

## STUDY ON PERTAMAX SUPER HEATED STEAM AS AN ADDITIVE TO IMPROVE MOTORCYCLE ENGINE PERFORMANCE

(Studi Kajian Uap Panas Pertamina Sebagai Zat Aditif Guna Meningkatkan Performa Mesin Sepeda Motor)

Andi Prasetyo<sup>1\*</sup>, Sutrisno<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Engine performance indicators, especially motorcycle engines, are the amount of power, torque and fuel efficiency. To determine the performance of power and torque, the equipment used is a dynotest tool. This study takes the theme of the use of additives as additives in fuel. The additive is in the form of Pertamina vapor which is heated and distributed to the manifold. The purpose of this study was to examine the performance of power and torque on a motorcycle engine. The research method with the addition of additives in the form of Pertamina steam heated with variable fuel consumption, namely pertalite, pertalite plus Pertamina steam and Pertalite plus heated Pertamina steam. The results of this study show that the maximum torque of Pertalite is 9.11 Nm, Pertalite + Pertamina Steam has a maximum torque of 8.93 Nm and Pertalite + Pertamina Steam + Heater has a maximum torque of 8.84 Nm. The maximum power on Pertalite is 7.6 HP, on Pertalite + Pertamina Steam the power is 7.7 HP and Pertalite + Pertamina Steam + Heater is 7.7 HP.*

**Keywords:** additive, steam, heat, Pertamina,

### PENDAHULUAN

Energi berperan besar dalam jalannya peradaban. Kondisi suatu negara berkorelasi positif dengan tingkat konsumsi energi negara tersebut. Keterbatasan bahan bakar minyak dalam negeri telah mendorong pemerintah untuk melaksanakan kebijaksanaan diversifikasi energi. Sebagai landasan dari kondisi ini adalah UU No. 22 Tahun 1999 jo UU No. 32 Tahun 2004 tentang sektor energi dan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2006 Tentang kebijakan energi nasional.

<sup>1</sup> Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta, Surakarta, Indonesia

\*Corresponding author:  
andi.prast80@gmail.com

Berbagai sumber energi alternatif terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, termasuk pemanfaatan biomas menjadi energi yang komersial. Bahan bakar alternatif untuk keperluan transportasi, yang menjadi perhatian banyak negara adalah bahan bakar yang berasal dari nabati (BBN) atau biofuels dan salah satunya adalah bioetanol (Costagliola et al., 2016). Langkah lain selain mencari energi baru terbarukan adalah dengan langkah meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar. Peningkatan efisiensi bahan bakar harus dibarengi dengan peningkatan performance mesin. Beberapa langkah yang sudah dilakukan dilapangan adalah dengan penambahan zat aditif. bahanbakaralternatif pada kendaraan belum banyak diaplikasikan, akan tetapi penggunaanjenisbahanbakarinitidakbisa dihindaridimasadepan(Pourkhesalian et al., 2010). Dampaklingkungan yang merugikandaripenggunaanbahanbakarkonvensional, baikbensin dan solar telahmendorong para penelitiuntukmencaribahanbakaralternatif yang dapatmeminimalkandampak dan risikolingkungan(Mourad & Mahmoud, 2019)

Zat aditif merupakan bahan yang di tambahkan pada bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Zat aditif sering disebut juga dengan fuel vitamin. Zat aditif digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah dimilikinya seperti aditif anti detonasi.Zat aditif adalah zat/bahan tambahan dalam jumlah kecil yang bertujuan untuk memperbaiki sifat bahan utama secara keseluruhan, diantaranya oktan, emisi gas buang. (Costa & Sodre, 2010).Manfaat dari Zat Aditif untuk meningkatkan *performance* mesin mulai dari durabilitas, akselerasi sampai power mesin.(Endyani & Putra, 2011)

Pemakaian zat aditif yang dimasukkan ke dalam tangki bahan bakar/bercampur dengan bahan bakar. Dampak dari penambahan zat aditif dalam bahan bakar bertujuan untuk menurunkan senyawa senyawa emisi gas buang dan menaikkan performance mesin baik torsi maupun tenaga. Penambahan zat aditif ini mampu menurunkan secara signifikan CO menjadi 1.610, HC sebesar 79.2 dan menghilangkan senyawa Nox hal ini disampaikan Indah dwi Endyani. Sedangkan peningkatan efisiensi pemakaian bahan bakar dengan penambahan zat aditif alami, mampu meningkatkan prestasi pemakaian bahan bakar sepeda motor 4 langkah r 33.91% selama 5 menit dalam konsentrasi 1:8. (Saputra et al., 2013).

Penambahan zat aditif FFH Power Booster sebagai campuran premium pada mesin 4 langkah mampu meningkatkan besaran torsi sebesar 3.623%, daya rata rata sebesar 3.161% , sedangkan peningkatan efisiensi penggunaan bahan bakar mampu mencapai 4.092%.. (Priyanto & Arif Batutah, 2017). Sementara Rosyida mengatakan bahwa penambahan zat aditif octane booster pengaruhnya terhadap kinerja dan emisi pada sepeda motor adalah terjadi

peningkatan baik torsi dan tenaga sementara emisi gas buang CO turun menjadi 0.08%Vol, HC menjadi 129 ppm vol. Penambahan aditif ISO-Butaol pada campuran methanol-gasoline. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pada tenaga mesin, Namun demikian, tercatat konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi untuk semua bahan bakar campuran metanol-bensin. Dari segi emisi mesin, memberikan pengurangan emisi CO dan HC yang signifikan.(Sharudin et al., 2017). Penambahan Aditif eter oksigenat dalam bensin memberikan dampak pada pengurangan kandungan racun dalam gas buang. Penambahan kadar zat aditif yang benar misal 10% mampu menekan kandungan kandungan racun dalam bahan bakar. (G.A. Westphal). Penambahan aditif metil tersier-butyl eter dan etanol sebagai aditif pada bahan bakar memberikan dampak terhadap lingkungan yang lebih baik 15.4% (Yang et al., 2020), (Zaharin et al., 2018).

Penelitian yang akan peneliti lakukan adalah penambahan aditif melalui manifold pasca sistem bahan bakar (karborator/injektor). Permasalahan yang akan diteliti adalah seberapa besar perubahan peningkatan performance engine baik dari tenaga dan torsi. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mencari solusi lain berupa penambahan aditif dengan sistem berbeda dari yang sudah ada/dikembangkan. Tujuan lainnya adalah menguji kualitas alat pembuat uap yang dipanaskan. Urgensi penelitian adalah tidak selamanya penambahan aditif langsung di bahan bakarnya akan tetapi bisa dilakukan melalui saluran manipold.

## METODE

### 1. Alat dan bahan

Alat alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Satu unit sepeda motor

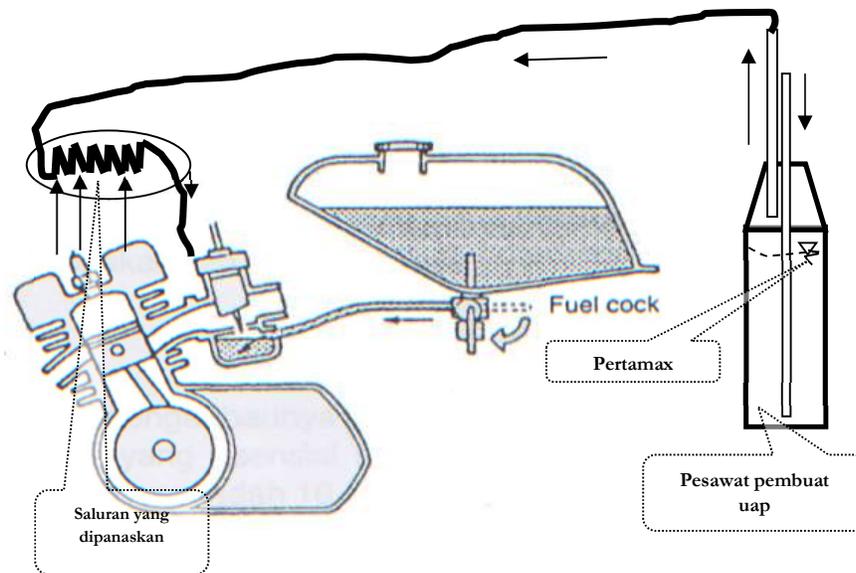


Gambar 1. Pengujian Kendaraan Uji

Tabel 1. Spesifikasi mesin uji

Parameter mesin	Hasil
Volume Langkah	109,1 cc
Sistem Pendingin	Udara
Sistem Pengapian	CDI
Sistem Pelumasan	Minyak Oli
Daya Maksimal	8.46 PS/7500 rpm
Torsi Maksimal	0.86 kgf.m/5500 rpm
Diameter langkah	50 x 55.6 mm
Jumlah Silinder	1 (satu)
Perbandingan kompresi	9.0 : 1

b. Pesawat uap pertamax yang telah dirancang, pipa tembaga sebagai pemanas saluran bahan bakar,



Gambar 2. Skema alat dan bahan yang dipergunakan

Prinsip kerja dari sistem ini adalah dengan memanfaatkan uap bahan bakar, dan uap bahan bakar tersebut dialirkan menuju pipa pemanas yang ditempel di mesin, pipa pemanas di tempel di mesin di maksudkan agar pipa pemanas tersebut dapat menyerap panas mesin tersebut. Uap yang melalui pipa pemanas tersebut akan terhisap masuk oleh intake manifold melalui selang karet yang terhubung antara pipa pemanas dan intake manifold, uap tersebut selanjutnya akan bercampur dengan bahan bakar dan

udara yang dihasilkan karburator untuk proses pembakaran yang selanjutnya di ubah menjadi tenaga.



Gambar 3. Pesawat uap pertamax

c. Dynotest.



Gambar 4. Alat uji dynotest

#### d. Metode Pelaksanaan

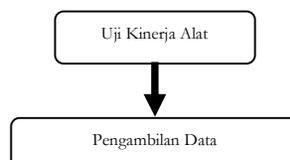
Metode penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah:

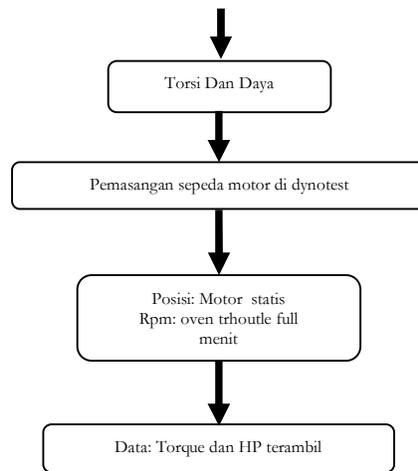
- a. Penambahan zat aditif ke dalam ruang bakar melalui manifold pasca sistem bahan bakar (karburator/injektor).

Konsep zat aditif berupa uap bahan bakar pertamax dipanaskan dengan memanfaatkan panas mesin dimasukkan melalui saluran intake manifold. Sistem ini bertujuan agar uap gas panas pertamax akan dikonsumsi dalam pembakaran.

- b. Pembuatan pesawat pembuat uap : dirancang dengan menggunakan tabung tangki kemudian dihubungkan saluran pipa keluar sebagai saluran uap pertamax.
- c. Uji kinerja alat : pengujian dengan pengecekan tabung dan pengecekan saluran pipa uap pertamax, dan pemasangan pesawat uap ke sepeda motor kemudian mesin dinyalakan sehingga dalam keadaan mesin menyala stationer.
- d. Setting alat : pemasangan pesawat uap pertamax dengan saluran pipa karet dan pipa pemanas,
- e. Proses pengambilan data.

Variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemakaian bahan bakar pertalite, dimana pertalite ditambah uap pertamax dan pertalite ditambah uap pertamax yang dipanaskan. Uji performa mesin dilakukan dengan menggunakan dynotest yaitu merupakan pengujian pada kendaraan bermotor roda dua untuk mengetahui performa daya dan torsi. Tahap awal uji dynotest adalah melakukan pengecekan kondisi unit sepeda motor, meliputi cek oli mesin, tekanan angin ban, dan kebocoran oli agar tidak terjadi hal yang membahayakan pada saat uji tes dilakukan. Selanjutnya sepeda motor siap masuk ke dalam tahap proses dyno test. Tahap kedua melakukan runing dyno test, yaitu meletakkan motor pada chasis dynamometer dan melakukan pemanasan run layaknya di jalanan dengan memasukan berbagai kecepatan gigi. Setelah mesin mencapai suhu ideal, memosisikan gigi pada gigi tertinggi agar dapat mengetahui tenaga dan kecepatan maksimum. Kemudian melakukan run record pada putaran mesin rpm terendah sampai rpm tertinggi yang dapat dicapai dengan cara membuka gas penuh. Setelah dicapai putaran mesin maksimum, menutup gas dan turunkan gigi secara bertahap hingga posisi netral. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 sampai 10 kali run. Hasil dari pengujian dynotest mendapatkan data yang menunjukkan prestasi mesin berupa angka dan grafik sebagai data hasil torsi dan daya.





Gambar 5. Tahapan proses pengambilan data

HASIL DAN PEMBAHASAN

**Torsidan Daya Mesin**

Hasil dari nilai torsi dan daya mesin sepeda motor berbahan bakar pertalite, pertalite ditambah uap pertamax dan pertalite ditambah uap pertamax yang dipanaskan dapat dilihat di tabel2.

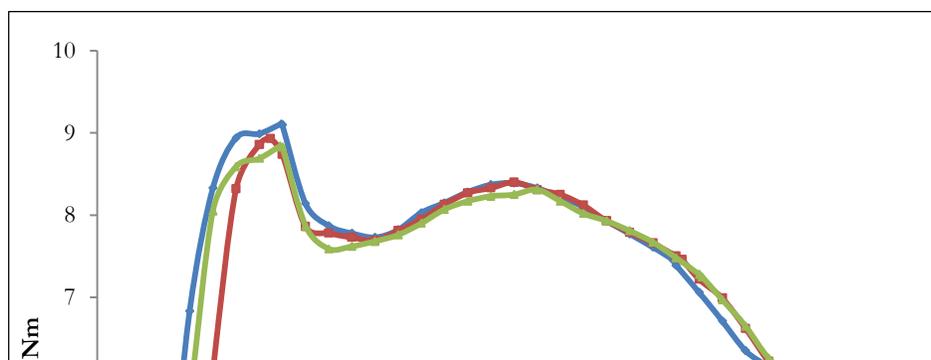
Tabel 2. Torsi Daya Mesin

Pertalite			Pertalite + Uap Pertamax			Pertalite + Uap Panas Pertamax		
rpm	Power (HP)	Torque (Nm)	rpm	Power (HP)	Torque (Nm)	rpm	Power (HP)	Torque (Nm)
1750	1,0	4,12	2000	1,0	3,45	2000	1,6	5,74
2000	1,9	6,83	2250	1,9	6,09	2250	2,5	8,05
2250	2,6	8,33	2500	2,9	8,32	2500	3,0	8,59
2500	3,1	8,94	2750	3,4	8,86	2750	3,3	8,69
2750	3,4	8,99	2870	3,6	8,93	2976	3,7	8,84
2987	3,8	9,11	3000	3,7	8,74	3000	3,7	8,83
3000	3,8	9,10	3250	3,6	7,86	3250	3,6	7,87
3250	3,7	8,14	3500	3,8	7,78	3500	3,7	7,59
3500	3,8	7,87	3750	4,1	7,73	3750	4,0	7,62
3750	4,1	7,78	4000	4,3	7,69	4000	4,3	7,68

4000	4,3	7,73	4250	4,7	7,81	4250	4,6	7,76
4250	4,7	7,82	4500	5,0	7,95	4500	5,0	7,9
4500	5,1	8,03	4750	5,4	8,13	4750	5,4	8,07
4750	5,4	8,15	5000	5,8	8,27	5000	5,7	8,17
5000	5,8	8,28	5250	6,2	8,33	5250	6,1	8,23
5250	6,2	8,37	5500	6,5	8,4	5500	6,4	8,25
5500	6,5	8,39	5750	6,7	8,31	5750	6,7	8,31
5750	6,7	8,33	6000	7,0	8,25	6000	6,9	8,17
6000	6,9	8,22	6250	7,2	8,12	6250	7,1	8,02
6250	7,1	8,10	6500	7,3	7,93	6500	7,3	7,93
6500	7,3	7,93	6750	7,4	7,79	6750	7,4	7,81
6750	7,4	7,77	7000	7,6	7,66	7000	7,6	7,67
7000	7,5	7,61	7250	7,7	7,5	7250	7,7	7,48
7220	7,6	7,45	7313	7,7	7,46	7500	7,7	7,28
7250	7,6	7,39	7500	7,6	7,22	7532	7,7	7,25
7500	7,5	7,06	7750	7,7	6,99	7750	7,6	6,97
7750	7,3	6,71	8000	7,5	6,62	8000	7,5	6,65
8000	7,2	6,35	8250	7,3	6,22	8250	7,3	6,26
8250	7,2	6,14	8500	7,1	5,91	8500	7,2	6,03
8500	7,0	5,80	8750	6,9	5,58	8750	7,0	5,69
8750	6,7	5,42	9000	6,7	5,24	9000	6,8	5,32

**Torsi Mesin**

Dari data hasil tabel 2. dapat dijelaskan dengan menggunakan grafik 1. Torsi terhadap putaran mesin sepeda motor berbahan bakar pertalite, pertalite ditambah uap pertamax dan pertalite ditambah uap pertamax yang dipanaskan dapat dilihat di grafik 1.



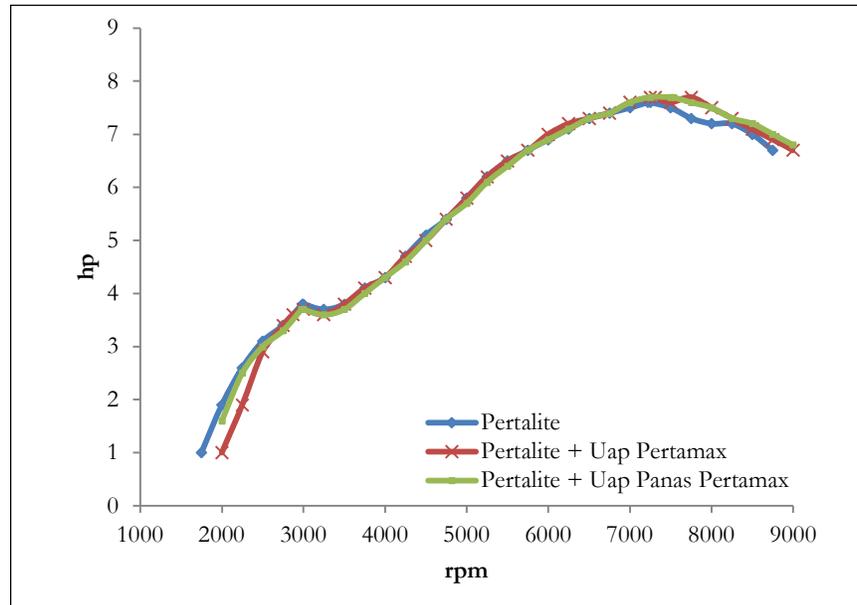
### Grafik 1. Torsi terhadap putaran mesin

Dengan peningkatan putaran mesin maka nilai torsi mengalami kenaikan. Pada penggunaan bahan bakar Pertalite torsi maksimal sebesar 9.11 Nm di putaran 2987 rpm, bahan bakar pertalite ditambah uap pertamax torsi maksimal sebesar 8.93 Nm pada putaran 2870 rpm dan pada penggunaan bahan bakar pertalite ditambah uap pertamax yang dipanaskan torsi maksimal sebesar 8.84 pada putaran 2976 rpm. Penambahan uap pertamax dan dipanaskan mengalami hasil torsi maksimal namun mengakibatkan hasil torsi dibawah pertalite murni. Pencampuran antara pertalite dengan uap pertamax dan yang dipanaskan dan pola terbakarnya bahan bakar memberikan dampak pada torsi maksimalnya.

### Daya Mesin

Dari data hasil tabel 2. dapat dijelaskan dengan menggunakan grafik 2. Daya terhadap putaran mesin sepeda motor berbahan bakar pertalite, pertalite ditambah uap pertamax dan pertalite ditambah uap pertamax yang dipanaskan dapat dilihat di grafik 2. Dengan peningkatan putaran mesin maka nilai daya mengalami kenaikan. Pada penggunaan bahan bakar Pertalite daya maksimal sebesar 7.6 HP di putaran 7220 rpm, bahan bakar pertalite ditambah uap pertamax daya maksimal sebesar 7.7HP pada putaran 7313 rpm dan pada penggunaan bahan bakar pertalite ditambah uap pertamax yang dipanaskan daya maksimal sebesar 7.7 HP pada putaran 7532 rpm. Dari grafik didapat kenaikan daya baik dari penambahan uap pertamax maupun uap pertamax yang dipanaskan yaitu dari 7.6 HP dengan pertalite menjadi 7.7 HP pada putaran 7313 rpm dan putaran 7532 rpm. Manfaat dari Zat Aditif untuk meningkatkan

*performance* mesin mulai dari durabilitas, akselerasi sampai power mesin.(Endyani & Putra, 2011)



Grafik2. Daya terhadap putaran mesin

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan zat aditif sebagai tambahan ke bahan bakar berupa uap Pertamina maupun yang dipanaskan berpengaruh terhadap kinerja mesin. Daya tertinggi diperoleh dengan penambahan uap Pertamina yaitu 7.7 HP pada putaran 7313 rpm dan uap Pertamina yang dipanaskan sebesar 7.7 HP pada putaran 7532 rpm. Sedangkan untuk penggunaan bahan bakar Pertalite daya maksimal sebesar 7.6 HP. Namun torsi maksimal yang didapat mengalami penurunan dari 9.11 Nm di putaran 2987 rpm pada penggunaan bahan bakar Pertalite menjadi 8.93 Nm pada putaran 2870 rpm pada penggunaan bahan bakar Pertalite ditambah uap Pertamina dan 8.84 pada putaran 2976 rpm pada penggunaan bahan bakar Pertalite ditambah uap Pertamina yang dipanaskan. Jadi penambahan zat aditif berupa uap Pertamina yang dipanaskan ke bahan bakar berpengaruh terhadap kinerja mesin yaitu peningkatan daya. Ada novelty (keterbaruan) yaitu tidak dicampur di dalam tangki tetapi di salurkan dalam intake manifold serta jenis aditif adalah uap Pertamina yang dipanaskan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Costa, R. C., & Sodr , J. R. (2010). Hydrous ethanol vs. gasoline-ethanol blend: Engine performance and emissions. *Fuel*, 89(2), 287–293. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2009.06.017>
- Costagliola, M. A., Prati, M. V., Florio, S., Scorletti, P., Terna, D., Iodice, P., Buono, D., & Senatore, A. (2016). Performances and emissions of a 4-stroke motorcycle fuelled with ethanol/gasoline blends. *Fuel*, 183(2016), 470–477. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2016.06.105>
- Endyani, I. D., & Putra, T. D. (2011). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Bahan Bakar. *Proton*, 3(1), 29–34.
- Mourad, M., & Mahmoud, K. (2019). Investigation into SI engine performance characteristics and emissions fuelled with ethanol/butanol-gasoline blends. *Renewable Energy*, 143, 762–771. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.05.064>
- Pourkhesalian, A. M., Shamekhi, A. H., & Salimi, F. (2010). Alternative fuel and gasoline in an SI engine : A comparative study of performance and emissions characteristics. *Fuel*, 89(5), 1056–1063. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2009.11.025>
- Priyanto, E., & Arif Batutah, M. (2017). *Seminar Nasional Teknik Industri 2017 Analisa Zat Aditif (Ffi Power Booster) Terhadap Bahan Bakar Dan Proses Pembakaran Di Motor Empat Langkah*. 1–7.
- Saputra, M. E., Burhanuddin, H., & Susilo, D. M. (2013). PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF ALAMI PADA BENSIN TERHADAP PRESTASI SEPEDA MOTOR 4-LANGKAH. *FEMA*, 1(1).
- Sharudin, H., Abdullah, N. R., Najafi, G., Mamat, R., & Masjuki, H. H. (2017). Investigation of the effects of iso-butanol additives on spark ignition engine fuelled with methanol-gasoline blends. *Applied Thermal Engineering*, 114, 593–600. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2016.12.017>
- Yang, Q., Shao, S., Zhang, Y., Hou, H., Qin, C., Sun, D., & Liu, Y. (2020). Comparative study on life cycle assessment of gasoline with methyl tertiary-butyl ether and ethanol as additives. *Science of the Total Environment*, 724, 138130. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138130>
- Zaharin, M. S. M., Abdullah, N. R., Masjuki, H. H., Ali, O. M., Najafi, G., & Yusaf, T. (2018). Evaluation on physicochemical properties of iso-butanol additives in ethanol-gasoline blend on performance and emission characteristics of a spark-ignition engine. *Applied*

*Thermal Engineering*, 144, 960–971.  
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.08.057>