

Pengaruh Rasio Pencampuran Bahan Bakar Biosolar dengan Dexlite Terhadap Torsi dan Daya pada Mesin Diesel Mitsubishi L300

Randa Afabek¹, Primawati², Refdinal³, Sri Rizki Putri Primandari⁴

¹²³⁴Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Padang
e-mail: randaafabek24@gmail.com¹, primawati@ft.unp.ac.id²,
refmoein@ft.unp.ac.id³, sri.primandari@ft.unp.ac.id⁴

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk menganalisis perbandingan pengaruh pencampuran bahan bakar biosolar dengan dexlite terhadap kinerja mesin diesel mitsubishi L300. Jenis penelitian ini adalah penelitian dengan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan Metode penelitian eksperimental. Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu satu variabel *independent* (bebas) dan variabel *dependent* (terikat). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa alat *chassis dynamometer*. Subjek pada penelitian ini yaitu pengaruh rasio pencampuran bahan bakar dexlite dengan biosolar terhadap torsi dan daya pada mesin diesel Mitsubishi L300. Berdasarkan hasil pengujian, perhitungan dan pengolahan data serta analisis data yang dilakukan pada performa mesin diesel Mitsubishi L300 pada bahan bakar dexlite rasio 1:0, biosolar rasio 1:0, dexlite dengan biosolar rasio 7:3, dan dexlite dengan biosolar rasio 3:7, maka didapatkan kesimpulan bahwa pada bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 memang lebih unggul didalam performa mesin dengan selisih yang sedikit dibandingkan dengan bahan bakar biosolar 1:0, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan bakar biosolar 1:0 lebih efisien dan signifikan dari sampel bahan bakar lainnya.

Kata kunci: *Pengaruh, Rasio, Pencampuran Bahan Bakar, Torsi, Daya*

Abstract

The study aims to analyze the comparison of the effect of blending Biosolar fuel with Dexlite on the performance of mitsubishi L300 diesel engine. This type of research is research with a quantitative approach using experimental research methods. This study uses two variables, namely one independent variable (free) and the dependent variable (bound). The instrument used in this research is a chassis dynamometer tool. The subject of this research is the effect of dexlite fuel mixing ratio with biodiesel on torque and power in a Mitsubishi L300 diesel engine. Based on the results of testing, calculations and data processing and data analysis carried out on the performance of

the Mitsubishi L300 diesel engine on dextrite fuel ratio 1: 0, biodiesel ratio 1: 0, dextrite with biodiesel ratio 7: 3, and dextrite with biodiesel ratio 3: 7, it is concluded that dextrite fuel with biodiesel ratio 7: 3 is indeed superior in engine performance with a slight difference compared to 1: 0 biodiesel fuel, it can be concluded that the use of 1: 0 biodiesel fuel is more efficient and significant than other fuel samples.

Keywords: *Effect, Ratio, Fuel Mixing, Torque, Power*

PENDAHULUAN

Perkembangan alat transportasi motor bakar yang semakin canggih, perlu adanya peningkatan kualitas bahan bakar. Bahan bakar merupakan salah satu bahan untuk penggerak mesin pada alat transportasi (Ariawan et al., 2016). Bahan bakar yang baik akan menghasilkan prestasi mesin yang tinggi, disamping juga mengatasi pencemaran lingkungan yang juga semakin tinggi. Bahan bakar memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Menurut Badan Pengujian dan Penerapan Teknologi tahun 2016, konsumsi BBM di sektor transportasi memiliki pangsa yang sangat tinggi yaitu 79,9% dari total konsumsi BBM. Hal ini berarti bahwa banyak negara yang masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil. Sebagian besar negara menyajikan nilai untuk konsumsi energi bahan bakar fosil yang lebih tinggi dari 60% (Martins, Felgueiras & Smitková, 2018).

Bahan bakar yang sering digunakan pada mesin diesel di Indonesia yaitu dextrite dengan biosolar, yang memiliki karakteristik yang berbeda, salah satunya adalah mempunyai angka *cetane* dan kandungan sulfur yang berbeda (Fadhullah, 2018). Dextrite merupakan bahan bakar minyak terbaru Pertamina untuk kendaraan bermesin diesel di Indonesia. Dextrite sebagai varian baru bagi konsumen yang menginginkan BBM dengan kualitas diatas solar (bersubsidi) (Tambunan et al., 2023).

Biosolar adalah campuran solar dengan minyak nabati yang didapatkan dari minyak kelapa sawit atau *crude palm oil* (CPO). Sebelum dicampurkan minyak kelapa sawit direaksikan dengan *methanol* dan *ethanol* dengan *katalisator* NaOH atau KOH untuk menghasilkan *fatty acid methyl ester* (FAME). Untuk biosolar jenis B-5 yang dijual saat ini mengandung 5 % campuran FAME. Biosolar memiliki angka *cetane number* 48 (Suwanto & Basri, 2018).

Sistem bahan bakar adalah proses mengalirnya bahan bakar dari tangki hingga ke sistem mesin. Oleh karena itu perlunya pemahaman tentang aliran bahan bakar, dan cara kerja komponen yang ada pada sistem bahan bakar, dan juga terdapat beberapa komponen penting dalam aliran bahan bakar yang memiliki efek pada pengaruh kinerja mesin diesel (Rusman, 2020).

Mesin diesel adalah mesin yang termasuk dalam golongan mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) (Julianto & Sunaryo, 2020). Mesin diesel menjadi pilihan banyak pengguna motor bakar karena keunggulan efisiensi bahan bakarnya. Mesin diesel menggunakan tekanan untuk membakar (*compression ignition*) campuran bahan bakar dan udara, berbeda dengan mesin otto atau mesin bensin yang

menggunakan percikan api untuk membakar campuran bahan bakar dan udara. Pada mesin *compression ignition* udara ditekan hingga temperatur di atas temperatur *autoigniton* dari bahan bakar, kemudian bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang bakar, karena temperatur di dalam ruang bakar lebih tinggi dari temperatur *autoigniton*, bahan bakar akan langsung terbakar. Oleh karena itu mesin diesel tidak membutuhkan busi seperti pada mesin bensin (Cengel, Yunus & Boles, 2015).

Mobil Mitsubishi L300 adalah mobil *pick up* yang dipasarkan oleh PT. Misubishi Motors Krama Yudha Indonesia, mobil ini berfungsi sebagai alat transportasi pengangkut barang dengan ukuran bodi kendaraan yang lebih besar, mampu mengangkat barang dalam jumlah besar. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti kepada beberapa pengguna kendaraan Mitsubishi L300, ada beberapa alasan pengguna kendaraan tersebut untuk memilih mobil L300 sebagai mobil yang cocok digunakan sebagai mobil pengangkut barang, yaitu:

1. Mobil Mitshubishi L300 memiliki performa mesin diesel yang tangguh dalam berbagai medan yang dilalui.
2. Mobil dengan ukuran *space* barang yang dimuat cukup besar, sehingga dapat mengurangi biaya operasional pengiriman barang.

Hasil observasi yang dilakukan peneliti dari beberapa alasan narasumber, maka dari itu peneliti memilih mesin diesel Mitsubishi L300 sebagai alat pada penelitian ini. Berdasarkan uraian tersebut, dan masalah yang terjadi pada fenomena pencampuran bahan bakar, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di SPBU 14.251 .510 Tabing dengan melakukan tes wawancara pada pengguna kendaraan bermesin diesel, maka dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh rasio pencampuran bahan bakar dexlite dan biosolar pada pengaruh torsi dan daya terhadap mesin diesel mitsubishi L300.

Dengan menyelidiki bagaimana rasio yang berbeda dari biosolar dan dexlite mempengaruhi torsi dan *output* tenaga, penelitian ini memberikan kontribusi wawasan yang berharga dalam mengoptimalkan campuran bahan bakar untuk meningkatkan kinerja mesin dan kelestarian lingkungan.

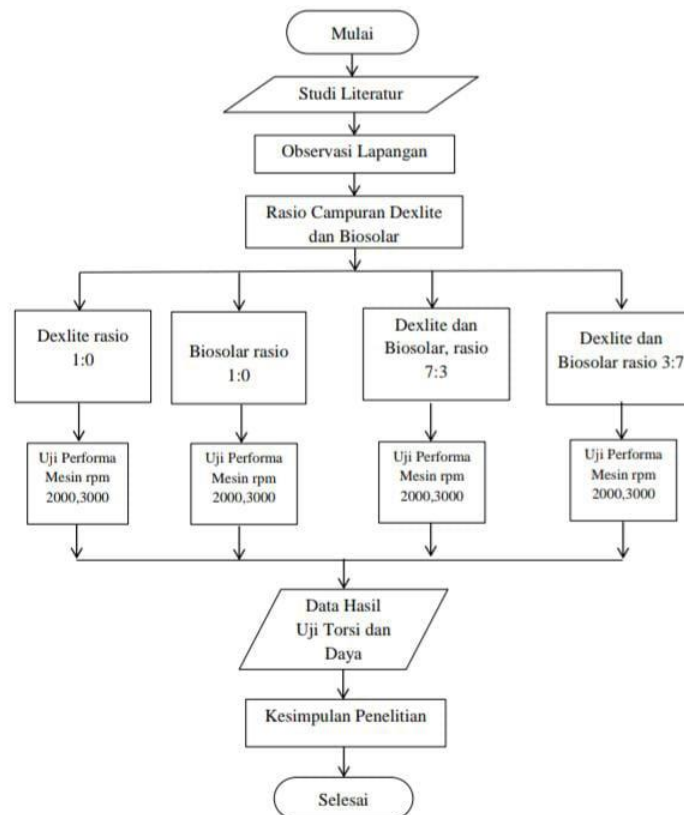
METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian dengan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimental. Metode ini memusatkan kepada satu atau lebih variabel proses tertentu. Variabel lain harus dikontrol sehingga hanya variabel penelitian yang memberikan pengaruh terhadap perubahan proses yang terjadi. Pengujian dilakukan secara langsung untuk melihat pengaruh pencampuran bahan bakar dexlite B30 dan biosolar B20 pada perfoma mesin diesel Mitsubishi L300. Tempat penelitian dilakukan di JAM'S Auto Workshop, jalan Ujung Gurun NO.79, Padang Pasir, Kecamatan Padang Barat., Kota Padang, Sumatera Barat. Waktu penelitian ini dilakukan pada 22 Januari 2024.

Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu satu variabel *independent* (bebas) dan variabel *dependent* (terikat). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu

berupa alat *chassis dynamometer*. Subjek pada penelitian ini yaitu pengaruh rasio pencampuran bahan bakar dexlite dengan biosolar terhadap torsi dan daya pada mesin diesel Mitsubishi L300. Teknik pengumpulan data adalah pengambilan langsung pada bahan uji yang sedang diuji dengan menggunakan alat uji yang berupa *chassis dynamometer*. Sedangkan alat pengambilan data berupa tabel-tabel. Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif. Data yang didapatkan pada penelitian kemudian dimasukkan pada tabel untuk diamati dan disajikan dalam bentuk grafik. Data tersebut kemudian dilakukan analisis untuk memperoleh hasil yaitu, nilai tertinggi dan terendah, data tersebut dibandingkan kemudian ditarik kesimpulan untuk dapat diketahui pengaruh torsi dan daya mesin dari bahan bakar biodiesel yang dicampur dengan rasio yang berbeda.

Bagan Penelitian



Gambar 1. Flow chart Bagan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Torsi dan Daya

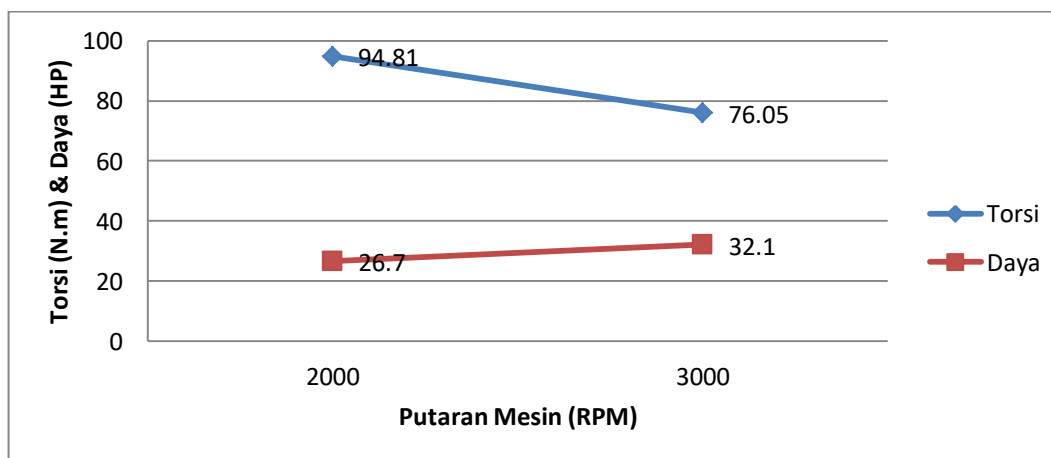
Pengujian torsi dan daya pada jenis mesin diesel Mitsubishi L300, dengan menggunakan empat bahan bakar dengan rasio yang berbeda, yaitu dextrite rasio 1:0, biosolar 1:0, dextrite dengan biosolar rasio 7:3, dan dextrite dengan biosolar rasio 3:7. Pengujian dilakukan dengan metode uji *dynamometer chassis*. Dibawah ini merupakan hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Torsi Dan Daya

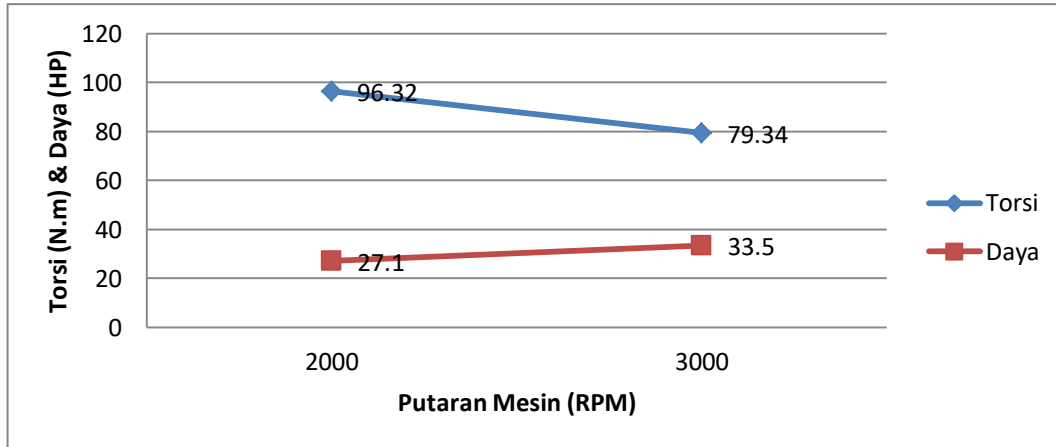
Rasio Pencampuran Bahan Bakar	Putaran Mesin (RPM)	Torsi (Nm)	Daya (HP)
Dextrite 1:0	2000	94.81	26.7
	3000	76.05	32.1
Biosolar 1:0	2000	96.32	27.1
	3000	79.34	33.5
Dextrite dan Biosolar 7:3	2000	96.70	27.3
	3000	79.74	33.7
Dextrite dan Biosolar 3:7	2000	95.30	27.0
	3000	76.74	32.4

Analisa Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya

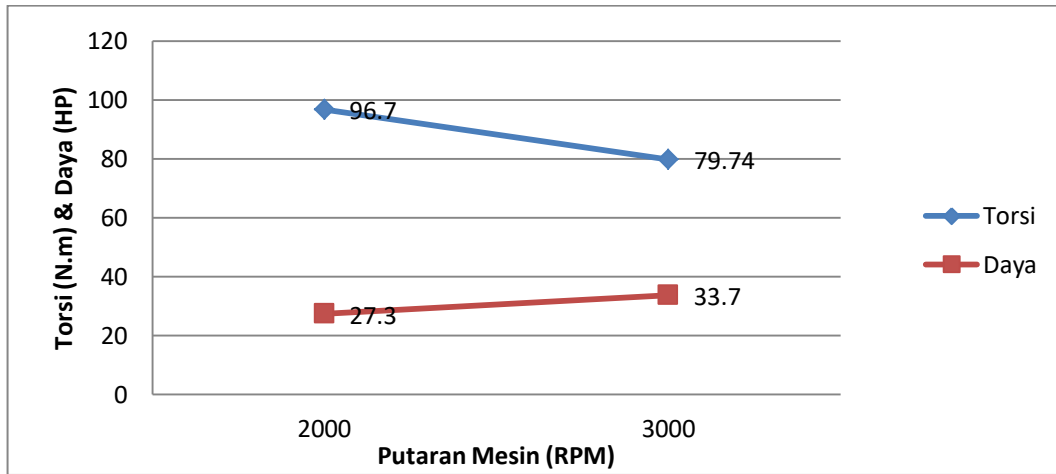
Data dari hasil pengujian untuk besarnya torsi dan daya menggunakan empat bahan bakar dengan rasio yang berbeda yaitu Dextrite 1:0, Biosolar 1:0, Dextrite dan Biosolar 7:3, Dextrite dan Biosolar 3:7, maka didapatkan grafik torsi dan daya – *engine speed* sebagai berikut:



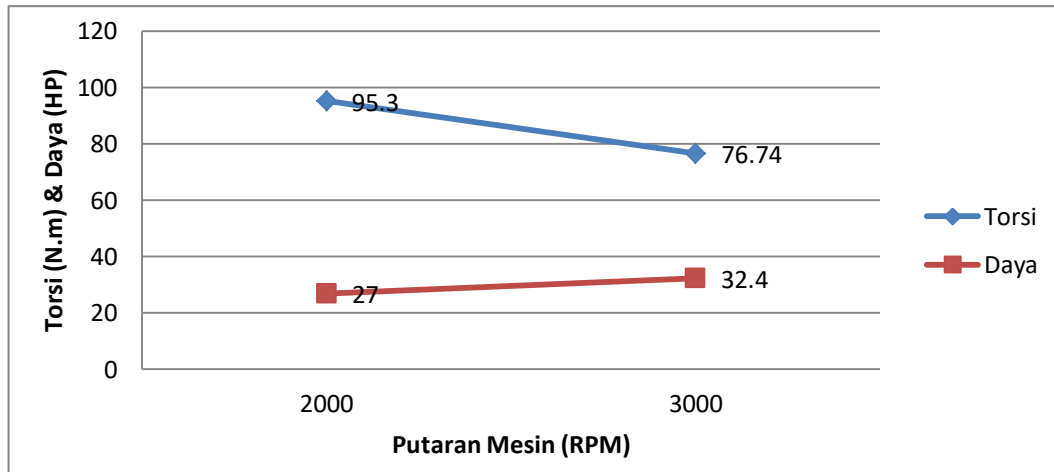
Gambar 1. Grafik Torsi & Daya Menggunakan Bahan Bakar Dextrite Rasio 1:0



Gambar 2. Grafik Torsi & Daya Menggunakan Bahan Bakar Biosolar Rasio 1:0



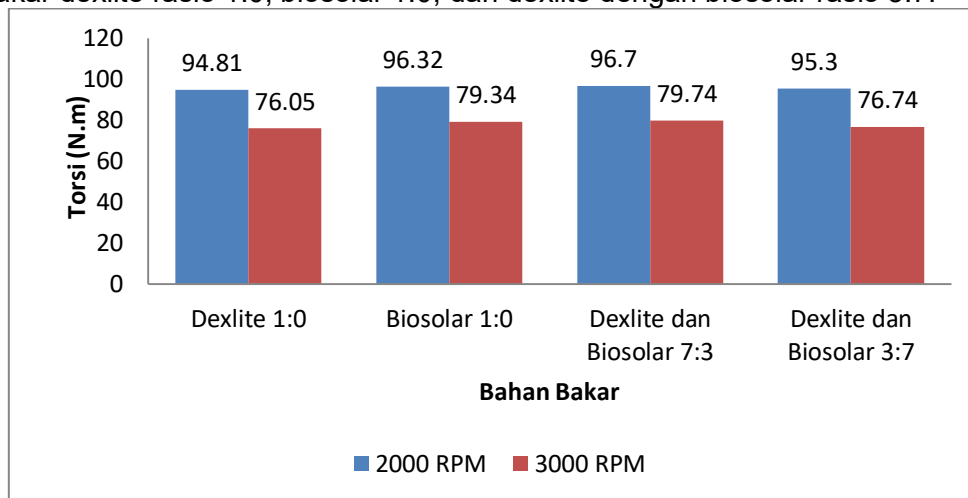
Gambar 3. Grafik Torsi & Daya Menggunakan Bahan Bakar Dexlite Dan Biosolar Rasio 7:3



Gambar 4. Grafik Torsi & Daya Menggunakan Bahan Bakar Dexlite Dan Biosolar Rasio 3:7

1. Analisis Torsi (Nm)

Berdasarkan grafik yang tertera pada gambar 4.3 sampai dengan 4.6 dapat dijelaskan bahwa torsi mesin mengalami penurunan pada RPM yang berbeda yaitu, dari 2000 RPM dan 3000 RPM untuk masing masing bahan bakar. Kemudian untuk nilai rata-rata nilai torsi dan daya pada bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar dexlite rasio 1:0, biosolar 1:0, dan dexlite dengan biosolar rasio 3:7.

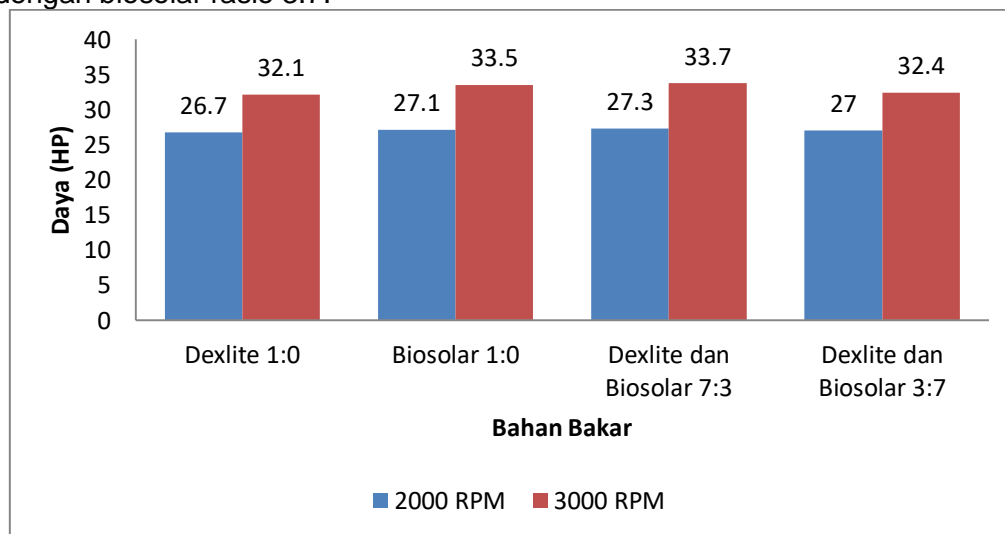


Gambar 5. Torsi Maksimum Sebagai Bahan Bakar Hasil Uji *Chassis Dynamometer* pada 2000 RPM dan 3000 RPM

Berdasarkan gambar 4.7 grafik tersebut menggambarkan bahwa pada *engine speed* berbeda yaitu pada 2000 RPM dan 3000 RPM, untuk bahan bakar dexlite rasio 1:0 torsi maksimum yang diperoleh sebesar 94.81 Nm dan 76.05 Nm, kemudian untuk bahan bakar biosolar rasio 1:0 torsi maksimum yang didapat sebesar 96.32 Nm dan 79.34 Nm, selanjutnya untuk bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 mencapai torsi maksimum sebesar 96.7 Nm dan 79.74 Nm, kemudian untuk bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 3:7 torsi maksimum yang dicapai sebesar 95.3 Nm dan 76.74 Nm. Sehingga jika diurutkan dari torsi yang tertinggi hingga terendah pada 2000 RPM dan 3000 RPM adalah sebagai berikut: Dexlite dengan Biosolar rasio 7:3 > Dexlite dengan Biosolar rasio 3:7 > Biosolar rasio 1:0 > Dexlite rasio 1:0 Tampak bahwa rata-rata torsi maksimum untuk bahan bakar campuran lebih besar dari pada biodiesel murni. Hal ini disebabkan nilai *cetane number* (CN) untuk bahan bakar campuran lebih besar dibandingkan biodiesel murni.

2. Analisis Daya (HP)

Berdasarkan yang terlihat pada gambar 4.3 sampai dengan gambar 4.6 bahwa grafik daya terhadap putaran mesin mengalami kenaikan mulai di 2000 RPM sampai dengan 3000 RPM untuk masing masing bahan bakar. Kemudian untuk nilai rata-rata nilai torsi dan daya pada bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar dexlite rasio 1:0, biosolar 1:0, dan dexlite dengan biosolar rasio 3:7.



Gambar 6. Daya Maksimum Sebagai Bahan Bakar Hasil Uji Chassis Dynamometer pada 2000 RPM dan 3000 RPM

Berdasarkan gambar 4.8 grafik tersebut menggambarkan bahwa pada *engine speed* 2000 RPM dan 3000 RPM, bahan bakar dexlite 1:0 mencapai rata-rata daya maksimum sebesar 26,7 HP dan 32,1 HP, kemudian untuk bahan bakar biosolar 1:0 rata-rata daya maksimum yang didapatkan sebesar 27.1 HP dan 33.5 HP, selanjutnya

untuk bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 rata-rata daya maksimum yang didapatkan yang diperoleh sebesar 27.3 HP dan 33.7 HP dan untuk bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 3:7 rata-rata daya maksimum yang diperoleh sebesar 27 HP dan 32.4 HP. Sehingga jika diurutkan dari daya yang tertinggi hingga terendah adalah sebagai berikut:

Dexilte dengan Biosolar rasio 7:3 > Dexlite dengan Biosolar rasio 3:7 > Biosolar rasio 1:0 > Dexlite rasio 1:0. Tampak bahwa rata-rata daya maksimum untuk bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 lebih besar dari bahan bakar yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh angka *cetane number* (CN) untuk bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 lebih besar dibandingkan dengan bahan bakar yang lainnya.

Maka hasil dari pengujian ini didapatkan kesimpulan pada penambahan bakar. Jika penambahan bahan bakar biosolar lebih banyak, maka torsi dan daya pada mesin akan lebih meningkat dibandingkan penggunaan bahan bakar dexlite. Hal ini disebabkan bahan bakar biosolar terbuat dari minyak fosil, sedangkan bahan bakar dexlite terbuat dari minyak nabati. Pembakaraan menggunakan bahan bakar fosil lebih optimal untuk kinerja mesin dibandingkan penggunaan minyak nabati, tetapi penggunaan bahan bakar biosolar memiliki kandungan sulfur lebih tinggi dibandingkan minyak nabati.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, perhitungan dan pengolahan data serta analisis data yang dilakukan pada performa mesin diesel Mitsubishi L300 pada bahan bakar dexlite rasio 1:0, biosolar rasio 1:0, dexlite dengan biosolar rasio 7:3, dan dexlite dengan biosolar rasio 3:7, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Torsi maksimum yang dihasilkan pada mesin diesel Mitsubishi L300 di 2000 RPM dan 3000 RPM dengan menggunakan bahan bakar dexlite rasio 1:0 sebesar 94.81 Nm dan 76.05 Nm, untuk bahan bakar biosolar rasio 1:0 sebesar 96.32 Nm dan 79.34 Nm, selanjutnya untuk bahan bakar dexilte dengan biosolar rasio 7:3 sebesar 96.7 Nm dan 79.74 Nm, dan untuk bahan bakar dexilte dengan biosolar rasio 3:7 sebesar 95.3 Nm dan 76.74 Nm. Daya maksimum yang dihasilkan pada mesin diesel Mitsubishi L300 di 2000 RPM dan 3000 RPM dengan menggunakan bahan bakar dexlite rasio 1:0 sebesar 26,7 HP dan 32,1 HP, kemudian untuk bahan bakar biosolar 1:0 sebesar 27.1 HP dan 33.5 HP, selanjutnya untuk bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 diperoleh sebesar 27.3 HP dan 33.7 HP, dan untuk bahan bakar dexilte dengan biosolar rasio 3:7 diperoleh sebesar 27 HP dan 32.4 HP. Torsi dan daya pada bahan bakar dexlite dengan biosolar rasio 7:3 lebih tinggi dari pada sampel bahan bakar lainnya, yaitu mencapai 96.7 Nm di 2000 RPM dan 33.7 HP di 3000 RPM. Efisiensi harga dan signifikan performa mesin, pada bahan bakar dexlite dengan harga Rp. 14.900/liter dan untuk bahan bakar biosolar Rp. 6.800/liter,

selanjutnya untuk bahan bakar dextrite dengan biosolar rasio 7:3 biaya harga mencapai Rp. 12.470/liter, pada torsi dan daya maksimum yang dihasilkan bahan bakar biosolar 1:0 yaitu sebesar 96.32 Nm dan 33.5 HP, kemudian untuk bahan bakar dextrite dengan biosolar rasio 7:3 sebesar 96.7 Nm dan 33.7 HP. Maka dari itu dapat dilakukan perbandingan efisiensi dari kedua bahan bakar tersebut, dengan selisih harga yang cukup jauh yaitu Rp. 5.670/liter dan selisih signifikan performa mesin pada torsi untuk kedua bahan bakar yaitu 0,38 Nm, kemudian selisih daya pada kedua bahan bakar tersebut yaitu 0,2 HP. Pada bahan bakar dextrite dengan biosolar rasio 7:3 memang lebih unggul didalam performa mesin dengan selisih yang sedikit dibandingkan dengan bahan bakar biosolar 1:0, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan bakar biosolar 1:0 lebih efisien dan signifikan dari sampel bahan bakar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A., & Sulong, A. B. (2017). Effect of mixing parameters on the mixing time and density of composite HA/Ti6Al4V feedstock for powder injection molding. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 101, p. 03003). EDP Sciences.
- Ariawan, I. W. B., Kusuma, W., & Adnyana, I. W. B. (2016). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis. *Jurnal Mettek*, 2(1), 51–58.
- Bachrani, B. (2019). Analisis Perbandingan Bahan Bakar Dextrite dan Biodiesel B20 Terhadap Performansi Engine Doosan Model DE 12 TIA (Doctoral dissertation, Universitas Balikpapan).
- Bhikuning, A., Hafnan, M., & Wijaya, J. D. I. (2022). Pengaruh Pencampuran Minyak Tanah dengan Bahan Bakar Minyak Diesel, Biodiesel dan Lainnya-Review. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 13(3), 717-730.
- Fadhlullah, A. R. I. F. (2018). Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Rasio Kompresi (Compression Ratio) Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Mesin Diesel 4-Langkah Silinder Berbahan Bakar Campuran Dextrite Dan Etanol. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Heywood, J. B. (2018). *Internal combustion engine fundamentals*. McGraw-Hill Education.
- Iminnafik, N., Iwananda, A., Kustanto, M. N., & Nisa, R. Z. K. (2023). Kinerja dan Emisi Mesin Diesel 1 Silinder Bahan Bakar Campuran Biodiesel Nyamplung dan Etanol. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14(2), 547-556.
- Julianto, E., & Sunaryo, S. (2020). Analisis Pengaruh Putaran Mesin Pada Efisiensi Bahan Bakar Mesin Diesel 2Dg-Ftv. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(3), 225–231.
- Martins, F., Felgueiras, C., & Smitková, M. (2018). Fossil fuel energy consumption in European countries. *Energy Procedia*, 153, 107-111.

- Nurdiantono, A. (2018). *Pengaruh Temperatur Preheating dan Penambahan Biodiesel Ricinus communis Terhadap Emisi Gas Buang Mesin Diesel* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Pulkrabek, W. W. (2004). Engineering fundamentals of the internal combustion engine.
- Ramadan Maulana Habib. (2020). *Performa Mesin Diesel Menggunakan Bahan Bakar Biodiesel dicampur Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rusman, E. A. (2020). *Pengaruh Purifikasi Bahan Bakar Terhadap Prestasi Mesin Diesel Dengan Variasi Rasio Kompresi*. Universitas Hasanuddin.
- Samlawi, A. K. (2018). Motor Bakar (Teori Dasar Motor Diesel). *Banjarbaru: Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat*.
- Setiawan, A., Winarno, J., & Syamsiro, M. (2017). Studi Eksperimental Unjuk Kerja Campuran Solar-Biodiesel Minyak Jelantah pada Mesin Diesel. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal*, 2(1), 15-20.
- Sugeng, U. M., Firdausi, M., & Hakim, A. (2022). Pengaruh Kalibrasi Inline Pump Pada Mesin Diesel. *Presisi*, 24(2), 64-78.
- Sutisna, I. (2020). Statistika penelitian. *Universitas Negeri Gorontalo*, 1(1), 1-15.
- Suwarto, S., & Basri, H. (2018). Pengaruh pencampuran Bahan Bakar Biosolar dan Dexlite Terhadap Opasitas Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Internal Combustion Engine (ICE). *Prosiding SENIATI*, 4(2), 184-191.
- Syahrir, dan Sungkono. (2021). *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Biodiesel (B30) dan Dexlite terhadap Kinerja Mesin Diesel*. Makassar: Universitas Muslim Indonesia.
- Tambunan, C. N., Gantina, T., & Manunggal, B. (2023). Analisis Perbandingan Bahan Bakar Biosolar dan Dexlite terhadap Performansi Generator Set Tipe Cummins 60 kVA. *Jurnal Teknik Energi*, 12(2), 27–32.
- Yu, H., Li, M., Li, J., Liu, Y., Lv, H., & Ma, K. (2019). Real-road NOx emission and fuel consumption characteristics of China IV public transit buses. *Energy Procedia*, 158, 4623-4628.