

# Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Terhadap Performa Sepeda Motor Matic

## *The impact of a Fuel mixture On Matic Motorbike Performance*

Marfizal<sup>1</sup>, Fadli Nur Permadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi  
Jl. Kapten Patimura No. 100, Kel. Rawasari, Kec. Alam Barajo, Jambi, Indonesia

[doi.10.21063/jtm.2021.v11.i1.54-60](https://doi.org/10.21063/jtm.2021.v11.i1.54-60)

\*Correspondence should be addressed to [marfizal65@gmail.com](mailto:marfizal65@gmail.com)

Copyright © 2021 Marfizal. This is an open access article distributed under the [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

### Article Information

Received:

March 23, 2021

Revised:

April 24, 2021

Accepted:

April 26, 2021

Published:

April 30, 2021

### Abstract

The research conducted in this paper is related to testing the performance of a 4-stroke engine using Pertamina, Peralite and Peralite 50% Pertamina 50% fuel. The test was carried out by varying the power from 5000 to 8000 rpm. The performance that will be compared from the three types of fuel is acceleration, speed, power and torque. Tests were carried out using Super Dyno 50L. The results of this test are used to compare the performance of the three types of fuel. In this study, it was found that the use of Pertamina on the Pertamina 4 stroke engine had performance in Peralite and a mixture of Pertamina usage 50% Peralite 50%. Judging from its performance for Pertamina, the acceleration value is 0.26% to 0.01%, the speed ranges from 0.54% to 45%, the higher power is 1.82% to 24.04 %, greater torque 6.65% to 25.67%. In general, it can be concluded that Pertamina has a better performance then followed by a mixture of Peralite 50% Pertamina 50%.

**Keywords:** *pertamax, peralite, motorbike, performa*

## 1. Pendahuluan

Bahan bakar dan mesin yang penggunaannya telah berevolusi selama 100 tahun terakhir yang diakibatkan oleh perkembangan teknologi dan permintaan pelanggan. Efisiensi mesin telah meningkat karena bahan bakar yang lebih baik, dan kilang dapat menyediakan bahan bakar yang diminta oleh mesin modern dengan biaya lebih rendah.

Dengan demikian, potensi peningkatan penghematan bahan bakar mungkin bergantung pada atribut bahan bakar serta teknologi mesin. Menerapkan teknologi mesin tertentu mungkin memerlukan perubahan sifat bahan bakar.

Telah terjadi peningkatan pesat dalam konsumsi bahan bakar fosil sejak abad lalu dan karenanya kenaikan yang setara dalam penipisannya. Ada sejumlah faktor seperti

peningkatan energi konsumsi perkapita di negara berkembang, meningkatnya investasi industri, dll, yang telah menyebabkan banyak lipatan meningkat dalam tingkat konsumsi bahan bakar fosil [1].

Sebelum mengeluarkan Bahan Bakar Minyak (BBM) jenis Peralite, Pertamina sudah memasarkan beberapa jenis BBM seperti Premium, Pertamina dan Pertamina Plus BBM jenis distilat yang memiliki warna kekuningan yang jernih. Premium mengandung oktan atau Research Octane Number (RON) sebesar 88, paling rendah di antara jenis BBM untuk kendaraan bermotor.

Sedangkan, Pertamina merupakan BBM yang dibuat menggunakan tambahan zat aditif. Pertamina pertama kali diluncurkan pada tahun 1999 sebagai pengganti Premix 98 karena unsur Methyl Tertra Butyl Ether (MTBE) yang

berbahaya bagi lingkungan. Pertamina sangat disarankan digunakan pada kendaraan bermotor yang diproduksi setelah tahun 1990, terutama kendaraan yang menggunakan teknologi electronic fuel injection (EFI) dan catalytic converters (pengubah katalitik). Pertamina dijual di pasaran dengan harga lebih tinggi dibandingkan Premium [2].

Pertalite merupakan jenis BBM baru yang telah diluncurkan Pertamina untuk memenuhi Surat Keputusan Dirjen Migas Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 313 Tahun 2013 yang isinya menetapkan standar mutu (Spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin 90 yang dipasarkan di dalam negeri [3].

Keunggulan Pertalite versi Pertamina antara lain Pertalite dinilai lebih bersih daripada Premium karena memiliki Research Octant Number (RON) di atas 88 yang terkandung dalam Premium. Kemudian harga jual Pertalite yang lebih murah ketimbang Pertamina dengan kadar RON 92, sehingga nantinya masyarakat akan mendapatkan BBM kualitas baik dengan harga lebih murah [4].

## 2. Metode Penelitian

Agar penelitian ini berjalan dengan baik, maka dilakukan persiapan awal yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Hidupkan mesin selama  $\pm 5$  menit untuk mengetahui kondisi mesin dalam keadaan siap uji.

Penelitian akan melihat pengaruh pencampuran bahan bakar terhadap performa engine 4 langkah menggunakan bahan bakar Pertamina ( $\rho=780 \text{ kg/m}^3$ ) dan bahan bakar *Pertalite* ( $\rho=729 \text{ kg/m}^3$ ) [5] dilakukan dengan menggunakan sepeda motor jenis *Transmisi Automatic*.

Untuk pengujian kecepatan dan akselerasi ini ditetapkan parameter tetap berupa bahan bakar yang digunakan Pertamina, Pertalite, Campuran (Pertalite 50% Pertamina 50%) diberikan oleh Tabel 1.

Untuk pengujian ditetapkan parameter berupa bahan bakar yang digunakan Pertamina, Pertalite, Campuran (Pertalite 50% Pertamina 50%) dan putaran engine konstan (5000 rpm s/d 8.000 rpm) dengan rentang waktu per satu detik.

Sementara itu, untuk pengujian menggunakan *Super Dyno 50L* dengan spesifikasi seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Spesifikasi unit Scoopy ESP Scoopy Generasi Empat 2017 [5]

BAGIAN	SPESIFIKASI		
Dimensi	Panjang	1.847 mm	
	Berat Motor	99 kg	
	kapasitas berat	127 kg	
Rangka	Jenis Rangka	Jenis underbone	
	Suspensi depan	Fork teleskopik	
	Suspensi	Unit swing (unit	
	Ukuran Ban	100/90 - 12 59J	
	Ukuran ban	110/90 - 12 64J	
	Sudut Caster	26° 30	
	Panjang Trail	85 mm	
	Kapasitas tangki bahan	4 liter	
	Mesin	Perletakan	Cylinder tunggal
		Diameter dan langkah	50,000 x 55,106 mm
Volume Mesin		108,20 cm <sup>3</sup>	
Perbandingan kompresi		9,5 : 1	
Peralatan penggerak		OHC digerakkan rantai dengan	
Intake valve		5° sebelum TMA	
		30° setelah TMB	
		30° sebelum TMB	
Exhaust Valve		-5° setelah TMA pada pengangkatan 1 mm	
		Sistem Tekanan paksa dan	
Daya		6,7 kW (9,1 PS /	
Torsi		9,4 N.m (0,96	
Jenis pompa		Trochoid	
Sistem Pendingin udara		Pendingin udara	
Saringan udara		Saringan kertas	
Berat kosong	24,6 kg		
Sistem Bahan Bakar	Sistem pengaturan emisi	Sistem pengaturan emisi crankcase Three-way	
	Tipe	PGM-FI	
Peralatan Penggerak	Diameter throttle	22 mm	
	Sistem Final Reduction	Kopling kering, 10,625 (51/18 x 45/12)	
	Sistem	Full transistor	
Kelistrikan	Sistem stater	Kick stater dengan	
	Sistem pengisian	Alternator dengan output tiga fase	
	Regulator/rectifier	Pengaturan FET, rektifikasi gelombang setengah tiga fase	
	Sistem penerangan	Battery	

Tabel.2 Spesifikasi Super Dyno 50L [6]

Hardware	
Maksimum Power	200HP
Maksimum Torque	100 Ft.lbs
Maksimal Speed	200KPH
Drum speed accuracy	± 1/100th Mph
Drum diameter	305 mm
Total weight	350 kg
AFR	2 channel, Bosch LSU 4,9 ADV
Konsumsi listrik	50W/Battery 12v
Software	
Dyno 50L versi 1.1.24 with controler	

**Skema Uji**

Skema uji untuk pengujian sebagai mana tertera pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Skema Uji Dynotest

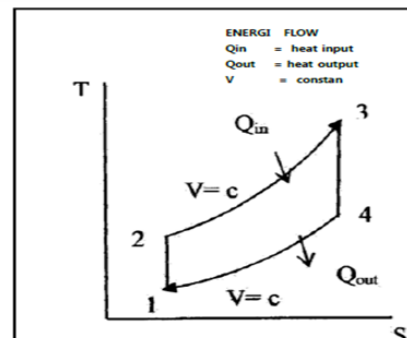
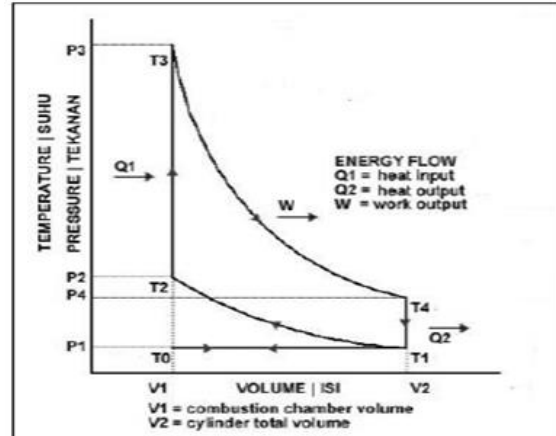


Gambar 2. Alat Uji Dynotest

Siklus mesin 4 langkah dapat dijabarkan dalam siklus Otto udara standar yang terdiri dari 6 fase yaitu: pemasukan, pemampatan, pemanasan, pendayaan, pendinginan dan pembuangan. Enam fase siklus ini dapat digambarkan dalam diagram PVT (*Pressure, Volume, Temperature*) seperti pada Gambar 3 (Fluida kerja dianggap gas ideal) dapat diuraikan sebagai berikut [7]:

- Langkah isap (0 → 1) merupakan proses tekanan konstan.
- Langkah kompresi (1 → 2) merupakan proses isentropik
- Proses pemasukan kalor pada volume konstan (2 → 3).

- Proses pemasukan kalor pada tekanan konstan (3 → 3a)
- Langkah kerja (3a → 4) merupakan proses isentropik
- Langkah pembuangan (4 → 1) dianggap sebagai proses pengeluaran kalor pada volume konstan.
- Langkah buang (1 → 0) terjadi pada tekanan konstan



Gambar 3. Diagram P-V [7]

**3. Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan untuk bakar Pertamina, Peralite, Campuran (Peralite 50% : Pertamina 50%) diperoleh hasil pengukuran seperti yang dinyatakan oleh Gambar 4. Menggunakan *Software Dyno 50L versi 1.1.24 with controller*.



Gambar 4. *Software Dyno 50L versi 1.1.24 with controller*

Hasil pengujian bahan bakar yang digunakan Pertamax, Peralite, Campuran (Peralite 50% : Pertamax 50%) dan putaran engine konstan (5000 rpm s/d 10000 rpm). Seperti terlihat pada Table 3.

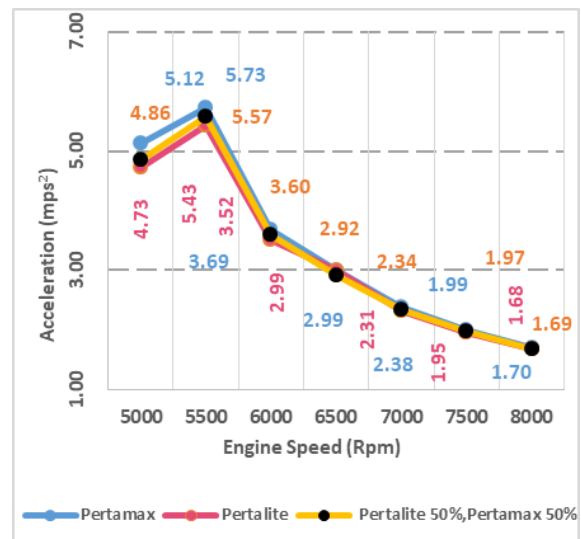
Tabel.3. Data hasil Pengujian

Fuel	Time (Second)	Engine Speed (Rpm)	Power (kw)	Torque (N.M)	Distance (m)	Speed (Kph)
Pertamax	0	5529.79	1.83	3.00	0.01	11.66
Pertamax	1	6772.07	7.55	9.21	6.88	36.92
Pertamax	2	7286.29	6.64	8.32	19.39	52.21
Pertamax	3	7524.5	6.49	7.91	35.54	63.63
Pertamax	4	8463.79	5.59	6.43	54.51	72.61
Pertamax	5	8880.64	5.37	5.25	75.70	79.81
Pertamax	6	9803.93	4.39	4.51	98.67	85.41
Pertalite	0	5,141.57	1.32	2.11	-	6.23
Pertalite	1	6,292.79	6.61	8.83	5.84	33.69
Pertalite	2	6,780.36	6.20	7.89	17.53	49.29
Pertalite	3	7,046.64	6.12	7.26	32.83	60.53
Pertalite	4	7,935.00	5.34	5.95	50.90	69.17
Pertalite	5	8,304.93	5.20	4.90	71.11	76.13
Pertalite	6	9,092.57	4.30	3.93	93.08	81.83
Pertalite 50%,Pertamax 50%	0	5,502.14	1.39	2.23	-	6.41
Pertalite 50%,Pertamax 50%	1	6,639.64	6.91	9.10	5.98	34.49
Pertalite 50%,Pertamax 50%	2	7,102.64	6.40	8.16	17.97	50.65
Pertalite 50%,Pertamax 50%	3	7,325.21	6.26	7.87	33.71	62.24
Pertalite 50%,Pertamax 50%	4	8,193.86	5.44	6.08	52.35	71.49
Pertalite 50%,Pertamax 50%	5	8,340.07	5.23	5.17	73.27	78.92
Pertalite 50%,Pertamax 50%	6	9,128.43	4.31	4.21	96.05	84.95

Fuel	Accelerat ion (mps <sup>2</sup> )	Gear Ratio (RPM/mph)	Air Fuel Ratio 1	Air Fuel Ratio 2	Pressure (Bar)	Voltage	Ratio
Pertamax	5.12	6,463.94	15.03	20.00	0	0	0.33
Pertamax	5.73	2,366.29	15.01	14.49	0	0	0.91
Pertamax	3.69	1,738.50	15.05	14.61	0	0	1.24
Pertamax	2.99	1,492.07	15.02	14.61	0	0	1.44
Pertamax	2.38	1,462.43	15.04	14.53	0	0	1.47
Pertamax	1.99	1,435.48	15.01	14.47	0	0	1.5
Pertamax	1.70	1,415.49	15.06	14.59	0	0	1.52
Pertalite	4.73	12,164.64	15.05	20.00	0	0	0.18
Pertalite	5.43	2,575.42	15.03	15.57	0	0	0.83
Pertalite	3.52	1,809.37	15.03	14.64	0	0	1.19
Pertalite	2.99	1,551.65	15.05	14.57	0	0	1.38
Pertalite	2.31	1,486.66	15.05	14.49	0	0	1.45
Pertalite	1.95	1,464.91	15.02	14.47	0	0	1.47
Pertalite	1.68	1,440.04	15.05	14.42	0	0	1.49
Pertalite 50%,Pertamax 50%	4.86	12,506.81	15.05	20.00	0	0	0.17
Pertalite 50%,Pertamax 50%	5.57	2,545.97	15.03	14.48	0	0	0.84
Pertalite 50%,Pertamax 50%	3.60	1,787.82	15.03	14.55	0	0	1.2
Pertalite 50%,Pertamax 50%	2.92	1,525.08	15.06	14.60	0	0	1.41
Pertalite 50%,Pertamax 50%	2.34	1,461.78	15.05	14.47	0	0	1.47
Pertalite 50%,Pertamax 50%	1.97	1,441.84	15.03	14.38	0	0	1.49
Pertalite 50%,Pertamax 50%	1.69	1,419.42	15.05	14.50	0	0	1.51

**A. Akselerasi**

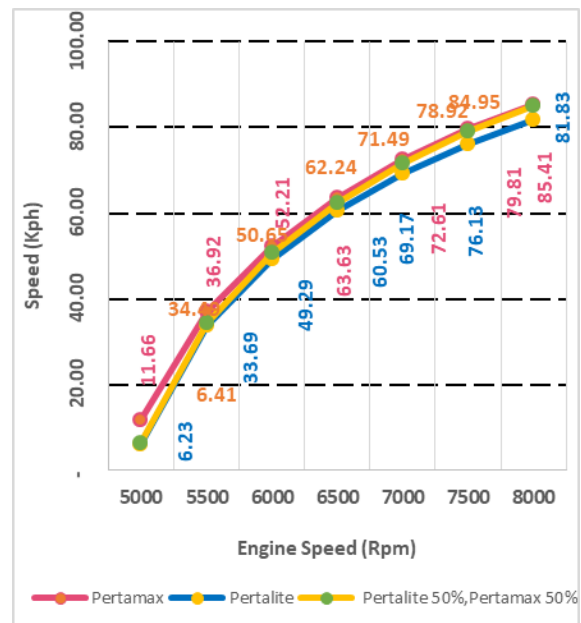
Dari grafik pada Gambar 5 terlihat bahwa akselerasi motor menggunakan bahan bakar pertamax nilainya lebih besar 0,26% s/d 0,01% dibandingkan dengan bahan bakar (Pertalite 50%:Pertamax 50%) atau terjadi selisih akselerasi sebesar 0,1 s/d 0,26 mps<sup>2</sup>. Sedangkan untuk bahan bakar Pertalite akselerasi lebih rendah 0,54% s/d 2,75% dibandingkan dengan Pertalite 50%: Pertamax 50%) atau terjadi selisih akselerasi antara 0,009 s/d 0,13 mps<sup>2</sup>.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Aselerasi

**B. Kecepatan (Speed)**

Di tinjau dari faktor kecepatan (*speed*), bahan bakar pertamax mempunyai *speed* lebih besar 0,54% s/d 45% dibandingkan dengan *speed* Pertalite 50%: Pertamax 50%) atau terjadi selisih akselerasi antara 0,46 s/d 5,25 kph, seperti terlihat pada Gambar 6. Sedangkan Bahan bakar Pertalite mempunyai *speed* lebih rendah 2,89% s/d 3,8q% dibandingkan dengan Pertalite 50%: Pertamax 50%), terdapat perbedaan 0,18 s/d 3,12 kph.

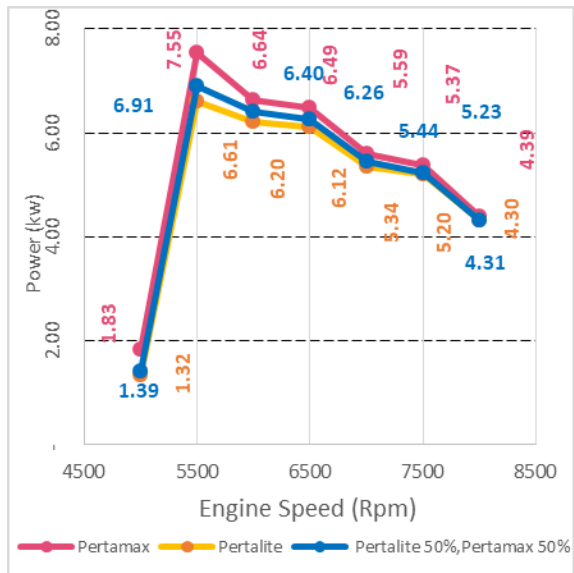


Gambar 6. Grafik Perbandingan speed

**C. Daya (Power)**

Dilihat dari faktor daya Bahan bakar Pertamax lebih besar 1,82% s/d 24,04% dibandingkan dengan daya Pertalite 50%: Pertamax 50%) atau terjadi selisih 0,08 s/d 0,44 kW. Sedangkan Bahan bakar Pertalite mempunyai daya lebih rendah 0,23% s/d

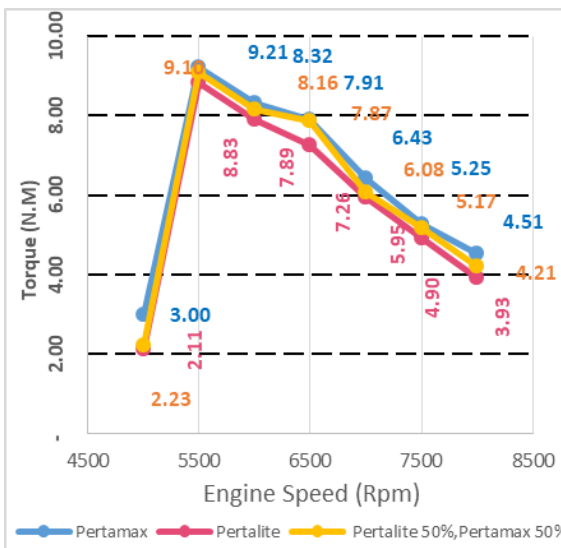
5,30% dibandingkan dengan (Pertalite 50%: Pertamina 50%), terdapat perbedaan 0,01 s/d 0,07 kW. Daya maksimum pada masing masing bahan bakar maksimum pada putaran 5500 rpm, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Perbandingan daya

**D. Torsi (Torque)**

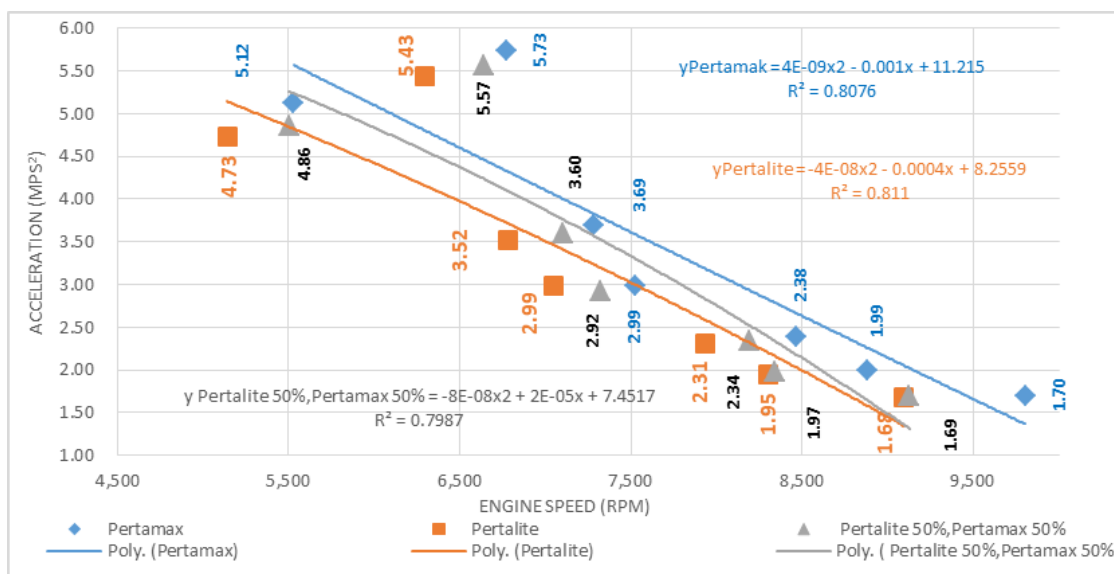
Torsi menggunakan bahan bakar pertamax lebih besar 6,65% s/d 25,67% dibandingkan dengan torsi Pertalite 50%: Pertamina 50%) atau terjadi selisih 0,03 s/d 0,77 N.m. Sedangkan Bahan bakar Pertalite mempunyai torsi lebih rendah 5,63% s/d 7,12% dibandingkan dengan Pertalite 50%: Pertamina 50%), terdapat perbedaan 0,12 s/d 0,28 N.m seperti diperlihatkan oleh grafik pada Gambar 8.



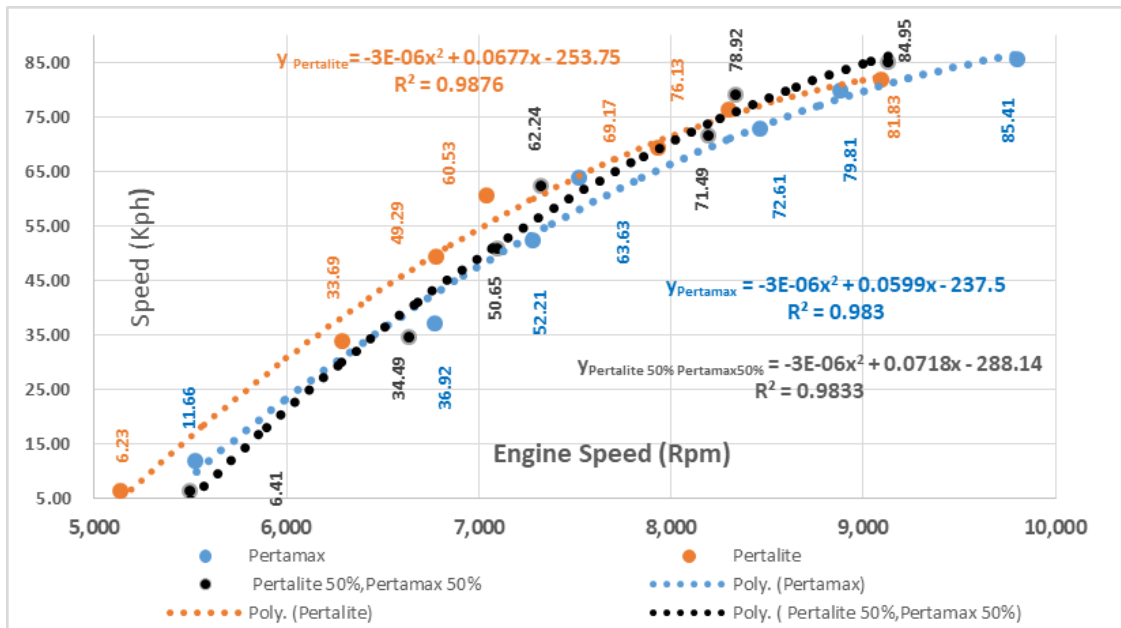
Gambar 8. Grafik Perbandingan Torsi

**A. Kurva Karakteristik**

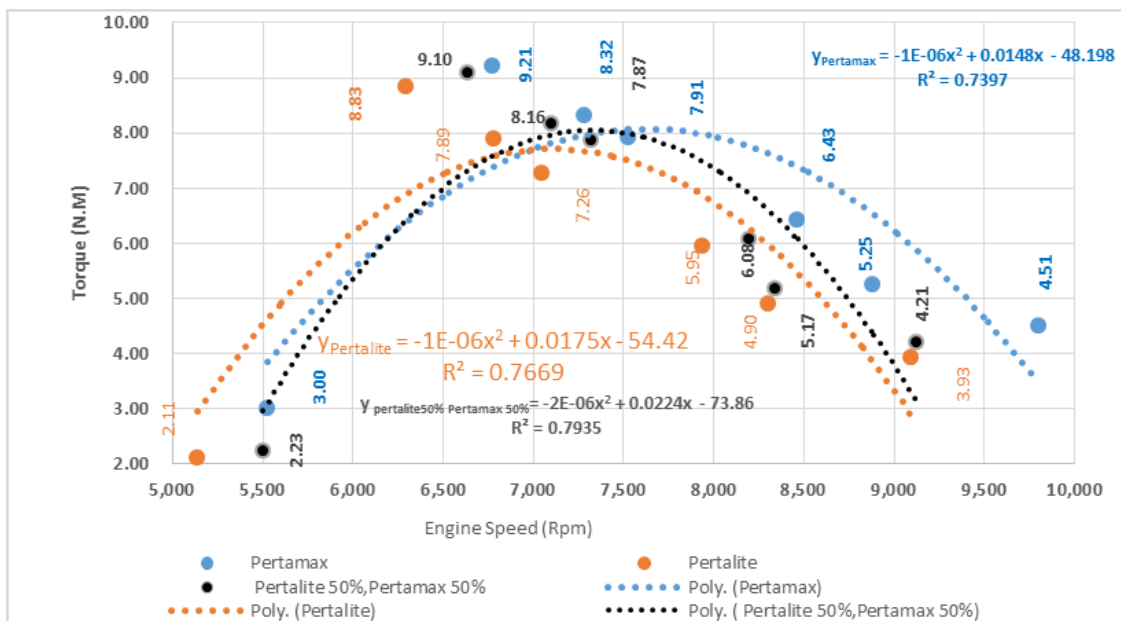
Hubungan atau karakteristik Putaran mesin dengan akselerasi, kecepatan (speed), daya dan torsi motor Scoopy ESP Scoopy Generasi Empat 2017, secara umum dapat diketahui bahwa penggunaan bahan bakar Pertamina, pertalite dan campuran Pertalite 50%: Pertamina 50% dalam pengujian cukup lebar rentangnya yang mendekati fungsi kuadratik. Hal ini dibuktikan melalui pencocokan kurva (*curve fitting*) dari sebaran data pengujian untuk untuk ketiga jenis bahan bakar yang digunakan. R<sup>2</sup> adalah indikator yang digunakan dalam menilai cocoknya sebaran data dengan suatu fungsi matematis. Secara keseluruhan nilai R<sup>2</sup>-nya di atas 0,70 yang hampir mendekati 1 sebagai sebaran data yang cocok dengan suatu fungsi. Karakteristik Akselerasi, *speed*, torsi dan daya dapat dilihat secara berturut-turut pada Gambar 9, 10, 11 dan 12.



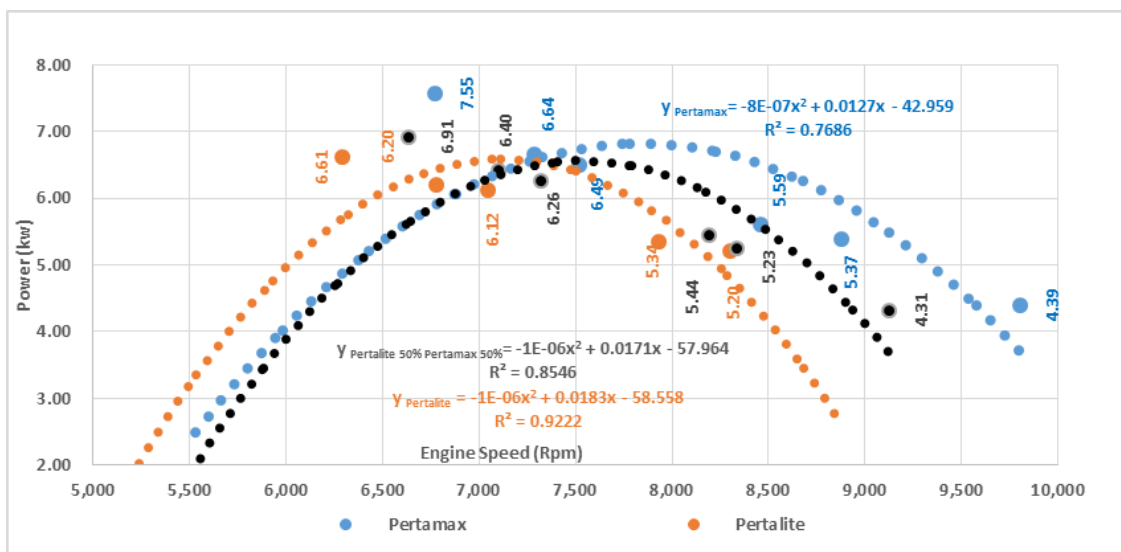
Gambar 9. Grafik Karakteristik Akselerasi



Gambar 10. Grafik Karakteristik Speed



Gambar 11. Grafik Karakteristik Torsi



Gambar 12. Grafik Karakteristik Daya

Dengan mengacu pada kurva karakteristik akselerasi, kecepatan (*speed*), daya dan torsi motor Scoopy ESP Scoopy Generasi Empat 2017, bahwa performa mesin dalam pengujian ini secara berturut turut bahwa performa terbaik adalah Pertamax, campuran Peralite 50%: Pertamax 50% dan peralite.

#### 4. Simpulan

Telah dilakukan pengujian performa *engine* 4 langkah **Scoopy ESP Scoopy Generasi Empat 2017** menggunakan Pertamax, campuran Peralite 50%: Pertamax 50% dan peralite, yaitu Secara keseluruhan, penggunaan pertamax pada *engine* 4 langkah masih memiliki performa di atas penggunaan Pertamax 50% dan peralite dan peralite. Ditinjau dari Performa; untuk pertamax akselerasi nilainya lebih besar 0,26% s/d 0,01%, kecepatan (*speed*) bahan bakar pertamax mempunyai *speed* lebih besar 0,54% s/d 45%, daya Bahan bakar Pertamax lebih besar 1,82% s/d 24,04%, torsi lebih besar 6,65% s/d 25,67%.

#### Referensi

- [1] K.S. Nesamani, J. Saphores and M.G. McNally, "Estimating impacts of emission specific characteristics on vehicle operation for quantifying air pollutant emissions and energy use," *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 4 (3), 2017, 215e229.
- [2] A. Suhartono, "Berikut Perbedaan Peralite dengan BBM Jenis Lain," 2015.  
Available at:  
from:URL:[<http://news.okezone.com/read/2015/07/24/15/1184765/berikut-perbedaan-peralite-dengan-bbm-jenis-lain>].
- [3] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, "Standar Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin 90 yang Dipasarkan di Dalam Negeri," Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta, 2013.
- [4] K.M. Jannah, "Peralite Versus Premium," 2015.  
Available at:  
<http://economy.okezone.com/read/2015/04/24/19/1139532/peralite-versus-premium>.
- [5] PT. Pertamina, "Spesifikasi Bahan Bakar," 2012.  
Available at  
<https://www.pertamina.com/industrialfuel/media/24240/pertamax.pdf> (accessed 20 Februari 2021 19.35 WIB)
- [6] Bintang Racing Team, "Lembar Petunjuk Penggunaan Super Dyno 50L," 2020.
- [7] W.W. Pulkrabek "Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine," University of Winconsin: Platteville, 2004.