

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini yang dilaksanakan di UPT Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Medan dan berdasar hasil dari analisis statistik yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pencampuran bahan bakar diesel memberikan perbedaan karakteristik pembakaran yang signifikan pada Mitsubishi L300.

Hasil dari penelitian ini proses pencampuran bahan bakar antara Biosolar, Dexlite, dan Pertamina Dex memperoleh setiap variasi campuran menghasilkan tingkat opasitas terhadap proses pembakaran yang terjadi. Setiap bahan bakar memiliki komposisi hidrokarbon, angka setana, dan kandungan sulfur yang berbeda sehingga mempengaruhi proses pembakaran di ruang bakar. Peningkatan proporsi bahan bakar berkualitas tinggi seperti Dexlite dan Pertamina Dex dapat memperbaiki karakteristik pembakaran yang ditandai oleh penurunan jumlah asap yang dikeluarkan. Dengan demikian, perbedaan kualitas bahan bakar memiliki pengaruh terhadap proses atomisasi, *ignition delay*, dan suhu pembakaran berdampak pada pembentukan jelaga.

2. Pencampuran bahan bakar diesel berpengaruh signifikan terhadap tingkat opasitas gas buang.

Hasil uji ANOVA yang telah dilakukan, diperoleh nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 menunjukkan variasi jenis dan komposisi bahan bakar sangat

berpengaruh terhadap opasitas gas buang pada Mitsubishi L300. Pada pencampuran Dexlite dengan Pertamina Dex, menghasilkan nilai opasitas paling rendah, dibanding dengan Biosolar. Hal ini menjelaskan bahan bakar yang memiliki angka setana tinggi dan kadar sulfur yang rendah, dapat mempercepat penyalaan dan menekan pembentukan jelaga serta bahan bakar dengan viskositas lebih rendah mempermudah atomisasi bahan bakar, sehingga menghasilkan kabut bahan bakar yang lebih halus dan pembakaran lebih merata.

3. Variasi komposisi bahan bakar berperan dalam menentukan efisiensi pembakaran dan hasil nilai opasitas

Rasio pencampuran bahan bakar memiliki pengaruh intensitas pembakaran dan tingkat emisi. Campuran Biosolar dengan Dexlite dan Dexlite dengan Pertamina Dex pada rasio 1:5 menghasilkan opasitas paling rendah diantara seluruh kombinasi yang diuji. Campuran dengan proporsi tinggi seperti Pertamina Dex memberikan reaksi pembakaran yang lebih sempurna, karena kandungan oksigen dan sifat viskositas dapat membantu dan mempercepat proses penguapan bahan bakar sebelum proses pembakaran terjadi. Komposisi bahan bakar dengan viskositas yang tepat dan kandungan sulfur rendah dapat memperbaiki penyemprotan bahan bakar melalui injektor serta mempercepat proses penguapan bahan bakar di ruang bakar, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih homogen, stabil dan dapat menurunkan akumulasi partikel karbon, serta meningkatkan efisiensi termal mesin. Dengan demikian,

komposisi bahan bakar bukan hanya sebagai acuan secara teknis, melainkan sebagai instrumen dalam strategi pengendalian emisi kendaraan diesel.

4. Peningkatan kualitas bahan bakar memiliki korelasi positif terhadap efisiensi pembakaran dan pengurangan polusi udara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pencampuran bahan bakar berkualitas tinggi dapat menjadi solusi aplikatif dan ekonomis dalam menurunkan tingkat opasitas tanpa memerlukan modifikasi besar terhadap sistem mesin. Komposisi pencampuran Dexlite dan Pertamina Dex tidak hanya memperbaiki efisiensi pembakaran, tetapi juga mendukung terciptanya emisi gas buang yang lebih bersih dan ramah lingkungan. Strategi ini relevan untuk diterapkan pada kendaraan niaga seperti Mitsubishi L300 yang masih menggunakan sistem injeksi konvensional, sehingga dapat membantu memenuhi standar Euro 4 sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 8 Tahun 2023. Selain memberikan nilai teknis, hasil penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi strategis dalam perumusan kebijakan energi bersih dan mitigasi polusi udara.

5.2 Implikasi

Hasil penelitian ini memiliki implikasi luas yang dapat dikategorikan dalam beberapa aspek sebagai berikut:

1. Implikasi ilmiah dan akademik

Penelitian ini memberikan kontribusi teoritis terhadap kajian konversi energi, pembakaran dalam mesin diesel, karakteristik bahan bakar yaitu angka

setana, viskositas, serta kadar sulfur terhadap efisiensi pembakaran dan tingkat opasitas. Hasil ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu di bidang rekayasa otomotif dan energi terbarukan, sehingga menjadi peluang pada formulasi bahan bakar campuran berbasis biodiesel dalam pengelolaan bahan bakar alternatif untuk kendaraan diesel.

2. Implikasi Teknis dan Industri Otomotif

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi bengkel, teknisi, dan penguji kendaraan dalam merekomendasikan jenis bahan bakar yang optimal untuk mengurangi emisi kendaraan diesel serta memberikan arah bagi pengembangan formulasi terhadap bahan bakar yang lebih efisien tanpa memerlukan perubahan signifikan pada sistem pembakaran pada kendaraan.

3. Implikasi Lingkungan

Penurunan tingkat opasitas dapat berkontribusi terhadap penurunan emisi partikulat udara yang berimplikasi langsung terhadap peningkatan kualitas udara dalam suatu daerah dan penurunan resiko akibat polusi, seperti gangguan pernapasan. Dengan demikian, penerapan pencampuran bahan bakar berkualitas tinggi dapat membantu memperbaiki kualitas udara

4. Implikasi Kebijakan Energi

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar empiris bagi pemerintah dalam mengoptimalkan program substitusi bahan bakar dan memperluas distribusi bahan bakar rendah sulfur di seluruh wilayah Indonesia. Pemerintah juga dapat menjadikannya acuan dalam menyusun kebijakan transportasi berkelanjutan

yang mendukung kebijakan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 8 Tahun 2023.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi pengguna kendaraan diesel

Menggunakan bahan bakar diesel berkualitas tinggi seperti Dexlite dan Pertamina Dex, atau lakukan pencampuran bahan bakar secara proporsional untuk menurunkan kadar opasitas gas buang. Selain itu melakukan perawatan rutin pada sistem pembakaran yang terdapat pada injektor dan filter udara untuk mempertahankan efisiensi pembakaran serta dapat menekan tingkat opasitas.

2. Bagi lembaga pengujian emisi

Melakukan sosialisasi berupa pengawasan dan edukasi berkala kepada pengguna kendaraan diesel terhadap bahan bakar berkualitas sehingga dapat mendorong penggunaan bahan bakar ramah lingkungan, serta melakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh bahan bakar terhadap emisi kendaraan.

3. Bagi peneliti selanjutnya

Peneliti berikutnya diharapkan dapat memperluas ataupun mempertimbangkan variabel penelitian dengan mengukur parameter tambahan seperti suhu mesin, tekanan injeksi, dan kadar oksigen dalam

bahan bakar untuk mendapatkan gambaran yang lebih menyeluruh tentang emisi kendaraan, sehingga pada pengujian selanjutnya dapat mengenai efek pencampuran bahan bakar terhadap daya tahan mesin dan konsumsi bahan bakar.

4. Bagi pemerintah dan industri energi

Pemerintah diharapkan memperluas distribusi bahan bakar ramah lingkungan ke seluruh wilayah Indonesia dan memberikan insentif bagi masyarakat yang beralih ke bahan bakar rendah emisi. Pertamina dan industri energi lain dapat menjadikan temuan ini sebagai dasar pengembangan bahan bakar campuran baru yang lebih efisien dan ekonomis.