

ANALISIS BAHAN BAKAR BIOSOLAR CN 48, DEXLITE CN 51 DAN PERTAMINA DEX CN 53 PADA MESIN CANTER FE 74 HD 3907 CC TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG

Kristian Tarigan ¹⁾, Rasta Purba ²⁾, Edwin Rinaldo Siahaan ³⁾, Fikri Offianda ⁴⁾

Fakultas Teknik Universitas Darma Agung, Medan, Indonesia ^{1,2,3,4)}

Corresponding Author:

kristiantarigan50@gmail.com ¹⁾, rastapurba.adm@gamil.com ²⁾, edwinrinaldo7@gmail.com ³⁾,

fikrioffianda22@gmail.com ⁴⁾

Abstrak

Penelitian ini berjudul Analisis Bahan Bakar Biosolar Cn 48, Dextrite Cn 51 Dan Pertamina Dex Cn 53 Pada Mesin Canter Fe 74 Hd 3907 CC Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang” adapun tujuan dari penelitian ini untuk melihat emisi gas buang yang dihasilkan dari berbagai jenis bahan bakar pada motor diesel, adapun motor diesel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mesin Canter Fe 74 Hd 3907 CC, dimana dalam penelitian ini masing-masing jenis bahan bakar seperti Biodiesel, Dextrite, dan Pertamina Dex diuji pada kondisi 100% data hasil pengujian dicatat, kemudian pengujian selanjutnya yaitu berbagai variasi campuran dari ketiga jenis bahan bakar tersebut, adapun hasil yang diperoleh selama penelitian adalah sebagai berikut Hasil emisi gas buang Karbon monoksida terendah pada jenis bahan bakar Pertamina Dex CN 53 yaitu sebesar pada putaran 1000 rpm sebesar 0,035 dan pada putaran 2800 sebesar 0,084, untuk bahan bakar Biosolar CN 48 pada putaran 1000 rpm sebesar 0,051, pada putaran 2800 sebesar 0,098 dan pada bahan bakar Dextrite CN 51 pada putaran pada putaran 1000 rpm sebesar 0,043 pada putara 2800 sebesar 0,086. Hasil emisi gas buang hidrokarbon terendah pada jenis bahan bakar Pertamina Dex CN 53 yaitu sebesar pada putaran 1000 rpm sebesar 8 dan pa da putaran 2800 sebesar 7, untuk bahan bakar Biosolar CN 48 pada putaran 1000 rpm sebesar 7, pada putaran 2800 sebesar 9 dan pada bahan bakar Dextrite CN 51 pada putaran pada putaran 1000 rpm sebesar 7 pada putara 2800 sebesar 19, Hasil menjelaskan bahwa emisi gas buang Nitrogen Oksida (NOx) terlihat bahwa semakin tinggi putaran mesin maka emisi gas buang nitrogen oksida semakin kecil, tetapi pada putaran 2200 rpm justru ada peningkatkan emisi nitrogen oksida, namun tetap emisi terkecil itu tedapat pada bahan bakar Pertamina Dex CN 53 yaitu sebesar 100 ppm pada putaran 2800. Dari ketiga jenis bahan bakar yang diujia emisi gas buang terendah terdapat pada jenis bahan bakar Pertamina Dex.

Kata Kunci: Biosolar CN 48, Mesin Canter FE 74 HD 3907 CC, Emisi gas buang

Abstract

This study is titled "Analysis of Biosolar CN 48, Dextrite CN 51, and Pertamina Dex CN 53 Fuels on Canter FE 74 HD 3907 CC Engine in Terms of Fuel Consumption and Exhaust Emissions." The objective of this research is to analyze the exhaust emissions produced by different types of fuel in a diesel engine. The diesel engine used in this study is the Canter FE 74 HD 3907 CC. In this research, each type of fuel, including Biodiesel, Dextrite, and Pertamina Dex, was tested under 100% pure conditions, and the test results were recorded. The subsequent tests involved various mixtures of the three types of fuel. The findings of the study are as follows: The lowest carbon monoxide (CO) emissions were recorded using Pertamina Dex CN 53, with values of 0.035 at 1000 rpm and 0.084 at 2800 rpm. For Biosolar CN 48, the emissions were 0.051 at 1000 rpm and 0.098 at 2800 rpm, while Dextrite CN 51 recorded 0.043 at 1000 rpm and 0.086 at 2800 rpm. For hydrocarbon (HC) emissions, Pertamina Dex CN 53 showed the lowest emissions, with values of 8 at 1000 rpm and 7 at 2800 rpm. Biosolar CN 48 had 7 at 1000 rpm and 9 at 2800 rpm, while Dextrite CN 51 recorded 7 at 1000 rpm and 19 at 2800 rpm. The study also revealed that nitrogen oxide (NOx) emissions tend to decrease as engine speed increases, except at 2200 rpm, where there was a slight increase. The lowest NOx emission was recorded with Pertamina Dex CN 53, at 100 ppm at 2800 rpm. Among the three tested fuels, Pertamina Dex produced the lowest exhaust emissions.

Keywords: Biosolar CN 48, Canter FE 74 HD 3907 CC Engine, Exhaust Emissions

PENDAHULUAN

Bahan bakar fosil merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari. Setiap mesin yang digunakan menggunakan bahan bakar tersebut mulai dari kendaraan pribadi, mesin pada pabrik, bahkan sebagai pembangkit listrik. Bahan jenis

History:

Received : 25 Desember 2024

Revised : 10 Januari 2025

Accepted: 29 Januari 2025

Published: 17 Februari 2025

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

[Attribution-NonCommercial-No](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Derivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



ini banyak digunakan karena harganya yang relatif murah dan produksinya yang mudah. Hal positif dalam bahan bakar tersebut rupanya memiliki dampak negatif yang sulit untuk dipecahkan. Masalah lingkungan seperti kerusakan lingkungan di sekitar pabrik hingga pencemaran udara yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan tersebut. Salah satu jenis bahan bakar tersebut adalah solar sebagai bahan bakar mesin diesel. Masalah lingkungan mesin diesel telah banyak diberikan solusi dengan penambahan biodiesel.

Sementara itu pada "Kemenhub pada akhir tahun 2016 sebagaimana disampaikan dalam pidato Presiden tahun 2017, telah berhasil menurunkan emisi nasional Gas Rumah Kaca kurang lebih 3 juta ton CO₂. Salah satu yang berkontribusi dalam penurunan emisi gas rumah kaca yang bersumber dari sektor transportasi adalah dengan pembatasan emisi gas buang melalui pelaksanaan pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor sesuai ketentuan.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik menganalisa penggunaan beberapa jenis bahan bakar diesel dengan beberapa variasi cetane number sehingga dengan pengujian tersebut dapat memberi edukasi atau pengetahuan jenis centane number bahan bakar yang mana yang memiliki emisi gas buang yang lebih rendah, dalam hal ini penulis mengambil judul dalam penelitian ini ialah : Analisis Bahan Bakar Biosolar Cn 48, Dexlite Cn 51 Dan Pertamina Dex Cn 53 Pada Mesin Canter Fe 74 Hd 3907 CC Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang. Apun tujuan penelitian diatas yaitu dalam rangka menyelesaikan studi S-1 Teknik Mesin di Universitas Darma Agung Medan.

METODE PENELITIAN

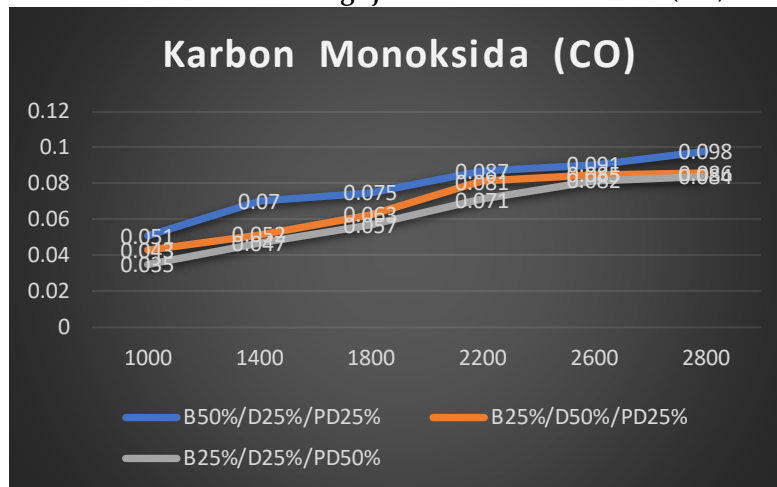
Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah Metode Kuantitatif dimana Penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen atau alat ukur, kemudian dianalisis dengan statistik atau secara kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Emisi Gas Buang Dinas Perhubungan Kota Tebing Tinggi, penelitian ini dilakukan pada jenis bahan bakar biodiesel, pertamina dex dan dexlite, dengan mencampurkan variasi bahan bakar antara ketiga jenis bahan bakar dan melakukan pengujian dengan menggunakan ketiga jenis campuran tersebut, yang menjadi variabel terikat yaitu perubahan adanya emisi gas buang yang diakibatkan pencampuran ketiga jenis bahan bakar dan yang menjadi variabel control yaitu bahan bakar biosolar, pertamina dex dan dexlite, jenis mesin yang diuji mesin diesel tipe truk fuso canter Fe 74 Hd kapasitas mesin 3907 CC.

A. Pengujian 100% Bahan Bakar

Putaran rpm	Karbon Monoksida (%)		
	Biosolar CN 48	Dexlite CN 51	Pertamina Dex CN 53
	100%	100%	100%
1000	0,051	0,043	0,035
1400	0,07	0,052	0,047
1800	0,075	0,063	0,057
2200	0,087	0,081	0,071
2600	0,091	0,085	0,082
2800	0,098	0,086	0,084

Dari hasil pengujian diatas diperoleh grafik sebagai berikut:

Gambar 1. Grafik Pengujian Karbon Monoksida (CO)



Dari grafik diatas menunjukkan pada pengujian masing-masing jenis bahan bakar dengan kondisi 100%, pada jenis bahan bakar Pertamina Dex CN 53 menghasilkan emisi karbon monoksida paling sedikit dibanding dengan jenis bahan bakar lainnya seperti Biosolar CN 48 dan Dextrite CN 51, carbon monoksida yang dihasilkan pada jenis bahan bakar Biosolar CN 48 tertinggi pada angka 0,098 sedangkan terendah pada angka 0,051, pada jenis bahan bakar Dextrite kandungan emisi gas buang tertinggi pada putaran 2800 rpm sebesar 0,086 dan terendah pada putaran 1000 rpm sebesar 0,043, pada jenis bahan bakar Pertamina Dex CN 53 terendah pada putaran 1000 rpm sebesar 0,035 dan tertinggi pada utaran 2800 rpm sebesar 0,084.

B. Emisi Karbon Monoksida CO

Berikut hasil pengucian variasi campuran bahan bakar

Putaran	Karbon Monoksida CO								
	Komposisi campuran bahan bakar (%) :								
	B 50%	D 25%	PD 25%	B 25%	D 50%	PD 25%	B 25%	D 25%	PD 50%
1000	0,051			0,041			0,033		
1400	0,06			0,052			0,051		
1800	0,072			0,073			0,052		
2200	0,082			0,079			0,071		
2600	0,089			0,083			0,073		
2800	0,093			0,082			0,078		

Keterangan:

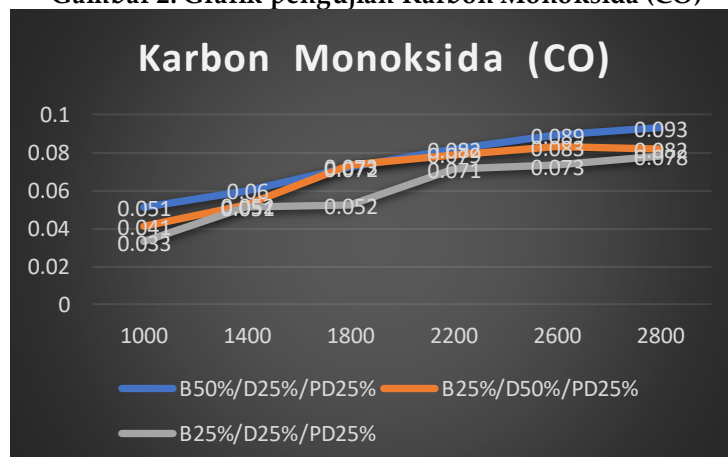
B = Biosolar CN 48

D = Dextrite CN 51

PD = Pertamina Dex CN 53

Berikut grafik pengujian:

Gambar 2. Grafik pengujian Karbon Monoksida (CO)



Dari hasil analisa grafik yang diperlihatkan bahwa Karbon Monoksida pada jenis bahan bakar campuran B 25%, D25%, PD 50% terlihat sedikit Fluktuatif, yaitu pada putaran 1400 sampai 1800 tidak terjadi secara signifikan sedangkan dari putaran 1800 sampai 2200 rpm terjadi peningkatan dari 0,052 menjadi 0,071, namun tetap pada campuran ini menghasilkan kadar emisi gas buang karbon monoksida lebih sedikit dibanding dengan jenis campuran bahan bakar lainnya.

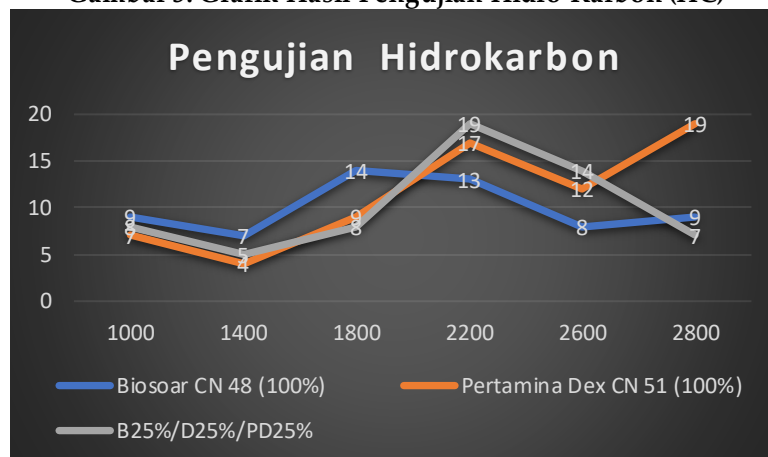
C. Emisi Hidro Karbon (HC)

Berikut hasil pengujian 100% bahan bakar

Putaran (rpm)	Hidro Karbon HC (%)		
	Biosolar CN 48	Dexlite CN 51	Pertamina Dex CN 53
	100%	100%	100%
1000	9	7	8
1400	7	4	5
1800	14	9	8
2200	13	17	19
2600	8	12	14
2800	9	19	7

Dari tabel berikut grafik pengujian:

Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Hidro Karbon (HC)



Pada gambar grafik diatas, pengujian di pada jenis bahan dengan kondisi 100% pada pengujian hidrokarbon ini terlihat terjadi secara fluktuatif berbeda dengan dengan hasil pengujian pada emisi gas buang karbon monoksida yang terlihat meningkat secara secara teratur, pada emisi gas buang hidrokarbon terlihat bawa pada putaran 2200 rpm justru jenis pertamina dex menghasilkan emisi terbesar yaitu sebesar 19 sedangkan pertamina dex sebesar 17 dan biosolar justru mengalami penurunan sebesar 13, tetapi pada putaran 2800 terlihat bahwa emisi terkecil pada jenis bahan bakar pertamina dex sebesar 7 dan lebih sedikit dibanding dengan jenis bahan bakar lainnya.

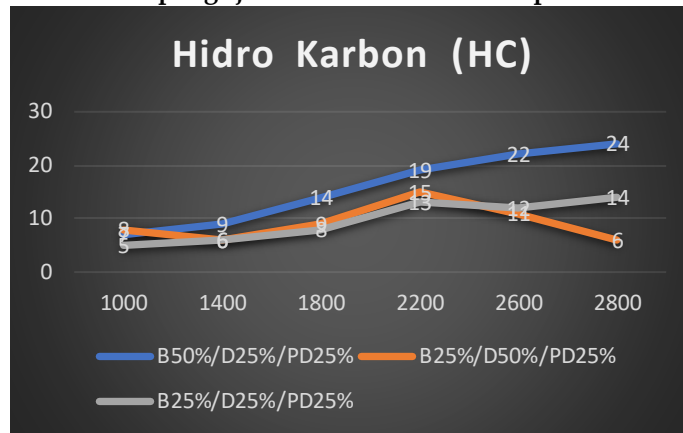
D. Emisi Hidro Karbon (HC)

Berikut hasil pengujian campuran bahan bakar

Putaran	Hidro Karbon HC (%)								
	Komposisi campuran bahan bakar (%):								
	B 50%	D 25%	PD 25%	B 25%	D 50%	PD 25%	B 25%	D 25%	PD 50%
1000	7			8			5		
1400	9			6			6		
1800	14			9			8		
2200	19			15			13		
2600	22			11			12		
2800	24			6			14		

Perbandingan besarnya hidro karbon dapat dilihat pada gambar grafik berikut ini:

Gambar 4. Grafik hasil pengujian variasi bbm terhadap emisi Hidrocarbon HC



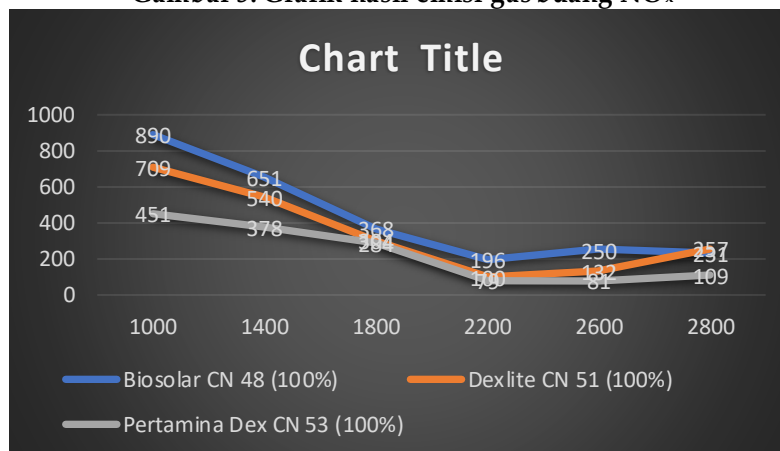
Dari hasil analisa grafik yang diperlihatkan bahwa jumlah hidro karbon pada campuran B50%, D 25%, PD25% naik secara tanpa mengalami fluktuatif tetapi memang secara angka emisi masih tetap lebih tinggi dibanding dengan campuran lainnya, *Hidro Carbon* (HC) timbul karena tidak sempurnanya pembakaran dimana bahan bakar tidak terbakar karena kekurangan udara, usia mesin mempengaruhi pembakaran yang sempurna.

E. Emisi Nitrogen Oksida (NO_x)

.Putaran (rpm)	Nitrogen Oksida (NO _x) %		
	Biosolar CN 48	Dexlite CN 51	Pertamina Dex CN 53
	100%	100%	100%
1000	890	709	451
1400	651	540	378
1800	368	304	284
2200	196	100	79
2600	250	132	81
2800	231	257	109

Berikut grafik:

Gambar 5. Grafik hasil emisi gas buang NO_x



Dari hasil analisa grafik yang diperlihatkan bahwa jumlah Nitrogen Oksida terjadi secara menurun seiring dengan naiknya putaran mesin, dan hasil ini berbeda dengan emisi gas buang lainnya seperti emisi hidrokarbon dan karbon monoksida dimana setiap kenaikan putaran mesin diikuti dengan meningkatnya emisi yang dihasilkan, kandungan nitrogen oksida pada bahan bakar Pertamina Dex CN 53 (100%) pada putaran 2800 rpm menghasilkan emisi gas buang nitrogen oksida sebesar 109 ppm, nilai tersebut merupakan yang paling rendah dibanding bahan bakar lainnya seperti biosolar CN 48 dan dexlitter CN 51.

F. Emisi Gas buang Nitrogen Oksida (NO_x)

Putaran	Hidro Karbon HC (%)								
	Komposisi campuran bahan bakar (%) :								
	B 50 %	D 25 %	PD 25 %	B 25 %	D 50 %	PD 25 %	B 25 %	D 25 %	PD 50 %
1000	871			692			421		
1400	601			521			367		
1800	331			297			276		
2200	180			98			67		
2600	231			112			79		
2800	220			247			100		

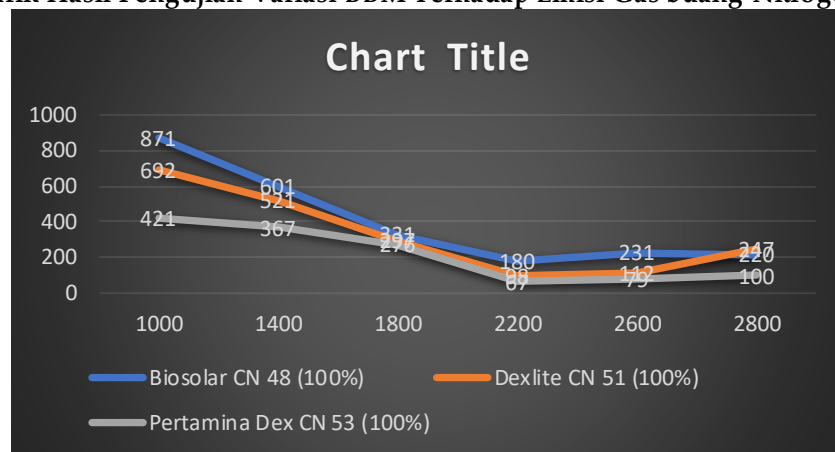
Keterangan:

B = Biosolar CN 48

D = Dexlite CN 51

PD = Pertamina Dex CN 53

Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian Variasi BBM Terhadap Emisi Gas buang Nitrogen Oksida (NO_x)



Dari grafik diatas menjelaskan bahwa emisi gas buang Nitrogen Oksida (NO_x) terlihat bahwa semain tinggi putaran mesin maka emisi gas buang nitrogen oksida semakin kecil, tetapi pada putaran 2200 rpm justru ada penungkatan emisi nitrogen oksida, namun tetap emisi terkecil itu tedapat pada bahan bakar Pertamina Dex CN 53 yaitu sebesar 100 ppm pada putaran 2800.

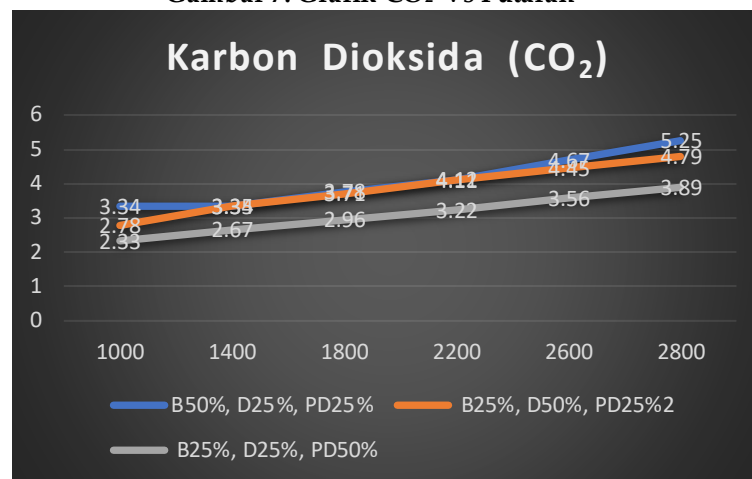
G. Emisi Dioksida (CO₂)

Berikut tabel Emisi gas buang variasi campuran bahan bakar terhadap emisi Karbon dioksida (CO₂)

Putaran	Karbon Dioksida (CO ₂)								
	Komposisi campuran bahan bakar (%) :								
	B 50%	D 25%	PD 25%	B 25%	D 50%	PD 25%	B 25%	D 25%	PD 50%
1000	3,34			2,78			2,33		
1400	3,34			3,35			2,67		
1800	3,78			3,71			2,96		
2200	4,12			4,11			3,22		
2600	4,67			4,45			3,56		
2800	5,25			4,79			3,89		

Berikut grafik hasil pengujian:

Gambar 7. Grafik CO₂ Vs Putaran



Dari hasil analisa grafik yang diperlihatkan bahwa jumlah Karbon Dioksida menurut seiring dengan meningkatnya putaran mesin. Emisi gas buang yang dihasilkan oleh campuran bahan bakar B25%, D25%, PD50% meningkat secara teratur, pada putaran 1000 menghasilkan emisi gas buang 2,264, dan tertinggi pada putaran 2800 sebesar 3,89 dan merupakan hasil terkecil dibanding dengan campuran lainnya. Jumlah emisi Karbon Dioksida Biodiesel lebih banyak dibandingkan Biodiesel karena Solar mempunyai senyawa lebih berat, jumlah karbon yang terbakar lebih banyak dan menghasilkan emisi Karbon Dioksida karena pembakaran yang kurang sempurna.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian prestasi mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar Biodiesel CN 48, Dexlite CN 51, dan Pertamina Dex CN 53

1. Hasil emisi gas buang Karbon monoksida terendah pada jenis bahan bakar Pertamina Dex CN 53 yaitu sebesar pada putaran 1000 rpm sebesar 0,035 dan pada putaran 2800 sebesar 0,084, untuk bahan bakar Biosolar CN 48 pada putaran 1000 rpm sebesar 0,051, pada putaran 2800 sebesar 0,098 dan pada bahan bakar Dexlite CN 51 pada putaran pada putaran 1000 rpm sebesar 0,043 pada putara 2800 sebesar 0,086.
2. Hasil emisi gas buang karbon monoksida campuran bahan bakar antara pertamina dex, biodiesel, dan dexlta, campuan B25%, D25%, PD50% memiliki kadar karbon monoksida paling rendah.
3. Hasil emisi gas buang hidrokarbon terendah pada jenis bahan bakar Pertamina Dex CN 53 yaitu sebesar pada putaran 1000 rpm sebesar 8 dan pada putaran 2800 sebesar 7, untuk bahan bakar Biosolar CN 48 pada putaran 1000 rpm sebesar 7, pada putaran 2800 sebesar 9 dan pada bahan bakar Dexlite CN 51 pada putaran pada putaran 1000 rpm sebesar 7 pada putara 2800 sebesar 19
4. Emisi gas buang karbon monoksida yang terlihat meningkat secara secara teratur, pada emisi gas buang hidrokarbon terlihat bawa pada putaran 2200 rpm justru jenis pertamina dex menghasilkan emisi terbesar yaitu sebesar 19 sedangkan pertamina dex sebesar 17 dan biosolar justru mengalami penurunan sebesar 13, tetapi pada putaran 2800 terlihat bahwa emisi terkecil pada jenis bahan bakar pertamina dex sebesar 7 dan lebih sedikit dibanding dengan jenis bahan bakar lainnya.
5. Dari hasil analisa diperlihatkan bahwa jumlah Nitrogen Oksida terjadi secara menurun seiring dengan naikkan putaran mesin, dah hasil ini berbeda dengan emisi gas buang lainnya seperti emisi hidrokarbon dan karbon monoksida dimana setiap kenaikan putaran mesin diikuti dengan meningkatnya emisi yang dihasilkan, kandungan nitrogen oksida pada bahan baka pertamina Dex CN 53 (100%) pada putaran 2800 rpm menghasilkan emisi gas buang nitrogen oksida sebesar 109 ppm,

nilai tersebut merupakan yang paling rendah dibanding bahan bakar lainnya seperti biosolar CN 48 dan dexlite CN 51.

6. Hasil menjelaskan bahwa emisi gas buang Nitrogen Oksida (NOx) terlihat bahwa semakin tinggi putaran mesin maka emisi gas buang nitrogen oksida semakin kecil, tetapi pada putaran 2200 rpm justru ada penungkatan emisi nitrogen oksida, namun tetap emisi terkecil itu terdapat pada bahan bakar Pertamina Dex CN 53 yaitu sebesar 100 ppm pada putaran 2800.
7. Dari hasil analisa grafik yang diperlihatkan bahwa jumlah Karbon Dioksida meningkat seiring meningkatnya putaran mesin, namun jumlah karbon dioksida yang dihasilkan terbesar pada bahan bakar jenis Biodiesel, yaitu sebesar 4,55 pada putaran 1000 rpm dan terus meningkat sampai 7,78 pada putaran 2800. Demikian juga di jenis bahan bakar lainnya.
8. Dari ketiga jenis bahan bakar, emisi gas buang terendah yaitu pada jenis bahan bakar Pertamina Dex CN 53.

B. Saran

1. Untuk mendukung kelancaran dan akurasi hasil pengujian sebaiknya dilakukan pemeriksaan dan kalibrasi terhadap instrumentasi pada alat ukur untuk setiap kali pengujian.
2. Bila data yang tertera pada alat gas analyzer berubah-ubah, maka perlu dilakukan kalibrasi selama 10 menit yang tujuannya adalah untuk membersihkan gas Fitting pada sensor Gas analyzer tersebut agar lebih efektif.
3. Perlu ketelitian untuk mendapatkan perbandingan yang sesuai agar dapat memperoleh perbandingan bahan bakar biodiesel, dexlite, dan Pertamina Dex.

DAFTAR PUSTAKA

- Kristian Tarigan, ST, MT, *Dasar Motor Bakar*, Penerbit Widina Media Utama, 2024
- Toyota Astra Motor, *Buku Panduan Toyota New Step 1*.
- Wiranto, *Penggerak Mula Motor Bakar*
- Crouse, William H. *Automotive Mechanics*.
- Priambodo, B dan Maleec. *Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel*, Penerbit Erlangga, 1991.
- Arismunandar, Koichi Tsuda, *Motor Diesel Putaran Tinggi*.
- Edi S. *Buku Pintar Otomotif*. Penerbit Pustaka Dela Pratasa, Jakarta, 1998.
- www. pusat penelitian kelapa sawit (PPKS) Medan.
- www. *Biodiesel Handling and Use Guidelines*, National Renewable Laboratory.
- www. Pertamina. Com
- <https://solarindustri.com/blog/bbm-adalah/>
- <https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/pengaruh-cetane-pada-mesin-diesel>