

ANALISIS PENGARUH DAYA MESIN DAN CAMPURAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS DAN DEXLITE TERHADAP EMISI GAS BUANG CO₂ MESIN DIESEL DONGFENG MODEL R175

Karina Yolanda¹⁾, Aryo Sasmita²⁾, Yohannes³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, ²⁾ Dosen Teknik Lingkungan, ³⁾ Dosen Teknik Mesin

Laboratorium Teknologi Produksi Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293
Email: karinylnd@gmail.com

ABSTRACT

Used oil is a potential alternative fuel and can reduce the waste of used oil. Used oil utilization has been carried out at The Production Technology Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Riau University on modified diesel engines. The problem is that the resulting emissions still exceed the quality standard at a power load of 2000 W. In the present work, CO₂ emission produced by Dongfeng R175 diesel engine with the mixed used oil and dextrite as alternative fuels was investigated. A total of three fuel samples, such as D10 (10% dextrite), D20 (20% dextrite), D30 (30% dextrite) respectively are used. CO₂ emissions were analyzed with varied power loads, starting at idle, 1000 W, and 2000 W. The result was analyzed using a Microsoft Excel application with graphical output of the emission levels. The results showed that the best mixture was D10 where the highest loading power of 2000 W produced CO₂ emission of 2,5%. While the highest CO₂ emission produced by the D30 mixture at a power load of 2000 W of 6,6%.

Keywords : Diesel Engine, Used Oil, Dextrite, Exhaust Emissions, CO₂.

1. PENDAHULUAN

Penyediaan minyak untuk memenuhi kebutuhan energi di masing-masing sektor serta pembangkit listrik pada tahun 2018 hanya sebesar 54,8 MTOE (Million tonnes of oil equivalent), diprediksikan hingga tahun 2050 nilainya meningkat hampir 3 kali lipat dengan penyediaan minyak sebesar 146,6 MTOE (Dewan Energi Nasional, 2019). Minimasi penggunaan bahan bakar fosil dapat dilakukan dengan menggunakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan serta dapat diperbaharui (Harling, 2019).

Oli bekas merupakan salah satu alternatif yang potensial untuk digunakan sebagai pengganti bahan bakar diesel. Pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar

telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Produksi, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Riau tanpa penambahan zat pada oli bekas. Penelitian awal dilakukan dengan melakukan modifikasi pada mesin diesel merek dagang Dongfeng untuk dapat membangkitkan energi listrik skala rumah tangga menggunakan bahan bakar oli bekas. Modifikasi dilakukan dengan penambahan penyaring minyak (*filter*) dan *fuel pump* (Yohanes dan Fachrurrozi, 2018).

Penelitian ini dilakukan analisis emisi gas buang CO₂ yang dihasilkan dari mesin diesel Dongfeng R175 dengan variasi persentase campuran bahan bakar yaitu oli bekas dan dextrite.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mesin diesel Dongfeng R175 yang telah dimodifikasi dan *gas analyzer* Qrotech OPA-102.

Bahan yang digunakan yaitu limbah oli bekas dan bahan bakar dextrite.

2.2. Variabel Penelitian

2.2.1. Variabel Bebas

1. Komposisi bahan bakar campuran oli bekas dan dextrite, yaitu:
 - a. 90% Oli bekas dan 10% Dextrite (D10),
 - b. 80% Oli bekas dan 20% Dextrite (D20),
 - c. 70% Oli bekas dan 30% Dextrite (D30).
2. Daya pembebanan yang dihasilkan mesin diesel statis dengan dioperasikan pada 0 W, 1000 W, dan 2000 W (Widyanto, 2021).

2.2.2. Variabel Tetap

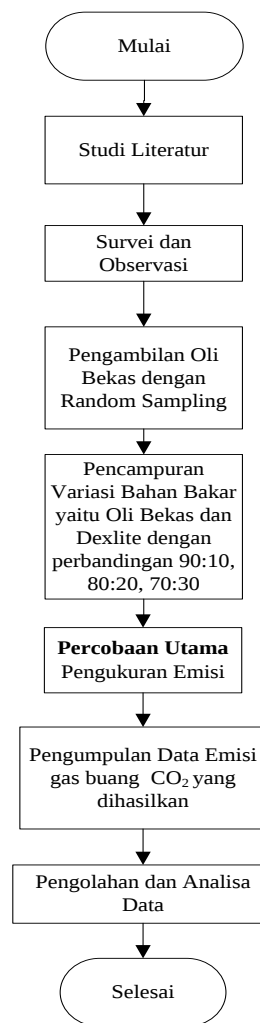
Tahapan pengukuran selama 30 menit dengan rentang waktu sampling gas emisi setiap 5 menit. Dilakukan pada menit ke-0, 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 (Sasmita, dkk., 2021).

2.2.3. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah besaran emisi gas buang CO₂ yang dikeluarkan mesin diesel merek Dongfeng Model R175.

2.3. Prosedur Penelitian

Untuk memudahkan pengerjaan dan prosedur penelitian ini, sehingga terlebih dulu dibuat diagram alir. Diagram alir secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini.



2.3.1. Prosedur Pengukuran Emisi CO₂

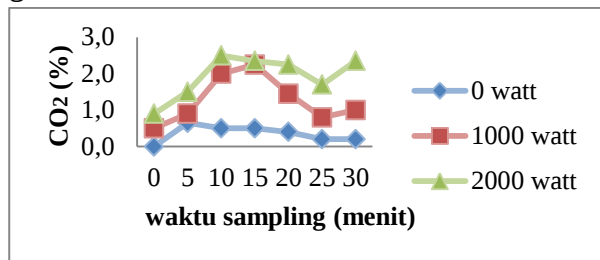
Pengukuran emisi gas CO₂ dilakukan dengan menggunakan peralatan digital *gas analyzer* yang terpasang pada knalpot gas buang mesin diesel statis. Percobaan dilakukan secara duplo, untuk setiap pengukuran konsentrasi sampel gas CO₂ dibutuhkan waktu selama 20 detik dalam tahapan pengukuran setiap 5 menit selama 30 menit yaitu pada menit ke 0, 5, 10, 15, 20, 25, dan 30. Tata cara pengukuran emisi gas CO₂ ini dilakukan sesuai dengan SNI 09-7118.3-2005.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Emisi Gas Buang CO₂ Mesin Diesel

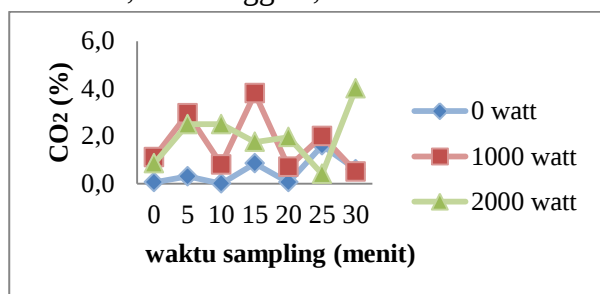
Emisi CO₂ yang dihasilkan mesin diesel Dongfeng R175 pada masing-masing

campuran bahan bakar dapat dilihat pada gambar 3.1, 3.2, dan 3.3.



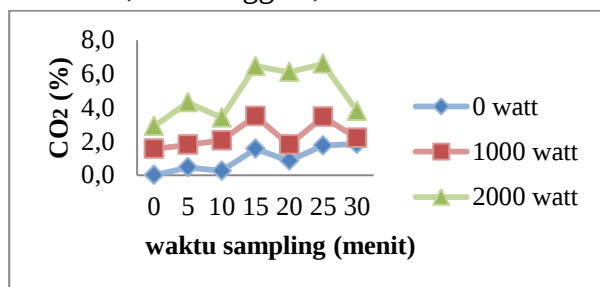
Gambar 3.1 Emisi CO₂ bahan bakar D10

Berdasarkan gambar 3.1 emisi CO₂ yang dihasilkan oleh mesin diesel Dongfeng R175 pada campuran bahan bakar D10 sebesar 0,00% hingga 2,5%.



Gambar 3.2 Emisi CO₂ bahan bakar D20

Berdasarkan gambar 3.2 emisi CO₂ yang dihasilkan oleh mesin diesel Dongfeng R175 pada campuran bahan bakar D20 sebesar 0,00% hingga 4,00%.



Gambar 3.3 Emisi CO₂ bahan bakar D30

Emisi CO₂ yang dihasilkan oleh mesin diesel Dongfeng R175 pada campuran bahan bakar D30 sebesar 0,00% hingga 6,60% dan merupakan konsentrasi CO₂ tertinggi dibandingkan campuran bahan bakar lainnya. Hasil pengujian emisi CO₂ jika dirata-ratakan selama rentang waktu 30 menit dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Emisi CO₂ rata-rata

Daya Pembebanan (watt)	Emisi CO ₂ (%)		
	D10	D20	D30
0	0,35	0,49	0,96
1000	1,27	1,69	2,34
2000	1,94	1,99	4,79

Emisi CO₂ dihasilkan dari pembakaran yang sempurna (Siahaan, 2019). Emisi CO₂ menunjukkan keadaan pembakaran bahan bakar yang baik dalam proses pembakaran di ruang bakar. Emisi CO₂ adalah reaksi kimia dari emisi CO yang bereaksi dengan sedikit oksigen dan panas yang diakibatkan dari panasnya mesin kendaraan dan saluran pembuangan gas buang kendaraan (Bahri, dkk., 2016). Berdasarkan tabel 3.1 dapat dilihat konsentrasi emisi CO₂ meningkat seiring penambahan beban daya. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor udara dan temperatur mesin. Berbanding terbalik dengan CO, emisi CO₂ terjadi apabila campuran bahan bakar miskin. Pada kondisi ini tenaga mesin yang dihasilkan akan kecil dan temperatur mesin akan cepat panas. Temperatur mesin yang relatif tinggi akan mendukung karbon dan oksigen berikatan membentuk CO₂ (Ramadhany, 2017).

4. KESIMPULAN

Hasil uji emisi gas buang mesin diesel Dongfeng R175 dengan bahan bakar campuran oli bekas dan dextrite diperoleh konsentrasi gas buang semakin meningkat dengan meningkatnya beban daya. Emisi CO₂ tertinggi yang dihasilkan campuran D10, D20, dan D30 masing-masing sebesar 2,5%; 4,00%; dan 6,60%. Diperoleh variasi campuran terbaik pada campuran D10 dengan emisi CO₂ terendah dari seluruh variasi campuran.

5. DAFTAR PUSTAKA

Bahri, dkk. (2016). Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis

- Mikrokontroler. *Jurnal eLEKTUM*, Vol.12 (1).
- Dewan Energi Nasional. (2019). *Outlook Energi Indonesia 2019*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- Harling. (2019). Pengaruh Variasi Campuran Bahan Bakar Solar dan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Putaran Motor Diesel Tipe Rino 115PS. *Jurnal SOSCIED Vol. 2(1)*.
- Ramadhany, Q.A. (2017). Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Timing Injeksi (*Start of Injection*) Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Mesin Diesel 4-Langkah Silinder Tunggal Berbahan Bakar Campuran Bahan Bakar Dexlite dan Etanol. *Skripsi Sarjana*, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Sasmita, A., dkk. (2021). Pengaruh Waktu Operasi dan Daya Mesin Diesel Dongfeng R175 Berbahan Bakar Oli Bekas Terhadap Emisi CO, CO₂, HC, dan Opasitas. *Dinamika Teknik Mesin, Volume 11 (2)*, 124-131.
- Siahaan, G.R.F. (2019). Uji Eksperimental Performansi Mesin Otto 1500 CC dan Emisi Gas Buang dengan Bahan Bakar Campuran Pertamax – Bioethanol. *Skripsi Sarjana*, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- SNI 09-7118.3-2005. Emisi Gas Buang Sumber Bergerak- Cara uji Kendaraan Bermotor Kategori L Pada Kondisi *idle*.
- Widyanto, A.R. (2021). Analisis Pengaruh Waktu Operasi dan Daya Mesin Diesel Dongfeng R175 Berbahan Bakar Oli Bekas Terhadap Emisi CO, CO₂, HC, dan Opasitas. *Skripsi Sarjana*, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Yohanes., & Fachrurrozi. (2018). Modification Of Engine Diesel For

The Use Waste Lubricant Oil As An Alternative Fuel. *Proceeding of Ocean, Mechanical and Aerospace - Science and Engineering*-.Vol5. No1.