

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Mahalnya harga minyak mentah menimbulkan masalah pada tingginya biaya operasi mesin diesel sebagai pembangkit tenaga listrik. Harga minyak mentah per tanggal 20 Nopember 2007 mencapai \$ 99,20/barrel atau setara dengan \$ 0,6239/liter. Kondisi ini memacu usaha-usaha yang dilakukan oleh para ahli dari banyak negara untuk mencari energi alternative sebagai pengganti bahan bakar minyak (solar). Salah satu pemanfaatan energi alternatif yang saat ini sedang gencar-gencar dibicarakan yaitu pemanfaatan bahan bakar biofuel yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, seperti minyak kelapa sawit (CPO), minyak jarak, minyak kelapa, dan lain-lain.

Harga penjualan bahan bakar solar yang diberlakukan oleh PT Pertamina (Persero) terdiri dari 2 jenis harga penjualan yaitu harga penjualan bahan bakar untuk industri dan harga penjualan untuk masyarakat umum. Harga penjualan bahan bakar untuk industri yang biasa diistilahkan harga keekonomian tidak disubsidi oleh pemerintah dan relatif lebih mahal daripada harga penjualan untuk masyarakat umum. Harga perolehan bahan bakar untuk industri yang berada jauh dari Depo Pertamina akan menjadi semakin tinggi mengingat adanya komponen harga biaya transportasi bahan bakar. Hal inilah yang merupakan salah satu penyebab tingginya biaya penyediaan energi listrik untuk pembangkit listrik tenaga diesel pada daerah-daerah terpencil.

Penggunaan bahan bakar yang berasal dari tumbuh-tumbuhan sebagai pengganti sebagian dari penggunaan bahan bakar solar sangat menunjang program diversifikasi energi dan kebijakan energi hijau yang telah dicanangkan oleh pemerintah melalui Kepmen ESDM No. 002 tahun 2004 dan Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati

(Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain serta Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.

Pemanfaatan CPO sebagai pengganti bahan bakar dimungkinkan mengingat sangat besarnya produksi CPO Indonesia yang merupakan kedua terbesar di dunia dengan produksi mencapai 8,3 juta ton pada tahun 2001 dan diperkirakan oleh World Bank dan Oil World, Indonesia akan menjadi produsen utama dalam dekade mendatang.

Pemanfaatan minyak kelapa sawit sebagai bahan bakar umumnya dilaksanakan melalui proses pembuatan minyak biodiesel, dimana proses pembuatannya saat ini masih menimbulkan biaya yang cukup tinggi yang terbilang kurang ekonomis. Kondisi ini menjadi salah satu alasan yang memicu penulis untuk meneliti lebih jauh penggunaan bahan bakar CPO secara langsung sebagai bahan bakar mesin genset yaitu dengan mencampurkannya dengan solar pada persentase tertentu maupun dengan bahan bakar 100% CPO. Pemanfaatan CPO sebagai bahan bakar yang memiliki kekentalan yang tinggi, kandungan air serta tingkat keasaman yang juga tinggi tentu memerlukan treatment terhadap bahan bakar tersebut sehingga memungkinkan untuk digunakan lebih lanjut sebagai bahan bakar mesin diesel genset. Treatment-treatment yang dilakukan dibuat seminimal mungkin (untuk menghindari peningkatan harga perolehan bahan bakar) yang diperkirakan dapat digunakan lebih lanjut sebagai bahan bakar mesin diesel pembangkit listrik tersebut.

Banyak penelitian mengenai pemanfaatan bahan bakar biodiesel yang telah dilakukan, terutama sejak terjadinya krisis energi tahun 1973. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan terhadap sifat fisik dan kimia dari bahan bakar biodiesel yang meliputi angka setana, viskositas, lubrisitas, stabilitas termal, kotoran (impurities) dan lain-lain. Beberapa kesimpulan dari banyak penelitian yang berkaitan dengan penggunaan bahan bakar biodiesel seperti yang terdapat pada Biodiesel World Status oleh Borgelt S.C., et al dan The Biodiesel Handbook oleh Knothe Gerhard, et al adalah sebagai berikut:

- Daya mesin menurun pada penggunaan bahan bakar biodiesel dibandingkan menggunakan bahan bakar solar yang diakibatkan oleh nilai kalor/kandungan energi yang lebih rendah pada bahan bakar biodiesel.

- Konsumsi bahan bakar meningkat pada penggunaan bahan bakar biodiesel dibandingkan bahan bakar solar seiring dengan nilai kalor/kandungan energi yang lebih rendah pada bahan bakar biodiesel.
- Emisi gas buang nitrogen oksida (NOx) umumnya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi biodiesel dibandingkan bahan bakar solar.
- Kekotoran gas asap, hidrokarbon (HC) dan carbon monoksida (CO) yang tidak terbakar umumnya menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi biodiesel dibandingkan bahan bakar solar.
- Terdapat kontaminasi pada minyak pelumas untuk penggunaan bahan bakar biodiesel 100%. Hal ini mengakibatkan semakin pendeknya interval penggantian minyak pelumas.

Pengujian yang dilakukan oleh Prateepchaikul Gumpon, et al terhadap pemanfaatan palm oil sebagai bahan bakar untuk mesin diesel pertanian menyimpulkan bahwa:

- Penggunaan bahan bakar palm oil 100% pada beban kontinu 75% dari beban maksimum, tidak menimbulkan problem yang serius. Ditemukan kesulitan start mesin yang diakibatkan oleh viscositas dan titik nyala yang tinggi pada bahan bakar palm oil.
- Konsumsi bahan bakar spesifik meningkat pada penggunaan bahan bakar palm oil dibandingkan solar. Hal ini disebabkan kandungan nilai kalor palm oil yang lebih rendah dibandingkan solar.
- Tingkat keausan piston ring dan cylinder liner lebih cepat pada saat menggunakan bahan bakar palm oil dibandingkan bahan bakar solar. Hal ini disebabkan pembakaran yang tidak sempurna pada saat menggunakan bahan bakar palm oil.

## **1.2. PERUMUSAN MASALAH**

Dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah utama pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pemanfaatan CPO sebagai bahan bakar mesin diesel pembangkit listrik terhadap unjuk kerja mesin diesel.

### **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa kelayakan penggunaan minyak CPO (Crude Palm Oil) sebagai bahan bakar mesin pembangkit listrik ditinjau dari unjuk kerja mesin, temperatur gas buang, kualitas gas buang, variasi campuran bahan bakar, serta dampak kerusakan/keausan pada mesin diesel genset.
2. Mendukung program pemerintah untuk memasyarakatkan penggunaan sumber bahan bakar nabati (biofuel) dalam kerangka diversifikasi energi.
3. Mengetahui sampai seberapa mampu genset tersebut (merk Dong Feng) menggunakan bahan bakar CPO (prosentase campuran (solar + CPO) masih dapat digunakan dalam mesin genset)

### **1.4. BATASAN MASALAH**

Mengingat begitu luasnya bidang bahasan tentang pemanfaatan CPO sebagai bahan bakar maka penelitian dibatasi untuk kondisi-kondisi sebagai berikut:

1. CPO yang digunakan adalah CPO yang sejenis yang dengan spesifikasi sesuai hasil pengujian secara laboratorium.
2. Pencampuran CPO dengan bahan bakar solar secara persentase berat pada temperatur yang sama.
3. Pengujian dilakukan pada Mesin Diesel Genset Dong Feng R175A.
4. Pengujian dilakukan menggunakan standard pengujian ISO 3046 dan uji laik operasi SPLN/ No. 47-5, 1986 untuk prosentase pencampuran CPO dengan bahan bakar solar sebesar 10%, 20%, 25%, 30%, 40%, 50 % untuk beban 500 Watt, 1000 Watt, 1500 Watt, dan 200 Watt.
5. Analisa pembandingan dilaksanakan dengan membandingkan parameter-parameter hasil uji terhadap pengujian dengan menggunakan bahan bakar solar murni pada beban-beban yang sama.
6. Studi Pemanfaatan CPO sebagai bahan bakar mesin diesel hanya ditinjau dari segi teknis.

## **1.5 METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah secara eksperimental yang meliputi pengujian bahan bakar solar 100%, campuran solar dengan minyak sawit CPO pada konsentrasi 10%, 20%, 25%, 30%, dan 50%. Pengujian dilakukan pada putaran generator konstan 1500 rpm dengan variasi temperatur ambient bahan bakar solar dan campuran (solar + CPO). Pengujian unjuk kerja mesin diesel genset menggunakan bahan bakar solar 100% dilakukan tanpa pemanasan bahan bakar.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Skripsi ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini menguraikan tentang teori dasar tentang mesin diesel, seperti proses pembakaran pada mesin diesel, bahan bakar mesin diesel, bahan bakar biofuel, bahan bakar CPO, dan parameter unjuk kerja mesin.

### **BAB 3 METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menguraikan tentang spesifikasi bahan bakar yang digunakan dan pengujian unjuk kerja mesin diesel (seperti tempat pengujian, peralatan pengujian, skematik diagram peralatan pengujian, prosedur pengujian, dan variasi pengambilan data pengujian).

### **BAB 4 ANALISA**

Pada bab ini, data yang diperoleh diolah berdasarkan metode perhitungan pada bab sebelumnya, kemudian dianalisa dengan bantuan grafik dan tabel pendukung.

### **BAB 5 KESIMPULAN**

Keseluruhan penelitian, termasuk teori pendukung dan analisis yang didapat, dirumuskan dalam suatu kesimpulan akhir. Yang intinya adalah menunjukkan apakah CPO layak sebagai alternatif bahan bakar pengganti solar yang ditinjau dari unjuk kerja mesin, temperatur gas buang, kualitas gas buang,

variasi campuran bahan bakar, serta dampak kerusakan/keausan pada mesin diesel genset.

