

TUGAS AKHIR

BIDANG KONVERSI ENERGI

**KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI MOTOR
BAKAR DIESEL DENGAN MENGGUNAKAN
BAHAN BAKAR CAMPURAN BIODIESEL KELAPA
(*COCOS NUCIFERA L*) DAN SOLAR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana*

Oleh :

YUSDI EFENDI P
NBP: 01 171 034



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2009**

Abstrak

Bahan bakar fosil bersifat tak terbarukan (non-renewable), yang semakin lama persediaannya semakin menipis dan pembakarannya sering mengakibatkan pencemaran lingkungan yang sangat berpengaruh pada kehidupan kita, untuk itu dicari bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui (renewable).

Untuk mengetahui pengaruh biodiesel terhadap prestasi mesin maka dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mendapatkan parameter prestasi yang terdiri dari daya poros, tekanan efektif rata-rata, pemakaian bahan bakar, pemakaian bahan bakar spesifik, perbandingan bahan bakar udara, efisiensi volumetric, efisiensi thermal dengan memvariasikan beban maksimum dan putaran poros dari 1600 rpm sampai 2100 rpm. Alat uji yang digunakan pada pengujian ini adalah motor diesel satu silinder dengan merk Changcai SX 175.

Variasi campuran biodiesel kelapa dengan solar dimulai dari B10, B20, B30, B40, B50 dan sebagai media pembandingnya solar 100%. Dari pengujian ini diketahui bahwa campuran biodiesel yang paling bagus digunakan hanya sampai pada B30 yang memiliki efisiensi paling baik.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi yang digunakan oleh rakyat Indonesia saat ini berasal dari bahan bakar fosil, yaitu bahan bakar minyak, gas dan batu bara. Dampak kerugian pemanfaatan bahan bakar fosil adalah selain merusak lingkungan, juga tak terbaharukan (non renewable).

Untuk mengatasi krisis minyak bumi banyak alternatif lain yang digunakan, seperti: tenaga surya, angin, air serta tenaga nuklir. Namun alternatif tersebut tidak dapat diterapkan disemua daerah karena tidak memenuhi syarat untuk pengembangannya. Semakin tingginya permintaan akan bahan bakar minyak bumi menjadikan harganya tidak dapat dijangkau masyarakat.

Pencemaran udara akibat hasil pembakaran bahan bakar juga salah satu faktor masyarakat dunia mencari alternatif lain. Pada saat sekarang ini banyak dikembangkan bahan bakar yang dapat diperbaharui serta ramah lingkungan. Salah satu solusinya adalah minyak nabati yang disebut dengan BIODESEL.

Perkembangan biodiesel ini sangat banyak mengundang perhatian masyarakat, beberapa bahan minyak nabati yang sudah berhasil dikembangkan adalah minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak jarak, minyak kedelai serta banyak lagi. Keuntungan lain biodiesel ini adalah terbukanya lapangan pekerjaan bagi masyarakat dengan bercocok tanam tumbuhan yang mengandung minyak nabati.

Dalam tugas akhir ini pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar biodiesel minyak kelapa terhadap motor diesel satu silinder yang biasa digunakan untuk pembangkit daya listrik. Dari pengujian menggambarkan bagaimana prestasi mesin pada campuran biodiesel dan solar yang divariasikan.

1.2 Tujuan

Pengujian yang dilakukan terhadap pencampuran solar dengan biodiesel kelapa ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar daya poros pada saat terjadi putaran kemudian mengetahui hubungan antara tekanan efektif rata-rata terhadap

putaran poros, perbandingan antara pemakaian bahan bakar terhadap putaran poros, perbandingan bahan bakar – udara terhadap putaran, dan yang terakhir untuk mengetahui hubungan antara efisiensi thermal dan efisiensi volumetrik terhadap putaran yang diberikan.

1.3 Manfaat

Dari pengujian ini akan didapatkan kemampuan biodiesel secara umum sebagai bahan bakar alternatif dengan beberapa variasi campuran yang digunakan. Dan juga mengetahui seberapa besar pengaruh biodiesel terhadap kemampuan mesin.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini ditetapkan suatu batasan masalah yang akan mempermudah dalam analisa dan penulisannya, yaitu sebagai berikut :

- Pengujian prestasi biodiesel minyak kelapa di khususkan untuk motor diesel Changcai SX 175 satu silinder.
- Teori – teori dan pembahasan tentang komponen alat ukur hanya akan dibahas sebagai pengantar ke arah perhitungan prestasi.
- Pengujian dilakukan untuk :
 - Beban maksimum
 - Putaran berubah antara 1600 rpm sampai 2100 rpm.

1.5 Sistematika penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab pembahasan, pada bab 1 merupakan Pendahuluan yang berisi tentang gambaran secara umum isi skripsi yang meliputi latar belakang, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. Pada bab 2 merupakan teori dasar yang berisi tentang teori-teori penunjang dari masalah yang akan dibahas mengenai motor diesel, sistem bahan bakar, biodiesel, mutu standar biodiesel dan standar biodiesel serta sejarah ringkas tentang minyak kelapa. Pada bab 3 merupakan metodologi yang berisi tentang pembuatan biodiesel, prosedur pengujian motor diesel, alat ukur yang digunakan,

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Hasil prestasi dari mesin diperoleh dengan mengolah data yang diperoleh dari pengujian, data tersebut berupa :

- Putaran mesin (n)
- Gaya pembebanan (F)
- Waktu pemakaian bahan bakar setiap 5 ml (t)
- Temperatur udara masuk (T_1)
- Temperatur gas buang (T_2)
- Temperatur air pendingin keluar dari mesin (T_3)
- Temperatur air pendingin masuk ke mesin (T_4)
- Beda tekanan pada manometer (Δh)

Adapun objek yang digunakan untuk memperoleh data diatas adalah :

- Merk mesin : Changcai SX 175
- Tipe : Motor diesel empat langkah
- Jumlah silinder : 1 silinder
- Diameter silinder : 75 mm
- Volume langkah total : 353 cc
- Daya keluaran : 4,41 kW pada putaran 2600 rpm



Gambar 4.1 Contoh hasil pengolahan biodiesel minyak kelapa

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Bahan bakar biodiesel minyak kelapa mempunyai potensi besar untuk diaplikasikan sebagai bahan bakar pengganti minyak diesel/solar. *Flash point* dari biodiesel kelapa lebih rendah dari pada solar. Nilai kalor bahan bakar biodiesel minyak kelapa setara dengan solar.
2. Efisiensi thermal terbesar didapatkan pada solar murni untuk putaran 2100 rpm, namun dari putaran 1600 rpm sampai 2000 rpm efisiensi paling tinggi pada campuran biodiesel B30. Secara teori semakin besar campuran biodiesel yang diberikan, maka efisiensi thermalnya akan menurun. Hal ini disebabkan nilai oktana meningkat sehingga nilai kalor menurun
3. Daya keluaran maksimum diperoleh pada putaran 2100 rpm dengan campuran 30 % biodiesel yaitu sebesar 2,56 kW.
4. Biodiesel dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif menggantikan solar dan sebagai campuran tanpa perlu modifikasi pada motor diesel.
5. Diperoleh bahwa campuran yang menggunakan biodiesel sampai batas 30 % dapat memberikan prestasi mesin yang hampir setara dengan solar murni, walaupun ada penurunan prestasi rata-rata sekitar 10 -20 %.
6. Makin banyak campuran biodiesel maka makin besar konsumsi bahan bakarnya, hal ini terlihat pada grafik konsumsi bahan bakar. Namun jika dibutuhkan suatu campuran biodiesel kelapa dengan tujuan produksi dan penghematan bahan bakar maka sebaiknya menggunakan biodiesel dengan campuran 20 % (B20) karena sampai putaran 2100 rpm hanya membutuhkan minyak sebanyak 0,363905 kg/jam. Dengan selisih sebesar 0,014 kg/jam terhadap solar murni.

DAFTAR PUSTAKA

- Cengel, Yunus A. & Michael A. Boles, *Thermodynamics An Engineering Application*, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1989.
- Reynold, William C. & Henri C. Perkins, *Termodinamika Teknik*, Erlangga, Jakarta, 1991.
- Bayazitoglu, Yildiz & Ozisik M. Necati, *Element of Heat Transfer*, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1988.
- Biodiesel*, <http://www.biodiesel.org>.
- Darmanto S, Ireng Sigit A. *Analisa bBiodiesel Minyak Kelapa sebagai Bahan Bakar Alternatif Minyak Diesel*. Diakses dari <http://www.google.co.id>, pada tanggal 20 April 2008.
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. 2002. *Statistik Peminyakan Indonesia 2002*. Jakarta.