



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**MODIFIKASI SISTEM BAHAN BAKAR BENSIN MENJADI  
BAHAN BAKAR LPG PADA GENSET 1100 WATT**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**NING SRI RAHAYU**

**21050113060047**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**SEMARANG**

**SEPTEMBER**

**2016**

# HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS TEKNIK

## TUGAS PROYEK AKHIR No. : 03 / IV / TA / DIII TM / 2016

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

No.	NAMA	NIM
1	Imam Auditya Suyudi	21050113060011
2	Rino Nanang Yulianto	21050113060040
3	Ning Sri Rahayu	21050113060047
4	Fuad Hasan	21050113060049

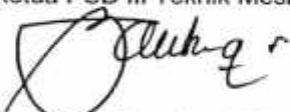
Judul Proyek Akhir : Modifikasi Sistem Bahan Bakar Bensin Menjadi Bahan Bakar LPG Pada Genset Merk *Captain* 1100 Watt  
Dosen Pembimbing : Ir. H. Murni, MT  
NIP. : 195908291987031009

Isi Tugas :

1. Menambah komponen sistem bahan bakar pada Genset bensin sebagai sarana modifikasi.
2. Membandingkan konsumsi bahan bakar bensin dengan gas, mengetahui efisiensi yang dihasilkan serta menghitung beban (pemakaian bahan bakar).
3. Membuat Laporan TA lengkap disertai data hasil pengujian, pembahasan dan kesimpulan.

Proposal TA harus disetujui Dosen Pembimbing dan diserahkan Program Studi paling lambat 2 bulan setelah Surat Tugas ini diterima. Tugas Akhir harus diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak Proposal TA disetujui Dosen Pembimbing, serta diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang , 18 April 2016  
Ketua PSD III Teknik Mesin

  
B Bambang Setyoko, ST, M.Eng  
NIP. 196809011998021001

Surat Tugas dicetak 3 lbr utk :

1. Dosen Pembimbing TA
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip jurusan

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Ning Sri Rahayu

NIM : 21050113060047

Tanda Tangan :

Tanggal :

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Ning Sri Rahayu  
NIM : 21050113060047  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Modifikasi Sistem Bahan Bakar Bensin Menjadi Bahan Bakar LPG Pada Genset 1100 Watt

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI

Pembimbing : Ir. H. Murni, MT ( )

Penguji : Drs. Indartono, M.Par,Msi ( )

Penguji : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes ( )

Semarang, 2016  
Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST., M.Eng  
NIP. 196809011998021001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ning Sri Rahayu  
NIM : 21050113060047  
Jurusan/Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Modifikasi Sistem Bahan Bakar Bensin Menjadi Bahan Bakar LPG Pada Genset 1100 Watt**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : 5 September 2016

Yang menyatakan

(Ning Sri Rahayu)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program DIII Teknik Mesin Universitas Diponegoro.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam pelaksanaan proyek Tugas Akhir sampai penyusunan laporan ini. Terutama kepada :

1. Bapak Ir. H. Zaenal Abidin, MS. selaku ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Bambang Setyoko, ST, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. H. Murni, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir dan dosen wali kelas A, angkatan 2013 PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
4. Ibu Wahyu Setiawati, A.Md dan Bapak Sugito Widodo selaku administrasi PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
5. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan tanpa henti.
6. Teman - teman satu kelompok Tugas Akhir sebagai teman diskusi bersama untuk penyelesaian dan keberhasilan tujuan bersama.
7. Semua pihak yang ikut membantu dan menyumbangkan pemikiran dalam penyelesaian pengerjaan Tugas Akhir.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, 2016

Ning Sri Rahayu  
NIM 21050113060047

## **ABSTRAK**

*Ketergantungan masyarakat akan kebutuhan bahan bakar khususnya bensin turut mempengaruhi berkurangnya ketersediaan bahan bakar bensin di pasaran. Dengan adanya bahan bakar alternatif LPG, masyarakat akan lebih memilih menggunakan bahan bakar LPG dibandingkan dengan bensin, karena LPG memiliki nilai kalori lebih besar dibandingkan dengan bensin yaitu sebesar 11220 kkal/Kg.*

*Tujuan Pembuatan proyek akhir ini adalah untuk mengetahui performa genset dengan menggunakan bahan bakar LPG, mengetahui BSFC (Break Spesifik Fuel Consumption), membandingkan konsumsi bahan bakar bensin dengan gas, dan mengetahui efisiensi yang dihasilkan.*

*Metode modifikasi pada mesin genset 1100 watt berbahan bakar bensin menjadi gas yaitu dengan cara mengganti komponen pada sistem bahan bakar mesin dengan konverter kit.*

*Hasil pengujian Pada mesin genset 1100W, BSFC bahan bakar bensin sebesar 3,487 (Kg/kW.h), efisiensi thermal efektif 35,70% dengan beban maksimal 870W dan tegangan diatas 200V, sementara BSFC bahan bakar gas sebesar 1,190 (Kg/kW.h), efisiensi thermal efektif 42,78% dengan beban maksimal 380W dan tegangan diatas 200V. Genset bahan bakar gas lebih hemat dan efisien, namun dalam pembangkit dayanya genset dengan bahan bakar bensin lebih baik dibandingkan bahan bakar gas.*

*Kata kunci : Bahan Bakar, Beban, Konsumsi Bahan Bakar, BSFC, Efisiensi Thermal efektif*



## **ABSTRACT**

*The dependence of society will need fuel, especially gasoline also affect the reduced availability of fuel gas in the market. With the existence of alternative fuels LPG society would prefer to use LPG fuel compared to gasoline, which has a calorific value greater than the gasoline that is equal to 11220 kcal / kg.*

*Interest Making this final project is to determine the performance of the generator using LPG fuel, knowing BSFC (Break Specific Fuel Consumption), compared the fuel consumption of gasoline with gas, and determine the resulting efficiency.*

*Methods modifications to the engine generator 1100 watt gasoline into the gas that is by replacing the fuel system components on the machine with a converter kit.*

*The results test On the machine 1100W generator, gasoline BSFC of 3.487 (Kg / kW.h), the effective thermal efficiency of 35.70% with a maximum load of 870W and voltage above 200V, while the gaseous fuel BSFC of 1.190 (Kg / kW.h), effective thermal efficiency of 42.78% with a maximum load of 380W and voltage above 200V. Genset gas fuel is more economical and efficient, but in the power plant generator with gasoline fuel is better than the fuel gas.*

*Keywords: Fuel, Charges, Fuel Consumption, BSFC, effective Thermal Efficiency*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAKSI .....	8
ABSTRACT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR GAMBAR .....	13
DAFTAR TABEL.....	15
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL .....	16
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Pembatasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Bahan Bakar Bensin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Bahan Bakar Gas LPG .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Motor Bensin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Motor Bensin 4 Langkah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 Cara Kerja Motor Bensin 4 Langkah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Sistem Bahan Bakar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Sistem Pembakaran Mesin Bensin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Pengertian Genset ( <i>generator set</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1 Penggunaan Genset.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2 Prinsip Kerja Genset.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.7 Bagian – bagian Genset .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Pengoperasian dan Pemeliharaan Mesin Genset 1100 Watt	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.1 Pengoperasian Mesin Genset 1100 Watt ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2 Pemeliharaan Mesin Genset.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3 Pemeliharaan Preventif .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Pengukuran Daya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10 Perhitungan konsumsi Bahan Bakar Spesifik	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.11 Perhitungan Efisiensi Thermal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODOLOGI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Desain Peralatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Komponen Alat dan Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Peralatan Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Ampere Meter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Voltmeter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3 Gelas ukur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4 Timbangan Digital .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Pembuatan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 Pembuatan Instalasi Lampu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2 Pemasangan Kabel ke Heater .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3 Skema pengujian performa mesin genset ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.4 Persiapan Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.5 Langkah - langkah pengujian dan pengambilan data	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV PEMBAHASAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Uji Performa Mesin Genset.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pengujian Konsumsi Terhadap Beban Genset Bahan Bakar Bensin & Gas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Pengaruh Beban Terhadap BSFC Pada Mesin Genset	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Perhitungan Daya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Perhitungan BSFC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Pengaruh Beban Terhadap Efisiensi Thermal Mesin Bensin dan Gas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP.....	16
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Cara kerja motor bensin 4 langkah..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 skema sistem bahan bakar bensin pada genset**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 skema sistem bahan bakar LPG pada genset**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Grafik pembakaran sempurna motor bensin**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Cara Kerja Genset ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Bagian – bagian Genset..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Prosedur start pada mesin genset ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Prosedur mematikan mesin genset ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Genset bahan bakar bensin    Gambar 3.2 Genset bahan bakar gas**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Ganset..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 Kunci Pas..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Tang..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6 Obeng + - ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.7 Selang Bensin..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.8 Katup bensin..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.9 Penopang Gelas Ukur..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.10 Converter Kit..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.11 Gas Elpiji 3 kg..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.12 Regulator ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.13 Ampere meter..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.14 Voltmeter..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.15 Gelas Ukur..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.16 Timbangan Digital ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.17 pembuatan instalasi lampu ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.18 pemasangan kabel ke heater ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.19 Skema pengujian performa genset bahan bakar bensin**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.20 Skema pengujian performa mesin genset bahan bakar gas**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.21 Diagram alir proses pengujian mesin genset**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Grafik konsumsi bahan bakar bensin ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Grafik konsumsi bahan bakar gas ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Perbandingan konsumsi bahan bakar bensin dengan gas **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2a Pengaruh beban terhadap bsfc pada bahan bakar bensin **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2b Pengaruh Beban Terhadap Bsfc Mesin Genset **Error! Bookmark not defined.**

Berbahan Bakar Gas..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2c Perbandingan Pengaruh Beban Terhadap Bsfc Mesin Genset

Berbahan Bakar Bensin dan Gas..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3a Pengaruh beban terhadap efisiensi thermal mesin genset berbahan bakar bensin. .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3b Pengaruh beban terhadap efisiensi thermal mesin genset berbahan bakar gas..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3c Perbandingan pengaruh beban terhadap efisiensi thermal mesin genset berbahan bakar bensin dan gas. .... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Genset..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Penggunaan pertama halaman</b>
$N_b$	Daya mesin (HP)	28
$E$	Voltmeter (Volt)	28
$I$	Amperemeter (Amp)	28
$P_f$	Faktor daya untuk fasa tunggal	28
$C_g$	Efisiensi generator listrik	29
$m_f$	Jumlah konsumsi bahan bakar (kg/jam)	30
$CV$	Nilai kalor bahan bakar (kcal/kg)	30