

# Simposium Nasional Multidisiplin

SIMPOSIUM NASIONAL  
MULTI DISIPLIN ILMU

Volume 3

Nomor 1

Desember 2021

e-ISSN 2714-5603



Publish By:  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

**LPPM**  
LEMBAGA PENELITIAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG



## Pengaruh Campuran Peralite dan Etanol Terhadap Performa Pada Sepeda Motor X

<sup>1</sup>Yafid Effendi, <sup>2</sup>Ali Rosyidin, <sup>3</sup>Ripan Afrizal, <sup>4</sup>Ramadhani, <sup>5</sup>Agus Tri Prasetyo

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang

e-mail: yafid\_effendi@yahoo.com, yafid.effendi@umt.ac.id

### Abstrak

Tingginya penggunaan sepeda motor mengakibatkan menipisnya jumlah bahan bakar fosil. Pentingnya penggunaan bahan bakar alternatif, salah satunya penggunaan etanol sebagai campuran bahan bakar. Pemanfaatan etanol sebagai campuran bahan bakar diharapkan mampu mengurangi konsumsi pemakaian bahan bakar dari minyak bumi. Tujuan penelitian ini berfokus pada pengaruh variasi campuran bahan bakar pertalite dan etanol terhadap performa pada sepeda motor x. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan variasi campuran bahan bakar pertalite dan etanol (5%, 10%, 15%) terhadap daya dan torsi pada motor 4 langkah. Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah campuran etanol berpengaruh perubahan karakteristik, yaitu peningkatan daya sampai dengan putaran 9000 rpm 14,93 HP pada campuran etanol 15%, sedangkan torsi sebesar 12,63 Nm pada putaran 8000 rpm.

**Kata kunci:** Peralite, Etanol, Torsi, Daya

### Abstract

*The high use of motorcycles resulted in the depletion of the amount of fossil fuels. The importance of using alternative fuels, one of which is the use of ethanol as a fuel mixture. The use of ethanol as a fuel mixture is expected to reduce the consumption of fuel from petroleum. The purpose of this study focuses on the effect of variations in the mixture of pertalite and ethanol fuels on performance on motorcycle x. This study uses an experimental method, with variations in the fuel mixture of pertalite and ethanol (5%, 10%, 15%) on power and torque on a four stroke motor. The results obtained in this study are that the ethanol mixture has an effect on changing characteristics, namely increasing power up to 9000 rpm at 14.93 HP at 15% ethanol mixture, while the torque is 12.63 Nm at 8000 rpm.*

**Keywords:** Peralite, Ethanol, Torque, Power.

### PENDAHULUAN

Di Indonesia pemakaian sumber energi minyak bumi masih sangatlah tinggi, bahkan semakin meningkat pesat. Terutama untuk sarana transportasi, pemakaian BBM sebagai bahan bakar belumlah dapat tergantikan oleh sumber energi jenis lainnya. Ketergantungan pada BBM masih tinggi, lebih dari 60 persen dari konsumsi energi *final*. Menurut Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dalam siaran pers nomor: 028.Pers/04/Sji/2021 pada tanggal 19 Januari 2021, mengungkapkan bahwa cadangan minyak bumi Indonesia akan tersedia hingga 9,5 tahun mendatang. Ini dengan asumsi tidak ada penemuan baru dan tingkat produksi saat ini sebanyak 700 ribu barel oli per hari (bopd), cadangan minyak tersebut berdasarkan cadangan tahun 2020 dengan diasumsikan tidak ada penemuan cadangan minyak baru. Saat ini cadangan minyak bumi nasional sebesar 4,17 miliar barel dengan cadangan terbukti (*Proven*) sebanyak 2,44 miliar barel, sementara data cadangan yang belum terbukti sebesar 2,44 miliar barel.

Pada saat ini sudah mulai banyak dikembangkan bahan bakar alternatif dengan tujuan sebagai pengganti ataupun bahkan pencampur bahan bakar. Salah satunya adalah etanol yang asalnya dari tumbuhan jagung, gandum, dan lainnya. Etanol merupakan bahan bakar beroktan tinggi yang dapat digunakan sebagai peningkat nilai oktan dalam. Etanol mengandung oksigen sehingga menyempurnakan pembakaran bahan bakar dengan efek positif meminimalkan pencemaran udara. Pada pertengahan tahun 2015 Pertamina mengeluarkan bahan bakar baru yaitu pertalite. Bahan bakar pertalite memiliki *Research Octane Number* (RON) yang lebih tinggi dari premium yaitu 90 menurut syarat Keputusan Dirjen Migas No.313.K/10/DJM.T/2013 tentang spesifikasi BBM dengan RON 90. Dengan adanya bahan bakar baru tersebut diharapkan konsumen dapat beralih dari premium ke pertalite dengan jaminan kualitasnya lebih baik dari premium seperti apa yang dijelaskan oleh Pertamina.

Campuran etanol dalam bahan bakar bensin mampu meningkatkan performa dan mengurangi emisi gas buang (Sarjono dan Putra, 2013). Performa mesin sendiri adalah kemampuan suatu mesin untuk menghasilkan suatu indikator tertentu seperti torsi dan daya yang dihasilkan selama mesin bekerja dalam priode tertentu. Sementara emisi gas buang adalah sisa pembakaran yang terjadi dalam ruang pembakaran mesin, sisa pembakaran tersebut terdiri dari berbagai zat berbahaya yang nantinya dikeluarkan melalui knalpot. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penting untuk adanya penelitian pengembangan campuran bahan bakar pertalite dan etanol terhadap performa dan emisi pada sepeda motor X.

## **METODE PENELITIAN**

Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pengujian secara langsung untuk mengetahui pengaruh variabel bebas seperti variasi campuran bahan bakar dan putaran mesin terhadap variabel tetap untuk menganalisa perbandingan daya, torsi, pada motor 4 langkah berbahan bakar pertalite, pertalite dengan campuran 5% etanol, pertalite dengan campuran 10% etanol, dan pertalite dengan campuran 15% etanol dan menemukan perbandingan bahan bakar yang paling tepat.

Penelitian ini memvariasikan rpm 5000-10.000, dengan peningkatan 1000, untuk rpm dalam pengambilan data daya dan torsi.

Bahan dan Alat penelitian

Bahan penelitian

1. Bahan bakar pertalite

Bahan bakar pertalite tampak pada Gambar 1, dan spesifikasinya pada Tabel 1.



**Gambar 1. Bahan bakar pertalite**

Tabel 1. Spesifikasi Pertalite

No	Karakteristik	Satuan	Batasan	
			Min	Maks
1	Bilangan Oktan			
	Angka Oktan Riset (RON)	RON	90	-
	Angka Oktan Motor (MON)	MON	Dilaporkan	
2	Stabilitas Oksidasi	Menit	360	
3	Kandungan Sulfur	%m/m	-	0,05
4	Kandungan Timbal (Pb)	g/l	Dilaporkan injeksi timbal tidak diijinkan dilaporkan	
5	Kandungan Logam (mangan, besi)	Mg/l	Tidak terdeteksi	
6	Kandungan Oksigen	%m/m	-	2,7
7	Distilasi :			
	10 % vol. Penguapan	°C	-	74
	50% vol. Penguapan	°C	88	125
	90% vol. Penguapan	°C	-	180
	Titik didih akhir	°C	-	215
	Residu	%vol	-	2
8	Sedimen	mg/l	-	1
9	<i>Unwashed gum</i>	mg/100ml	-	70
10	<i>Washed gum</i>	mg/100ml	-	5
11	Tekanan uap	kPa	-	69
12	Berat jenis (pada suhu 15°C)	Kg/m <sup>3</sup>	715	770
13	Korosi bilah tembaga	Menit	Kelas I	
14	Sulfur mercapta	%massa	-	0,002
15	Penampilan visual		Jernih dan terang	
16	Bau		Dapat dipasarkan	
17	Warna		Hijau	
18	Kandungan pewarna	g/100	-	0,13

Tabel 2. Spesifikasi etanol 96%

Formula	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
Berat molekul	46,07
Karbon/hidrogen (berat)	4,0
% karbon (berat)	52,17
% hidrogen (berat)	13,4
% oksigen (berat)	34,78
Titik didih 1 atm °C	78,40
Titik beku 1 atm °C	-80,00
Kerapatan 15,5°C lb/gal	6,63
Viskositas 20°C/1 atm, centipois	1,20
kalor spesifik 25°C/1 Atm, BTU/lb	0,6
kalor penguapan, titik didih/1 atm, BTU/lb	361,0
Kalor pembakaran atas	12780
Kalor pembakaran bawah	11550
Stoikiometri lb udara/lb bahan bakar	9
RON	105
Temperatur nyala api, °C	12,778
Temperatur nyala sendiri, °C	422,778
Panas laten penguapan 20°C, kJ/kg	921,36
Bilangan cetana	8

Gambar 2 dan Tabel 2 memperlihatkan etanol dan spesifikasinya.



Gambar 2. Etanol

Alat penelitian

1. Spesifikasi mesin sepeda motor X terlihat pada Tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3. Spesifikasi sepeda motor X**

Mesin	Tipe mesin	147,3 cc, 4-tak, DOHC berpendingin berupa udara katup
	Starter	Electric & Kick starter
	transmisi	6 percepatan (1-N-2-3-4-5)
	Kapasitas oli mesin	1,100 ml / pergantian periodik
	Kapasitas tangki bahan bakar	4,9 liter
Kelistrikan	Battery	12 V (2,5 Ah)/10HR
	Sistem pengapian	CDI
	Busi	NGK CR8E/DENSO U24ESR – N
Rangka	Jenis Rangka	Hyper Underbone
	Suspensi depan	Teleskopik
	Suspensi Belakang	lengan ayun
	Rem	Cakram (depan – belakang)
	Ukuran ban depan	70/90 – 17 38S
	Ukuran ban belakang	80/90 – 17 44S
	P x l x t	1940 x 652 x 941 mm
Dimensi	Jarak antara as roda	1280 mm
	Jarak mesin ke tanah	140 mm
	Berat kosong kendaraan	95 kg
	Tinggi tempat duduk	764 mm

2. Gelas ukur 100 ml

Gelas ukur 100 ml digunakan untuk mengukur volume bahan bakar pertalite dan etanol yang akan di campurkan, dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3. Gelas Ukur 100 ml**

3. Tangki bahan bakar buatan

Digunakan sebagai wadah bahan bakar ketika proses pengambilan data konsumsi bahan bakar. Sehingga tidak menggunakan tangki bahan bakar motor agar lebih mudah dalam proses pengujian, yang diperlihatkan pada Gambar 4.



**Gambar 4. Tangki bahan bakar buatan**

#### 4. *Dynamometer*

Gambar 6. memperlihatkan *Dynamometer* yang digunakan yaitu Super Dyno 50L. *Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya sebuah mesin motor. Dengan alat ini maka kita akan tahu seberapa besar hasil torsi dan daya yang dihasilkan mesin dari tiap jenis konsumsi bahan bakar.



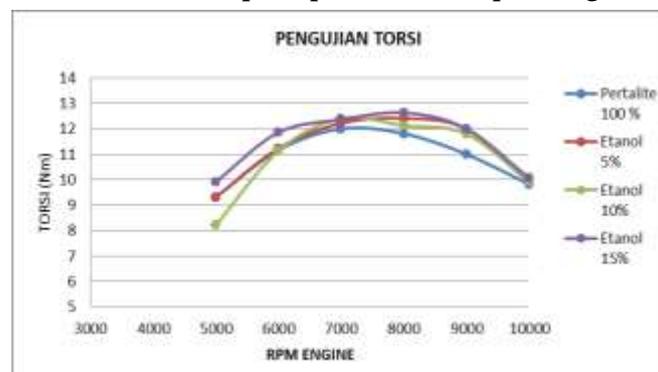
Gambar 6. *Dynamometer*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan pengujian penggunaan bahan bakar campuran pertalite dan etanol dengan variasi volume pertalite 100%, pertalite 95% volume dengan etanol 5 % volume, pertalite 90% volume dengan etanol 10 % volume, pertalite 85% volume dengan etanol 15% volume. Pengujian yang dilakukan adalah uji torsi dan daya *engine*. Sedangkan pengujian untuk emisi gas buang meliputi CO, HC, dan CO<sub>2</sub>.

### 1. Torsi

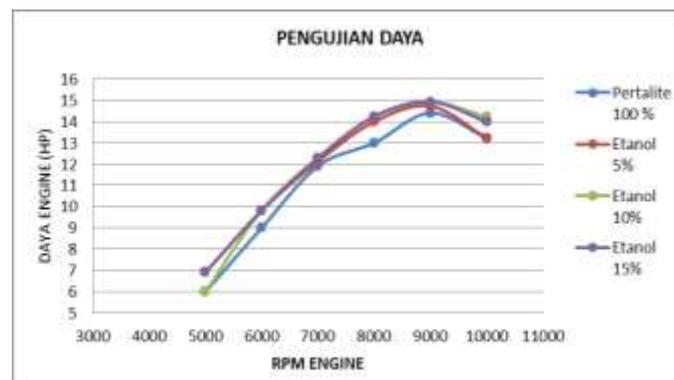
Gambar 7 menunjukkan torsi yang dihasilkan pada berbagai putaran mesin untuk berbagai variasi campuran bahan bakar. Terlihat bahwa torsi yang besar dihasilkan pada putaran mesin sekitar 7000 rpm sampai dengan 8000 rpm. Torsi yang besar diperlukan untuk menjamin terjadinya akselerasi yang baik. Pada putaran mesin lebih dari 7000 rpm, momen inersia pada poros engkol semakin besar. Menurut Edy Muryanto (2016) sebagaimana diketahui bahwa koefisien fluktuasi kecepatan yang menyebabkan percepatan poros engkol menjadi menurun seiring dengan meningkatnya momen inersia pada poros engkol. Sehingga pada putaran yang lebih dari 8000 rpm, torsi mesin menurun. Pada putaran yang tinggi, penambahan etanol mampu memberikan peningkatan torsi dibandingkan dengan pada saat menggunakan bahan bakar pertalite. Nilai torsi tertinggi diperoleh dari campuran pertalite dan etanol 15% pada putaran 8000 rpm dengan nilai 12,63 Nm.



Gambar 7. Grafik Hasil Pengujian Torsi

## 2. Daya

Gambar 8 menunjukkan data daya dari pengujian motor untuk berbagai campuran bahan bakar bensin, campuran pertalite dan etanol dengan variasi (5%, 10%, 15%). Dari Gambar 10 terlihat bahwa pada variasi campuran bahan bakar pertalite dengan etanol, terjadi peningkatan daya sampai dengan putaran 9000 rpm. Setelah putaran 9000 rpm mengalami penurunan. Dengan meningkatkan putaran mesin dapat diperoleh peningkatan efisiensi volumetris karena putaran tinggi dapat memberikan peningkatan tekanan vakum pada saluran masuk dan konsekuensinya terjadi peningkatan laju aliran udara ke dalam silinder. Secara umum terlihat dari gambar 10 bahwa pada putaran mesin yang lebih tinggi dari 9000 rpm terjadi penurunan daya. Menurut Edy Muryanto (2016) pada putaran yang semakin tinggi menyebabkan efisiensi volumetris menuju kearah maksimum dan kemudian menurun. Kondisi ini diakibatkan karena fenomena *choked flow* (aliran cekik). Aliran tercekik adalah kondisi batas yang terjadi bila laju aliran tidak akan meningkat dengan penurunan tekanan lebih lanjut pada saluran masuk. Akibatnya sekali fenomena aliran tercekik ini terjadi, maka terjadi penurunan efisiensi volumetris secara signifikan dan akibatnya daya akan menurun. Dari gambar 10 nilai daya maksimal terdapat pada putaran mesin antara 8000 hingga 9000 rpm. Rumus persamaan dari daya merupakan fungsi dari putaran mesin, itulah sebabnya mengapa ketika pada putaran 9000-an diperoleh daya yang maksimum, walaupun dengan nilai torsi yang lebih kecil dari pada torsi pada putaran 7000 hingga 8000 rpm (gambar 9). Gambar 10 menunjukkan daya motor bakar pada berbagai variasi campuran bahan bakar pertalite dan etanol pada putaran mesin 9000 rpm. Terlihat bahwa dengan penambahan etanol dapat meningkatkan daya mesin. Etanol adalah bahan bakar beroktan tinggi dan dapat digunakan untuk meningkatkan nilai oktan dalam bahan bakar (Sarjono dan Putra, 2013). Dimana menurut Sutrisno, dan Setya (2017) menjelaskan bahwa nilai oktan bahan bakar berpengaruh terhadap performa, emisi gas buang, dan konsumsi bahan bakar. Nilai daya tertinggi diperoleh pada campuran pertalite dengan etanol 15% yaitu sebesar 14.93 HP.



Gambar 8. Grafik Hasil Pengujian Daya

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yang diantaranya :

1. Penambahan campuran etanol dalam bahan bakar pertalite berpengaruh terhadap performa torsi dan daya mesin 4 langkah pada sepeda motor X.
2. Torsi terbesar didapat pada campuran pertalite dengan etanol 15% pada putaran

mesin 8000 rpm menghasilkan 12,63 Nm.

3. Sedangkan daya terbesar didapat pada campuran pertalite dengan etanol 15% pada putaran mesin 9000 rpm menghasilkan 14,93 Hp.

Diharapkan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut tentang efek etanol terhadap piston didalam ruang bakar, dan juga saat proses pencampuran pertalite dan etanol masih manual sehingga ada gelembung kecil yang belum bisa bercampur seratus persen.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agrariksa, Fintas Afan, B. Susilo, dan W.A. Nugroho. (2013). *Uji Performasi Motor Bakar Bensin (On Chassis) Menggunakan Campuran Premium dan Etanol*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. Volume 1 Nomor 03, 194-203.
- Canakci M, Ozsezen A. N, Alptekin, E, dan Eyidogan M. (2013). *Impact of Alcohol-Gasoline Fuel Blends on the Exhaust Emission of an SI Engine*. Renewable Energy. Volume Nomor 52, 111-117.
- Muryanto Edy. (2016). *Study Pengaruh Campuran Bahan Bakar Premium Dan Ethanol Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor Bensin Empat Langkah, Skripsi*, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi. (2013). Nomor: 313.K/10/DJM.T/2013 *Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin 90 yang Dipasarkan di dalam Negeri*. Jakarta.
- Kemertrian Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor:028.Pers/04/SJI/2021 *Cadangan Minyak Indonesia untuk 9,5 Tahun dan Cadangan Gas 19,9*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/menteri-esdm-cadangan-minyak-indonesia-tersedia-untuk-95-tahun-dan-cadangan-gas-199-tahun> ,Jakarta.
- Sarjono dan F. E. A. Putra. (2013). *Studi Eksperimen Pengaruh Campuran Bahan Bakar Premium dengan Bioetanol Nira Siwalan terhadap Performa Motor 4 Langkah*. Majalah Ilmiah STTR Cepu. Nomor 16, 1-11.
- Sutrisno, Nugraha Setya (2017). *Analisis Pengaruh Nilai Oktan terhadap emisi gas buang dan efisiensi konsumsi bahan bakar pada mesin motor motor bakar 4 stroke dengan teknologi injection 150cc*. Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik. Volume 6 Nomor 01, 24-34.
- Winarno, Joko. (2011). *Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Bioetanol pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin*. Jurnal Teknik. Volume 1 Nomor 01, 33-39