

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa aspek operasional memengaruhi motor diesel, yang merupakan salah satu jenis mesin pembakaran internal yang paling populer di dunia untuk alat pertanian, aplikasi industri, peralatan konstruksi, dan tenaga penggerak di laut. Ada beberapa di antaranya: perbandingan campuran udara dengan bahan bakar (komparasi antara udara dan bahan bakar), waktu yang diperlukan untuk menginjeksi bahan bakar (waktu penginjeksian), dan konsentrasi oksigen dalam udara kering [1].

Injeksi normal pada motor diesel berkisar antara $20-16^\circ$ sebelum titik mati atas. Injeksi yang dilakukan lebih awal (jauh dari TMA) menghasilkan suhu dan tekanan udara yang lebih rendah, sehingga waktu tunda lebih lama. Suhu dan tekanan udara yang meningkat dihasilkan oleh injeksi yang dilakukan lebih lambat (mendekati TMA), yang menghasilkan waktu tunda yang lebih pendek. Pengaturan yang tepat untuk injeksi bahan bakar sangat penting untuk memaksimalkan proses pembakaran bahan bakar. Ini memungkinkan motor memanfaatkan bahan bakar sebanyak mungkin dan menghemat bahan bakar sebanyak mungkin. Karena suhu udara yang tidak cukup tinggi saat bahan bakar diinjeksikan terlalu awal, penyalanya akan terhambat. Keterlambatan yang berlebihan dapat menyebabkan suara yang keras dan berisik di motor diesel serta kerugian bahan bakar karena pembasahan dinding silinder dan kepala torak. akibatnya, bahan bakar boros dan gas buang mengandung banyak asap. Jika bahan bakar diinjeksikan terlalu lambat selama siklus, sebagian bahan bakar akan terbakar ketika torak telah jauh melampaui TMA. Akibatnya gas buang akan menghasilkan lebih banyak asap, penggunaan bahan bakar akan lebih boros, dan motor tidak akan menghasilkan kinerja terbaiknya [2]. TMA (Titik Mati Atas) atau TDC (Top Dead Centre) adalah dimana piston diposisikan pada titik tertinggi silinder mesin atau dimana posisi piston

diposisikan paling jauh dari poros engkol. Sedangkan TMB (Titik Mati Bawah) atau BDC (Bottom Dead Centre) adalah dimana posisi piston berada pada titik paling bawah dalam silinder mesin atau torak berada pada titik paling dekat dengan poros engkol[3].

Bersamaan dengan penurunan ketersediaan minyak bumi di seluruh dunia, kenaikan harga minyak bumi menimbulkan tantangan tambahan bagi penggunaan motor bakar, termasuk motor diesel, sebagai sumber daya untuk berbagai aktivitas kerja manusia. Karena jumlah minyak mentah yang dihasilkan dari sumber daya fosil yang tidak dapat terbarukan yang tersedia semakin berkurang, Mengatasi masalah ini dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar memerlukan solusi. Bahan bakunya terbuat dari minyak nabati dan dapat diproduksi secara berkala, dan mudah diperoleh. Produksi dapat diubah sesuai kebutuhan dan harganya relatif stabil. Karena tidak mengandung belerang, biodiesel juga merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi hujan asam yang merugikan lingkungan [4].

Sangat banyak penelitian telah dilakukan tentang kinerja mesin diesel yang menggunakan bahan bakar campuran yang terdiri dari etanol dan bahan bakar diesel, juga dikenal sebagai bahan bakar dual. Achmad Praptijanto dkk[5], meneliti dua bahan bakar yang menggabungkan Etanol dan Solar diesel E0, E2.5, E5, E7.5, dan E10. Dengan pembebanan 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 Nm, unjuk kerja mesin diesel disimulasikan pada putaran mesin 1.000–1.500. Mesin yang menggunakan campuran etanol dan bahan bakar surya murni (E0) menghasilkan lebih sedikit daya daripada mesin yang menggunakan bahan bakar E2.5–E10, terutama pada putaran mesin lebih dari 1400. Ini disebabkan oleh fakta bahwa campuran ini menurunkan konsentrasi gas buang seperti karbon monoksida (CO) dan opasitas ketebalan asap. Namun, BSFC (Bahan Bakar Spesifik Konsumsi) meningkat sebagai akibat dari peningkatan tingkat etanol di bahan bakar. M. Mofijur et al[6], menemukan bahwa studi sebelumnya menunjukkan bahwa Tambahan etanol ke biodiesel-solar dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar dan mengurangi emisi gas pembuangan

pada mesin diesel seperti HC, PM, dan opasitas ketebalan asap. Studi lain oleh B. Prabakaran[7], menemukan bahwa bahan bakar solar memiliki efisiensi pendinginan termal (BTE) yang sama dengan mesin yang menggunakan campuran etanol-solar. Pada beban yang tinggi, pelepasan panas maksimum dan tekanan campuran maksimum meningkat, sedangkan emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) meningkat pada beban yang rendah. Sebaliknya pada beban yang rendah, campuran mengalami pengurangan tekanan dan panas yang paling besar. Studi ini menunjukkan bahwa menggabungkan bahan bakar konvensional dan terbarukan dapat membantu menurunkan ketergantungan pada sumber daya bahan bakar fosil, namun penelitian lebih lanjut harus dilakukan. Selain itu, Yanuandri Putrasari et al. melakukan penelitian [8]. Studi ini menyelidiki unjuk kerja dan analisis emisi mesin diesel dua silinder yang menggunakan bahan bakar Solar dan Etanol. Peneliti menggunakan 2.5%, E5%, E7,5%, dan E10% dari energi surya dengan pembebanan 0, 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 Nm. Parameter yang dievaluasi termasuk daya, konsumsi bahan bakar khusus (BSFC), efisiensi termal, suhu gas pembuangan, dan suhu oli pelumas; emisi gas buang karbon dioksida (CO), hidrokarbon (HC), dan opasitas emisi juga dihitung. Penelitian menemukan bahwa dengan menambah presentase Etanol, daya mesin dan tekanan rata-rata yang ditunjuk meningkat, sementara konsumsi bahan bakar khusus (BSFC) dan suhu gas buang turun. Penelitian dilakukan oleh Ahmet Murcak dkk[8], dengan variasi bahan bakar Diesel dan Etanol terhadap waktu injeksi. Bahan bakar diesel-etanol dicampur dengan rasio lima, sepuluh, dan dua puluh persen dari volume total bahan bakar. Kemudian, kinerja mesin diesel diuji dengan variasi timing injeksi antara 25° dan 55° CA. Hasilnya menunjukkan bahwa etanol memiliki rasio 5% dari volume total bahan bakar pada 35° CA sebelum titik mati atas, dan mesin memiliki torsi maksimum pada 1200 putaran dengan etanol 5%. Timing injeksi menunjukkan daya dan torsi maksimum karena pergeseran derajat mesin diesel murni. Ini menunjukkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa mengubah waktu injeksi dengan data di atas dapat mengoptimalkan penggunaan bahan bakar.

Temuan menunjukkan bahwa penambahan etanol ke bahan bakar diesel (solar atau biosolar) mampu meningkatkan daya mesin dan tingkat tekanan yang ditunjukkan, serta mengurangi tingkat emisi CO, HC, dan asap. Namun, etanol memiliki kekurangan, termasuk jumlah setana yang rendah dan nilai kalor yang rendah. Angka setana yang lebih rendah akan menyebabkan waktu tunggu proses pembakaran yang lebih lama, yang menghasilkan kurangnya daya dan torsi. Dengan nilai kalor yang lebih rendah, jumlah bahan bakar yang digunakan juga akan meningkat. Namun, suhu C, lautan panas evaporation, dan lainnya merupakan karakteristik yang menguntungkan bahan bakar etanol. Oleh karena itu, penggunaan etanol akan mengurangi emisi karbon dioksida, karbon dioksida, dan karbon dioksida. Penelitian ini akan menggunakan Etanol sebagai bahan bakar campuran dan mengoptimalkan derajat waktu injeksi (mulai injeksi) untuk mengoptimalkan kinerja mesin diesel. Biodiesel, yang dibuat dan dipasarkan di Indonesia oleh PT. Pertamina, adalah bahan bakar diesel yang digunakan. Untuk melakukan penelitian ini, derajat waktu penginjeksian (Start of Injection) bahan bakar Biodiesel dan Etanol akan diubah dalam tingkat tertentu.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis terdorong untuk melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Waktu Penginjeksian Terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel 1 Silinder Dengan Bahan Bakar Campuran Biodiesel Dan Etanol”** sehingga bisa menghasilkan suatu produk yang dijadikan sebagai sumber energi alternatif baru yang praktis, aman dan efisien dengan timing injeksi yang sesuai dengan kebutuhan mesin dan campuran bahan bakar.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang dibahas, masalah utama penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh derajat waktu penginjeksian untuk campuran bahan bakar biodiesel dan etanol berdampak pada unjuk kerja mesin diesel 1 silinder?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh waktu penginjeksian dengan bahan bakar campuran biodiesel-etanol terhadap performa kinerja mesin diesel;
2. Untuk mengetahui waktu penginjeksian yang optimal dari campuran bahan bakar biodiesel dengan etanol pada performa mesin diesel 1 silinder.

1.4 Batasan Masalah

Batasan yang terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan mesin diesel satu silinder Dongfeng R185.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah campuran biodiesel 80% dan etanol 20%.
3. Pengujian performa mesin meliputi; Daya, Torsi, Efisiensi Thermal, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang.
4. Biosolar yang digunakan adalah produk dari PT. Pertamina.
5. Biodiesel yang digunakan dari bahan bakar nabati, yaitu dari kelapa sawit
6. Etanol yang digunakan adalah alkohol yang mudah ditemukan di pasaran
7. Tekanan, suhu ruangan dan suhu mesin pada saat pengujian dianggap sama

1.5 Manfaat Penelitian

Setelah pengujian serta penyusunan skripsi selesai diharapkan akan bermanfaat, antara lain:

1. Dapat mengembangkan teknologi yang dapat mengurangi konsumsi bahan bakar fosil secara ramah lingkungan;
2. Dapat menemukan metode yang tepat untuk meningkatkan kinerja mesin serta mengurangi gas emisi gas buang diesel *dual fuel* biodiesel dan etanol;

3. Dapat mengembangkan ide-ide tentang penemuan teknologi campuran bahan bakar (*dual fuel*) yang dapat diperbaharui untuk meningkatkan kinerja mesin diesel.

