

TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI

**KAJI EKSPERIMENTAL EMISI GAS BUANG MOTOR BAKAR DIESEL
DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI CAMPURAN BAHAN BAKAR
BIODIESEL MINYAK KELAPA DAN SOLAR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

FEBI ARSAL
NBP: 01 171 028



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2007**

Abstrak

Berkurangnya cadangan bahan bakar fosil dalam perut bumi dan polusi yang semakin tinggi membutuhkan sebuah solusi untuk mengatasi masalah ini. Energi alternatif (*alternative energy*) yang dapat dibuat dari minyak nabati hasil pengolahan tumbuh-tumbuhan adalah salah satu bentuk energi yang diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut. Maka pada saat ini para ahli mencoba mencari bahan bakar alternatif yang berasal dari tumbuhan yang sering disebut dengan Biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang terbuat dari minyak nabati yang ramah lingkungan dan dapat menurunkan emisi. Salah satu biodiesel tersebut dihasilkan dari proses pengolahan minyak kelapa. Dalam prakteknya, biodiesel minyak kelapa sering digunakan dengan cara membuat BBM campuran biodiesel minyak kelapa dengan solar.

Untuk mendapatkan komposisi campuran yang baik dari penggunaan bahan bakar campuran biodiesel minyak kelapa dengan solar, perlu dilakukan penelitian tentang emisi gas-gas berbahaya dari sisa pembakaran motor diesel tersebut, meliputi kandungan SO_2 , CO , CO_2 , NO_x , dan HC . Di dalam penelitian ini dibuat beberapa variasi campuran bahan bakar biodiesel-solar, kemudian dilakukan pengukuran kandungan gas buang pada tiap-tiap campuran, dan hasilnya dibandingkan dengan penggunaan solar murni serta standar emisi gas buang yang berlaku.

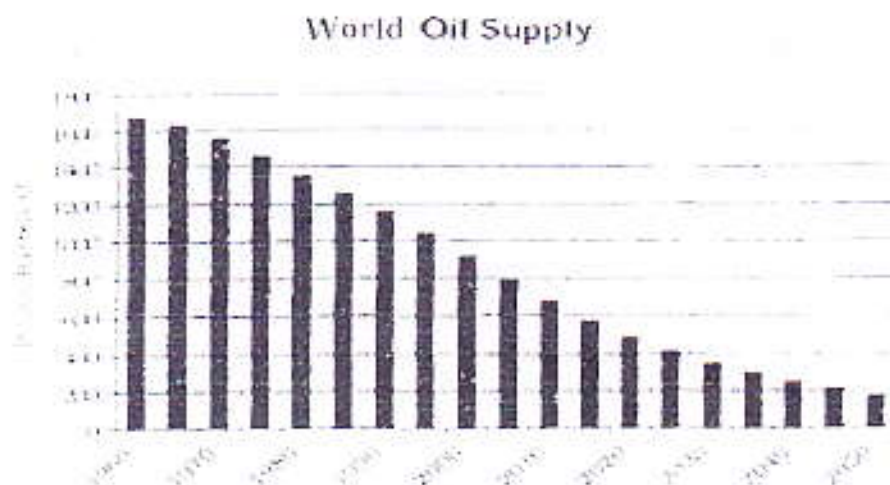
Dari hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan bahwa campuran bahan bakar biodiesel minyak kelapa dan solar dapat digunakan, dan campuran yang direkomendasikan untuk digunakan adalah campuran biodiesel minyak kelapa dan solar kecil dari 30%.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi yang digunakan oleh rakyat Indonesia saat ini umumnya berasal dari bahan bakar fosil, yaitu bahan bakar minyak, gas dan batu bara. Penggunaan bahan bakar fosil memberikan dampak yang dapat merusak lingkungan, juga tak terbarukan (non renewable).

Dari gambar di bawah ini dapat dilihat bahwa cadangan bahan bakar fosil yang semakin berkurang yang berarti energi jenis ini dapat habis pada suatu waktu.



Gambar 1.1. Cadangan minyak dunia

Untuk dapat mengatasi masalah krisis bahan bakar ini, maka pada saat ini banyak para ahli mencoba untuk mencari bahan bakar terbarukan sebagai bahan bakar alternatif. Dilain sisi dampak teknologi yang sedang kita nikmati ternyata memberi dampak buruk terhadap lingkungan. Emisi berupa partikulat (debu, timah hitam) dan gas (CO , NO , SO , H_2S) dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan kerusakan pada lingkungan. Dampak polusi udara dari gas buang motor/mesin dari sisa pembakaran sudah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan sehingga beberapa badan dunia mensyaratkan tingkat emisi gas buang, atau sering disebut ambang batas maksimum polusi.

Salah satu bahan bakar alternatif ini adalah biodiesel yang merupakan bahan bakar pengganti solar (*Diesel Oil*) pada mesin diesel. Biodiesel bahan utamanya adalah minyak nabati yang diperoleh dari tanaman seperti minyak kelapa, minyak sawit, jarak pagar, kacang kedelai, bunga matahari dan biji-bijian.

Pada kesempatan ini, penulis mencoba, melakukan pengujian untuk mengetahui jenis dan kadar gas buang atau emisi yang dihasilkan oleh biodiesel dengan variasi campuran berbahan bakar minyak kelapa dan solar menggunakan alat ukur *Quintox Flue Gas Analyzer* untuk mengukur konsentrasi gas buang yang dihasilkan oleh mesin. Dari hasil pengujian akan diketahui gas buang apa saja yang dihasilkan dari proses pembakaran pada mesin diesel dengan bahan bakar campuran biodiesel dan solar serta persentase kadar gas buang tersebut, mengetahui mana yang lebih rendah emisinya dan lebih ramah lingkungan.

1.2 Tujuan

1. Mengetahui gas buang apa saja yang dihasilkan dari proses pembakaran pada mesin diesel dengan variasi campuran biodiesel dan solar murni serta persentase kadar gas buang tersebut
2. Membandingkan hasil yang didapatkan dari pengukuran diatas untuk mengetahui mana yang lebih rendah emisinya dan lebih ramah lingkungan.

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini hanya akan dibahas mengenai pengukuran konsentrasi gas buang pada motor bakar Chang Chai SX 175 satu silinder pada beberapa variasi bahan bakar dengan menggunakan alat *Quintox Flue Gas Analyzer*. Pengukuran dilakukan pada putaran 1800 rpm.

1.4 Sistematika Penulisan

Adapun gambaran mengenai sistematika penulisan tugas akhir masing-masing bab adalah sebagai berikut

- | | |
|-------|---|
| BAB I | Pendahuluan, berisi latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan. |
|-------|---|

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Konsentrasi CO₂ solar murni sebesar 2,553 % mengalami penurunan dengan penggunaan biodiesel dari B10 sampai B60 yang mana berada di bawah batasan maksimum sebesar 15 %.
- Konsentrasi SO₂ solar murni sebesar 55 ppm berada di atas standar yang dianjurkan sebesar 46 ppm sedangkan penggunaan biodiesel mengalami penurunan dari B10 sampai B60 berada di bawah batasan maksimum.
- Untuk konsentrasi NO_x solar murni sebesar 125,333 ppm lebih kecil dari konsentrasi NO_x biodiesel disebabkan kandungan nitrat pada tumbuhan dan angka setana biodiesel yang tinggi mengakibatkan terjadi penyalan cepat pada ruang bakar.
- Konsentrasi CO solar murni sebesar 821,667 ppm mengalami penurunan dengan penggunaan biodiesel dari B10 sampai B60. Konestrasi CO beraasal dari pembakaran yang tidak sempurna pada ruang bakar.
- Konsentrasi HC solar murni sebesar 392,667 ppm berada di atas standar yang dianjurkan sebesar 240 ppm sedangkan penggunaan biodiesel mengalami penurunan dari B10 sampai B60 berada di bawah batasan maksimum.
- Dianjurkan menggunakan biodiesel dengan campuran < 30 % yang mana memiliki kandungan emisi yang rendah dan performance yang bagus.

5.2 Saran

Beberapa saran yang penulis ajukan untuk pengembangan lebih lanjut analisa emisi motor Diesel ini adalah:

DAFTAR PUSTAKA

- Trommelmans, J. 1993. *Mesin Diesel, Prinsip-Prinsip Mesin Diesel Untuk Otomotif*. Jakarta: PT. Rosda Jayaputra.
- Prihandana R. , Hendroko, R. & Nuramin, M., *Menghasilkan Biodiesel Murah: Mengatasi polusi & Kelangkaan BBM*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 2006.
- Bouaid, A., Diaz, Y. , Martinez, M., Aracil, J., "*Pilot Plant Studies Of Biodiesel Production Using Brassica Carinata As Raw Material*", Catalysis Today, (2005).
- Han, H., Chao, W., Zhang, J., *Preparation Of Biodiesel From Soybean Oil Using Supercritical Methanol And Co2 As Co-Solvent*, Process Biochemistry, 40, 3148 - 3151 (2005).
- 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>.
- www.trianglecleancities.org.