

ANALISA PERFORMA MESIN DIESEL DENGAN BAHAN BAKAR BIODIESEL DARI MINYAK JARAK PAGAR

ANALYSIS OF DIESEL MACHINE PERFORMANCE BY USING ESTER

Oleh : Drs.Samsudi Raharjo, ST,MM
Dosen Fakultas Teknik Unimus Semarang

ABSTRACT

Plant oil is one of the potential plant resources as hidro carbon or energy source in Indonesia. Nevertheless, the oil can not be used automatically because of having high viscosity, lower octan number, free fat, lower volatility, gum, and higher residue if it is used as ready to use fuel. There fore it has to be changed to another form, that is, to be alkil ester (biodiesel).

Biodiesel usage still uses solar fuel as mixture. In this research, it is found that performance difference between solar and biodisel and biodiesel use usage fully.

Diesel machine performance which wants to be researched is machine torsion generated by diesel machine using solar fuel and resulted by diesel machine by using different fuel.

As preliminary study, testing used in injection system diesel machine is when machine in stationer or netral condition, and diesel fuel used is biodisel made of jarak pagar oil.

Ester oil usage as biodiesel fuel is based on temporary prediction that biodiesel with jarak pagar oil fuel does not need solar fuel mixture and need diesel machine modification.

Keywords : Biodisel, Diesel Machine, and Machine Torsion.

PENDAHULUAN

Energi fosil khususnya minyak bumi, merupakan sumber energi utama dan sumber devisa negara. Namun demikian, cadangan minyak bumi yang dimiliki Indonesia jumlahnya terbatas. Sementara itu, kebutuhan manusia akan energi semakin meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk. Oleh karenanya berbagai upaya telah dilakukan untuk mencari bahan bakar alternatif yang memiliki sifat dapat diperbaharui (renewable) dan ramah lingkungan. Potensi energi yang terbarukan antara lain tenaga matahari, panas bumi, angin, arus laut, tanaman penghasil minyak, lain-lain. Meskipun demikian pemanfaatan energi yang bersumber dari

tenaga matahari, angin dan arus laut mengalami kesulitan dalam hal penpungan (storage) khususnya untuk benda bergerak.

Minyak nabati merupakan salah satu hasil tanaman yang perpotensi sebagai sumber hidrokarbon atau sumber energi Indonesia. Namun minyak tersebut tidak bisa digunakan secara langsung karena memiliki viskositas yang tinggi, angka setan yang rendah, adanya asam lemak bebas, folotilitas yang rendah, adanya gum dan terbentuknay endapan yang tinggi bila digunakan sebagai bahan bakar secara langsung (Fangrui Ma, 1999). Oleh karenanya, harus diubah kebentuk lain yaitu menjadi alkil ester (biodiesel). Mengingat begitu pentingnya

<http://Jurnal.unimus.ac.id>

penggunaan bahan bakar alternatif biodiesel sebagai pengganti bahan bakar minyak yang tidak dapat diperbaharui maka perlu adanya studi lanjutan mengenai untuk kerja mesin diesel yang menggunakan bahan bakar biodiesel, setelah sebelumnya diteliti produksi biodiesel dari minyak jarak pagar secara enzimatis, (Dini Cahyandari, dkk 2006).

Penggunaan biodiesel pada ini masih menggunakan solar sebagai campuran. Pada penelitian ini peneliti mencoba meneliti danya perbedaan performa (untuk kerja mesin diesel) antara penggunaan minyak solar, campuran antara minyak solar dan biodiesel, serta penggunaan biodiesel secara penuh.

Biodiesel yang dihasilkan dari minyak jarak pagar diduga tidak mempengaruhi performa mesin diesel jika dibandingkan dengan penggunaan biodiesel yang menggunakan bahan dasar nabati lainnya. Maka dari itu peneliti akan melakukan penelitian mengenai performa mesin diesel yang menggunakan biodiesel minyak jarak pagar dengan berbagai komposisi sampai dengan penggunaan seratus biodiesel jarak pagar diperbandingkan dengan penggunaan minyak solar.

Performa mesin diesel yang ingin diketahui adalah torsi mesin yang dihasilkan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar biodiesel serta yang menggunakan bahan bakar minyak solar dan gas buang yang dihasilkan oleh mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar yang berbeda.

Sebagai studi awal maka pengujian yang dilakukan pada mesin diesel sistem injeksi adalah pada saat mesin dalam kondisi stasioner atau netral. Serta bahan bakar biodiesel yang dipakai adalah biodiesel dari minyak jarak pagar.

Penggunaan minyak jarak pagar sebagai bahan dasar biodiesel didasari pada dugaan awal bahwa biodiesel yang berbahan dasar minyak jarak pagar tidak

membutuhkan campuran minyak solar dan tidak membutuhkan modifikasi mesin diesel.

Dari kegiatan yang dilakukan, berikut tujuan yang hendak dicapai :

1. Mengetahui pengaruh komposisi bahan bakar diesel terhadap torsi mesin diesel pada kondisi stasioner.

2. Mengetahui pengaruh komposisi bahan bakar biodiesel jarak pagar terhadap daya mesin diesel pada kondisi stasioner.

3. Mengetahui komposisi optimal bahan bakar biodiesel pada mesin diesel pada kondisi stasioner.

Dari penelitian dengan judul Analisa Performa Mesin Diesel dengan Bahan Bakar Biodiesel dari Minyak Jarak Pagar, peneliti mengharapkan akan dapat memberi masukan kepada masyarakat kepada umumnya dan pengguna biodiesel pada khususnya mengenai unjuk kerja atau performa mesin diesel yang menggunakan bahan bakar biodiesel dari minyak jarak.

Sehingga harapan utamanya adalah masyarakat tidak ragu lagi untuk memanfaatkan biodiesel sebagai energi alternatif ditengah kelangkaan bahan bakar minyak pada masa sekarang ini.

METODE PENDEKATAN

Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan secara eksperimen mulai dari komposisi biodiesel solar, Biodiesel Penyajian Torsi, Putaran Dynamometer, Grafik 1 dan 2, Analisa dan Kesimpulan. Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Energi Jurusan Teknik Mesin Unimus.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian studi performa mesin diesel sistem injeksi langsung dengan menggunakan bahan bakar biodiesel variabel yang digunakan adalah :

- a. Komposisi bahan bakar, bahan bakar yang digunakan dalam pengujian adalah campuran solar dan biodiesel dari minyak jarak pagar. Adapun komposisi bahan bakar yang diujikan meliputi

prosentase 0, 10, 20 minyak diesel dari minyak jarak pagar.
b. Tekanan Nosel 16MPa

Sedangkan mesin yang digunakan tidak mengalami perubahan karena peneliti mengasumsi penggunaan biodiesel dari minyak jarak pagar pada mesin diesel tidak memerlukan modifikasi khusus.

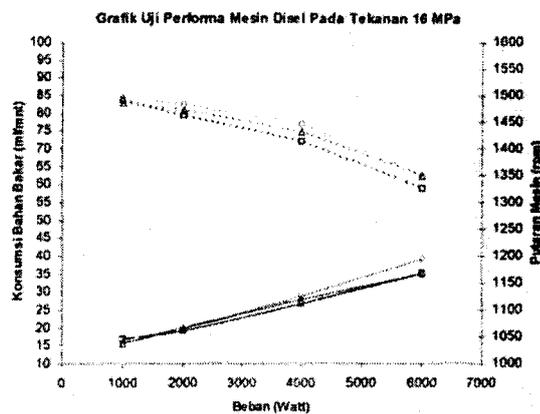
Teknik Pengumpulan Data dan Analisa Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengujikan variabel-variabel proses yang telah peneliti tentukan diatas pada mesin diesel sistem injeksi langsung. Pada saat mesin diesel injeksi langsung dinyalakan kemudian daya dan torsi mesin dapat diukur dengan menggunakan dynamometer. Berikut ini adalah alat-alat uji yang digunakan pada pengujian performa mesin diesel sistem injeksi langsung dengan menggunakan bahan bakar biodiesel dari minyak jarak pagar.

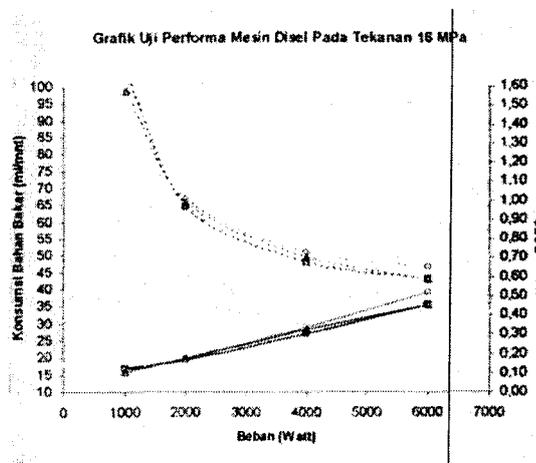
HASIL DAN PEMBAHASAN

Lihat Grafik 1 dan 2

Grafik 1. Hubungan Antara Daya Vs Konsumsi Bahan Bakar dan Putaran Mesin



Grafik 2. Hubungan Antara Daya Vs Konsumsi Bahan Bakar per Watt



Analisa yang dapat dilakukan dari data yang didapat setelah diintegrasikan menjadi sebuah grafik adalah konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan oleh 100% solar lebih kecil dibandingkan penggunaan bahan bakar biodiesel B10 dan B20 ini disebabkan engine diesel yang digunakan adalah engine asli yang digunakan untuk mesin diesel berbahan bakar solar, tanpa mengalami modifikasi. Namun setelah konsumsi yang digunakan adalah relatif kecil dibandingkan dengan peluang besar biodiesel yang dapat menyediakan bahan bakar yang dapat diperbaharui.

Sedangkan putaran mesin yang dihasilkan dari daya mesin yang diperoleh ternyata bahan bakar biodiesel B20 menghasilkan putaran mesin yang paling tinggi, dibandingkan dengan putaran mesin yang dihasilkan oleh bahan bakar 100% solar. Analisa penggunaan bahan bakar perwatt dapat dilihat dari grafik 2 bahwa penggunaan bahan bakar perwatt terendah pada penggunaan solar. Dan paling tinggi adalah biodiesel B20 dari hasil penelitian ini terlihat bahwa penggunaan bahan bakar biodiesel tidak signifikan dalam mempengaruhi performa mesin diesel yang digunakan meskipun tanpa modifikasi engine.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap pengujian performa mesin diesel terhadap penggunaan biodiesel adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan bakar biodiesel dengan jenis B10 dan B20 tidak signifikan dalam mempengaruhi konsumsi bahan bakar.
2. Penggunaan bahan bakar biodiesel dengan jenis B10 dan B20 tidak signifikan dalam mempengaruhi putaran mesin yang dihasilkan.
3. Penggunaan bahan bakar biodiesel dengan jenis B10 dan B20 tidak signifikan dalam mempengaruhi konsumsi bahan bakar perwatt.

DAFTAR PUSTAKA

Andi Nur Alam Syah, *Biodiesel Jarak Pagar Bahan Bakar Alternatif Yang Ramah Lingkungan*, Agromedia Pustaka, 2006

BPPT, *Biodiesel Jarak Pagar Jadi Proyek Nasional BPPT*, Investor Dayligh on Line, Februari, 2006

Bungaran Saragih, 2001, *The Speech of Minister of Agriculture, Republic of Indonesia on The International Workshop on Bio-Diesel Medan, Indonesia, October 2nd-4th-2001*.

Development Jatropha Curcus Plantation As A Source of Row Material for Biodiesel, Directorate General Of Estate Crops, Jakarta, June 2005

D y n a m o m e t e r, <http://bits.me.berkley.edu/beam/acc10html>

Dynamometer, Wikipedia, The Free and Encyclopedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamometer>, 2006

Investor Indonesia.Com, *PLN Akan Ganti Minyak Diesel dengan Minyak Jarak*, Jakarta, 2005

John Dinkel, "Chassis Dynamometer", *Road and Track Illustrated Automotive Dictionary*, (Bentley Publishers, 2000) p.46.

Kazunori H, Eigi K, Hiroshi T, Koji T, Daizo M, 2001. *Combustion Characteristics of Diesel Engines With Waste Vegetable Oil Methyl Ester, The Fifth Symposium on diagnostic and Modeling of Combustion in Internal Combustion Engines*, July 14, 2001, Nagoya.

Timms, R.E, 1985 "Physical Properties of Oils and Mixtures of Oils", *Journal of the American oil Chemical Society*, Vol.62, no.2, p.241-148.

Watanabe, Y, Y. Shimada. A.Sugihara, H. Noda, H. Fukuda, dan Y Tominaga, 2000. Continues Production of Biodiesel Fuel from Vegetable Oil Using *Immobilized Candida antartica Lipase*. *JAACS* 77 (3) : 355-360.:701-707.