

**DESAIN APARATUS MOTOR BAKAR PENGGERAK
GENERATOR DENGAN VARIASI BEBAN**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I
Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Oleh :
RONI RAMA
2102220093**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025**

UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI
TEKNIK MESIN



DESAIN APARATUS MOTOR BAKAR PENGGERAK GENERATOR DENGAN
VARIASI BEBAN

Disusun:

RONI RAMA
2102220093

Mengetahui, Diperiksa Dan Disetujui

Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP

Dosen Pembimbing I

Heriyanto Rusmaryadi, ST, PG, Dipl, MT. Heriyanto Rusmaryadi, ST, PG, Dipl, MT.

Dosen Pembimbing II

Ir. H.M.All., MT

Disahkan Oleh :

Dekan FT-UTP



Dr. Feni Ertla, ST., MT.

PERBAIKAN SKRIPSI

**DESAIN APARATUS MOTOR BAKAR PENGGERAK GENERATOR
DENGAN VARIASI BEBAN**

Disusun :

Roni Rama

2102220093

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjan
Pada Tanggal Juli 2025

Tim Penguji

Nama :

Tanda Tangan

Ketua penguji



Ir. Moh. Amin Fauzie, MT

Penguji 1



Ir. Togar Partahi Oloan Sianipar, MT

Penguji 2



Arifin Zaini, ST, MM

HALAMAN PENGESAHAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama :Roni Rama

NPM : 2102220093

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul **“DESAIN APARATUS MOTOR BAKAR PENGGERAK GENERATOR DENGAN VARIASI BEBAN”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal- hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukan dalam daftar pustaka.

Apabila Dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Palembang, Agustus 2025

Yang menyatakan,



Roni Rama

NPM.2102220093

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Roni Rama
NIM : 2102220093
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **“DESAIN APARATUS MOTOR BAKAR PENGGERAK GENERATOR DENGAN VARIASI BEBAN”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengella dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2025

Yang menyatakan,



RONI RAMA

NPM:2102220093



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Roni rama

NIM : 2102220093

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : "DESAIN APARATUS MOTOR BAKAR

PENGGERAK GENERATOR DENGAN VARIASI BEBAN"

Menyatakan dengan ini bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Verikator plagiat

Martin Luther King, ST., MT.

Palembang, Agustus
2025

Saya Menyatakan,



Roni Rama



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 1 1
Assignment title: 24S-B2-Informatik 2 -- No Repository 004
Submission title: RONI RAMA 2102220093
File name: RONI_RAMA_2102220093.docx
File size: 2.02M
Page count: 55
Word count: 6,437
Character count: 39,577
Submission date: 07-Aug-2025 04:18AM (UTC+0200)
Submission ID: 2701167168

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Motor bakar merupakan mesin pembakaran dalam (internal combustion engine) yang mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran. Energi mekanik inilah yang kemudian digunakan untuk memutar poros generator, sehingga menghasilkan listrik. Pemanfaatan motor bakar sebagai penggerak generator menjadi pilihan yang umum karena konstruksinya yang relatif sederhana, efisiensi konversi energi yang cukup baik, dan biaya operasional yang kompetitif (Heywood, 1988).

Motor bakar berperan sebagai penggerak utama dalam sistem ini dan memiliki keunggulan dalam hal ketersediaan bahan bakar, fleksibilitas operasi, serta kemudahan dalam perawatan. Namun, efisiensi kerja dari sistem ini sangat tergantung pada kondisi beban listrik yang diberikan. Variasi beban dapat menyebabkan perubahan signifikan terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan kestabilan sistem. Oleh karena itu, penting dilakukan pengujian sistem generator dengan variasi beban untuk mengetahui bagaimana karakteristik motor bakar dalam menghadapi beban yang berbeda (Rahman et al., 2019).

Dalam konteks penelitian ini, variasi beban 100 watt, 200 watt, dan 300 watt dipilih sebagai representasi dari beban ringan hingga sedang yang biasa digunakan dalam aplikasi rumah tangga atau operasional ringan di lapangan. Penggunaan beban ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi sistem dan daya respons motor terhadap perubahan beban. Desain aparatus yang mampu mendukung pengujian

11**RONI RAMA 2102220093**

- 245-B2-Informatik 2 -- No Repository 004
- 245-B2-Informatik 2 (Moodle PP)
- FH Kärnten Gemeinnützige Gesellschaft mbH

Document Details

Submission ID
trn:oid::1:3309424618

Submission Date
Aug 7, 2025, 4:18 AM GMT+2

Download Date
Aug 7, 2025, 4:20 AM GMT+2

File Name
RONI_RAMA_2102220093.docx

File Size
2.0 MB

55 Pages

6,437 Words

39,577 Characters

22% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

22%		Internet sources
5%		Publications
9%		Submitted works (Student Papers)

Top Sources

22%	Internet sources
5%	Publications
9%	Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	www.univ-tridinanti.ac.id	9%
2	Internet	univ-tridinanti.ac.id	3%
3	Internet	docplayer.info	1%
4	Internet	eprints.polsri.ac.id	<1%
5	Internet	repository.its.ac.id	<1%
6	Student papers	Universitas Brawijaya	<1%
7	Internet	eprints.poltektegal.ac.id	<1%
8	Internet	pdfcoffee.com	<1%
9	Internet	repository.uma.ac.id	<1%
10	Internet	id.123dok.com	<1%
11	Internet	123dok.com	<1%

Motto :

- ✓ *Kesuksesan bukanlah kunci kebahagiaan. Kebahagiaan adalah kunci kesuksesan.*
- ✓ *Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.*
- ✓ *Bekerjalah seakan-akan engkau hidup selamanya, dan beribadahlah seakan-akan engkau mati esok.*
- ✓ *Sesuatu permasalahan pasti ada solusinya.*
- ✓ *Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.*
- ✓ *Menjalani hidup ini harus dengan kebahagiaan dan bersyukur.*

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orang tuaku ibu dan ayah yang saya sayangin*
- ❖ *Saudara kakak ku dan ayuk yang tercinta telah memberi arahan yang terbaik*
- ❖ *Teman -teman yang selalu mendorong untuk meraih kesuksesan .*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja motor bakar bensin sebagai penggerak generator listrik dengan variasi beban. Motor bakar sering digunakan dalam skala kecil sebagai sumber energi alternatif, khususnya di daerah yang belum terjangkau listrik PLN. Namun, efektivitas penggunaan motor bakar sebagai penggerak generator sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya beban listrik yang digunakan. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian eksperimental dengan variasi beban listrik yaitu 50 Watt, 100 Watt, 150 Watt, 200 Watt, 250 Watt, dan 300 Watt. Parameter yang diukur meliputi putaran motor (RPM), konsumsi bahan bakar, durasi waktu operasi, daya keluaran listrik, serta efisiensi energi dan konsumsi bahan bakar spesifik (Specific Fuel Consumption/SFC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan beban berbanding lurus dengan peningkatan konsumsi bahan bakar dan penurunan waktu operasi. Beban 50 Watt menghasilkan efisiensi energi tertinggi, namun tidak optimal dalam memanfaatkan potensi maksimal motor dan generator. Sementara itu, efisiensi sistem mulai menurun pada beban di atas 200 Watt karena konsumsi bahan bakar meningkat secara signifikan, dan durasi operasi menurun drastis. Beban optimal ditemukan pada kisaran 100–150 Watt, di mana efisiensi energi relatif stabil dan konsumsi bahan bakar masih tergolong ekonomis.

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan motor bakar sebagai penggerak generator paling efisien pada beban menengah. Informasi ini dapat menjadi acuan bagi pengguna di lapangan untuk menentukan beban optimal agar konsumsi bahan bakar lebih hemat dan umur mesin lebih panjang. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan sistem pembangkit kecil yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Motor bakar bensin, generator listrik, variasi beban, efisiensi energi, konsumsi bahan bakar, Specific Fuel Consumption (SFC)

ABSTRAK

This study aims to analyze the performance of a gasoline internal combustion engine used as a generator driver under varying electrical loads. The use of combustion engines as alternative power sources is common in remote areas or as backup power during outages. However, the efficiency of the system is highly influenced by the load applied to the generator. In this research, an experimental test was conducted using a gasoline engine connected to a generator, with electrical loads ranging from 50 Watts to 300 Watts. The observed parameters include engine speed (RPM), fuel consumption, electrical output power, operating time, energy efficiency, and Specific Fuel Consumption (SFC).

The results show that increasing the electrical load leads to higher fuel consumption and reduces system efficiency beyond a certain point. The highest efficiency was achieved at a 100-Watt load, where there was an optimal balance between fuel consumption and power output. At loads above 200 Watts, fuel consumption increased significantly, while both efficiency and operating time decreased. Engine RPM also tended to decline as the load increased, which affected the stability of power output.

From these findings, it can be concluded that the optimal load for using an internal combustion engine as a generator driver lies in the range of 100–150 Watts. This load range provides the best performance in terms of energy efficiency and fuel economy. This research is expected to serve as a reference for the practical use of combustion engines in small-scale power generation systems that are efficient, economical, and sustainable.

Keywords: Gasoline engine, electric generator, load variation, energy efficiency, fuel consumption, Specific Fuel Consumption (SFC).

KATA PENGANTAR

Assalammualaikum Wr.Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul, “Desain Aparatus Motor Bakar Penggerak Generator Dengan Variasi Beban ” dengan waktu yang telah ditentukan.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang di miliki penulis. Oleh karena itu,penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi,ST, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti
4. Bapak Marthin Luther King, ST. MT., Selaku Sekertaris Program Studi

Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

5. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST, M.T., Selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu mengoreksi dan memberikan masukan dan saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ir. H. M. Ali, M.T., Selaku Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberikan masukan dan saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Penulis ini menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang, July 2025

Penulis

RONI RAMA
NPM. 2102220093

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGHANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	xii
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusann Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUN PUSTAKA.....	5
2.1. Motor bakar	5
2.2. Generator Listrik Sebagai Sistem Konversi Energi.....	15
2.3. Variasi Beban Listrik	17
2.4. Efisiensi Termal dan Konsumsi Bahan Bakar	18
2.5. Sistem Pengukuran dan Monitoring Kinerja	19
2.6. Perancangan Aparatus.....	19
2.7. Relevansi Terhadap Pembelajaran dan Penelitian	20
2.8. Rumus rumus perhitungan.....	20
2.8.1. Energi output.....	21
2.8.2. Enegi input bahan bakar.....	21
2.8.3. Efisiensi termal.....	22
2.8.4. Specific fuel consumption (SFC).....	22
2.8.5. Massa udara masuk	23
2.8.6. Energi Gas buang	23

BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1. Diagram Alir	25
3.2. Metode Penelitian	26
3.3. Alat dan Bahan yang di gunakan	29
3.3.1. Alat dan bahan.....	29
3.5. Prosedur Pengujian	30
3.6. Keselamatan Pengujian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Data Hasil Pengujian Eksperimental	33
4.2. Perhitungan energi input bahan bakar	35
4.2.1. Cara menghitung variasi beban dengan rumus :	37
4.3. Perhitungan Efisiensi	39
4.4. Perhitungan SFC (Specific Fuel Consumption)	41
4.4.1. Perhitungan dengan varasi beban.....	41
4.5. Perhitungan Massa Udara Masuk	45
4.6. Perhitungan Energi Panas Gas Buang	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Motor bakar honda Gx 390.....	6
Gambar 3. 1 Diagram Air.....	25
Gambar 4. 1 Gambar pengujian	22
Gambar 4. 1 Grafik efisiensi terhadap beban listrik	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian	22
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian rpm.....	24
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan SFC	22
Tabel 4.4 Data Hasil Udara Masuk	22
Tabel 4.5 Data Hasil Gas Buang	22
Tabel 4.6 Data Hasil Keseluruhan.....	24

DAFTAR NOTASI

Notasi Keterangan

E_{output} =Energi listrik yang dihasilkan (Joule)

P = Daya listrik (Watt)

t Waktu operasional (detik atau jam)

E_{input} = Energi kimia dari bahan bakar (Joule)

m_{bb} Massa bahan bakar (kg)

V_{b} Volume bahan bakar (m^3)

ρ Massa jenis bahan bakar (kg/m^3), untuk bensin: $740 \text{ kg}/\text{m}^3$

LHV Nilai kalor bawah bahan bakar (J/kg), untuk bensin: $44.000.000 \text{ J}/\text{kg}$

η = Efisiensi termal (%)

SFC Konsumsi spesifik bahan bakar (kg/kWh)

P_{kW} Daya listrik dalam satuan kilowatt (kW)

t_{jam} Waktu operasional dalam jam

$\dot{m}_{\text{udara}}$ Laju massa udara masuk (kg/s)

A Luas penampang saluran masuk udara (m^2)

v Kecepatan udara masuk (m/s)

ρ_{udara} Massa jenis udara (kg/m^3), diasumsikan $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$

Q Energi yang dibawa oleh gas buang (Joule atau Watt)

c_p Kapasitas panas spesifik udara ($\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$), diasumsikan $1.050 \text{ J}/\text{kg}\cdot\text{K}$

T_{keluar} Temperatur udara keluar/gas buang ($^{\circ}\text{C}$)

T_{ambien} Temperatur udara lingkungan/ambient ($^{\circ}\text{C}$), diasumsikan 30°C

$\dot{m}_{\text{gas}}$ Laju massa gas buang (kg/s), diaproksimasi $\approx$ laju massa udara masuk

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Motor bakar merupakan mesin pembakaran dalam (internal combustion engine) yang mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran. Energi mekanik inilah yang kemudian digunakan untuk memutar poros generator, sehingga menghasilkan listrik. Pemanfaatan motor bakar sebagai penggerak generator menjadi pilihan yang umum karena konstruksinya yang relatif sederhana, efisiensi konversi energi yang cukup baik, dan biaya operasional yang kompetitif (Heywood, 1988).

Motor bakar berperan sebagai penggerak utama dalam sistem ini dan memiliki keunggulan dalam hal ketersediaan bahan bakar, fleksibilitas operasi, serta kemudahan dalam perawatan. Namun, efisiensi kerja dari sistem ini sangat tergantung pada kondisi beban listrik yang diberikan. Variasi beban dapat menyebabkan perubahan signifikan terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan kestabilan sistem. Oleh karena itu, penting dilakukan pengujian sistem generator dengan variasi beban untuk mengetahui bagaimana karakteristik motor bakar dalam menghadapi beban yang berbeda (Rahman et al., 2019).

Dalam konteks penelitian ini, variasi beban 100 watt, 200 watt, dan 300 watt dipilih sebagai representasi dari beban ringan hingga sedang yang biasa digunakan dalam aplikasi rumah tangga atau operasional ringan di lapangan. Penggunaan beban ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi sistem dan daya respons motor terhadap perubahan beban. Desain aparatus yang mampu mendukung pengujian

tersebut perlu dirancang secara sistematis, mencakup sistem bahan bakar, pengukuran suhu gas buang, kecepatan udara masuk, dan RPM mesin. Dengan demikian, alat ini dapat dijadikan media praktikum atau penelitian lanjutan di bidang teknik mesin dan elektro.

Dalam proses perancangannya, dibutuhkan pemahaman mengenai prinsip kerja motor bakar dan generator, serta bagaimana kedua sistem ini berinteraksi saat diberikan beban. Generator AC yang umum digunakan biasanya bersifat sinkron atau induksi dan memerlukan kestabilan putaran untuk menghasilkan tegangan dan frekuensi yang stabil. Oleh sebab itu, kestabilan RPM motor bakar menjadi fokus dalam pengujian terhadap variasi beban. Menurut (Ganesan.,2003), performa motor bakar sangat dipengaruhi oleh kualitas pembakaran dan kestabilan beban, sehingga pengujian harus mencerminkan kondisi beban nyata yang bervariasi.

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa efisiensi pembangkit berbasis motor bakar dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan desain sistem pendinginan, saluran udara masuk, serta pemilihan beban yang sesuai (Kumar et al., 2016). Selain itu, aspek lingkungan seperti temperatur udara sekitar dan kelembaban juga dapat mempengaruhi efisiensi kerja motor. Oleh karena itu, pengujian sistem dalam kondisi laboratorium yang terkontrol menjadi penting agar hasil yang diperoleh dapat direproduksi dan dianalisis secara ilmiah.

Dengan dasar pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan apparatus motor bakar penggerak generator dengan variasi beban, serta mengevaluasi pengaruh variasi beban terhadap kinerja

sistem. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan gambaran teknis mengenai desain dan kinerja sistem, tetapi juga menjadi acuan pengembangan modul praktikum dalam pembelajaran konversi energi, sistem tenaga listrik, dan teknik otomotif.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana desain sistem Generator berbasis motor bakar yang dapat diuji dengan variasi beban
2. Bagaimana pengaruh variasi beban terhadap parameter kinerja motor bakar seperti konsumsi bahan bakar, RPM, suhu gas buang, dan kecepatan udara masuk?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun sistem aparatus motor bakar penggerak generator.
2. Melakukan pengujian sistem dengan variasi beban Menganalisis pengaruh variasi beban terhadap performa sistem.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus, ditetapkan batasan sebagai berikut:

1. Variasi beban dibatasi pada enam nilai: 50 W, 100 W, 150 W, 200 W, 250 W, dan 300 W.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah bensin (pertalite).

3. Parameter yang diamati terbatas pada RPM, suhu gas buang, konsumsi bahan bakar, dan kecepatan udara masuk. Penelitian dilakukan dalam kondisi laboratorium tanpa mempertimbangkan faktor cuaca atau lingkungan eksternal lainnya

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan berbagai manfaat baik secara akademis maupun praktis, antara lain:

1. Sebagai media pembelajaran di bidang teknik mesin khususnya dalam mata kuliah konversi energi, sistem tenaga, dan mesin pembakaran dalam. Desain aparatus ini dapat dijadikan alat bantu praktikum untuk memahami interaksi antara beban listrik dan karakteristik kerja motor bakar secara langsung,
2. Meningkatkan kemampuan analisis dan interpretasi data mahasiswa atau peneliti, melalui praktik langsung terhadap parameter fisis dari proses pembangkitan energi, sehingga pemahaman teoritis yang diperoleh di kelas dapat diterapkan dalam konteks nyata.

DAFTAR PUSTAKA

1. M. Sularso and T. Suga, *Dasar-Dasar Teknik Termodinamika*, 3rd ed., Jakarta: Erlangga, 2003.
2. Y. A. Çengel and M. A. Boles, *Thermodynamics: An Engineering Approach*, 8th ed., New York: McGraw-Hill, 2015.
3. M. J. Moran and H. N. Shapiro, *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, 7th ed., Hoboken, NJ: Wiley, 2010.
4. Heywood, J. B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill Education.
5. .Rahman, M. M., Kalam, M. A., Masjuki, H. H., & Sanjid, A. (2019). Performance and emission analysis of a small-scale generator powered by gasoline and ethanol blends. *Energy Reports*, 5, 247–254.
6. Ganesan, V. (2003). *Internal Combustion Engines* (2nd ed.). Tata McGraw-Hill
7. Kumar, R., Kumar, P., & Jain, A. (2016). Experimental evaluation of performance of portable IC engine generator under different loading conditions. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 5(3), 74–79.
8. Heywood, J. B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill Education.