



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

RINO NANANG YULIANTO

21050113060040

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


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 : Rino Nanang Yulianto

NIM : 21050113060040

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Rino Nanang Yulianto
NIM : 21050113060040
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 I : Ir. H. Murni, MT ()
Penguji I : Drs. Indartono, M. Par, Msi ()
Penguji II : Drs. Ireng SA, 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 : Rino Nanang Yulianto
NIM : 21050113060040
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 : 2016

Yang menyatakan

(Rino Nanang Yulianto)

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 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 TeknikMesin Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. H. Murni, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. Sutomo M.Si selaku dosen wali kelas B angkatan 2013 PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
5. Ibu Wahyu Setiawati, A.Md dan Bapak Sugito Widodo selaku administrasi PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
6. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan tanpa henti.
7. Teman - teman satu kelompok tugas akhir sebagai teman diskusi bersama untuk penyelesaian dan keberhasilan tujuan bersama.

8. 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

Rino Nanang Yulianto
NIM 21050113060040

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, yang 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 yakni 3,487 (Kg/kW.jam), efisiensi thermal efektif 35,70% dengan beban maksimal 870W dan tegangan diatas 200V, sementara BSFC bahan bakar gas sebesar 1,283 (Kg/kW.jam), efisiensi thermal efektif 29,886% dengan beban maksimal 392W dan tegangan diatas 200. Genset bahan bakar gas lebih hemat, namun dalam pembangkitan dayanya, genset dengan bahan bakar bensin lebih baik dibandingkan bahan bakar gas

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

ABSTRACT

Dependence 'community will need for fuel, especially gasoline Also affecting the reduced availability of fuel gas in the market. Looking for their Google Pages Alternative fuels LPG 'more people would choose using LPG fuel than gasoline with, which has a big value compared more calories by gasoline is equal to 11,220 kcal / kg.

Making the Final Project Objectives the singer is to review the performance of the generator with know using LPG fuel, knowing BSFC (Break Specific Fuel Consumption), comparing the fuel consumption of gasoline with gas, and know which resulting efficiency.

On modification method 1100 watt generator engine petrol gas Become namely with how to replace Fuel System Components on with engines converter kit.

On Testing Results machine 1100W generator, BSFC fuels namely gasoline by 3487 (Kg / kW.jam), Thermal efficiency 35.70% effective with load a Maximum voltage 200V 870W, while BSFC fuel for gas in 1283 (kg / kW. jam), 29 886% effective thermal efficiency with loads Maximum 392W and 200. above voltage generator fuel gas more save, but the hearts power generation, generators with fuel petrol Better than Gaseous fuels

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

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | 1 |
| ABSTRACT..... | 2 |
| DAFTAR ISI..... | 3 |
| DAFTAR GAMBAR | 6 |
| DAFTAR TABEL..... | 8 |
| DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL | 9 |
| BAB I..... | Error! Bookmark not defined. |
| PENDAHULUAN | Error! Bookmark not defined. |
| 1.1Latar Belakang | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Pembatasan Masalah..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Tujuan | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Manfaat..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Sistematika Penulisan Laporan | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II..... | Error! Bookmark not defined. |
| TINJAUAN PUSTAKA | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Bahan Bakar Bensin | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Bahan Bakar Gas LPG | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3Motor Bensin | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3.1 Motor Bensin 4 Langkah | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3.2 Cara Kerja Motor Bensin 4 Langkah..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4 Sistem Bahan Bakar | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 2.5 Proses Keliling Motor Bensin 4 Langkah | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.1 Sistem Pembakaran Mesin Bensin..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6 Pengertian Genset (<i>generator set</i>) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6.1 Penggunaan Genset | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6.2 Prinsip Kerja Genset..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.7 Bagian – bagian Genset..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8 Pengoperasian dan Pemeliharaan Mesin Genset 1100 Watt | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8.1 Pengoperasian Mesin Genset | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8.2 Pemeliharaan Mesin Genset..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8.3 Pemeliharaan Preventif | Error! Bookmark not defined. |
| 2.9 Pengukuran Daya | Error! Bookmark not defined. |
| 2.10 Perhitungan konsumsi Bahan Bakar Spesifik..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.11 Perhitungan Efisiensi Thermal Efektif..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III | Error! Bookmark not defined. |
| METODOLOGI..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1 Desain Peralatan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2 Komponen Alat dan Bahan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3 Alat – alat Ukur dan Pengujian | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.1 Amperemeter..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.2 Voltmeter | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.3 Gelas ukur | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.4 Timbangan Digital | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4 Pembuatan Alat | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.1 Pembuatan Instalasi Lampu..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.2 Pembuatan Heater..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.3 Skema pengujian performa mesin genset | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.4 Persiapan Pengujian..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.5 Langkah - langkah pengujian dan pengambilan data | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV | Error! Bookmark not defined. |
| PEMBAHASAN | Error! Bookmark not defined. |

4.1 Uji Performa Mesin Genset.....**Error! Bookmark not defined.**

4.2 Pengujian Konsumsi Terhadap Beban Genset Bahan Bakar Bensin & Gas.....**Error! Bookmark not defined.**

4.3 Pengaruh Beban Terhadap BSFC Pada Mesin Genset**Error! Bookmark not defined.**

 4.3.1 Perhitungan Daya.....**Error! Bookmark not defined.**

 4.3.2 Perhitungan BSFC.....**Error! Bookmark not defined.**

4.4 Pengaruh Beban Terhadap Efisiensi Thermal Efektif Bahan Bakar Bensin dan Gas **Error! Bookmark not defined.**

BAB V Error! Bookmark not defined.

PENUTUP..... Error! Bookmark not defined.

 5.1 Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

 5.2 Saran**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Cara kerja motor bensin 4 langkah **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Diagram katup isap dan katup buang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Skema sistem bahan bakar bensin pada genset **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 skema sistem bahan bakar LPG pada genset..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Diagram P-V Teoritis Motor Bensin 4 Langkah... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Grafik Pembakaran Sempurna Motor Bensin **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Prinsip kerja mesin genset..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Bagian – bagian Genset..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Prosedur start pada mesin genset **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Prosedur mematikan mesin genset **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 perpindahan panas dalam ruang bakar . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 perpindahan panas melalui sirip – sirip pendingin.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Genset bahan bakar bensin..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Genset bahan bakar gas..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Genset..... **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 Langkah Kerja *Converter Kit*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12 Katup valve untuk membagi bahan bak **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.13 Sistem Kerja Pencampur *Mixer* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.14 Gas Elpiji 3 kg..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.15 Regulator **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.16 Amperemeter..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.17 Voltmeter **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.18 Gelas Ukur **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.19 Timbangan Digital **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.20 pembuatan instalasi lampu **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.21 pemasangan kabel ke heater **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.22 Skema pengujian performa genset bahan bakar bensin **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.23 Skema pengujian performa mesin genset bahan bakar gas **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.24 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 4.4 Pengaruh beban terhadap BSFC bahan bakar bensin.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Pengaruh Beban Terhadap BSFC Mesin Genset Berbahan Bakar Gas
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Perbandingan Pengaruh Beban Terhadap BSFC Mesin Genset Berbahan Bakar Bensin dan Gas **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Efisiensi thermal mesin genset berbahan bakar bensin. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Efisiensi thermal mesin genset berbahan bakar gas **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Perbandingan 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

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