

TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI

PERANCANGAN ALAT REAKTOR BIODIESEL

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

HENDRIK CITRA
NBP : 02 171 027



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2007

Abstrak

Ketersediaan bahan bakar minyak bumi semakin hari semakin terbatas. Diperkirakan cadangan minyak bumi di Laut Utara akan habis pada tahun 2020. Untuk itu diperlukan mengembangkan bahan bakar dari sumber energi yang terbarui (*renewable*) yang disintetis dari minyak alami, seperti biodiesel. Bahan bakar biodiesel juga dapat menjawab permasalahan mengenai lingkungan hidup. Selain bersifat ramah lingkungan dengan tingkat emisi gas berbahaya yang relatif rendah juga dapat terurai secara alami (*biodegradable*) jika tumpah di lautan.

Dengan melihat peluang pengembangan sumber energi terbarukan tersebut maka dirancanglah sebuah reaktor biodiesel untuk skala laboratorium. Perancangan dimulai dengan menetapkan kebutuhan-kebutuhan yang harus terpenuhi nantinya dalam hasil perancangan. Pada perancangan reaktor diharapkan agar pemanasan terhadap bahan baku merata dan konstan serta dapat teraduk sempurna sehingga didapatkan biodiesel berkualitas bagus. Untuk itu dirancang dan dipilih komponen-komponen pendukung dalam pembuatan reaktor seperti tangki, pemanas, pengaduk, rangka serta komponen tambahan lainnya.

Dari hasil perancangan yang dilakukan, didapatkan bahwa alat reaktor berfungsi dengan baik untuk menghasilkan biodiesel skala laboratorium dengan kapasitas tangki sebesar 40 ltr, kecepatan putaran pengadukan di atas 600 rpm dan pemanasan yang konstan pada 60 °C selama 1 jam.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia tidak pernah dapat lepas dari kebutuhan energi. Kebutuhan energi bahan bakar minyak untuk pembangkit tenaga motor bakar bergantung pada sumber energi minyak yang terbuat dari fosil. Padahal, cadangan bahan pembuat minyak ini semakin menipis dan akan segera habis dalam beberapa tahun mendatang. Penurunan jumlah cadangan minyak disertai pula dengan penurunan produksi minyak mencapai 10% per tahun⁽²⁾. Kondisi ini memerlukan penanganan yang serius, mengingat kebutuhan bahan bakar terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Peningkatan kebutuhan bahan bakar minyak merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari dan akan terus terjadi akibat semakin banyaknya populasi jumlah penduduk, munculnya industri-industri baru, dan teknologiomotif baru yang akan terus berkembang.

Penggunaan motor diesel pada industri tidak mungkin berhenti hanya karena menipisnya bahan bakar fosil. Pencarian bahan bakar alternatif pengganti solar terus dilakukan disamping untuk membantu menangani permasalahan krisis energi dan lingkungan global, juga dapat membantu mempertahankan daya guna teknologi otomotif sebagai karya budaya manusia. Salah satu sumber energi alternatif itu adalah biodiesel. Kedepan pemanfaatan teknologi motor diesel dengan menggunakan biodiesel akan terus ditingkatkan.

Untuk menghasilkan biodiesel dari minyak tumbuhan diperlukan beberapa tahap yang harus dilalui, agar viskositasnya turun serta titik nyala api yang dihasilkan rendah. Proses tersebut tidaklah begitu rumit, tetapi harus dilakukan secara hati-hati karena pencampurannya menggunakan larutan kimia. Proses ini dilakukan dalam reaktor yang berfungsi sebagai pengaduk atau pereaksi. Minyak dari tumbuhan tersebut direaksikan dalam reaktor dan dipanaskan pada temperatur dan waktu tertentu untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Untuk itu akan dirancang reaktor biodiesel untuk skala laboratorium berkapasitas 40 ltr pada tangki besar dan kapasitas 13,5 ltr untuk tangki kecil.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan reaktor biodiesel adalah :

Tujuan umum :

- Untuk memanfaatkan sumber daya alam dari minyak nabati sebagai bahan baku biodiesel.
- Untuk mengenal & mempergunakan bahan bakar yang ramah lingkungan.

Tujuan khusus :

- Mengetahui langkah-langkah dalam merancang sebuah reaktor biodiesel.
- Mengetahui komponen-komponen yang diperlukan dalam pembuatan sebuah reaktor.

1.3 Manfaat

Manfaat dari perancangan reaktor biodiesel ini adalah dapat menghasilkan reaktor untuk produksi biodiesel skala laboratorium.

1.4 Batasan Masalah

Perancangan alat reaktor biodiesel ini mencakup perancangan tangki, rangka serta komponen pendukung seperti pemanas dan pengaduk.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah :

- | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BAB I | Pendahuluan, berisi latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. |
| BAB II | Tinjauan Pustaka, berisi teori dasar yang berhubungan dengan bahan baku, cara pembuatan, pengujian mutu standar, analisis ekonomi biodiesel, serta teori dasar motor diesel. |
| BAB III | Metodologi, berisi tentang dasar perancangan reaktor biodiesel serta dasar pemilihan komponen pendukung seperti pengaduk dan pemanas serta rangka. |
| BAB IV | Hasil dan Pembahasan, berisi hasil akhir dari perancangan, serta spesifikasi alat. |

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka didapatkan beberapa kesimpulan :

- Reaktor biodiesel yang dihasilkan berkapasitas 40 ltr pada tangki besar dan kapasitas 13,5 ltr untuk tangki kecil.
- Pengoperasian dari alat reaktor sangat mudah, dan bisa dilakukan siapapun sesuai dengan prosedur yang ada.
- Rangka dari alat reaktor dibuat kaku sehingga dapat menahan beban.
- Pada rancangan dapat dipastikan bahwa tangki kedap udara dan tidak ada kebocoran.

5.2 Saran

Setelah dilakukan perancangan dan melihat kelemahan yang ada ketika pemakaian alat, maka ada beberapa hal yang dapat disarankan. Hal-hal yang dapat disarankan seperti:

- Untuk pengaturan kecepatan putaran dari poros pengaduk dapat divariasikan dengan cara merubah diameter pulley atau menggunakan speed transformer.
- Jumlah kipas dari poros pengaduk dapat ditambah, minimal berjumlah dua dan diatur jaraknya sehingga dapat dipastikan pengadukan bahan baku yang merata dari bagian atas hingga bawah.
- Volume dari minyak nabati yang akan dimasukkan ke tangki II minimal sekitar 22,84 liter dan volume maksimum sekitar 33,4 liter dari kapasitas tangki II sebesar 40 liter.
- Volume pencampuran dari alkohol dan katalis yang akan dimasukkan ke tangki I minimum 0,7 liter dan volume maksimum 6,6 liter dari kapasitas tangki sebesar 13,5 liter.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ignasius Budi, "Pengolahan Minyak Sawit Menjadi Biodiesel", Penerbit Gramedia, 2006.
2. Susilo Bambang, "Biodiesel Dari Jarak Pagar, Penerbit Trubus Agrisarana", Jakarta, 2006.
3. Goenadi, D.H, "Harga Minyak Melonjak, Pakai BioDiesel Kenapa Tidak?" Kompas, 2004.
4. Bouaid, A., Diaz, Y., Martinez, M., Aracil, J, "Pilot Plant Studies of Biodiesel Production Using Brassica Carinata as Raw Material", Catalysis Today, 2005.
5. Chao, W., Zhang, J, "Preparation of Biodiesel From Soybean Oil Using Supercritical Methanol and CO₂ as Co-Solvent", Process Biochemistry, 2005.
6. www.trianglecities.org
7. www.journeystoforever.org/biodiesel_mike/html
8. www.altar.ncat.org
9. www.biodieseltoday.com
10. www.wordiQ.com