RANCANG BANGUN KONVERTER BBM (BAHAN BAKAR MINYAK) KE LPG *(LIQUID PETROLEUM GAS)* PADA MESIN 4 LANGKAH



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan**

**Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh**

**SYAFRIZAL AGUSTIO**

**0610 3020 0139**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN KONVERTER BBM (BAHAN BAKAS MINYAK) KE LPG *(LIQUID PETROLEUM GAS)* PADA MESIN 4 LANGKAH



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Palembang, September 2013**

**Menyetujui,**

### Pembimbing I Pembimbing II

**Ir. Tri Widagdo, M.T Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T**

### NIP.1961 0903 1989 10 1001 NIP.1961 0106 1988 03 1003

**Mengetahui,**

### Ketua Jurusan Teknik Mesin

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Ir.Safei, M.T**

**NIP. 1966 0121 1993 03 1002**

Motto :

* *Dalam menjalani hidup selalu belajar untuk mensyukuri nikmat yang telah di anugerahkan Tuhan kepada kita, karena orang lain belum tentu seberuntung kita.*
* *Iman dan Taqwa (Imtaq) harus senantiasa seimbang dengan Ilmu Pengetahuan Teknologi (Iptek)*
* There is a will, There is a way..

*Kebanggaan dan rasa terimakasihku serta hormatku kepada orang- orang yang selalu ada untukku.*

*Kupersembahkan untuk :*

* *Kedua orang tuaku (Ayah dan Ibu) yang selalu mendukung setiap langkah perjuanganku*
* *Saudara-saudaraku yang senantiasa memberi perhatian dan dukungan kepadaku*
* *SeluruhDosen Teknik Mesin*
* *Sahabat dan keluargaku di Kelas 6 MB*
* *Almamater yang selalu kubanggakan*.

**ABSTRAK**

Intisari

Pada umumnya *Generating Set* merupakan alat pembangkit tenaga listrik berbahan bakar bensin ataupun solar. Dengan metode pembakaran pada motor yang sama, pembakaran 4 langkah, yaitu langkah isap, kompres, usaha dan buang. Modifikasi mesin genset berbahan bakar gas merupakan alternatif penggunaan bahan bakar lain selain bensin. Oleh karena itu mesin genset berbahan bakar gas yang direncanakan ini diharapkan efektif, efisien, dan ekonomi sehingga mesin ini dapat berguna bagi yang membutuhkannya. Topik bahasan dalam laporan ini meliputi analisa perbandingan bahan bakar bensin dengan gas pada genset, mekanisme kerja mesin genset, dan modifikasi mesin genset berbahan baka r bensin menjadi bahan bakar gas.

Kata Kunci :*Generating Set*, Modifikasi, Bensin, Gas.

**KATA PENGANTAR**

***Bismillahirrohmanirrohim,***

***Assalamualaikum Wr. Wb***

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam selalu kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang setia sampai akhir zaman.

Adapun tujuan penulisan Laporan Akhir ini untuk memenuhi persyaratan ujian kesarjanaan pada Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam hal ini penulis penulis mengambil judul :

**“RANCANG BANGUN KONVERTER BBM (BAHAN BAKAS MINYAK) KE LPG *(LIQUID PETROLEUM GAS)* PADA MESIN 4 LANGKAH”**

Dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua Pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa Moril maupun Materil, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini, untuk itu Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1) Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M. Selaku Direktur Politeknik NegeriSriwijaya.

2) Bapak Ir.Safei,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

3) Bapak Ir. Tri Widagdo, M.T.selaku Dosen Pembimbing I dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

4) Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.Tselaku Dosen Pembimbing II dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

5) Segenap Dosen Pengajar dan Staff Administrasi Jurusan Teknik MesinPoliteknik Negeri Sriwijaya.

6) Kedua Orang tuaku yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.

7) Salah satu mahasiswa Universitas PGRI Palembang Ayu Siska Indriani yang telah memberi masukkan dan membantu menyempurnakan laporan akhir ini.

8) Rekan-rekan seperjuangan khususnya rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin yang telah bersama-sama dalam susah dan senang mengikuti Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.

9) Teman seperjuanganku, teman-teman kelas 6 MB (PerawatandanPerbaikan) yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu dan masih banyak lagi.

10) Semua pihak yang telah banyak membantu yang tak dapat penulis sebutkansatu-persatu.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat Penulis harapkan untuk perbaikan dalam penyusunan laporan-laporan selanjutnya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kitasemua yang membacanya.

***Wassalamu’alaikum Wr. Wb***

**Palembang, Juli 2014**

**Penulis,**

**DAFTAR ISI**

Halaman

**HALAMAN JUDUL i**

**HALAMAN PERNYATAAN LAPORAN AKHIR ii**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR iii**

**HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN v**

**ABSTRAK vi**

***ABSTRACT*  vii**

**KATA PENGANTAR viii**

**DAFTAR ISI x**

**DAFTAR TABEL xii**

**DAFTAR GAMBAR xiii**

**DAFTAR LAMPIRAN xiv**

**BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian 5

1.3.1 Tujuan Penelitian 3

1.3.2 Manfaat Penelitian 3

1.4 Metode Pengumpulan Data 3

1.5 Sitematika Penulisan 4

1.6 Relevansi 5

**BAB 2 TINAJUAN PUSTAKA**

2.1 Generator Set 6

2.2 Mesin pada Genset 6

2.3 Motor Bakar

2.3.1 Pengertian Motor Bakar 7

2.3.2 Klasifikasi Motor Bakar 8

2.3.3 Siklus Termodinamika 9

2.3.4 Siklus Otto (Siklus Udara Volume Konstan) 10

2.3.5 Sistem Kerja Bahan Bakar

2.3.5.1 Motor Bakar 2 Langkah 11

2.3.5.2 Motor Bakar 4 Langkah 13

2.3.6 Jenis-jenis Motor Bensin 14

2.3.7 Proses Pembakaran 15

2.4 Bahan Bakar

2.4.1 Pengertian Bahan Bakar 21

2.4.2 Karakteristik Bahan Bakar Bensin (Premium) 22

2.4.3 Karakteristik Bahan Bakar Gas (LPG) 23

2.4.4 Syarat-syarat Bahan Bakar untuk Mesin 4 Langkah

2.4.4.1 Volatilitas Bahan Bakar 24

2.4.4.2 Angka Oktan 24

2.4.4.3 Kestabilan Kimia dan Kebersihan 25

2.5 Persamaan Karakteristik antara Bensin dan LPG 26

2.6 Parameter Unjuk Kerja Mesin 4 Langkah 27

**BAB 3 PERANCANGAN**

3.1 Perancangan Converter kit 32

3.1.1 Prinsip Kerja Motor Bakar 4 Langkah 33

3.1.2 Sistem Bahan Bakar Bensin 4 Langkah ........ 34

3.1.3 Pengertian Converter Kit …………………… 37

3.2 Perancangan Dimensi Vacuum Valve 40

3.3 Komponen Tambahan Converter Kit ……………42

**BAB 4 PROSES PEMBUATAN**

4.1 Proses Pembuatan 45

4.1.1 Alat-alat yang Digunakan dalam

Converter Kit BBM ke LPG 45

4.1.2 Langkah Kerja Pembuatan Vacuum valve 49

4.2 Perhitungan Waktu Permesinan 56

4.2.1 Proses Pembubutan 56

4.2.2 Proses Pengerjaan Dengan Mesin Bor 58

4.2.3 Pengelasan 60

4.3 Biaya Produksi 61

4.3.1 Biaya Material 61

4.3.2 Biaya Sewa Mesin 61

4.3.3 Biaya Operator 62

4.3.4 Biaya Tak Terduga 63

4.3.5 Biaya Pembuatan Mesin 63

4.3.6 Biaya Perencanaan 64

4.3.7 Keuntungan 64

4.3.8 Pajak 64

4.3.9 Harga Penjualan 64

**BAB 4 PENGUJIAN**

4.2 Pengujian Alat 65

4.2.1 Alat yang Digunakan 65

4.2.2 Langkah Pengujian 67

4.2.3 Hasil Pengujian 68

4.2.4 Analisa Daya Mesin Genset 73

4.2.5 Analisa Pemakaian Bahan Bakar Spesifik 75

**BAB 4 PERAWATAN DAN PERBAIKAN**

4.3 Perawatan dan Perbaikan 77

4.3.1 Perawatan 77

4.3.2 Perawatan pada Alat 81

4.3.3 Perawatan Setiap Bagian-bagian 82

4.3.4 Perbaikan 85

4.3.5 Proses Pembongkaran 85

4.3.6 Proses Pemasangan 87

4.3.7 Permasalahan 87

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan 88

5.2 Saran 89

**DAFTAR PUSTAKA 90**

**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 2.1 Motor Bakar Torak 7

Gambar 2.2 Diagram P-V dan T-S Siklus Otto 9

Gambar 2.3 Diagram P-V dan T-S Siklus Otto 10

Gambar 2.4 Skema Gerakan Torak 2 Langkah 11

Gambar 2.5 Skema Gerakan Torak 4 Langkah 13

Gambar 2.6 Motor Bensin Tipe OHV 14

Gambar 2.7 Motor Bensin Tipe OHC 15

Gambar 2.8 Tingkat Pembakaran dalam Sebuah Mesin 16

Gambar 2.9 Pembakaran Campuran Udara Bensin dan Perubahan

Tekanan didalam Silinder 19

Gambar 2.10 Proses Terjadinya Detonasi 21

Gambar 3.1 Genset yang akan Dipakai 31

Gambar 3.2 Generator yang Akan Dipakai 32

Gambar 3.3 Prinsip kerja Motor Bakar 4 Langkah 33

Gambar 3.4 *Lay out* Secara Sederhana Sistem Genset

Bahan Bakar Bensin 34

Gambar 3.5 *Lay out* Secara Sederhana Sistem Genset

Bahan Bakar LPG 36

Gambar 3.6 Vacuum valve 37

Gambar 3.7 Potongan Isolator 39

Gambar 3.8 Potongan Karburator 39

Gambar 3.9 Kawat pada Butterfly 40

Gambar 3.10 Vacuum valve 41

Gambar 3.11 Ukuran Vacuum valve 41

Gambar 3.12 Regulator Gas 42

Gambar 3.13 Tabung Gas LPG 3 KG 43

Gambar 3.14 Selang Karet Gas 43

Gambar 3.15 Klem Selang Karet 44

Gambar 4.1 Mistar Besi 45

Gambar 4.2 Penggores 45

Gambar 4.3 Penitik dan Palu 46

Gambar 4.4 Mesin Bor dan Mata Bor 46

Gambar 4.5 Ragum 47

Gambar 4.6 Mesin Las dan Kawat Tembaga 47

Gambar 4.7 Mesin Milling 47

Gambar 4.8 Gergaji Tangan 48

Gambar 4.9 Mesin Bubut 48

Gambar 4.2.1 Tachometer 66

Gambar 4.2.2 Timbangan 66

Gambar 4.2.3 Amperemeter 67

Gambar 4.2.4 Grafik Pengujian I 70

Gambar 4.2.5 Grafik Pengujian II 70

Gambar 4.2.6 Grafik Pengujian III 71

Gambar 4.2.7 Grafik Pengujian IV 72

Gambar 4.2.8 Genset Bahan Bakar LPG 73

Gambar 4.3.1 Vacuum valve 83

Gambar 4.3.2 Motor Mesin Genset 83

Gambar 4.3.3 Regulator dan Selang Karet 84

Gambar 4.2.4 Generator 85

Gambar 4.3.5 Komponen Mesin Genset Berbahan Bakar Gas 87

**DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 2.1 Nilai Oktan Gesolin Indonesia 25

Tabel 2.1 Komponen Vacuum valve 42

Tabel 4.1 Daftar Nama dan Harga Material 61

Tabel 4.2 Biaya Sewa Mesin 62

Tabel 4.3 Waktu Pengerjaan 62

Tabel 4.2.1 Pengujian I 68

Tabel 4.2.2 Pengujian II 69

Tabel 4.2.3 Pengujian III 69

Tabel 4.2.4 Pengujian IV 69

Tabel 4.3.1 *Preventive* dan *Corective Maintenance* 80