

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN HYBRID
ENERGY TERHADAP EFISIENSI MOTOR BENSIN 150cc**



Disusun Oleh :

RICO TIEK HAN SAGITA

NBI : 1421504780

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2020

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN HYBRID ENERGY TERHADAP EFISIENSI MOTOR BENSIN 150cc



Disusun oleh:
RICO TIEK HAN SAGITA
1421504780

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : RICO TIEK HAN SAGITA
NBI : 1421504780
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN HYBRID
ENERGY TERHADAP EFISIENSI MOTOR
BENSIN 150cc

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

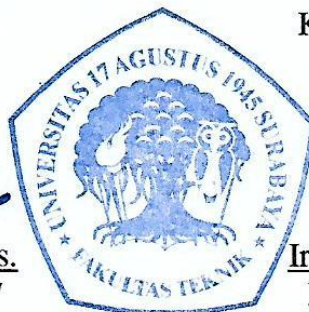


Dr. Ir. H. Muhyin, M.Sc
NPP. 20410910230

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyono, M.Kes.
NPP. 20420900197



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN HYBRID ENERGY TERHADAP EFISIENSI MOTOR BENSIN 150cc yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 8 Januari 2020

Rico Tiek Han Sagita
1421504780



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rico Tiek Han Sagita
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN HYBRID ENERGY TERHADAP EFISIENSI MOTOR BENSIN 150 cc

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 08-01-2020

Yang Menyatakan



(Rico Tiek Han Sagita)

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

Diakui bahwa sejak tahap awal hingga proses saat ini seminar tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moril sampai kepada spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini rasanya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus – tulusnya pada yang terhormat :

1. Bapak S. Proyo Handoko dan Ibu Tatik Sumaryati selaku kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa, motivasi, dukungan, pendidikan dan semangatnya kepada saya hingga saat ini.
2. Bapak Drs. Ir. H. Muhyin, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat perhatian, baik, disiplin, sabar dan ramah.
3. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes , selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Teman - teman Teknik Mesin
7. Kepada semua keluarga saya yang telah mendidik, men-suport dan mendoakan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
8. Grup Arduino Indonesia yang telah memberi masukan tentang kelistrikan dan elektronika

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN HYBRID ENERGY TERHADAP EFISIENSI MOTOR BENSIN 150cc

Penelitian ini tercipta karena semakin naiknya harga bahan bakar minyak yang berimbas pada meningkatnya harga kebutuhan pokok, disisi lain penambangan minyak bumi selain memicu kerusakan lingkungan juga minyak bumi tidak dapat diperbarui. Dalam penelitian ini penulis mencoba menggabungkan 2 sumber energi bahan bakar kendaraan bermotor yaitu bahan bakar konvensional (pertalite) dan gas hydrogen. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek pemberian gas hydrogen terhadap efisiensi pemakaian bahan bakar minyak. Dalam penelitian ini penulis membuat generator hydrogen sebagai alat yang mampu merubah air menjadi gas hydrogen. Komponen generator sendiri terdiri dari plat stainless steel SS316, karet packing 2mm dan mika akrilik sebagai dinding generator. Dalam pengujian membutuhkan beberapa alat antara lain motor satria fu 150cc sebagai media pengujian, generator sebagai alat pemisah gas hydrogen (elektrolisa), air murni aquades sebagai sumber gas hydrogen, kalium hydroxide sebagai katalis dan lab motor bakar. Prosedur pengujian yang dilakukan adalah dengan cara melihat sebelum dan sesudah diberi gas hydrogen. Pengujian meliputi pengambilan data torsi, horse power dan konsumsi BBM. Dalam pengujian juga memberikan variable berupa presentase KOH untuk mengetahui efek pemberian KOH terhadap produksi gas hydrogen. Untuk presentase KOH terbagi menjadi 3 yaitu 3%, 4%, dan 5%. Hasil pengujian pada dynotest memperlihatkan terjadinya kenaikan torsi sebesar 0,16N.m. Disisi lain pada pengujian konsumsi bahan bakar memperlihatkan adanya penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 10%.

Kata kunci: motor bensin, hybrid, hydrogen, generator hho, efisiensi

ABSTRACT

INFLUENCE OF HYBRID ENERGY TO INCREASE EFFICIENCY OF GASOLINE MOTOR 150cc

This research was created because the rising prices of oil fuels that affect the price of basic needs, on the other hand of petroleum mining in addition to triggering environmental damage also petroleum could not be renewed. In this research author tried combines 2 sources of fuel energy motor vehicle namely conventional fuel (pertalite) and hydrogen gas. The purpose of this research is to determine the effect of hydrogen gas delivery to the efficiency of fuel consumption. In this research the author makes hydrogen generators as a tool capable of converting water into hydrogen gas. Its own generator component consists of SS316 stainless steel plate, 2mm rubber packing and acrylic mica as generator wall. In testing requires several tools such as Satria Fu 150cc motor as testing media, generators as a tool hydrogen separator (ELECTROLISA), pure water aquades as a source of hydrogen gas, potassium hydroxide as a catalyst and a lab of fuel motors. The test procedure done is to look before and after given hydrogen gas. Testing includes the retrieval of torque, horse power and fuel consumption data. In testing also gave a variable in the form of KOH percentage to determine the effectiveness of KOH to hydrogen gas production. For the percentage of KOH is divided into 3 namely 3%, 4%, and 5%. Test results in Dynotest showed a torque increase of 0, 16N. M. On the other hand, fuel consumption testing showed a decrease in fuel consumption by 10%.

Keywords: *gasoline motors, hybrid, hydrogen, HHO generators, efficiency*

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mengkaruniakan kasih dan anugerahnya, sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul ” ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN HYBRID ENERGY TERHADAP EFISIENSI MOTOR BENSIN 150 CC” yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Diakui bahwa sejak tahap awal hingga proses saat ini seminar tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moril sampai kepada spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini rasanya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus – tulusnya pada yang terhormat :

9. Bapak S. Proyo Handoko dan Ibu Tatik Sumaryati selaku kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa, motivasi, dukungan, pendidikan dan semangatnya kepada saya hingga saat ini.
10. Bapak Drs. Ir. H. Muhyin, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat perhatian, baik, disiplin, sabar dan ramah.
11. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
12. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes , selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
13. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
14. Teman - teman sekelompok saya terima kasih banyak telah membantu, memberi saran, memberi motivasi dan memberi dukungan dalam mengerjakan makalah seminar tugas akhir ini.
15. Kepada semua keluarga saya yang telah mandidik, men-suport dan mendoakan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Surabaya, 8 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Lembar Persembahan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Grafik	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Bakar	3
2.1.1 Pembakaran Dalam	3
2.1.2 Pembakaran Luar.....	3
2.2 Sel Surya	3
2.2.1 Langkah Hisap	4
2.2.2 Langkah Kompresi	4
2.2.3 Langkah Usaha.....	5
2.2.4 Langkah Buang	5
2.3 Parameter Unjuk Kerja Mesin Bensin.....	6
2.3.1 Daya	7
2.3.2 Tekanan Efektif Rata-Rata	7
2.3.3 Efisiensi Thermis.....	8
2.3.4 Kebutuhan Bahan Bakar Spesifik.....	8
2.4 Elektrolisis Air	9
2.5 Gas HHO/Brown Gas.....	9
2.6 Proses Langkah Kerja Pembentukan H ₂ dan O ₂ Dengan KOH dan Aquades..	11
2.7 Komponen Elektrolisa Air	11
2.7.1 Generator HHO	11
2.7.2 Air Aquades	12
2.7.3 Water Trap	13
2.7.4 Kalium Hidroksida	13
2.7.5 Accu	14

2.8 Hasil Modifikasi.....	15
2.8.1 Rancangan Modifikasi.....	15
2.8.2 Cara Kerja	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Pengujian.....	21
3.2 Penjelasan Flowchart.....	22
3.2.1 Ide Pengujian.....	22
3.2.2 Studi Pustaka dan Studi Lapangan	22
3.2.3 Permasalahan.....	23
3.2.4 Persiapan Geneator HHO	23
3.2.5 Gas Hidrogen	23
3.2.6 Prosedur Pengujian.....	23
3.2.7 Rpm yang digunakan.....	23
3.2.8 Pengambilan Data	23
3.2.9 Analisa, Perhitungan, dan Simulasi.....	23
3.2.10 Kesimpulan	24
3.3 Alat Uji dan Perlengkapan	24
3.4 Langkah Pengujian.....	26

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	29
4.2 Perhitungan Matematis Daya Satria FU 150cc	31
4.2.1 Spesifikasi Satria FU 150cc Standart	31
4.2.2 Volume Langkah Cylinder	31
4.2.3 Volume Kompresi Silinder.....	31
4.2.4 Kapasitas Silinder.....	32
4.2.5 Luas Permukaan Piston	32
4.2.6 Tekanan Efektif Rata Rata	32
4.2.7 Daya Indikator.....	33
4.2.8 Mencari Torsi	33
4.3 Perhitungan Hasil Pengujian Lab Motor Bakar	34
4.3.1 Perhitungan Pengujian pada Mesin Standart.....	34
4.3.2 Perhitungan Pengujian pada Mesin Standart + Hydrogen dengan presentase KOH 3%	37
4.3.3 Perhitungan Pengujian pada Mesin Standart + Hydrogen dengan presentase KOH 4%	41
4.3.4 Perhitungan Pengujian pada Mesin Standart + Hydrogen dengan presentase KOH 5%	45
4.4 Analisa Perhitungan	49
4.4.1 Torsi dan HorsePower	49
4.4.2 Horse Power	61
4.4.3 Torsi	62
4.4.4 Tekanan Efektif.....	63

4.4.5 Fuel Consumption	64
4.4.6 Sfc	65
4.4.7 Efisiensi Thermis.....	66
4.4.8 Analisa Perhitungan Matematik Satia Fu 150cc	67

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA	71
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	72
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

2.1	Langkah Hisap	4
2.2	Langkah Kompresi.....	5
2.3	Langkah Usaha.....	5
2.4	Langkah Buang	6
2.5	Proses Elektrolisis Air.....	9
2.6	Generator HHO Tipe Kering	12
2.7	Air Aquades	12
2.8	Water Trap	13
2.9	Kalium Hidroksida.....	13
2.10	Aki.....	14
2.11	Motor Satria Fu yang Telah Terpasang Generator Hydrogen.....	15
2.12	Bagian Modifikasi Agar Gas Hydrogen Dapat Masuk ke Ruang Bakar.....	15
2.13	Skema Alur Kerja	16
3.1	Alat Dynotest	24
3.2	Satria FU 150cc.....	25
3.3	HHO Generator Tipe Kering	25
3.4	Aquades	26

DAFTAR TABEL

4.1	Hasil Pengujian Fuel Consumption Satria FU	29
4.2	Pengaruh Putaran pada Motor Standart Terhadap HorsePower dan Torsi....	49
4.3	Pengaruh Putaran dan KOH 3% Terhadap HorsePower dan Torsi.....	52
4.4	Pengaruh Putaran dan KOH 4% Terhadap HorsePower dan Torsi.....	55
4.5	Pengaruh Putaran dan KOH 5% Terhadap HorsePower dan Torsi.....	58

DAFTAR GRAFIK

4.1	Pengaruh Volume Pertalite dan Variasi KOH Terhadap Waktu.....	30
4.2	Pengaruh Putaran pada Motor Standart Terhadap HorsePower	50
4.3	Pengaruh Putaran pada Motor Standart Terhadap Torsi	51
4.4	Pengaruh Putaran dan KOH 3% Terhadap HorsePower	53
4.5	Pengaruh Putaran dan KOH 3% Terhadap Torsi	54
4.6	Pengaruh Putaran dan KOH 4% Terhadap HorsePower	56
4.7	Pengaruh Putaran dan KOH 4% Terhadap Torsi	57
4.8	Pengaruh Putaran dan KOH 5% Terhadap HorsePower	59
4.9	Pengaruh Putaran dan KOH 5% Terhadap Torsi	60
4.10	Pengaruh Putaran dan Variasi KOH terhadap HorsePower	61
4.11	Pengaruh Putaran dan Variasi KOH terhadap Torsi	62
4.12	Tekanan Efektif Rata Rata	63
4.13	Fuel Consumption.....	64
4.14	Spesific Fuel Consumption	65
4.15	Efisiensi Thermis	66