

**ANALISA KINERJA ALTERNATOR PADA SEPEDA MOTOR  
MATIC 125 CC DENGAN PEMBEBANAN GENERATOR HHO**

SKRIPSI

Oleh:

AYUB SUKMAWAN

NIM: 2152050014



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
JAKARTA**

**2025**

# **ANALISA KINERJA ALTERNATOR PADA SEPEDA MOTOR MATIC 125 CC DENGAN PEMBEBANAN GENERATOR HHO**

## **SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia

Oleh :

Ayub Sukmawan

NIM : 2152050014



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

**JAKARTA**

**2025**



## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ayub Sukmawan

Nim : 2152050014

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Tugas Akhir dengan judul "ANALISA KINERJA ALTERNATOR PADA SEPEDA MOTOR MATIC 125 CC DENGAN PEMBEBANAN GENERATOR HHO" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 24 Juni 2025

Ayub Sukmawan



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

ANALISA KINERJA ALTERNATOR PADA SEPEDA MOTOR MATIC  
125 CC DENGAN PEMBEBANAN GENERATOR HHO

Oleh:

Nama : Ayub Sukmawan  
Nim : 2152050014  
Program Studi : Teknik Elektro  
Peminatan : Teknik Energi Listrik


Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.


Jakarta, 24 Juni 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Prof. Atmonobudi, MSEE, Ph.D  
NIDN: 0312105002

  
Judo Ignatius Nempung, S.T., M.T.  
NIDN: 0326116804

Ketua Program Studi Teknik Elektro,

Dekan,

  
Bambang Widodo, M.T.  
NIDN: 0330115901

  
Dicky Anandians, S.T., M.Sc  
NIDN: 0301218801



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK





PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 24 Juni 2025 telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Ayub Sukmawan  
Nim : 2152050014  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "ANALISA KINERJA ALTERNATOR PADA SEPEDA MOTOR MATIC 125 CC DENGAN PEMBEBANAN GENERATOR HHO" oleh tim penguji yang terdiri dari:

Dewan Penguji:

No. Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Prof. Atmonobudi, MSEE, Ph.D	Ketua	
2. Eva Magdalena Silalahi, S.T., M.T.	Anggota	
3. Susilo, S.Kom., M.T	Anggota	
4. Stepanus, S.T., M.T.	Anggota	

Jakarta, 24 Juni 2025



PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayub Sukmawan  
Nim : 2152050014  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenis Tugas Akhir : Skripsi  
Judul : ANALISA KINERJA ALTERNATOR PADA SEPEDA MOTOR MATIC 125 CC DENGAN PEMBEBANAN GENERATOR HHO

Menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir tersebut adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas Akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya tulis pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai mana referensi sesuai dengan kebutuhan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Nokeksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama saya tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-Undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan dari hukum dan sanksi akademik yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 24 Juni 2025

  
MUTRAN  
Ayub Sukmawan  
ID: 352448244

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas seluruh berkat serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menuntaskan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini ialah kurikulum yang wajib dipenuhi buat memenuhi ketentuan menuntaskan pendidikan sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia. Judul Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut: **“ANALISA KINERJA ALTERNATOR PADA SEPEDA MOTOR MATIC 125 CC DENGAN PEMBEBANAN GENERATOR HHO”**.

Penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Kepada Tuhan Yesus Kristus yang atas rahmat dan karuniaNya penulis diberikan kesehatan sehingga perkuliahan penulis selama 4 tahun ini dapat berjalan dengan baik.
2. Untuk kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan doa, finansial, motivasi, semangat, dan nasehat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kepada Ir. Bambang Widodo, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia yang selalu sabar dan tulus memberikan bimbingan, kritik, saran, serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Atmonobudi, MSEE, Ph.D selaku pembimbing I Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Judo Ignatius Nempung, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang selalu sabar dan teliti dalam membimbing, memberikan waktu dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
6. Teruntuk donatur beasiswa YKBN selaku pemberi beasiswa selama 4 tahun, penulis menempuh perguruan tinggi di kampus Universitas Kristen Indonesia.

7. Dan Majelis Gereja GKI Gading Serpong selaku pemberi beasiswa biaya hidup selama kurang lebih 3 Tahun.
8. Kepada Cecilia Cindy Fortuna selaku pasangan penulis yang selalu membantu, mendukung dan menemani selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Kepada Remy Bezaliel selaku mentor rohani yang selalu memberikan dukungan baik secara emosional maupun materi.
10. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia yang telah membantu dan memberikan ilmu selama belajar di Teknik Elektro.

Adalah tujuan penulis bahwa upaya akhir ini dapat ditingkatkan dengan bantuan umpan balik dan rekomendasi. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada para pembaca dan berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat,

Jakarta, 24 Juni 2025

Ayub Sukmawan

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ixx</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Sistem Kelistrikan Sepeda Motor .....	8
2.1.1 Arus Listrik .....	8
2.1.2 Tegangan.....	9
2.1.3 Hukum Ohm.....	10
2.2 Sistem Pengisian .....	11

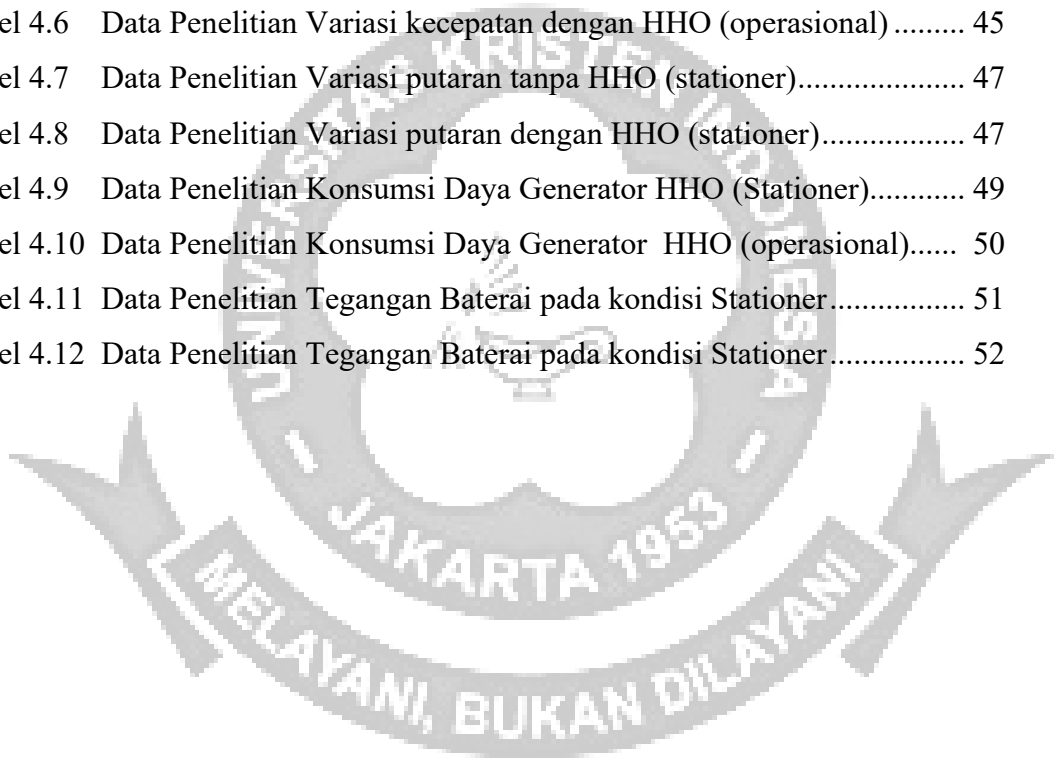
2.2.1 Jenis Sistem Pengisian .....	12
2.2.2 Alternator .....	14
2.2.3 Rectifier.....	16
2.2.4 Baterai .....	16
2.3 Generator HHO .....	19
2.3.1 Proses dan Cara Kerja Generator HHO .....	20
2.3.2 Instalasi dan Komponen Generator HHO .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Metode Pengujian .....	24
3.2 Waktu dan Tempat .....	24
3.3 Objek Penelitian.....	25
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.5 Prosedur Penelitian .....	35
3.6 Rangkaian Sistem.....	37
3.7 Alur Penelitian .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Deskripsi Umum Objek Penelitian .....	41
4.2 Kinerja Alternator dalam Kondisi Stationer .....	41
4.3 Kinerja Alternator dalam Kondisi Operasional (4km, 20Km/h).....	43
4.4 Pengaruh variasi Kecepatan terhadap Kinerja Alternator.....	45
4.5 Pengaruh Variasi Putaran (RPM) terhadap Kinerja Alternator .....	47
4.6 Karakteristik Konsumsi Daya Generator HHO .....	49
4.7 Karakteristik Tegangan Batrei Sesudah Beban HHO .....	51

<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.1 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Spesifikasi Sepeda Motor Yamaha Gear 125 .....	30
Tabel 3.2	Spesifikasi Generator HHO .....	31
Tabel 3.3	Spesifikasi Baterai ( <i>accu</i> ) .....	32
Tabel 4.1	Data Penelitian Alternator tanpa Generator HHO (stationer) .....	41
Tabel 4.2	Data Penelitian Alternator dengan Generator HHO (stationer) .....	42
Tabel 4.3	Data Penelitian kinerja Alternator tanpa HHO (operasional) .....	43
Tabel 4.4	Data Penelitian kinerja Alternator dengan HHO (operasional) .....	44
Tabel 4.5	Data Penelitian Variasi kecepatan tanpa HHO (operasional) .....	45
Tabel 4.6	Data Penelitian Variasi kecepatan dengan HHO (operasional) .....	45
Tabel 4.7	Data Penelitian Variasi putaran tanpa HHO (stationer).....	47
Tabel 4.8	Data Penelitian Variasi putaran dengan HHO (stationer).....	47
Tabel 4.9	Data Penelitian Konsumsi Daya Generator HHO (Stationer).....	49
Tabel 4.10	Data Penelitian Konsumsi Daya Generator HHO (operasional).....	50
Tabel 4.11	Data Penelitian Tegangan Baterai pada kondisi Stationer.....	51
Tabel 4.12	Data Penelitian Tegangan Baterai pada kondisi Stationer.....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tegangan Listrik Arus DC .....	9
Gambar 2.2	Tegangan Listrik Arus AC .....	10
Gambar 2.3	Rangkaian Listrik Hukum Ohm .....	11
Gambar 2.4	Skema sistem Pengisian Konvensional .....	11
Gambar 2.5	Gelombang Sinus <i>Half-Wave</i> .....	12
Gambar 2.6	Gelombang Sinus <i>Full-Wave</i> .....	12
Gambar 2.7	Gelombang Sinus Tiga Phase .....	13
Gambar 2.8	Skema Alternator Tiga Phase .....	13
Gambar 2.9	Bagian bagian Alternator .....	14
Gambar 2.10	Prinsip kerja Generator AC.....	15
Gambar 2.11	Regulator 4 terminal .....	16
Gambar 2.12	Skema Regulator 4 terminal .....	16
Gambar 2.13	Komponen Baterai .....	17
Gambar 2.14	Reaksi <i>charge</i> dan <i>discharge</i> Baterai .....	18
Gambar 2.15	Proses Elektrolisis Air .....	21
Gambar 2.16	Instalasi dan bagian – bagian Generator HHO .....	22
Gambar 3.1	Lokasi Pengujian Operasional dan Kecepatan .....	25
Gambar 3.2	<i>Multimeter</i> Digital .....	26
Gambar 3.3	<i>Clamp Meter</i> Digital .....	26
Gambar 3.4	<i>Tachometer</i> Digital .....	26
Gambar 3.5	<i>Stopwatch</i> .....	27
Gambar 3.6	<i>Flowmeter</i> .....	27
Gambar 3.7	Obeng Set .....	28
Gambar 3.8	Tang Kombinasi.....	28
Gambar 3.9	Kunci T 8 dan 10 .....	29
Gambar 3.10	Unit Sepeda Motor Yamaha Gear 125 cc .....	30
Gambar 3.11	Generator HHO.....	31
Gambar 3.12	Baterai .....	32
Gambar 3.13	Kabel .....	33
Gambar 3.14	Isolasi .....	33

Gambar 3.15	<i>Sealant</i> .....	34
Gambar 3.16	KOH (Elektrolit).....	34
Gambar 3.17	Selang dan Konektor .....	35
Gambar 3.18	Rangkaian Instalasi Generator HHO dan Penempatan Alat Ukur .....	37
Gambar 3.19	Diagram Alur Penelitian .....	40
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan Daya Alternator terhadap Waktu (Stationer) .....	42
Gambar 4.2	Grafik Perbandingan Daya Alternator terhadap Waktu (Operasional) ....	44
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Daya Alternator terhadap Kecepatan .....	46
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Daya Alternator terhadap Putaran (RPM) .....	47
Gambar 4.5	Grafik Konsumsi Daya Generator HHO terhadap Waktu (Stationer) .....	49
Gambar 4.6	Grafik Konsumsi Daya Generator HHO terhadap Waktu (Operasional) .....	50
Gambar 4.7	Grafik Tegangan Baterai terhadap Waktu (Stationer) .....	52
Gambar 4.8	Grafik Tegangan Baterai terhadap Jarak Tempuh (Operasional) .....	53



## DAFTAR SINGKATAN

DC	: <i>Direct Current</i> (Arus Searah)
AC	: <i>Alternating Current</i> (Arus Bolak-Balik)
CDI	: <i>Capacitor Discharge Ignition</i>
EMF	: <i>Electromotive Force</i> (Gaya Gerak Listrik)
HF	: <i>High Frequency</i>
GND	: <i>Ground</i> (Jalur Netral atau Tanah dalam Sistem Kelistrikan)
GRK	: Gas Rumah Kaca
H <sub>2</sub> O	: Air / Molekul Air (Senyawa Elektrolit dalam Elektrolisis)
H <sub>2</sub>	: Gas Hidrogen
O <sub>2</sub>	: Gas Oksigen
HHO	: <i>Hydrogen Hydrogen Oxygen</i>
KOH	: Kalium Hidroksida
NaOH	: Natrium Hidroksida
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
RPM	: <i>Revolutions Per Minute</i> (Putaran per Menit)
SOHC	: <i>Single Overhead Camshaft</i>
TCI	: <i>Transistor Controlled Ignition</i>
CCA	: <i>Cold Cranking Ampere</i>

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembebanan generator HHO (*Hydrogen Hydrogen Oxygen*) terhadap kinerja alternator pada sepeda motor matic 125 cc. Generator HHO merupakan teknologi alternatif berbasis elektrolisis air untuk menghasilkan campuran gas hidrogen dan oksigen yang dapat meningkatkan efisiensi pembakaran. Namun, penggunaannya menambah beban listrik pada sistem pengisian kendaraan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen, dilakukan pada motor Yamaha Gear 125 cc dalam kondisi stationer, operasional (20 km/jam sejauh  $\pm 4$  km), serta variasi RPM dan kecepatan. Data diperoleh melalui pengukuran tegangan, arus, dan daya menggunakan multimeter digital, clamp meter, dan tachometer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya alternator menurun saat generator HHO aktif, dengan rata-rata tegangan turun dari 14,1 V menjadi sekitar 13,8 V, sementara konsumsi daya sistem HHO berkisar antara 47–54 watt. Meski terjadi penurunan daya, sistem pengisian masih berfungsi dalam batas normal dan aman. Dengan demikian, penggunaan HHO dapat diterapkan tanpa modifikasi besar pada sistem kelistrikan, namun tetap perlu evaluasi berkala terhadap kinerja alternator dan baterai. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kendaraan hemat energi dan ramah lingkungan.

Kata Kunci : Alternator, Sepeda Motor, Generator HHO, Sistem Kelistrikan,, Elektrolisis

## **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the effect of HHO (Hydrogen Hydrogen Oxygen) generator load on the performance of the alternator in a 125 cc automatic motorcycle. The HHO generator is an alternative technology that utilizes water electrolysis to produce a mixture of hydrogen and oxygen gases, which can enhance combustion efficiency. However, its use adds electrical load to the vehicle's charging system. This research employed a quantitative experimental method, conducted on a Yamaha Gear 125 cc motorcycle under stationary conditions, operational use (at 20 km/h for approximately 4 km), and variations in engine speed and RPM. Data were collected by measuring voltage, current, and power using a digital multimeter, clamp meter, and tachometer. The results showed that alternator output power decreased when the HHO system was activated, with average voltage dropping from 14.1 V to around 13.8 V, and HHO power consumption ranging from 47 to 54 watts. Despite this reduction, the charging system remained within safe operational limits. Therefore, HHO integration can be applied without major modifications to the electrical system, though regular evaluation of the alternator and battery performance is still necessary. This research is expected to contribute to the development of more energy-efficient and environmentally friendly vehicles.*

*Keywords : Alternator, Motorcycle, HHO Generator, Electrical System,, Electrolysis*