

## Studi Eksperimen Rekayasa Ecu Pada Sepeda Motor untuk Pemakaian Bahan Bakar Etanol 95 Persen

Indarto yuwono  
Mesin Otomotif  
Politeknik Negeri Madiun, PNM  
Madiun, Indonesia  
indarto@pnm.ac.id

Agus Choirul Arifin  
Mesin Otomotif  
Politeknik Negeri Madiun, PNM  
Madiun, Indonesia  
arifin07@pnm.ac.id

**Abstrak**— Etanol merupakan bahan bakar yang dihasilkan oleh biomassa dengan karakteristik bilangan oktan yang tinggi, antiknock yang baik dan potensial penipisan lapisan yang lebih sedikit dibandingkan dengan gasoline. Eksperimen dilakukan untuk penggunaan bahan bakar pertalite dan E95 pada mesin kendaraan dan untuk mengetahui performa mesin (daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar) pada mesin sepeda motor yang telah diubah/dimodifikasi. Pengujian dilakukan pada mesin motor bakar satu silinder 4 langkah 113 cc dengan pengkondisian RPM antara 2000 hingga 7000. Parameter pengujian ditentukan yakni kondisi mesin langsam, akselerasi halus dan mencapai rpm maksimal. Hasil data pengujian diperoleh daya puncak Pertalite terhadap etanol mengalami penurunan sebesar 14,1%, Torsi puncak standar kendaraan untuk pertalite terhadap etanol mengalami penurunan 5,8% dan Konsumsi bahan bakar untuk standar etanol mengalami kenaikan sebesar 15,38% pada rpm 3000 terhadap pertalite.

**Kata kunci**— Etanol; Torsi; Daya; RPM; Durasi penyemprotan; Performa.

### I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman ditandai dengan teknologi kendaraan semakin maju dan tingkat penggunaan kendaraan pun semakin banyak. Dengan semakin banyaknya penggunaan kendaraan maka akan berakibat semakin bertambahnya pula kebutuhan akan bahan bakar. Kebutuhan bahan bakar ini berdampak pada peningkatan usaha pertambangan mengambil persediaan minyak di alam. Bahan bakar fosil dijadikan sumber energi primer dalam kebutuhan manusia di berbagai aktivitas seperti penggunaan kendaraan bermotor, mesin-mesin industri dan sarana pengkonversi energi lainnya. Penggunaan bahan bakar pada mesin yang memanfaatkan fluida kerja dari hasil pembakaran dimana antara medium yang memanfaatkan gas panas hasil pembakaran dengan fluida kerjanya tidak dipisah oleh dinding pemisah.[1]. Minyak bumi merupakan salah satu bahan bakar fosil yang sering digunakan dalam industri seperti, premium, pertamax dan solar. Hal ini menyebabkan permasalahan karena ketersediaan bahan bakar fosil terbatas dan tidak dapat terbarukan, sehingga tidak mampu mengimbangi kebutuhan manusia yang besar akan energi khususnya transportasi. Kurangnya pemenuhan akan

energi akan berpengaruh terhadap aktivitas untuk menjalankan berbagai kegiatan. Apabila penggunaan bahan bakar premium berlebihan akan berakibat semakin menipisnya minyak bumi di Indonesia, maka diperlukan suatu bahan bakar alternatif dari bahan bakar hayati yaitu etanol. Bahan bakar alternatif etanol ini dapat menjadi pilihan dan solusi untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang semakin menipis. Etanol adalah senyawa kimia tidak berwarna yang mudah terbakar. Dalam bahasa umum, sering disebut hanya sebagai alkohol. Rumus molekulnya adalah  $C_2H_6O$ ,  $C_2H_5OH$  atau formula empiris  $C_2H_6O$ [2]. Etanol dapat dicampur dengan bensin untuk meningkatkan kadar oktan bahan bakar. Etanol memiliki sifat sebagai cairan yang mudah terbakar, menguap, tidak berwarna tetapi bahan bakar alternatif ini belum sepenuhnya dapat digunakan karena sifat etanol yang mudah larut dengan air. Penggunaan etanol diharapkan dapat memberikan efek baik terhadap kinerja motor bensin dan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Selain itu, penggunaan teknologi sistem bahan bakar EFI dimaksudkan agar dapat meningkatkan kinerja mesin supaya *power* yang dihasilkan lebih baik, akselerasi yang lebih responsif stabil pada setiap putaran, pemakaian bahan bakar yang lebih efisien dan menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah sehingga lebih ramah lingkungan[3].

Berdasarkan uraian permasalahan krisis energi dan solusi energi alternatif etanol, maka dilakukan penelitian yang berjudul “studi eksperimen rekayasa ecu pada sepeda motor untuk pemakaian bahan bakar etanol 95 persen”. Tujuan penelitian adalah mampu menjalankan mesin motor 4 langkah satu silinder kondisi standart dengan stabil dan mengetahui performa mesin terkait torsi, daya yang mampu dicapai dan konsumsi bahan bakar. Modifikasi dilakukan pada ECU programmable dengan merubah nilai *timing ignition* dan *duration injection*. Berdasarkan dari hasil penelitian ini, maka akan diperoleh data performa mesin dan informasi penggunaan bahan bakar alternatif etanol dibandingkan pertalite dan mampu menjalankan kendaraan bermotor dengan stabil serta dapat dijadikan referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya di bidang energi terbarukan di Indonesia

## II. METODOLOGI

## A. Alat dan Bahan

Eksperimen dilakukan menggunakan mesin satu silinder, 4 langkah, *spark-ignition engine* dengan total *piston displacement* 113cc dan rasio kompresi sebesar 9.3:1.

Langkah modifikasi dilakukan pada mesin berbahan bakar etanol yakni pengaturan terhadap suplai campuran bahan bakar yang relative kaya atau kandungan bahan bakar yang tinggi dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar pertalite.

Variasi pengujian pertama dilakukan pada mesin yang dinyalakan dengan menggunakan bahan bakar pertalite. Parameter hasil pengujian meliputi kondisi mesin nyala normal tidak tersendat-sendat, idle rata, kenaikan rpm rata dan rpm puncak adalah 7000. Pengujian performa mesin berbahan bakar pertalite berupa data daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Variasi pengujian kedua dilakukan pada mesin yang dinyalakan dengan menggunakan bahan bakar pertalite. Parameter hasil pengujian meliputi kondisi mesin nyala normal tidak tersendat-sendat, idle rata, kenaikan rpm rata dan rpm puncak adalah 7000. Pengujian performa mesin berbahan bakar pertalite berupa data daya dan torsi.

Spesifikasi mesin diberikan pada tabel 1 berikut ini. Kecepatan operasional mesin disetting pada RPM 2000 hingga 7000. Karakteristik unit uji *Dynotest* ditunjukkan pada **Tabel 1**. Konsumsi bahan bakar diukur dengan unit *Gas Analyzer*. ECU programable aftermarket, Etanol 100%, dan unit uji performa mesin.

**Tabel 1** Tabel 1 Spesifikasi mesin

<b>Volume silinder</b>	:	113,7 cc
<b>Diameter x langkah</b>	:	50,0 x 57,9 mm
<b>Rasio kompresi</b>	:	9,3:1
<b>Tipe kopling</b>	:	Kering, tipe sentrifugal Automatic
<b>Tipe transmisi</b>	:	V-belt Otomatis

**Tabel 2** Spesifikasi *Dynotest*

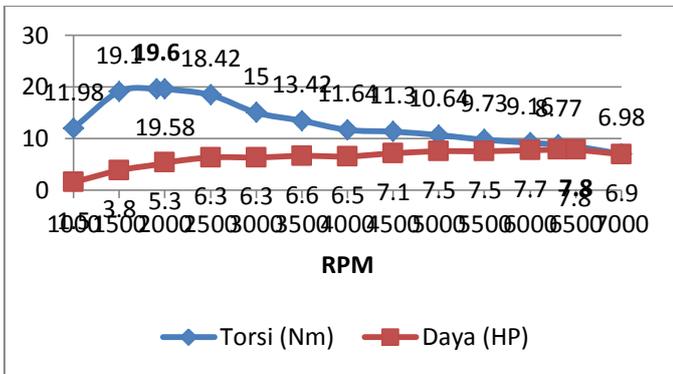
1. Merk	:	Rextor ProDyno
2. Version	:	SD SP-V.32
3. Tahun Pembuatan	:	2006
4. <i>Correction Factor</i>	:	ISO 1585
5. Fasilitas Pengukuran	:	a) <i>Air Fuel Ratio</i> b) Putaran Mesin (RPM) c) Daya Mesin d) Torsi e) Jarak Tempuh f) Kecepatan Maksimal g) Waktu Tempuh
6. Kemampuan Pengukuran	:	a) Daya (50 HP) b) Kecepatan Maksimal (235mil/h) c) <i>Tachometer</i> (20000RPM)

Proses pengujian daya dan torsi dilakukan dengan prosedur kendaraan dinaikkan kemudian roda depan ditempatkan pada pengunci sedangkan roda belakang pada roler dynotest seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.

**Gambar 1.** Setting untuk pengujian performa kendaraan

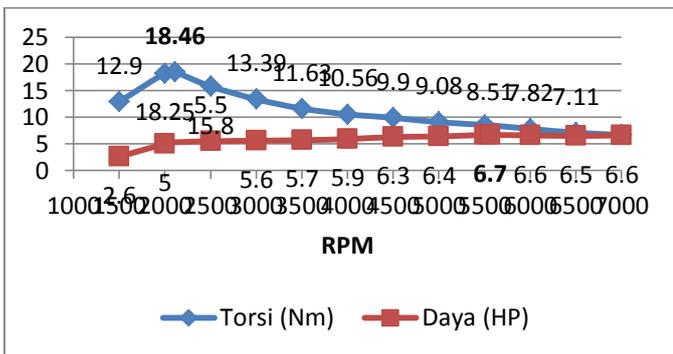
## III. HASIL DAN ANALISA

Proses pengkonversian bahan bakar terjadi pada mesin di bagian *combustion chamber* yang berkontribusi sebagai ruang proses pembakaran hingga menghasilkan kinerja berupa torsi dan daya. Proses pembakaran terjadi dengan pengkondisian antara parameter-parameter campuran bahan bakar dengan udara, kompresi rasio dan pengaturan *spark igniton*. Penggunaan bahan bakar etanol merupakan salah satu bentuk optimalisasi bahan bakar yang dapat diperbaharui dan kemampuannya dapat terbakar dengan sempurna karena kandungan oksigen cukup tinggi yang dibutuhkan dalam proses pembakaran. Kandungan oksigen tinggi dari etanol dapat digunakan sebagai bahan aditif dan oksigen booster bahan bakar lain yang kualitasnya kurang baik dalam menyuplai oksigen( sumber). Hasil pengujian performa mesin berbahan bakar pertalite ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini. Berdasarkan hasil pengujian performa mesin yang diperoleh pada penggunaan pertalite menunjukkan nilai torsi puncak sebesar 19,6 Nm di rpm 1908. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembakaran bahan bakar pertalite baik yang dikonversikan menjadi torsi yang tinggi. Nilai daya puncak yang diperoleh dengan penggunaan pertalite sebesar 7,8 HP di rpm 6311.



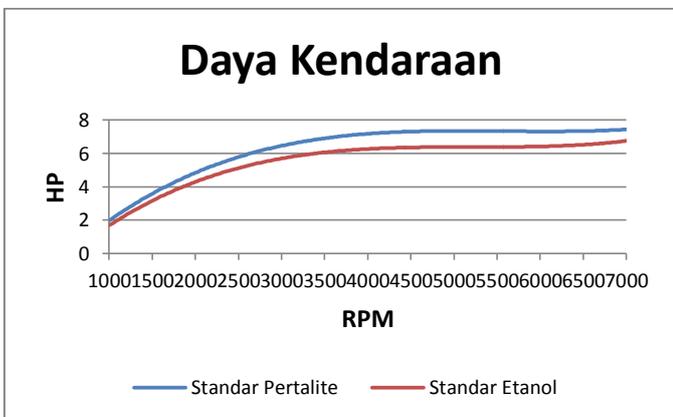
Gambar 2. Grafik pengujian performa mesin dengan standar pertalite

Hasil pengujian performa mesin berbahan bakar etanol (E95%) ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini. Berdasarkan hasil pengujian dapat dianalisa bahwa torsi puncak yang diperoleh mesin berbahan bakar etanol sebesar 18,46 Nm di 2109 rpm dan daya puncak diperoleh sebesar 6,7 HP di 5559 rpm



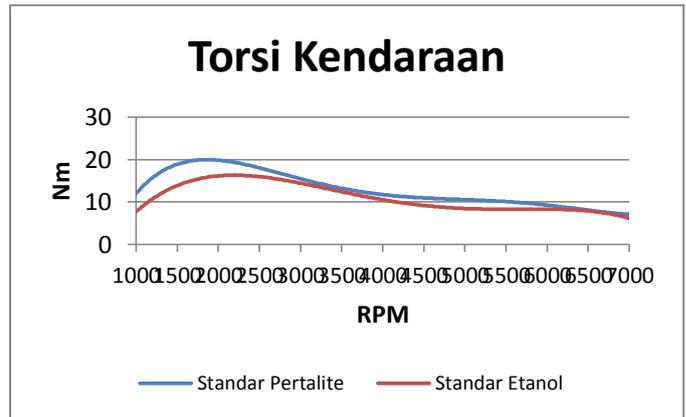
Gambar 3. Grafik Pengujian performa mesin dengan Standar Etanol

Daya puncak Pertalite terhadap etanol seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 mengalami penurunan sebesar 14,1%[4].



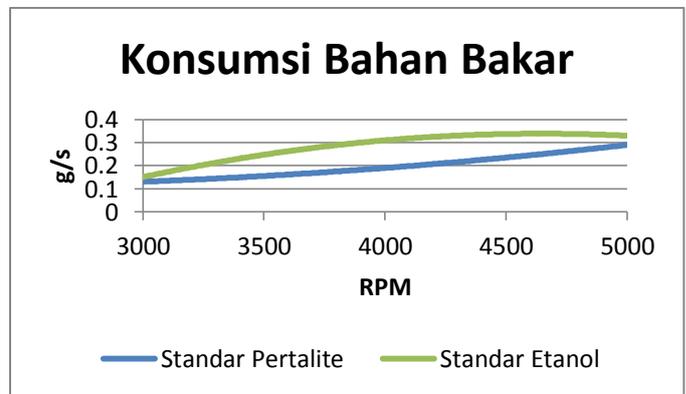
Gambar 4. Grafik perbandingan daya mesin antara Standar pertalite dengan Standar Etanol

Sedangkan grafik untuk perbandingan torsi standart pertalite dan etanol dapat dilihat pada Gambar 5. Torsi puncak standar kendaraan untuk pertalite terhadap etanol seperti yang terdapat pada Gambar 5 mengalami penurunan 5,8%.



Gambar 5. Grafik perbandingan torsi mesin antara Standar pertalite dengan Standar Etanol

Konsumsi bahan bakar untuk standar etanol mengalami kenaikan sebesar 15,38% pada rpm 3000, 63,16% pada rpm 4000 dan 13,79% pada rpm 5000. Perbandingan konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar mesin antara Standar pertalite dengan Standar Etanol

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Daya puncak Pertalite terhadap etanol mengalami penurunan sebesar 14,1%
2. Torsi puncak standar kendaraan untuk pertalite terhadap etanol mengalami penurunan 5,8%.
3. Konsumsi bahan bakar untuk standar etanol mengalami kenaikan sebesar 15,38% pada rpm 3000 terhadap pertalite

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nursuhud, Djati & Pudjanarsa, Astu. *Mesin konversi energi edisi 3*. Yogyakarta: Andi. 2013.
- [2] Rutz, Dominic & Janssen, Rainer. *Biofuel Technology Handbook*. Jerman: WIP Renewable Energies, 2008.
- [3] . Handoko, Cahyo. "Pengaruh Perubahan Durasi Injeksi Dan Timing Pengapian Terhadap Peforma Mesin Honda Vario 125 Menggunakan ECU Programmable Juken 2 Yamaha Vixion Pada Mobil Hybrid H15 Garuda UNY". Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. 2017.
- [4] Suthisripok, T, "The Use of E100 to Fuel a Used 4-Stroke Motorcycle," *American Journal of Applied Sciences* 9 (5): 647-653, 2012.