

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sekarang ini polusi global telah menjadi masalah serius. Emisi dari proses pembakaran bahan bakar fosil berkontribusi langsung terhadap peningkatan emisi. Salah satu cara untuk mengurangi laju emisi adalah dengan pemanfaatan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Penggunaan bahan bakar alternatif secara teknis mampu mengurangi emisi.

Bahan bakar Biodiesel merupakan salah satu alternatif pengganti bahan bakar minyak, mempunyai bentuk methyl ester yang pada umumnya berasal dari sumber minyak nabati. Sumber energi terbarukan ini secara signifikan dapat mengurangi emisi partikulat seperti karbon monoksida, karbon dioksida, dan hidrokarbon di banding dengan bahan bakar minyak dari mineral. Bahan bakar Biodiesel memiliki sifat-sifat fisik yang hampir serupa, sehingga tidak diperlukan modifikasi mesin utama. Meskipun demikian, perbedaan dalam sifat fisik dari kedua jenis bahan bakar tersebut dapat menyebabkan anomali khususnya pada proses injeksi sehingga dapat terjadi peningkatan emisi, viskositas yang tinggi akan mempengaruhi tekanan, dan bisa menimbulkan kebocoran di plunyer pompa karena gesekan, kenaikan laju tekanan cairan, dan waktu injeksi menjadi maju, selain itu BioDiesel mempunyai nilai *modulus bulk* yang tinggi. Tekanan injeksi lebih tinggi akan meningkatkan kecepatan relatif antara bahan bakar dan silinder yang mengakibatkan nilai rata-rata ukuran *droplet* menurun, sehingga mempengaruhi karakteristik injeksi bahan bakar, selain itu tekanan injeksi awal yang lebih tinggi akan mempengaruhi kecepatan pengkabutan, jarak penetrasi dan sudut kerucut. Di sisi lain Biodiesel mempunyai densitas, viskositas dan tegangan permukaan yang bisa meningkatkan gesekan antara bahan bakar pada dinding nozzle sehingga akan mengurangi kecepatan injeksi. Viskositas dan tegangan permukaan yang tinggi menghasilkan ukuran droplet yang lebih besar sehingga proses penguapan menjadi lebih lambat.

Binesh dan Hossaipour (2008) melakukan penelitian secara numerik dengan menggunakan perangkat lunak AVL FIRE dengan tujuan mengurangi emisi dan konsumsi bahan bakar pada mesin Diesel Cattetpillar. Simulasi ini menggunakan nozzle dengan 6 lubang injeksi berdiameter 0,259 mm dan tekanan maksimum sebesar 90MPa. Pemodelan yang digunakan k-ε dan WAVE untuk pemodelan break-up. Hasil dari penelitian tersebut menjelaskan bahwa kontur kecepatan dalam ruang bakar berubah pada setiap sudut poros engkol dan bahan bakar cair memiliki penetrasi terbatas kemudian uap bahan bakar melanjutkan penetrasi tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Belum adanya mekanisme pembakaran Biodiesel secara detail meliputi kualitas injeksi dan proses pembakarannya khususnya untuk BioDiesel dari sawit & jatropha (beserta campuran keduanya). Studi secara ekperimental selain mahal juga terbatas hanya menghasilkan unjuk kerja secara umum (power, torsi dan emisi). Untuk memahami mekanisme pengkabutan dan pembakaran Biodiesel diperlukan simulasi CFD sehingga dapat menghasilkan peta tentang mekanisme pembakaran pada berbagai kondisi mesin dan komposisi campuran Biodiesel.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Memperoleh karakterisasi simulasi proses injeksi campuran Biodiesel.
2. Membandingkan unjuk kerja mesin dan emisi yang dihasilkan dari proses simulasi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini

- a. Simulasi menggunakan paket aplikasi CFD AVL FIRE.
- b. Variasi komposisi terdiri Solar Murni, B50 dengan Biodiesel yang memiliki properties pada data base FIRE pada putaran 1500 RPM

1.5 Metodologi Penelitian

Pendekatan Masalah

Untuk menghasilkan unjuk kerja yang baik dari mesin Diesel, diperlukan kualitas bahan bakar yang baik, selain itu proses pencampuran bahan bakar menjadi salah satu faktor penting. Selain dengan metode pengukuran langsung dapat juga dengan pendekatan simulasi dengan penggunaan perangkat lunak.

Sumber dan Metode Pengambilan Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Motor Bakar BTMP-BPPT yang kemudian menjadi parameter *input* untuk proses simulasi

Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari simulasi akan diolah dengan menggunakan dasar teori yang ada dalam pustaka tentang proses injeksi bahan bakar dengan menggunakan Software Excel.

Analisa Data

Hasil pengolahan data berbentuk tabel dan grafik untuk lebih mempermudah analisa sehingga diperoleh hubungan satu faktor dengan faktor lainnya. Dari bentuk grafik yang dihasilkan dilakukan analisa dengan melihat kecenderungan masing-masing, sehingga dapat diambil kesimpulan yang baik mengenai masalah yang telah dirumuskan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Tesis ini disusun dalam urutan sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang masalah, tujuan dilakukannya penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : DASAR TEORI

Pada bab ini dijelaskan tentang konsep mesin Diesel, Mekanisme Injeksi Bahan Bakar, Bahan Bakar BioDiesel, Konsep *Computational Fluid Dynamic*.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini memaparkan urutan proses simulasi dengan AVL Fire, Model numerik yang digunakan dalam software AVL FIRE

BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis hasil Simulasi yang disajikan adalah dalam bentuk tabel dan grafik, serta gambar.

BAB 5 : KESIMPULAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil simulasi



