



## **MODIFIKASI *ENGINE* KONVENSIONAL 4 LANGKAH SILINDER TUNGGAL MENGGUNAKAN SISTEM EFI DENGAN BAHAN BAKAR ETANOL**

**Bagus Prasetyo<sup>1</sup>, Kuntang Winangun<sup>1</sup>, Wawan Trisnadi Putra<sup>1</sup>**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo<sup>1</sup>

**Diterima 21 Maret 2021, Diterbitkan 01 April 2022**

### **ABSTRAK**

Dengan semakin sedikit bahan bakar serta masih banyaknya kendaraan dengan sistem konvensional (karburator) penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh *engine* dari sistem konvensional yang dimodifikasi menggunakan sistem EFI dan dengan menggunakan bahan bakar etanol pada sistem EFI. Dari pengujian yang dilakukan mendapatkan hasil rata-rata torsi tertinggi didapat pada penggunaan sistem EFI dengan bahan bakar pertamax dengan torsi senilai 6.95 Nm pada putaran 4750 Rpm dan daya sebesar 7,6 Hp pada 7750 Rpm. Pada sistem karburator torsi tertinggi pada 5750 Rpm sebesar 6,06 Nm dan daya sebesar 5,0 Hp pada putaran 6500-7750 Rpm. Kemudian setelah menggunakan bahan bakar etanol pada sistem EFI torsi puncak didapat pada putaran 7250 Rpm dengan nilai 5,79 Nm dan dengan daya sebesar 5,9 Hp pada putaran 8000-8250 Rpm. Serta dari pengujian konsumsi bahan bakar mendapatkan hasil dari kurva yang di bentuk bahwa penggunaan bahan bakar yang berbeda menunjukkan konsumsi bahan bakar cenderung sama, dibanding dengan sistem bahan bakar karburator.

Kata Kunci : Motor bakar, EFI, Performa, Etanol, Konsumsi Bahan Bakar

### **ABSTRACT**

*With less fuel and more vehicles with conventional systems or carburetors This research was conducted to see how the influence of the engine from a conventional system that was modified using the EFI system and by using ethanol fuel in the EFI system. From the tests carried out, the highest average torque results obtained on the use of EFI systems with Pertamina fuel with a torque of 6.95 Nm at 4750 Rpm and a power of 7.6 Hp at 7750 Rpm. At the highest torque carburetor system at 5750 Rpm at 6.06 Nm and power at 5.0 Hp at 6500-7750 Rpm. Then after using ethanol fuel in the EFI system the peak torque is obtained at 7250 Rpm rotation with a value of 5.79 Nm and with a power of 5.9 hp at 8000-8250 Rpm. As well as from the fuel consumption test results from the curve in the form that the use of different fuels shows that fuel consumption tends to be the same, compared to the carburetor fuel system.*

*Keywords: Fuel motor, EFI, Performance, Ethanol, Fuel Consumption*

## 1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2017 tercatat didalam badan pusat statistik jumlah kendaraan bermotor di Indonesia adalah 138.556.669 unit, sedangkan populasi penduduk Indonesia adalah  $\pm 260.000.000$  jiwa ([www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) diakses pada tanggal 16 Oktober 2019).

Untuk mengalihkan ketergantungan terhadap penggunaan bahan bakar fosil, salah satunya adalah penggunaan etanol sebagai bahan bakar alternatif. Etanol merupakan hasil fermentasi gula yang bersumber dari karbohidrat dengan bantuan mikro organisme, (Hapsari dan Pramashinta, 2013).

Motor empat langkah tergolong salah satu mesin yang masuk dalam motor pembakaran dalam, dimana proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar terjadi dalam mesin itu sendiri. Pada motor empat langkah, pembakaran memerlukan empat kali gerakan piston naik-turun dari TMA ke TMB dan dua kali putaran poros engkol. EFI (*Electronic Fuel Injection*) suatu sistem bahan bakar yang menggunakan perangkat elektronik untuk mengatur campuran udara dan bahan bakar, agar campuran udara dan bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar sesuai dengan kebutuhan mesin.

Sistem EFI terdiri dari tiga komponen utama yaitu sensor, ECM (*Engine Control Module*), dan actuator .

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2012).

### 2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknik mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo dan di Moto Teck, Bantul Yogyakarta.

### 2.2. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini antara lain:

Variabel bebas

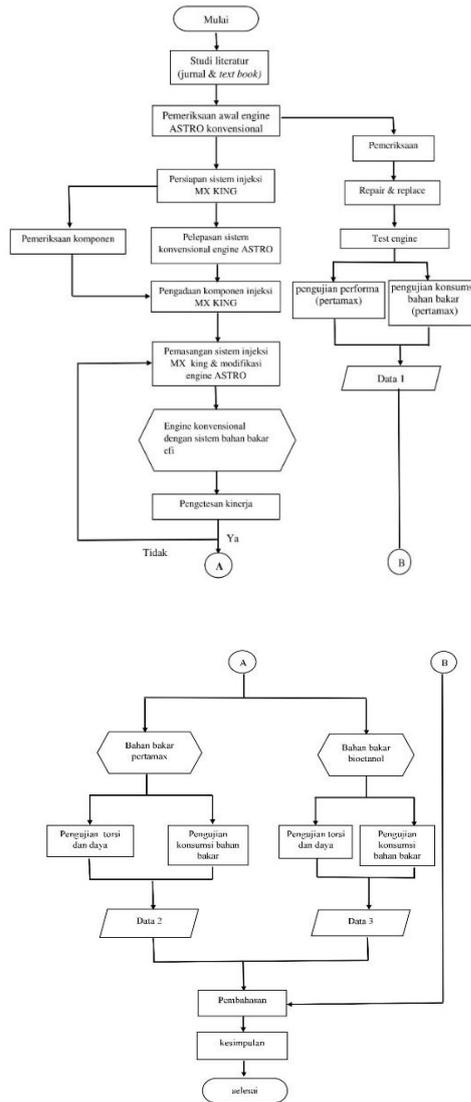
- a) Sistem EFI
- b) Bahan bakar etanol

Variabel terikat

- a) Torsi
- b) Daya
- c) Konsumsi bahan bakar.

### 2.3. LANGKAH PENELITIAN

Untuk mencapai target yang diinginkan, pada penelitian ini peneliti membuat model alur penelitian. Adapun proses penelitian ini dapat di lihat pada diagram di bawah ini:



Gambar 1. Diagram alir

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Penelitian

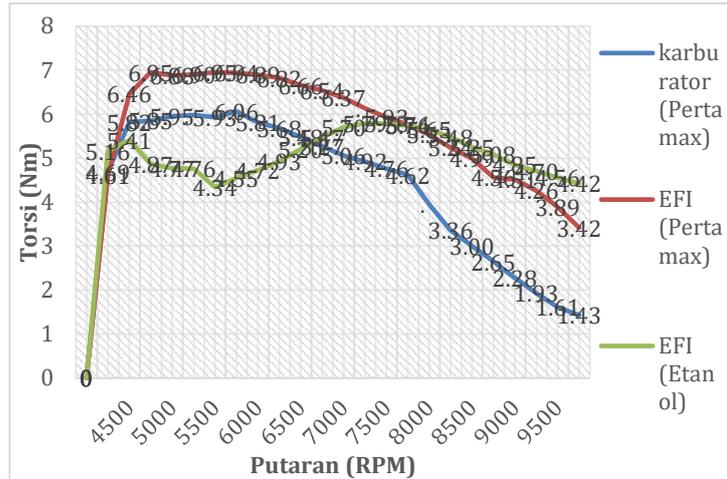
Hasil dari penelitian eksperimen ini didapat dari pengujian yang di lakukan di bengkel Moto Tech , Yogyakarta. Dengan variable sistem bahan bakar konvensional dan efi, Serta penggunaan bahan bakar etanol pada sistem EFI.

Pengambilan data yang di lakukan pada torsi dan daya menggunakan variasi RPM yaitu 4250-9750 rpm. dari beberapa variasi rpm akan di ketahui torsi dan daya.

#### 3.2. Hasil Pengujian

##### 3.2.1. Torsi

Berikut hasil pengujian torsi pada mesin dengan variasi sistem bahan bakar konvensional, EFI, dan EFI dengan bahan bakar etanol.



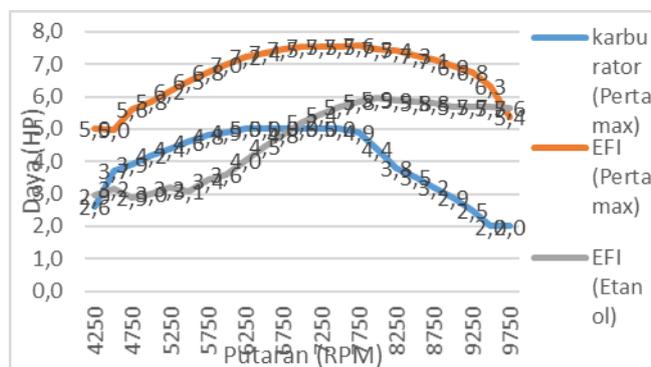
Gambar 2. Hasil pengujian torsi (Nm) pada sistem konvensional, EFI dan EFI dengan bahan bakar etanol.

Dari pengujian diatas dapat dilihat bahwa rata-rata torsi paling tinggi didapat pada variabel ke dua dengan sistem EFI pada Rpm 4750 yaitu sebesar 6,95 N.m. Pada sistem konvensional (karburator) torsi puncak didapat pada Rpm 5750 dengan nilai 6.06 N.m. Kemudian pada variabel ke tiga yaitu penggunaan bahan bakar etanol pada sistem EFI torsi puncak didapat pada Rpm 7250 dengan torsi rata-rata sebesar 5,79 N.m.

Torsi tertinggi didapat pada sistem EFI dengan bahan bakar pertamax. Hasil rata-rata dari pengujian variabel pertama dan kedua, dimana torsi yang didapat dari variabel ke dua selalu meningkat di setiap Rpm dari variabel pertama. Dapat dilihat penggunaan bahan bakar yang sama namun dengan sistem yang lebih modern, torsi puncak dapat dicapai dengan Rpm yang lebih kecil di Rpm 4750 di 6,95 Nm pada sistem EFI dan di Rpm 5750 dengan nilai 6.06 N.m pada sistem konvensional (karburator).

### 3.2.2. Daya

Berikut hasil pengujian daya pada mesin dengan variasi sistem konvensional, EFI, dan EFI dengan bahan bakar etanol.



Gambar 3. Hasil pengujian daya pada sistem konvensional, EFI dan EFI dengan bahan bakar etanol.

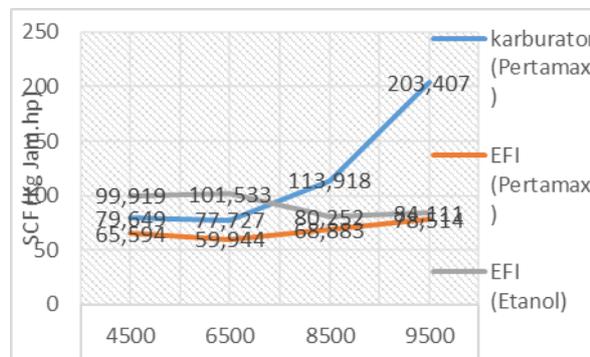
Dari pengujian diatas dapat dilihat pada sistem konvensional (Karburator) daya tertinggi didapat pada putaran Rpm 6500-7750 sebesar 5.0 hp. Pada variabel ke dua, menggunakan sistem EFI dengan

bahan bakar pertamax daya tertinggi didapat pada Rpm 7750 dengan nilai sebesar 7,6 hp. Pada variabel ke tiga dengan bahan bakar etanol daya tertinggi didapat pada Rpm 8000-8250 sebesar 5,9 hp.

Untuk mendapat kinerja yang maksimal rasio kompresi dari mesin pembakaran dalam menentukan bahan bakar apa yang cocok, dimana bahan bakar dengan oktan 98-100 akan lebih maksimal, pada mesin dengan kompresi 9,5-10,5:1 kemudian pada bahan bakar alcohol (pada penelitian ini menggunakan etanol) akan bekerja maksimal pada rasio kompresi 14:1 atau 15:1 (A. Grahan bell, Performance Tuning in Theory and Practice Four Stroke).

### 3.2.3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Langkah selanjutnya menentukan konsumsi bahan bakar spesifik (*Specific Fuel Consumtin*) pada putaran RPM yang telah ditentukan. Berikut adalah grafik hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada sistem konvensional, EFI, dan EFI dengan bahan bakar etanol.



Gambar 4. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada sistem konvensional, EFI dan EFI dengan bahan bakar etanol.

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa sistem konvensional (karburator) konsumsi bahan bakar meningkat, hal tersebut terjadi karena pada sistem konvensional jumlah campuran udara dan bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar diatur oleh karburator berdasarkan seberapa besar lubang pilot jet dan main jet.

Pada variabel kedua dan ketiga menggunakan sistem EFI dimana campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar diatur oleh perangkat elektronik berdasarkan kebutuhan mesin. Selain itu pengkabutan pada sistem EFI lebih maksimal dibandingkan dengan sistem karburator, menjadikan partikel bahan bakar menjadi lebih kecil dan dapat menjadikan campuran udara dan bahan bakar lebih homogen.

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai modifikasi *engine* konvensional 4 langkah silinder tunggal menggunakan sistem EFI dengan bahan bakar etanol dapat disimpulkan:

1. Setelah *engine* dengan sistem bahan bakar konvensional dimodifikasi menggunakan sistem EFI, data hasil pengujian torsi dan daya yang dihasilkan setelah modifikasi mengalami peningkatan.
2. Konsumsi bahan bakar antara sistem konvensional dan sistem EFI menunjukkan selain performa *engine* yang meningkat konsumsi bahan bakar mengalami peningkatan pula.

3. Penggunaan bahan bakar etanol murni yang digunakan pada *engine* dalam penelitian ini hasil yang didapat tidak sesuai dengan ekspektasi peneliti, dari hasil pengujian menunjukkan performa yang menurun dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar pertamax.

#### UCAPAN TERIMAKASIH -

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bps.go.id, 2019, Jumlah Kendaraan. Diambil dari <https://www.bps.go.id/linkTable-Dinamis/view/id/1133> , diambil pada tanggal 16 Oktober 2019.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung :Alfabeta.
- Hapsari, Mira A., dan Pramashinta A, 2013, Pembuatan Bioetanol Dari Singkong Karet (*Manihot Glaziovii*) Untuk Bahan Bakar Kompor Rumah Tangga Sebagai Upaya Mempercepat Konversi Minyak Tanah Ke Bahan Bakar Nabati. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 2, No. 2, Hal. 240-245.
- Pardede, S.T, dan Sitorus, T. B, 2013, Kinerja Mesin Motor Satu Silinder Dengan Bahan Bakar Premium Dan Etanol Dengan Modifikasi Rasio Kompresi. *Jurnal E-Dinamis*, Vol. 4, No. 4, ISSN 2338-1035.
- Jatmiko R. S, dan Winangun K, 2019, Pengaruh Percampuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Bio Etanol Terhadap Performa Mesin Injeksi Yamaha Vixion 150cc Tahun 2011. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, Vol. 8, No, 1, 2019.