

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin diesel menjadi salah satu pilihan yang banyak diminati masyarakat Indonesia karena kemampuan yang dimilikinya dan harga bahan bakarnya yang lebih murah dibandingkan dengan bahan bakar mesin bensin. Efisiensi yang lebih tinggi juga menjadikan mesin diesel lebih menarik. Akan tetapi, aplikasi mesin diesel juga memiliki kekurangan, yaitu getaran dari mesin yang lebih besar dan bau tidak sedap serta dapat meningkatkan polusi udara dari hasil pembakarannya. Karena banyaknya sektor yang menggunakan mesin diesel, permintaan bahan bakar juga akan meningkat. Penggunaan bahan bakar minyak juga tidak bisa lepas dari kehidupan manusia, akibatnya kebutuhan bahan bakar tersebut akan mengalami peningkatan seiring dengan populasi manusia. Ini juga akan berdampak pada keberlangsungan bahan bakar minyak tersebut yang mana sebagian besar berasal dari fosil yang tidak terbarukan.

Di sisi lain, saat ini juga diakui secara umum bahwa sumber energi minyak bumi dunia terbatas, sehingga banyak penelitian telah dilakukan untuk menemukan bahan bakar alternatif yang cocok untuk produk minyak bumi. Selain itu bahan bakar fosil, menyebabkan kerusakan lingkungan dari pembakaran bahan bakar yang menyebabkan masalah kritis yang berkaitan dengan semua manusia seperti, efek rumah kaca, penipisan ozon, hujan asam, dan polusi udara.

Untuk menanggulangi permasalahan kelangkaan bahan bakar berbahan dasar fosil dan pencemaran yang diakibatkannya, maka mulai dicari alternatif bahan bakar lain. Bahan bakar yang terutama yang dapat diperbaharui. Bahan bakar tersebut berupa *biofuel*. Sampai sekarang ini, bahan bakar tersebut dijadikan campuran dari bahan bakar berbahan dasar fosil tersebut. Arah Uni Eropa 2009/28/EC menyetujui target 20% membagikan *biofuel* terbarukan dalam konsumsi bensin dan solar transportasi pada tahun 2020 untuk diperkenalkan dengan cara yang hemat biaya. Alasan utama penggunaan *biofuel* adalah untuk

menurunkan emisi gas rumah kaca, meningkatkan pendapatan pertanian, meningkatkan kemandirian energi dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil impor. Campuran *biofuel* (misalnya biodiesel dan etanol) dengan bahan bakar fosil dalam sistem propulsi standar dapat membuat pembakaran sempurna. Menurut Departemen Transportasi Inggris, Pemerintah Inggris telah meningkatkan persentase campuran bahan bakar bio/fosil dari 4,75% menjadi 9,75% pada tahun 2020 (Al-Esawi dkk., 2019).

Penerapan alkohol sebagai bahan bakar alternatif menjadi salah satu solusi dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Etanol adalah salah satu contoh yang banyak digunakan karena biaya produksinya yang rendah dan tidak beracun. Produksi global bahan bakar etanol saat ini adalah 79,75 juta ton. Amerika Serikat dapat menghasilkan 44,1 juta ton etanol dan Brasil dapat menghasilkan 21,89 juta ton setiap tahun. Amerika Serikat menggunakan 45,6 juta ton etanol, yang mengurangi 510 juta barel minyak mentah impor, menghemat 20,1 miliar dolar, dan meningkatkan PDB sebesar 42 miliar dolar (Wu dkk., 2020).

Aditif alkohol termasuk metanol dan etanol sangat mudah dicampur dengan biodiesel murni, dan membantu mengurangi nilai viskositas dan densitas biodiesel yang lebih tinggi dibandingkan dengan solar standar. Aditif meningkatkan efisiensi pembakaran dan menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah. Alkohol ini memiliki oksigen sekitar 30% - 35% lebih tinggi sehingga membantu mencapai kualitas pembakaran yang lebih baik pada mesin diesel (Berber, 2019). Secara khusus, metanol dan etanol dapat digunakan sebagai pengganti bensin atau solar, dan dapat diproduksi dari banyak bahan mentah yang tersedia secara luas. Metanol dapat diproduksi dari sumber daya tak terbarukan (gas alam, batu bara) dan terbarukan (gas sintetis yang berasal dari biomassa atau limbah kota). Hal yang penting untuk penggunaan methanol atau etanol sebagai bahan bakar mesin adalah emisi HC (Hidrocarbon) dan NO_x (Nitrogen oksida) yang lebih rendah sebagai hasil pembakaran daripada penggunaan bahan bakar bensin atau solar. Alasan rendahnya emisi NO_x selama pembakaran alkohol adalah nilai panas penguapannya yang tinggi, yang mengurangi suhu pembakaran di dalam silinder. Selain itu, nilai panas penguapan alkohol yang tinggi menghasilkan pengisian silinder mesin yang

lebih baik dan mengurangi beban panas elemen ruang bakar serta Etanol memiliki oksigen dalam struktur molekulnya, sehingga membutuhkan lebih sedikit oksigen untuk pembakaran. Oleh sebab itu penelitian Studi perbandingan unjuk kerja mesin diesel dengan bahan bakar campuran Pertamina Dex – 50% Biodiesel menggunakan etanol dan metanol sebagai aditif dilakukan untuk mencapai performa mesin diesel yang maksimal serta terwujudnya cita-cita bangsa bebas dari emisi di tahun – tahun mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang ada pada latar belakang maka rumusan masalah yang dapat dikembangkan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan etanol dan metanol kedalam bahan bakar campuran Pertamina Dex-Biodiesel dengan konsentrasi biodiesel 50% terhadap karakteristik bahan bakar.
2. Bagaimana pengaruh penambahan etanol dan metanol kedalam bahan bakar campuran Pertamina Dex-Biodiesel dengan konsentrasi biodiesel 50% terhadap unjuk kerja mesin diesel.
3. Berapa persentase konsentrasi etanol dan metanol yang ditambahkan kedalam campuran Pertamina Dex-Biodiesel dengan konsentrasi biodiesel 50% untuk mendapatkan unjuk kerja mesin diesel yang optimal.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penulisan penelitian ini agar pembahasan tetap konsisten dengan topik penelitian sehingga tidak menimbulkan pembahasan yang meluas adalah sebagai berikut:

1. Mesin diesel yang digunakan dalam pengujian adalah mesin diesel empat langkah 1 silinder, *direct injection*, rasio kompresi 19:1 dengan volume langkah 418 cc.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah biodiesel dan Pertamina Dex dengan konsentrasi biodiesel 50% (B50) sebagai bahan bakar utama serta campuran Pertamina Dex - biodiesel 50% - etanol - metanol dengan variasi tertentu sebagai bahan bakar perbandingan.

3. Variasi kecepatan mesin berkisar antara 1000 – 3500 rpm.
4. Parameter performa mesin diesel yang dihitung adalah Torsi (Torque), daya (brake power), konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi termal.

1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan etanol dan metanol kedalam campuran Pertamina dex-Biodiesel dengan konsentrasi biodiesel 50% terhadap karakteristik bahan bakar.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan etanol dan metanol kedalam campuran Pertamina dex-Biodiesel dengan konsentrasi biodiesel 50% terhadap unjuk kerja mesin diesel.
3. Untuk mengetahui berapa konsentrasi etanol dan metanol yang optimal ditambahkan kedalam campuran Pertamina dex-Biodiesel dengan konsentrasi biodiesel 50% untuk meningkatkan unjuk kerja mesin diesel.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan ilmu pengetahuan tentang *biofuel* dan pemanfaatannya untuk motor pembakaran dalam khususnya mesin diesel.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi bagi mahasiswa Teknik mesin dan dunia kerja serta acuan untuk pengembangan pemanfaatan energi alternatif.
3. Mendukung pemerintah dalam penerapan penggunaan bahan bakar alternatif yang lebih tinggi.
4. Sebagai pertimbangan bagi pengguna mesin diesel untuk memilih bahan bakar yang terbarukan dan ramah lingkungan.
5. Untuk solusi mengurangi angka pencemaran udara dan emisi gas buang dari kendaraan baik berbahan bakar bensin maupun solar.