

Table Of Content

Journal Cover	2
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Academia Open

Vol 4 (2021): June

DOI: 10.21070/acopen.4.2021.1969 . Article type: (Engineering)

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Effect Of Additional Variations Of Etanol Fuel On Exhaust Gas Emissions On Yamaha 125cc Motorcycles

Pengaruh Variasi Penambahan Bahan Bakar Etanol Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Yamaha 125cc

Nur Afif Rozikin, Afifnar@gmail.com, (0)

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Rachmat Firdaus, firdausr@umsida.ac.id, (1)

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

The very rapid development of the automotive world nowadays has made it a daily necessity for the community, in everyday human life it cannot be far from the name automotive, both in terms of transportation, and all kinds of supporting household needs. This can be seen from the number of motorbikes operating more when compared to other types of land transportation vehicles such as: cars. As we know, all transportation vehicles today still use non-renewable fuels. In line with the growing demand for fuel in the transportation, industrial and household sectors. Then this will result in unfavorable impacts on the environment, namely the residual exhaust gases from combustion. The remaining exhaust gases cause air pollution which can pollute the environment and can even destroy ozone which is very useful for living things on earth. In this study we use a reference concept which is then used as a concept, how is the effect of variations in the addition of ethanol fuel to exhaust gas emissions of Yamaha 125cc motorcycles by using variations in the percentage of ethanol 10%, 20%, 30% and variations in engine speed during testing, at 4600rpm, 5700rpm, and 6200rpm. It was found that the best torque and power were produced at a percentage of 10% ethanol at 6200 rpm indicating a power of 6.4 Hp and a torque of 10.6 Nm, and the best results on 30% preentae ethanol at 4600rpm showed 0.01% CO gas, 37 ppm HC gas, 1.8% CO₂ gas and 18.06% O₂ gas.

Published date: 2021-08-14 00:00:00

Perkembangan dunia otomotif yang sangat pesat saat ini sudah menjadikan suatu kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat, dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak akan bisa jauh dari yang namanya otomotif, baik dari segi transportasi, dan segala jenis penunjang kebutuhan rumah tangga. Seperti yang kita tahu semua kendaraan transportasi saat ini masih menggunakan bahan bakar yang takterbaharukan [1]. Sebagai contoh mobil dan motordsaat ini masih bergantung pada bahan bakar premium, pertalit danpsolar. Pada saat ini sudah mulai banyak dikembangkan bahan bakar alternatif dengan tujuan sebagai pengganti ataupun bahkan pencampur bahan bakar. Bahan bakar pencampur tersebut harus bisa digunakan untuk mengurangi penggunaan minyak bumi serta kualitas emisi yang dihasilkan harus bisa lebih baik [2]. Kualitas bahan bakar ditunjukkan dengan angka oktan. Semakin tinggi angka oktannya maka kemampuan bahan bakar tahan terhadap detonasi juga semakin baik. Mesin sepeda motor memerlukan jenis bahan bakar yang sesuai dengan desain mesin itu sendiri agar dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan kinerja yang optimal, untuk pemakaian sepeda motor tentunya tidak lepas dari pemakaian [3].

Bioetanol merupakan bahan bakar yang terbarukan dan ramah lingkungan dapat dihasilkan dari konversi karbohidrat menghasilkan zat tersebut. Indonesia memiliki berbagai macam produk pertanian yang potensial menghasilkan bioetanol karena mengandung karbohidrat dengan kadar tinggi. Hasil kinerja mesin dengan bahan bakar etanol meningkat meskipun tidak dipakai secara murni karena sifat volatile yang tinggi menyebabkan pemakaiannya sebagai bahan bakar akan lebih aman bila dicampur dengan gasoline/bensin [4]. Sementara itu dengan semakin menipisnya cadangan bahan bakar minyak (BBM) yang merupakan bahan bakar fosil yang menurut sifatnya termasuk bahan bakar alternative menjadi sangat penting dan tidk dapat dihindarkan lagi jika tidak ingin terjadi krisis energy yang sangat serius [5]

II. METODE LOGI

Penelitian-penelitian sejenis ini pernah telah dilakukan sebelumnya, sebab penelitian-penelitian terdahulu dirasa sangat penting sebagai acuan dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini. Meneliti tentang “pengaruh campuran bahan bakar bensin dengan etanol terhadap unjuk kerja dan emisi gas buang pada kendaraan supra x 125 cc”. Berdasarkan hasil dari penelitiannya, maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil pengujian bahwa kenaikan torsi dan daya untuk bahan bakar campuran etanol lebih besar dari bensin dengan campuran ethanol 10% dan 20% memiliki torsi dan daya untuk bahan bakar yang optimal dari hasil pengujian bahan bakar bensin lebih baik serta menghasilkan emisi gas buang yang dikeluarkan kandungannya gas CO dan HC yang cukup rendah [6]. Semakin meningkatnya pertumbuhan masyarakat diiringi dengan semakin bertambahnya kebutuhan transportasi yang tidak lain semua itu membutuhkan bahan bakar yang takterbaharukan ini. Untuk mendukung usaha pelestarian lingkungan hidup negar-negara didunia mulai menyadari bahaya gas buang kendaraan merupakan salah satu polutan atau sumber pencemaran udara terbesa. Oleh karena itu gas buang kendaraan harus dibuat sebersih mungkin agar tidak terlalu mencemari udara [7]. Pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar dapat dicampur dengan bensin menghasilkan gasohol. Kelebihan bioetanol adalah mampu menaikkan angka oktan bahan bakar serta dapat menurunkan pencemaran lingkungan [8].

Untuk melihat pengaruh campuran premium dengan variasi penambahan zat aditif terhadap emisi gas buang yang dihasilkan dilakukan pengujian empat jenis bahan bakar yaitu premium tanpa zat aditif, campuran premium dengan zat aditif 5 ml, 7 ml dan 9 ml. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan zat aditif menurunkan kadar emisi gas buang CO sebesar 1.402 %, kadar HC sebesar 32.8 ppm, dan mengalami peningkatan kadar CO₂ sebesar 0.333 %, kadar O₂ sebesar 1.407 % dari kadar rata - rata emisi gas buang yang menggunakan premium tanpa zat aditif, menggunakan campuran premium dengan zat aditif 5 ml, 7 ml dan 9 ml. Disini diperoleh penurunan dan peningkatan kadar emisi gas buang yang paling baik pada penggunaan campuran premium dengan zat aditif 9 ml untuk penurunan kadar CO, HC dan peningkatan kadar O₂, serta peningkatan kadar CO₂ pada penggunaan campuran premium dengan zat aditif 7 ml [9]. Dari data hasil penelitian yang telah didapatkan, dengan menambahkan etanol dengan prosentase 0% sampai 100%. Semakin banyak etanol yang ditambahkan, maka torsi yang dihasilkan juga semakin turun. Penurunan torsi terbesar terjadi pada putaran motor 5000 rpm dengan penambahan etanol 100% yaitu sebesar 66%. Dari data emisi yang dihasilkan setelah ditambahkan etanol dengan prosentase 10% sampai 100% terjadi perubahan kadar CO. Semakin banyak etanol yang ditambahkan, semakin tinggi pula penurunan kadar CO yang dihasilkan [10].

Menjelaskan tentang analisa unjuk kerja mesin dan emisi gas buang dengan adanya penambahan bahan bakar ethanol terhadap emisi gas buang. Proses pengujiannya dilakukan dengan tiga metode yang berbeda pada presentasi bahan bakar ethanol dan bahan bakar pertalite, setiap tes uji kerja mesin menggunakan rpm yang berbeda-beda. Pengukuran unjuk kerja mesin dilakukan menggunakan dinamometer dan dyno test engine. Proses pengujian selalu diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Persiapan alat meliputi pengecekan oli mesin, tegangan pada tali pengikat, posisi motor, posisi blower, tekanan pada ban belakang sepeda motor, pemasangan tachometer pada sepeda motor, dan pengecekan pengait pada keseimbangan pegas pada lengan genset, dan memeriksa alat yang harus dikalibrasi. Pengujian ini menggunakan tiga rpm yang berbeda yaitu 4600 rpm, 5700 rpm dan 6200 rpm. Pengujian ini diawali dengan mengkondisikan bukaan gas pada posisi full throttle. Kemudian menyiapkan presentase pertalite dan ethanol sesuai dengan yang akan diuji.

Berdasarkan hasil data dan analisa di atas maka dapat dibuatkan tabel dan grafik hasil torsi yang berhubungan dengan emisi gas buang CO, HC dan CO₂ sebagaimana berikut

Gambar 1. Grafik Torsi (Nm) Ethanol 10%

Gambar 2. Grafik Daya (Nm) Ethanol 10%

Dari hasil grafik penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa presentase ethanol 10% torsi yang paling bagus terletak pada 6200 rpm, menghasilkan torsi 10,62 Nm sedangkan torsi pertalite murni pada putaran 6200 hanya sebesar 9,4 Nm berarti mengalami kenaikan sebesar 12,97%, hal ini karena adanya peningkatan oktan dan campuran bahan bakar yang ideal dalam silinder yang terbukti torsi awal cukup tinggi dan meningkat, setelah itu torsi mulai menurun bersamaan dengan naiknya putaran mesin.

Pada putaran 6200 rpm daya yang dihasilkan 6,4 Hp naik dibandingkan dengan daya pertalite murni yang menghasilkan daya sebesar 5,6 Hp mengalami kenaikan sebesar 14,28%. Penyebab adanya kenaikan daya dikarenakan penambahan ethanol 10% terhadap campuran bahan bakar. Dalam hal ini dapat dilihat di dalam grafik di atas.

Gambar 3. Grafik Torsi (Nm) Ethanol 20%

Gambar 4. Grafik Daya (Nm) Ethanol 20%

Dari hasil grafik diatas bisa disimpulkan bahwa presentase etanol pada 20% yang paling maksimal pada 5700 rpm, dengan bahan bakar campuran ethanol 20% dan pertalite 80% pada saat putaran 5700 rpm menghasilkan torsi 9,9 Nm sedangkan torsi pertalite murni pada putaran 5700 rpm hanya sebesar 9,2 Nm berarti mengalami kenaikan sebesar 7,60%. Sedangkan pada putaran 5700 rpm daya yang dihasilkan pada pertalite murni sebesar 5,4 Hp, setelah ditambahkan ethanol 20% nilai daya yang dihasilkan menjadi sebesar 6,3 Hp. Artinya mengalami kenaikan sebesar 20,37%. Hal ini dapat dilihat jelas pada grafik di atas nilai daya yang dihasilkan setelah dilakukan penambahan ethanol 20% semakin meningkat.

- **Torsi Dan Daya Kadar Ethanol 10%**
- **Torsi Dan Daya Kadar Ethanol 20%**
- **Torsi Dan Daya Kadar Ethanol 30%**

Gambar 5. Grafik Torsi (Nm) Ethanol 30%

Gambar 6. Grafik Daya (Nm) Ethanol 30%

Dari hasil grafik diatas dapat disimpulkan pada presentase ethanol 30% hasil yang maksimal terletak pada hasil uji 6200 rpm, dengan bahan bakar campuran ethanol 30% dan pertalite 70% pada saat putaran 6200 menghasilkan torsi 9,8 Nm sedangkan torsi pertalite murni pada putaran 6200 hanya sebesar 9,4 Nm berarti mengalami kenaikan sebesar 4,25%.

Pada putaran 6200 rpm daya yang dihasilkan 5,8 Hp naik dibandingkan dengan daya pertalite murni yang menghasilkan daya sebesar 5,6 Hp mengalami kenaikan sebesar 3,6%. Penyebab adanya kenaikan daya adalah nilai oktan yang bertambah dikarenakan penambahan ethanol 30% terhadap campuran bahan bakar.

Gambar 7. Grafik Emisi Gas Buang CO

Dari hasil grafik diatas dapat disimpulkan bahwa presentase emisi gas buang yang baik terletak pada campuran etanol 30% pada putaran 5700 rpm, Pada bahan bakar pertalite murni putaran mesin 5700 rpm emisi gas buang pada pertalite murni sebesar 0,20%, setelah adanya penambahan ethanol pada kadar 10%, 20%, 30% terjadi penurunan emisi gas CO yang signifikan, nilai terkecil dari hasil penambahan ethanol adalah pada campuran 30% yaitu sebesar 0,03%.

Gambar 8. Grafik Emisi Gas Buang HC

Dari hasil grafik diatas bisa dilihat dari hasil uji ada perbedaan emisi gas HC antara bahan bakar pertalite murni dan penambahan ethanol. Ternyata pada saat bahan bakar pertalite murni emisi gas HC tinggi, tetapi setelah adanya penambahan ethanol 10% 20% dan 30% terjadi penurunan emisi gas HC baik pada putaran mesin 4600 rpm sampai dengan 6200 rpm. Pada putaran mesin 4600 rpm pertalite murni menghasilkan emisi gas buang HC sebesar 60 ppm, setelah dilakukan penambahan ethanol terjadi penurunan yaitu 34 ppm pada tambahan ethanol 10%, 35 ppm pada tambahan ethanol 20% dan 37 ppm pada tambahan ethanol 30%. Jadi hasil emisi gas buang yang baik terlihat pada campuran ethanol 20% pada 4600 rpm gas HC 34 ppm.

Gambar 9. Grafik Emisi Gas Buang CO₂

Dari hasil grafik diatas dapat disimpulkan bahwa presentase emisi gas buang yang baik terletak pada campuran etanol 30% pada putaran 4600 rpm, bisa dilihat dari hasil uji ada perbedaan emisi gas CO₂ antara bahan bakar pertalite murni dan penambahan ethanol. Ternyata pada saat bahan bakar pertalite murni emisi gas CO₂ tinggi, tetapi setelah adanya penambahan ethanol 10% 20% dan 30% terjadi penurunan emisi gas CO₂. Hasil tersebut

terlihat sangat jelas bahwa penambahan ethanol yang mengalami penurunan paling besar adalah ada pada ethanol 30%, baik dari putaran mesin 4600 rpm sampai dengan 6200 rpm.

- Hasil Gas CO
- Hasil Gas HC
- Hasil Gas CO₂
- Hasil Gas O₂

Gambar 10. Grafik Emisi Gas Buang O₂

Dari hasil grafik diatas dapat disimpulkan bahwa presentase emisi gas buang yang baik terletak pada campuran etanol 10%, bisa dilihat dari hasil uji ada perbedaan emisi gas O₂ antara bahan bakar pertalite murni dan penambahan ethanol. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa nilai gas O₂ yang mengalami penurunan paling baik adalah ada pada tambahan ethanol 10%, ini terjadi baik pada putaran 4600 rpm sampai dengan 6200 rpm. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin rendah nilai kadar O₂ berarti semakin bagus proses pembakarannya dan lebih sempurna jika dibandingkan dengan ethanol 20% dan 30% bahkan juga yang pertalite murni.

IV. KESIMPULAN

Pemakaian bahan bakar yang ideal adalah dengan penambahan ethanol pada presentase 10% yang dapat menaikkan daya unjuk kerja mesin dan torsi. Pada putaran 4600 rpm daya yang dihasilkan sebesar 6,1 Hp sedangkan pertalite murni sebesar 5,2 Hp, artinya mengalami kenaikan sebesar 0,9 Hp. Untuk putaran 6200 rpm sebesar 6,4 Hp sedangkan pertalite murni sebesar 5,6 Hp, artinya mengalami kenaikan sebesar 0,8 Hp. Torsi yang didapat pada putaran 4600 rpm sebesar 10,62 Nm sedangkan pertalite murni sebesar 8,9 Nm, artinya mengalami kenaikan sebesar 1,72 Nm. Pada putaran 6200 rpm torsi yang didapat sebesar 10,55 Nm sedangkan pertalite murni sebesar 9,4 Nm, artinya mengalami kenaikan sebesar 1,15 Nm.

Emisi gas buang yang mengalami penurunan yang baik meliputi, Kadar CO yang mengalami penurunan paling baik adalah ada pada campuran ethanol 20% yaitu pada rpm 4600 sebesar 0,10%. Kadar HC dan CO₂ yang mengalami penurunan paling baik ada pada campuran ethanol 30%. Emisi gas HC pada rpm 4600 sebesar 37 ppm, Untuk kadar CO₂ pada rpm 4600 sebesar 1,80%, Untuk kadar O₂ pada rpm 4600 sebesar 13,65%.

Daya dan torsi dapat dihasilkan maksimal setelah dilakukan penambahan ethanol sebesar 10% artinya semakin besar presentase ethanol maka semakin kecil torsi dan daya yang dihasilkan. Sedangkan emisi gas buang HC dan CO₂ semakin naik presentase ethanol maka semakin kecil emisi gas buang yang dihasilkan. Untuk kadar O₂ semakin naik presentase ethanol maka semakin banyak oksigen yang terbuang. Sedangkan emisi gas CO yang paling tinggi penurunannya ada pada penambahan ethanol 20%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih saya sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo khususnya Jurusan Teknik Mesin kepada Staff Pengajar terutama kepada Bapak Dr. Eng. Rachmat Firdaus, ST.,MT dan Staff Admin dan Laboratorium yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

References

1. A. Aji, "Studi Eksperimental Pengaturan Waktu Pengapian Pada Mesin 4 Langkah 1 Silinder Berbahan Bakar e25," vol.19, no.3, 2017.
2. A.A Karomi, "Pengaruh Penambahan Etanol Dalam Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Mesin 4 Silinder," hal.1, 2016.
3. A. Muhajir, "Pengaruh Waktu Pengapian (Ignition Timing) Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor Dengan Bahan Bakar Premium, Pertalite, Dan Pertamina Plus," hal.1-8, 2016
4. D. Megawati, Graha ilmu, "Pemeliharaan Sistem Bahan Bakar Bensin, Semarang, Tahun 2015," hal.25-27.
5. J. Winarno, "Studi Ekperimental Pengaruh Penambahan Bioetanol Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin," hal.33, 2011.
6. Mursalin, "Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin Dengan Ethanol Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Supra X 125 cc," hal.4-7, 2015.
7. N. Budiarto, Pemeliharaan Sistem Bahan Bakar Bensin, Yudistira," hal.111-113, 2007.
8. Senam, Ph.D , "Prospek Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Yang Terbarukan Dan Ramah Lingkungan, k-360," K-362, 2009.
9. Siswanto, Lagiyono Dan Siswiyanti, "Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif," hal.75, 2020.
10. H. Rahmad, M. N. Sasongko, W. Widjayanti, "Pengaruh Prosentase Etanol Terhadap Torsi Dan Emisi Motor Indirect Injection Dengan Memodifikasi Engine Control Modul, Vol.7, No.2, 2016.