ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN LPG SEBAGAI BAHAN BAKAR GANDA
(DUAL FUEL) PADA MESIN DIESEL YANMAR (T 190S DI)

Disusun Oleh :

I GEDE FERRY KRISTANTO

41308120047

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1)

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2010

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul :

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN LPG SEBAGAI BAHAN BAKAR GANDA (DUAL FUEL) PADA MESIN DIESEL YANMAR (T 190S DI).

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat sebagai sarjana Teknik Mesin pada Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangannya.

Penulis menyusun Tugas Akhir ini berdasarkan pada pengujian yang di laksanakan di BTMP – PUSPITEK, Serpong. Data – data dan sumber teori diperoleh dari pengujian secara langsung dan dari referensi buku – buku yang ada.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengalami kesulitan dan hambatan tetapi secara langsung maupun tidak langsung penulis mendapatkan bantuan serta bimbingan yang sangat berarti. Maka dalam kesempatan ini izinkanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah banyak membantu dan memberi dukungan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Ir. Nanang Ruhyat,MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sangat baik dan penuh kesabaran serta banyak memberikan waktu dan ilmu pengetahuannya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
- Bapak Dr. Abdul Hamid, M. Eng , selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
- Seluruh Dosen – dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan waktunya serta sumbangan ilmu pengetahuannya.
- Bapak Ir. Budi Setiyono, MT , selaku penanggung jawab pada saat melakukan pengujian di BTMP – PUSPITEK.

- Bapak Singgih Hartanto, M.Si , selaku Dosen Teknik Kimia Institut Teknologi Indonesia yang banyak membantu dan meluangkan waktunya.
- Segenap staf dan karyawan FTI – UMB dan FTI – ITI yang telah banyak membantu demi terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- Ke Dua Orang Tua serta adik tercinta yang tiada henti – hentinya memberikan doanya dan selalu memberikan dukungan moril maupun materil sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
- Teman – teman di D III OTOMOTIF – ITI : Willy, Brian, Irmendo, Akhmad Sobari, Asep, dan lain – lain. Terima kasih atas bantuanya selama ini.
- Seluruh Teman – teman Angkatan 14 UMB : M. Andi Rahman, Lukito, Kurnia Wibowo, Taufik Rahim, Teguh Saputra, Widi Dwi Nugroho, Asep Risdiyan, Laode, Purwadi, Teguh Ariadi, Mursidi, Topan Barlian, Wikantoro, Rahman Halim, Joshua Sitompul, Endang Komar, Fiky, Budiarto, Rohmadi, Putu.
- Penulis juga mengucapkan terima kasih buat SASTA NAYLA AZZAHRA yang telah memberikan banyak dukungan, waktu dan doanya untuk penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik – baiknya dan selesai tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar Tugas Akhir ini jauh menjadi lebih baik. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini bisa digunakan dengan sebaik – baiknya dan dapat bermanfaat untuk kepentingan bersama.

Tangerang, Oktober 2010

Penulis

(ferry kristanto)

ABSTRAK

Mesin diesel merupakan salah satu jenis dari motor pembakaraan dalam. Pada mesin diesel, penyalaan bahan bakar terjadi karena bahan bakar di injeksikan ke dalam silinder yang berisikan udara dengan kondisi temperature dan tekanan tinggi. Oleh karena itu, mesin diesel disebut juga mesin dengan penyalaan kompresi.

Mesin dengan penyalaan kompresi ini menghasilkan emisi gas buang yang cukup tinggi dan berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan sekitar. Kadar yang tinggi dari nitrogen oksida (NOx), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO2), dan partikel emisi lain yang berhubungan dengan bahan bakar diesel merupakan isu yang telah lama muncul. Akan tetapi, sampai saat ini penggunaan mesin diesel tetap menjadi idola dalam dunia transportasi dan industry. Hal ini dikarenakan karakteristik dari mesin diesel yang memiliki rasio kompresi yang tinggi sehingga menghasilkan daya yang besar.

Jenis bahan bakar yang potensial yang dapat menggantikan bahan bakar konvensional transportasi dengan tujuan menghasilkan mesin diesel dengan emisi gas buang yang rendah dan lebih ramah lingkungan yaitu gas. Karena Indonesia memiliki cadangan gas alam yang cukup melimpah. Jenis gas yang dipakai adalah LPG (Liquid Petroleum Gas).

Penggunaan LPG sebagai bahan bakar pada mesin diesel, maka diperlukan adanya perhatian khusus pada system pembakaraan mesin diesel. Hal ini dilakukan karena adanya perbedaan karekteristik dari LPG dengan bahan bakar yang biasa digunakan untuk diesel adalah solar. Selain itu, untuk mengoptimalkan pembakaraan dan power yang dihasilkan, komposisi pencampuran antara LPG dan solar harus sesuai.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **i**

ABSTRAK ..... **iii**

DAFTAR ISI ...…… **iv**

DARTAR GAMBAR ..... **vii**

DAFTAR GRAFIK ..... **viii**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah ……..... 1

1.2 Tujuan 2

1.3 Metode Pengujian 3

1.4 Batasan Masalah..... 3

1.5 Metode Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka 6

2.1.1 Diesel Berbahan Bakar Ganda..... 6

2.1.2 Diesel bahan bakar ganda dengan bahan bakar gas.. 7

2.2. Landasan Teori. …… 9

2.2.1. Motor Diesel ……... 9

2.2.1.1. Pandangan Umum Motor Diesel ……. 9

2.2.1.2 Prinsip Kerja Motor Diesel …….. 12

2.2.1.3 Klasifikasi Motor Diesel ……. 14

2.2.2 Bahan Bakar …….. 15

2.2.2.1. Minyak diesel (solar) ……. 16

2.2.2.2. Liquefied Petroleum Gas (LPG) …… 17

2.2.3 Pembakaran …… 24

2.2.4 Emisi Gas Buang …… 25

2.2.4.1 Karbon Monoksida (CO) …….. 26

2.2.4.2 Hidrakarbon (HC) …… 27

2.2.4.3 Oksid Nitrogen (NOx) ……. 28

2.2.5 Mixer ……. 29

2.2.6 Generator 30

BAB III METODE PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN PERHITUNGAN SERTA ANALISA

3.1 Metode Pengujian 33

3.1.1 Pengujian Dual Fuel …… 33

3.1.2 Prosedur Pengujian Dual Fuel …… 40

3.2. Pembahasan Data – data Pengujian dan Perhitungan…. 43

3.2.1. Data hasil pengujian Dual Fuel …….. 43

3.2.2. Data Perhitungan Dual Fuel ……... 43

3.2.3. Analisa Hasil Dari Pengujian ……. 49

3.2.3.1. Analisa terhadap Emisi Gas Buang …… 49

3.2.3.2. Analisa terhadap Faktor Ekonomi…….. 52

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan …….. 54

4.2 Saran …… 55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1. Mesin Diesel Yanmar……. 12
2. Gambar 2.2. Prinsip Kerja Motor Diesel…… 14
3. Gambar 3.1. Motor Generator…… 35
4. Gambar 3.2. Rangkaian Pengujian Generotor Berbahan Bakar Solar – LPG…….……. 37
5. Gambar 3.3. Susunan Komponen Pada Sistem Pengujian…… 38

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1. Perbedaan Motor Diesel dan Motor Bensin……. 10
2. Tabel 2.2. Sifat Fisika Minyak Solar (Automotive Diesel Oil).. 16
3. Tabel 2.3. Sifat Bahan Bakar dan Nilai Kalor Spesifik…… 17
4. Table 2.4. Sifat Butana……. 20
5. Table 2.5. Sifat Propana…… 22
6. Tabel 2.6. Properties of Important Fuel…… 23
7. Tabel 2.7. Spesifikasi Generator Berbahan Bakar Solar – LPG... 32
8. Tabel 3.1. Spesifikasi Mesin Diesel Yanmar…… 36
9. Tabel 3.2. Data – data Hasil Pengujian……. 43