
4.1.4	Pembuatan Produk	31
4.1.5	Validasi Kelayakan Media	33
4.1.6	Uji Coba Produk.....	37
4.2	Pembahasan	38
4.2.1	Rancangan Media Pembelajaran Mesin Stirling	38
4.2.2	Kelayakan Media Pembelajaran Mesin Stirling.....	39
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
 DAFTAR PUSTAKA		46
 Lampiran		49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Aturan pemberian skor	24
3.2 Kisi-kisi instrumen aspek kelayakan materi.....	24
3.3 Kisi-kisi instrumen aspek validasi alat sebagai media pembelajaran.....	25
3.4 Kisi-kisi angket aspek kelayakan media	25
3.5 Pedoman untuk interval nilai angket	26
4.1 Waktu pelaksanaan penelitian	27
4.2 Aspek dan kriteria untuk ahli	32
4.3 Hasil validasi ahli pada indikator kesesuaian materi dengan media	33
4.4 Hasil validasi ahli pada indikator keterlaksanaan media.....	34
4.5 Hasil validasi ahli pada indikator tampilan media.....	34
4.6 Hasil validasi pada indikator kemudahan penggunaan media.....	35
4.8 Hasil angket respon mahasiswa terhadap mesin stirling pada aspek kelayakan media	36
4.9 Percobaan mesin stirling	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Siklus carnot.....	9
2.2 Kerangka konseptual penelitian	18
3.1 Desain mesin stirling	21
4.1 (a) Studi Pendahuluan (b) Menyiapkan alat dan bahan.....	29
4.2 Melekatkan penyangga dengan baut	30
4.3 Menyusun semua komponen media	30
4.4 Uji coba mahasiswa.....	31
4.5 Desain mesin stirling	32
4.6 Desain mesin stirling setelah dirangkai.....	37
4.7 Hasil perhitungan angket.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1.1 Surat Izin penelitian.....	48
1.2 Rekapitulasi hasil jawaban angket	49
1.3 Hasil perhitungan angket.....	58
1.4 Lembar angket.....	62