

PENGARUH PENAMBAHAN PROSENTASE ETHANOL DAN MODIFIKASI JENIS PISTON TERHADAP UNJUK KERJA MESIN SATU SILINDER

Bambang Junipitoyo, Moh. Fahmi Almansyah, Rifdian I.S, Bayu Dwi Cahyo

Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: bambang.junipitoyo@poltekbangsby.ac.id

Abstrak

Dalam beberapa tahun ini kebutuhan dunia akan energi fosil seperti minyak bumi dan gas akan meningkat. Sedangkan cadangan energi fosil semakin berkurang. Hal ini juga disebabkan oleh tingginya angka kendaraan bermotor. Dengan bertumbuhnya kendaraan bermotor sebagai moda transportasi dan terbatasnya bahan bakar fosil, maka diperlukan pengembangan energi terbarukan sebagai energi alternatif. Hal ini merupakan langkah untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. . *Ethanol* adalah salah satu sumber bahan bakar alternatif itu yang berasal dari tumbuhan atau sumber nabati. Oktan tinggi yang terdapat dalam *ethanol* dapat dimanfaatkan sebagai energy alternative. Penelitian ini dilaksanakan dengan experimental untuk mengetahui pengaruh penggunaan *ethanol* terhadap daya, torsi, dan efisiensi dari *engine*. Dalam melaksanakan penelitian ini langkah awal yang diperlukan merupakan bahan bakar, *ethanol*, *piston* variasi dan alat untuk memperoleh data yaitu *Dynotest*. *Engine* akan diamati perubahannya pada aspek daya, torsi, dan efisiensi dengan menggunakan penambahan *ethanol* pada *pertalite* dan *piston* perubahan. Persentase yang digunakan adalah 25%, 30%, 35%, 40%. Hasil penelitian ini diperoleh Daya, Torsi dan Efisiensi Bahan bakar terbaik yang didapatkan pada pengujian dari *engine piston standart* dan *piston* perubahan dan campuran *ethanol* dan *pertalite* didapat pada saat penggunaan *piston* perubahan dengan kompresi rasio 11 : 1 dengan daya tertinggi 8.15 HP, torsi di angka 22.96 Nm dan efisiensi bahan bakar paling baik diangka 0,235 ml/s.

Kata Kunci : *piston*, daya, torsi, bahan bakar, *pertalite*

Abstract

In recent years, the world's need for fossil energy such as oil and gas will increase. Meanwhile, fossil energy reserves are decreasing. This is also due to the high number of motorized vehicles. With the growth of motorized vehicles as a mode of transportation and limited fossil fuels, it is necessary to develop renewable energy as an alternative energy. This is a step to reduce the use of fossil fuels. . Ethanol is an alternative fuel source derived from plants or vegetable sources. The high octane contained in ethanol can be used as a fuel mixture or as the fuel itself. This research was carried out

experimentally to determine the effect of using ethanol on the power, torque, and efficiency of the engine. In carrying out this research the first steps required are fuel, ethanol, piston variations and a tool to obtain data, namely the Dynotest. The engine will observe changes in the aspects of power, torque and efficiency by using the addition of ethanol to pertalite and piston changes. The percentages used are 25%, 30%, 35%, 40%. The results of this study obtained the best Power, Torque and Fuel Efficiency which were obtained in tests of standard piston engines and piston changes and a mixture of ethanol and pertalite obtained when using piston changes with a compression ratio of 11: 1 with a maximum power of 8.15 HP, torque at 22.96 Nm and the best fuel efficiency is 0.235 ml/s.

Keyword : *piston, power, torque, fuel, pertalite*

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan mendatang kebutuhan terhadap energi yang terus meningkat, namun ketersediaan sumber daya alam yang terbatas. Kebutuhan energi yang tidak terpenuhi pada sektor industri dan perekonomian merupakan suatu keniscayaan jika hanya mengandalkan bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam. Selain itu penggunaan sumber daya alam tersebut diatas juga mempengaruhi lingkungan^[1]. Seiring pertumbuhan kendaraan Indonesia sebagai alat transportasi semakin meningkat, maka kebutuhan bahan bakar semakin bertambah sehingga persediaan bahan bakar minyak terus berkurang. Disamping itu dampak dengan bertambahnya kendaraan bermotor, emisi gas CO dan CO₂ meningkat. Untuk itu dibutuhkan Energi alternatif sebagai upaya untuk mengurangi pencemaran udara yang berbahaya dari kendaraan bermotor.

Kebutuhan energi akan meningkat seiring meningkatnya populasi kendaraan bermotor sebagai moda transportasi.. Sedangkan cadangan energi fosil semakin berkurang. Dikembangkannya energi terbarukan dan alternatif saat ini merupakan langkah untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Arijanto dan Haryadi (2006:19) menjelaskan pencampuran bahan bakar haruslah mengurangi penggunaan minyak bumi dan menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik. *Ethanol* adalah salah satu sumber bahan bakar alternatif itu yang berasal dari tumbuhan atau sumber nabati. Menurut Sarjono (2013:4) oktan tinggi yang terdapat dalam *ethanol* dapat

dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar maupun sebagai bahan bakar itu sendiri. Efek positif dari penggunaan *ethanol* dalam campuran adalah menyempurnakan hasil pembakaran dikarenakan kandungan oksigen yang ada pada *ethanol*.

Bioethanol adalah bahan bakar yang ramah lingkungan dan merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang dapat diproduksi dari tumbuhan. Bioethanol diperoleh dari tebu, kentang, ubi kayu, ubi jalar, sagu dan jagung. Ubi kayu, ubi jalar, dan jagung merupakan tanaman pangan yang biasa ditanam rakyat hampir di seluruh wilayah Indonesia, sehingga jenis tanaman tersebut merupakan tanaman yang potensial untuk dipertimbangkan sebagai sumber bahan baku pembuatan ethanol .

1. Dari penelitian-penelitian terdahulu tentang pengujian performa kendaraan menggunakan campuran bahan bakar *pertalite* dan *ethanol*. Bambang Junipitoyo dkk, 2019 pengaruh campuran bioethanol pada *pertalite* terhadap Torsi dan Daya Piston Engine Satu Silinder, dengan hasil Untuk bioethanol 45% nilai daya yang didapat seiring dengan penambahan rpm memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada bioethanol 0% disebabkan campuran etanol mengakibatkan daya yang dihasilkan semakin besar dengan nilai daya maksimal 16,7 Hp dimana daya maksimum didapatkan pada rpm 8000 dengan torsi maksimal 15,21 Nm, memiliki nilai lebih baik dari etanol 0%.
2. Dari Setyadi, P. (2016). pengaruh penggunaan *bioethanol* sebagai campuran bahan bakar pada mesin kendaraan sepeda motor 4 langkah dengan komposisi 10%,20%, 30%, dengan hasil peningkatan performa , terjadi perubahan akselerasi mesin menurun hingga 4.57% dibandingkan dengan bensin RON 88. Konsumsi bahan bakar meningkat sebanding dengan peningkatan persentase ethanol dibandingkan dengan RON 88.
3. Dari penelitian Pengaruh penambahan etanol dalam bahan bakar *pertalite* terhadap performa dan emisi gas buang mesin 4 silinder dengan hasil : Torsi dan daya terbaik diperoleh pada campuran P10 , sedangkan emisi putaran 3000 rpm

dan 4000 rpm. Sedangkan emisi gas buang menurun dengan peningkatan kadar oksigen dalam bahan bakar yang mampu menurunkan kadar CO dan HC.

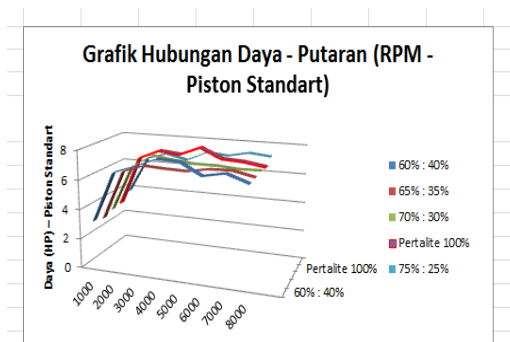
METODE

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan dengan eksperimental. Pengujian dilakukan terhadap mesin satu silinder 150 cc *single fuel engine*. Untuk mendapatkan unjuk kinerja mesin, dilakukan pengaturan prosentase *bioethanol-pertalite* dan perubahan model. Proses pengujian dilakukan di Bengkel RAT Motor Djuanda, kecamatan Sedati, Ikabupaten Sidoarjo pada bulan September 2022. Hasil yang diharapkan dari penelitian untuk mendapatkan variasi prosentase *bioethanol-pertalite* dan satu variasi dari jenis *piston*. dinyatakan dalam: daya, torsi.

Dalam hali ini yang menjadi sampel penelitian adalah 4 variasi pencampuran *bioethanol* dan satu variasi dari *piston*. Variasi pada *piston* ini akan mempengaruhi data dari variasi pencampuran *ethanol* yang dilakukan. Cara pengambilan data adalah dengan menggunakan *piston standart* terlebih dahulu setelah 3 variasi pencampuran *ethanol* dilakukan kemudian dilanjut dengan menggunakan *piston perubahan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

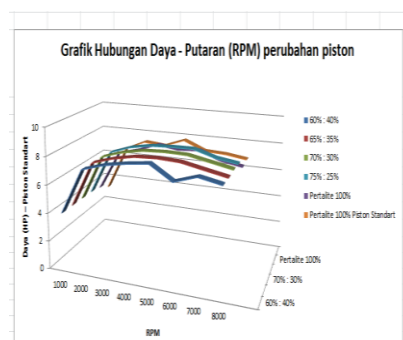
Dari hasil pengujian dipeoleh data seperti Tabel 1 dan 2 tersebut diatas. Pengujian dilakukan pada table 1 adalah pada mesin dengan kondisi piston standar, yakni pada kompresi rasio 9 : 1. Pengujian dilakukan pada putaran Mesin 1000 sampai dengan putaran mesin 8000, dengan kelipatan putaran 1000 pada masing-masing bahan bakar. Dimulai dengan bahan bakar pertalite ,campuran *bioethanol-perthalite*. Dari 25 % *bioethanol* 30%, 35% dan 40% *bioethanol*. Dari pengujian tersebut diperoleh Daya pada masing-masing putaran.



Gambar 1 Grafik hubungan antara daya dengan putaran mesin pada piston standart

Dari Grafik 1 hubungan Daya terhadap putaran mesin pada piston standart, kompresi 9 : 1. Seiring meningkatnya putaran mesin diperoleh kenaikan daya sampai putaran 5000 rpm dan selanjutnya mengalami penurunan pada putaran 8000 rpm. Daya maksimal diperoleh pada bahan bakar pertalite 100% pada putaran 5000 rpm yakni sebesar 7.75 HP. Sedangkan pada variasi campuran bioethanol – pertalite diperoleh daya maksimal 7.64 HP dengan prosentase 60% pertalite – 40% bioethanol pada putaran 5000 Rpm. Hal ini mengalami penurunan 1.42% dari pertalite 100%.

Berdasarkan grafik 2 diperoleh hasil daya maksimal pada piston standart 7.75 HP, sedangkan pada piston modif, kompresi rasio 11:1, kompresi rasio 11: 1 diperoleh daya maksimal 7.41 HP, pada putaran 5000 rpm. Hal ini mengalami penurunan 4.38% dari piston standart. Sedangkan pada perubahan piston, kompresi rasio 11: 1, dengan campuran pertalite – bioethanol, diperoleh

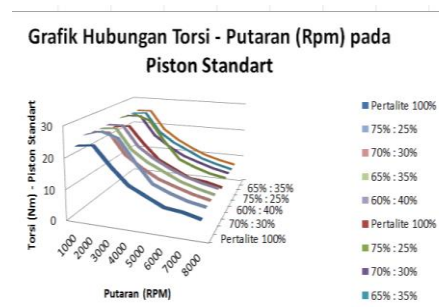


Gambar 2. Grafik hubungan antara daya dengan putaran mesin pada piston modif.

daya maksimal pada outaran 5000 rpm dengan prosentase bioethanol 40% yakni 8.15 HP atau mengalami peningkatan 10.39% dari pada pertalite 100% , dengan piston mod if.

Dari grafik 3 diperoleh :

Hasil *dynotest* Torsi menggunakan campuran 25% *ethanol* dan 75% *pertalite* pada *engine* dengan kompresi rasio 9 : 1 menunjukkan angka 23.51 Nm. Selanjutnya data kedua hasil *dynotest* Torsi menggunakan campuran 30% *ethanol* dan 70% *pertalite* pada *engine* dengan kompresi rasio 9 : 1 menunjukkan angka 25.67 Nm. Selanjutnya data ketiga hasil *dynotest* Torsi menggunakan campuran 35% *ethanol* dan 65% *pertalite* pada *engine* dengan kompresi rasio 9,1 : 1 menunjukkan angka 25.22 Nm.

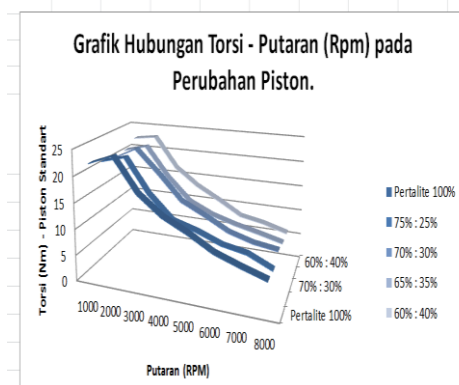


Gambar 3 Hubungan Torsi – Putaran mesin, piston standart.

Selanjutnya data keempat hasil *dynotest* Torsi menggunakan campuran 40% *ethanol* dan 60% *pertalite* pada *engine* dengan kompresi rasio 9: 1 menunjukkan angka 25.37 Nm

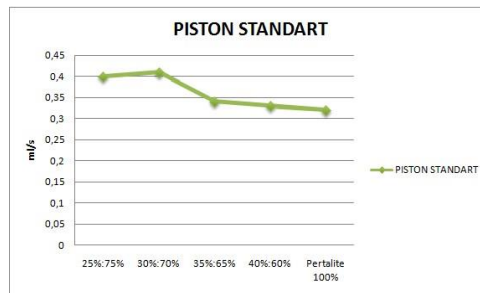
Hasil *dynotest* torsi tertinggi diperoleh piston standart deng campuran 25% etanol : 75% pertalite dengan hasil 27,17 N.m sedangkan untuk data paling rendah pada campuran 40% etanol : 60% pertalite dengan hasil 25,51 N.m. Jadi dalam analisa ini mendapatkan hasil bahwa pengujian *dynotest* torsi penggunaan campuran etanol pertalite pada piston standart dapat disimpulkan hasil paling tinggi menggunakan campuran etanol paling banyak yaitu 25% dengan kompresi 9 : 1.

Hasil *dynotest* torsi diperoleh data paling tinggi untuk piston standart pada campuran 25% etanol : 75% pertalite dengan hasil 27,17 N.m sedangkan untuk data paling rendah pada 100% pertalite dengan hasil 25,51 N.m.



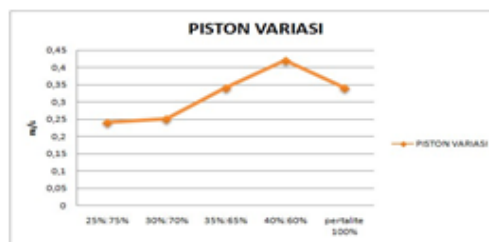
Gambar 4 Hubungan Torsi – Putaran mesin, perubahan piston

Sedangkan untuk piston perubahan dengan kompresi rasio 11: 1, *dynotest* torsi penggunaan bahan bakar pertalite pada piston perubahan, dapat disimpulkan hasil paling tinggi pada putaran 2000 rpm yakni 23.97 Nm. Sedangkan menggunakan campuran etanol pada piston perubahan dengan kompresi rasio 11 : 1 paling banyak yaitu 40% ethanol 60% pertalite dengan nilai 22. 96 Nm.



Gambar 5. Grafik antara campuran dan efisiensi bahan bakar piston standart

Sedangkan efisiensi bahan bakar yang dihasilkan oleh campuran kedua jenis bahan bakar pertalite dan etanol dapat dibandingkan dalam bentuk grafik di bawah ini :



Gambar 6. Grafik antara campuran dan efisiensi bahan bakar

Hasil pengujian efisiensi bahan bakar diperoleh data untuk bahan bakar pertalite dan etanol pada piston standart didapatkan hasil paling efisien pada campuran 40% etanol dan 60% pertalite dengan hasil 0,33 ml/s. sedangkan pada piston variasi didapatkan hasil paling efisien pada campuran 25% etanol dan 75% pertalite dengan hasil 0,235 ml/s.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian pengaruh pencampuran *pertalite* dengan *ethanol* menggunakan *piston standart* dan *piston* perubahan pada *engine* satu *cylinder*. Dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Hasil Daya dan Torsi terbaik yang di dapatkan pada *engine* yang menggunakan *piston standart* dan bahan bakar yang dicampur *ethanol* pada 5000 Rpm dengan Daya sebesar 7.64 HP pada persentase *ethanol* 40% dan Torsi pada 2000 Rpm pada persentase *ethanol* 25% dengan Torsi sebesar 23.96 Nm pada persentase *ethanol* 40%. Pada *engine* yang menggunakan *piston* perubahan pada 5000 Rpm dengan Daya sebesar 8.15 HP dan torsi 22.96 Nm pada 2000 Rpm pada persentase *ethanol* 40% .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang Junipitoyo, M. R. (2017). Performa Mesin Bensin Berbahan Bakar Ethanol 50 dengan Pengaturan Kompresi Rasio dan Durasi Injeksi. 20-23.
- [2] Bambang Junipitoyo, A. W. (n.d.). PENGARUH CAMPURAN BIOETHANOL PADA PERTALITE TERHADAP TORSI DAN DAYA PISTON ENGINE 1 CYLINDER. 40-38.
- [3] Junipitoyo, B. (n.d.). Pengaruh Campuran (35%, 40%, 45% dan 50) Medium Bioethanol pada Pertalite. Politeknik Penerbangan Surabaya, 28-34.
- [4] Karomi, A. A. (2016). PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DALAMBAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG MESIN 4 SILINDER. 1- 19.
- [5] Muchammad. (2010). Analisa Energi Campuran Bioethanol Premium. ROTASI. Vol.12 No. 2, 31-33.
- [6] Setyadi, P. (2016). PENGARUH PENGGUNAAN BIOETHANOL SEBAGAI CAMPURAN BAHAN BAKAR PADA MESIN KENDARAAN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH DENGAN KOMPOSISI 10%,20%, 30%. Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, Edisi terbit I, 13-22.
- [7] Sugiyono. (2013). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: ALFABETA.

- [8] Suprpto. (2004). Bahan Bakar dan Pelumasan. *Buku Ajar Semarang: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang*.
- [8] Sugeng Hadi Susilo, A. M. (2018). Pengaruh Campuran Bioetanol-Pertamax 92 terhadap Kinerja Motor Otto. *JURNAL ENERGI DAN TEKNOLOGI*
- [9] Yos Nofendri, M. F. (2019). Perbandingan Campuran Bensin dan Etanol Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang pada Mesin 2