

PENGARUH PENGGUNAAN *FUEL ADJUSTER* TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK 110 CC

Ali Nur Faizin¹, Sena Mahendra², Toni Setiawan³.

¹Pendidikan Vokasional Teknik Mesin-Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet Semarang
E-mail: nur998556@gmail.com

²Pendidikan Vokasional Teknik Mesin-Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet Semarang
E-mail: sena.mahendra@yahoo.com

³Pendidikan Vokasional Teknik Mesin-Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet Semarang
E-mail: toniisetiawann@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh sepeda motor Honda beat 4 tak 110 cc tanpa menggunakan *Fuel Adjuster* dan menggunakan *Fuel Adjuster* menggunakan bahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo. Terhadap performa: 1). Torsi mesin; 2). Daya mesin; 3) Suhu mesin; 4).Emisi gas buang.

Hasil penelitian ini adalah; 1). Terdapat pengaruh tertinggi torsi mesin saat menggunakan *Fuel Adjuster* dengan bahan bakar pertamax turbo adalah 3,33 N.m; 2). Terdapat pengaruh tertinggi pada daya mesin saat menggunakan *Fuel Adjuster* berbahan bakar pertamax turbo adalah 0,512 Hp; 3). Terdapat pengaruh tertinggi bahan bakar spesifik menggunakan *Fuel Adjuster* dengan bahan bakar pertamax turbo adalah 0,542 Kw/kg.jam; 4). Terdapat pengaruh tertinggi pada suhu mesin menggunakan *Fuel Adjuster* dengan bahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo adalah 120°C; 5). Pengaruh penurunan pada CO setelah menggunakan *Fuel Adjuster* berbahan bakar pertamax turbo adalah 0,026%.

Kata kunci : *Fuel Adjuster, Performa, Emisi gas buang*

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effect of a 110 cc Honda beat 4 stroke motorcycle without using a Fuel Adjuster and using Fuel Adjuster The engine performance includes: 1). Engine torque; 2). Engine power; 3. Engine temperature; 5) .Exhaust gas emission.

The results of this study are; 1). There is the highest influence on engine torque using the Fuel Adjuster with Pertamina turbo fuel, which is 3.33 N.m; 2). There is the highest effect on engine power using the Fuel Adjuster with Pertamina turbo fuel is 0.512 Hp; 3). the highest effect of specific fuels using Fuel Adjuster Pertamina turbo fuel is 0.542 Kw / kg.hours; 4). There is the highest influence on engine temperature when using Fuel Adjusterc; 5). There is a effect on CO after using Fuel Adjuster Pertamina turbo fuel is 0.026%.

Keywords: *vocational, education, automotive.*

PENDAHULUAN

Perkembangan otomotif di tahun 2020 ini mengalami kemajuan teknologi dengan sistem *EFI* (*Electronic Fuel Injection*). Pada sistem *EFI* terdapat komponen *sensor* dan *actuator* yang *dicontrol* oleh *ECM* di antaranya, *throtel body*, *TPS* (*Throttlet Position Sensor*), *injektor*, *MAP* (*Manifold Absolute Preassure*), *Fuel pump*, *EOT* (*Engine Oil Temperature*, *O2 sensor*, *MIL* (*Malfungtion indicatation*, *ISC* (*Idle Speed control*), *CKP* (*Crankshaft Position*). *Sensor* dan *actuator* berfungsi setelah menerima data dari *ECM* (*Elektronik Control Module*). Teknologi *EFI* (*Electronic Fuel Injections*) bertujuan untuk mengurangi gas buang sesuai dengan batas yang ditentukan oleh pemerintah dan *EURO* dengan harapan campuran bahan bakar dan udara *AFR* (*Air Fuel Ratio*) berada pada nilai 14.7 *stoichiometric*. Karakteristik *ECM* (*Electronic Control Module*) adalah komponen *hardware* yang baik, menerima tegangan input 12v dari baterai, rata-rata *output* ke *sensor* dan *aktutor* dari 5v sampai 12v. *ECM* mampu di isi program *software phython* yang berisi data perintah dan data komunikasi, dapat melakukan *reset* yang terkoneksi dengan alat *diagnostig tool* jika terjadi kerusakan atau kegagalan fungsi. Setelah mengalami perilaku pengendara dalam kurun waktu satu tahun terdapat permasalahan sepeda motor 4 tak 110cc yang di sebabkan perubahan data *output O2 sensor ke ECM*, sehingga bahan bakar yang di injeksikan *injector* tidak optimal membuat pembakaran tidak sempurna, membuat hasil emisi gas buang tidak sesuai batas yang di tentukan oleh pemerintah dan *EURO*, tidak maksimalnya pembakaran yang berpengaruh pada menurunnya performa mesin dan gas buang. Hal ini di karenakan, kotornya *O2*

sensor, rapuhnya *O2 sensor*, tersumbatnya *injector*, kotornya *injector* kerusakan pada kabel *O2 sensor*, kerusakan *EOT* , kerusakan *TPS*, kerusakan *ISC*,kegagalan fungsi *sensor actuator* dan kerusakan *O2 sensor*.

Upaya untuk mengatasi permasalahan pada sistem bahan bakar *EFI* (*Elektronik Fuel Injections*) tersebut dengan cara menambah modifikasi pada komponen-komponen *sensor* maupun *actuator* seperti *piggy back*, *remapping data ECM*, penggantian *ECM racing*. Yang berfungsi sebagai penyempuraan pembakaran guna meningkatkan performa mesin, menghemat bahan bakar, membuat emisi gas buang menjadi rendah. Sistem pembakaran *EFI* merupakan sistem yang banyak di modifikasi. Salah satunya menggunakan *Fuel Adjuster*, *Fuel Adjuster* berfungsi untuk memodifikasi data *output* dari *ECM* ke *injector*. sehingga penginjeksian bahan bakar menggunakan pertalite, pertamax, pertamax turbo dapat terbakar sempurna sesuai durasi bukaan *injector* yang menerima perintah dari *ECM*. Dengan pemasangan *Fuel Adjuster* diharapkan mampu menyempurnakan pembakaran dan meningkatkan performa pada sepeda motor 4 tak 110cc. Berdasarkan uraian di atas maka, penulis akan melakukan penelitian dengan cara menggunakan *Fuel Adjuster* untuk merubah durasi bukaan *injector*, sehingga bahan bakar yang di gunakan dapat di seting sesuai kebutuhan mesin, membedakan performa mesin sepeda motor antara sebelum menggunakan *Fuel Adjuster* dan setelah menggunakan *Fuel Adjuster* berbahan bakar pertalite, pertamax dan pertamax turbo.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh penggunaan *Fuel Adjuster* terhadap performa mesin yang meliputi: (1) Torsi Mesin; (2) Daya Mesin; (3) Konsumsi

Bahan Bakar; (4) Emisi Gas Buang pada sepeda motor 4 tak 110 cc.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah pendekatan eksperimen diharapkan dapat mengungkapkan pengaruh penggunaan *Fuel Adjuster* pada sepeda motor 4 tak 110 cc menggunakan bahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo. Menurut Sugiono (2009 : 60) penelitian eksperimen dapat di artikan sebagai metode penelitian yang di gunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu dalam kondisi yang terkendalkan. Penelitian eksperimen menggunakan suatu percobaan yang di rancang khusus guna membangkitkan data yang di perlukan untuk menjawab penelitian. Sampel penelitian ini menjelaskan tentang penggunaa sampel subjek yang akan di teliti. Sampel pada penelitian ini akan di ambil 10 kali secara berulang-ulang dengan pengambilan data pada putaran mesin 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000 tanpa *Fuel Adjuster* dan menggunakan *Fuel Adjuster* berbahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo (Suharini Arikunto, 2007:113).

Alat dan Bahan Penelitian

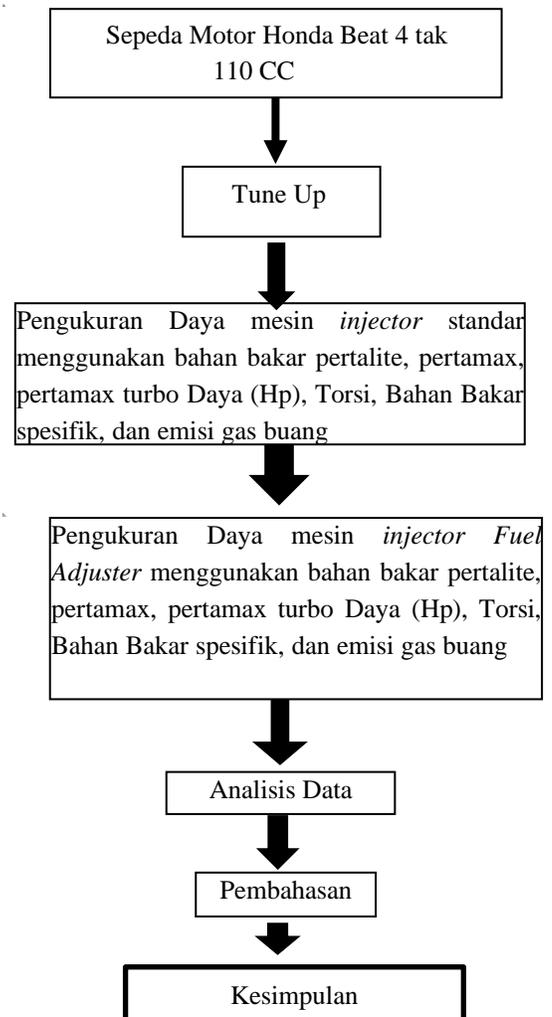
a. Peralatan Penelitian :

1. Sepeda Motor Honda Beat 110 cc.
2. *Scanner*
3. *Dynamometer / Dynotest*
4. *Stopwatch*
5. Kunci tool kit
6. Gelas ukur
7. *Gaz analyzer*
8. *Avo meter*

b. Bahan Penelitian :

1. *Fuel Aduster*
2. Bahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo.

Tahap eksperimen dalam penelitian ini dapat digambarkan dengan bagan aliran eksperimen sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Tahapan Eksperimen

1. Variable penelitian.

Variable penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

Dalam penelitian ini ada dua macam variable yaitu : variable bebas dan variable terikat.

a. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa *variable* bebas adalah :

- 1) *Fuel Adjuster* dengan setingan 3 potensio untuk mengatur debit bahana bakar.
- 2) Menggunakan bahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo.

b. Variable terikat merupakan *variable* yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variable bebas Dalam penelitian ini variable terikatnya adalah :

- 1) Uji torsi mesin
- 2) Uji daya mesin
- 3) Uji konsumsi bahan bakar spesifik
- 4) Uji emisi gas buang

2. Analisis Data

a. Tahap I :analisa pengujian sebelum dipasang *Fuel Adjuster* berbahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo.

b. Tahap II :analisa pengujian setelah di pasang *Fuel Adjuster* berbahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo.

c. Tahap III : pengujian performa

d. Tahap IV : pengujian emisi gas buang.

Subjek penelitian ini mengambil data dari sepeda motor Honda Beat 110cc. pada penelitian ini yaitu membandingkan data yang mempengaruhi durasi *injector* sebelum pemasangan *Fuel Adjuster* dan setelah pemasangan *Fuel Adjuster*. *Fuel Adjuster* dipasangkan antara *injector* dan *ECM* dengan setingan putaran potensio 1 di putar 20° satu arah jarum jam dengan resistansi 0, 500 ohm, potensio 2 di putar 50° satu arah jarum jam dengan resistansi 0,250 ohm. potensio 3 di putar 80° satu arah jarum jam dengan resistansi 0,100 ohm dengan voltase 12 volt – 15 volt. Semakin tinggi drajat potensio maka semakin rendah nilai resistansi sehingga voltase yang masuk ke *injector* semakin besar, bukaan *valve injector* membuka lebih lama sehingga menghasilkan debit bahan bakar yang di injeksikan semakin banyak dan menghasilkan ledakan yang lebih besar dan dapat meningkatkan performa mesin. Dari hasil pengujian di dapatkan hasil torsi, daya, SFC, AFR, dan gas buang menggunakan bahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo.

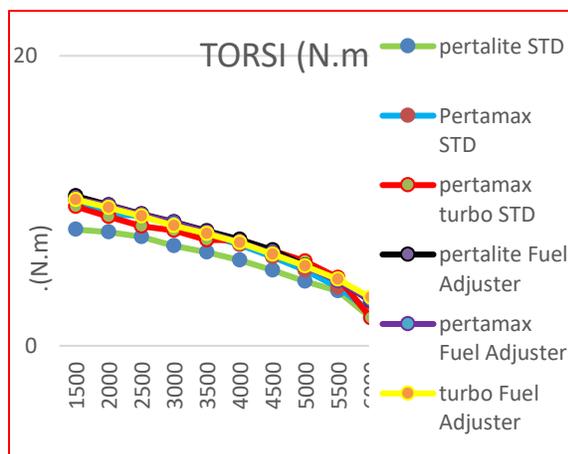
HASIL PENELITIAN

a. Uji Torsi Mesin

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. (Raharjo dan Karnowo, 2008 : 98).

Setelah melakukan pengujian torsi mesin menggunakan alat *Dynotest* manual yang kemudian data itu dihitung lagi menggunakan rumus torsi dan di konversi ke satuan *NewtonMeter* (Nm). dalam pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali kemudian di ambil

rata-rata tengah dari rentang RPM 1500-6000. Hasil dari pengujian bisa di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengujian torsi tanpa *Fuel Adjuster* dan menggunakan *Fuel Adjuster*

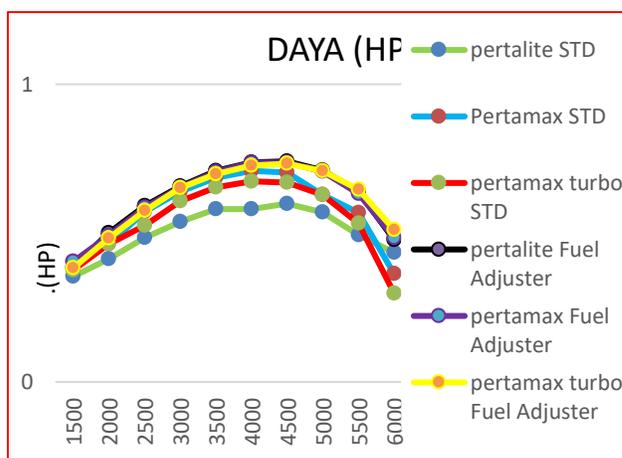
Hasil pengujian torsi tanpa *Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite torsi yang di hasilkan adalah 1,93 N.m. hasil torsi menggunakan bahan bakar pertamax di dapatkan pada putaran mesin 6000 sebesar 2,37 N.m. pengujian menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 sebesar 1,93 N.m.

Pada putaran mesin 6000. Pengujian menggunakan bahan bakar pertalite mengalami peningkatan torsi terbaik pada putaran mesin 6000 sebesar 3,09 N.m. pengujian menggunakan bahan bakar pertamax peningkatan torsi mesin terbaik pada putaran mesin 6000 sebesar 3,13 N.m. pengujian menggunakan bahan bakar pertamax turbo peningkatan torsi terbaik pada putaran mesin 6000 sebesar 3,33 N.m. setelah menggunakan *injector Fuel Adjuster* menggunakan bahan bakar pertalite torsi meningkat signifikan dengan persentase 60%. *Injector Fuel Adjuster* berbahan bakar

pertamax torsi meningkat signifikan dengan persentase 32%. *inejektor Fuel Adjuster* menggunakan bahan bakar pertamax turbo meningkat signifikan dengan persentase 72%. Peningkatan signifikan terjadi ketika menggunakan bahan bakar pertamax dikarenakan tingginya nilai oktan pada pertamax di bandingkan pertalite.

b. Uji Daya Mesin

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu. (Arends dan Berenschot, 1980:18). Satuan daya yaituhp (*horse power*). Daya pada sepeda motor diukur dengan menggunakan alat *dynamometer*, dalam pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali kemudian di ambil rata-rata tengah dari rentang RPM 1500-6000. Hasil dari pengujian bisa di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengujian Daya tanpa *Fuel Adjuster* dan menggunakan *Fuel Adjuster*

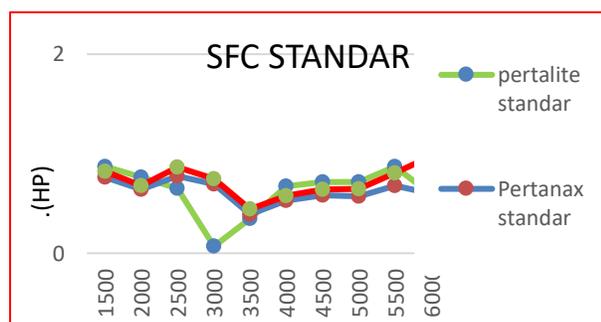
Hasil pengujian daya pada putaran mesin 6000. Pengujian menggunakan bahan bakar pertalite di dapatkan hasil daya 0,343 *horse power* (Hp). Hasil daya menggunakan *injector standar* menggunakan bahan bakar pertamax pada putaran mesin 6000 adalah 0,363 *horse power* (Hp). Hasil menggunakan *injector*

standar berbahan bakar pertamax turbo daya terbaik pada putaran mesin 6000 adalah 0,298 *horse power* (Hp).

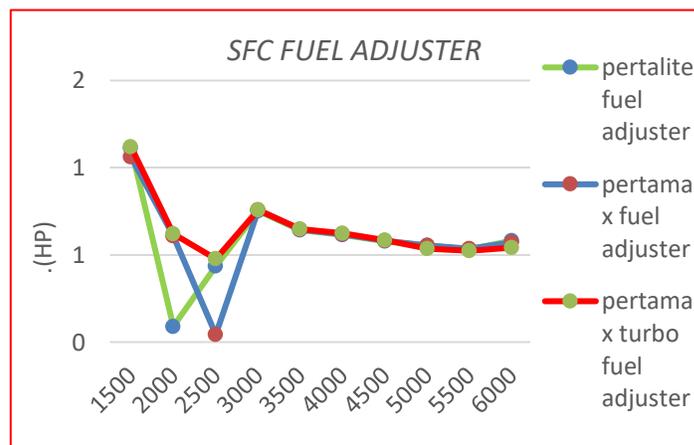
Hasil daya menggunakan *Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite prestasi daya meningkat dengan hasil 0,477 *horse power* (Hp), hasil menggunakan bahan bakar pertamax prestasi daya meningkat pada putaran mesin 6000 dengan hasil 0,485 *horse power* (Hp), hasil menggunakan bahan bakar pertamax turbo prestasi daya meningkat pada putaran mesin 6000 dengan hasil 0,512 *horse power* (Hp). Hasil peningkatan daya menggunakan *injector Fuel Adjuster* menggunakan bahan bakar pertalite di peroleh peningkatan dengan presentase yang signifikan yaitu 39%. Hasil peningkatan daya menggunakan *injector Fuel Adjuster* menggunakan bahan bakar pertamax di peroleh peningkatan dengan presentase yang signifikan yaitu 33%. Hasil peningkatan daya menggunakan *injector Fuel Adjuster* menggunakan bahan bakar pertamax turbo di peroleh peningkatan dengan presentase yang signifikan yaitu 71%.

c. Uji Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar spesifik merupakan suatu parameter prestasi yang dipakai sebagai ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan Gambar 4.



Grafik 4. pengujian sfc standar



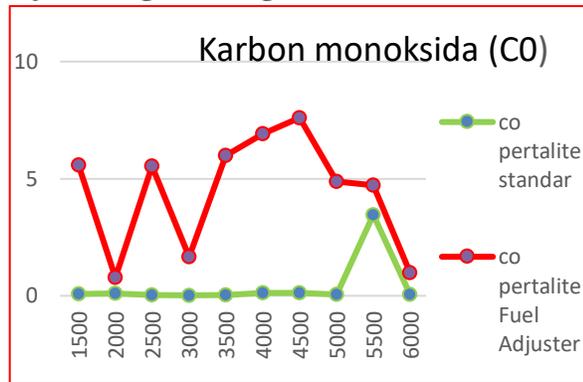
Gambar 5. Grafik pengujian sfc Fuel Adjuster

Hasil SFC menggunakan *injector* standar pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite di dapatkan hasil SFC 0,589 kg/Kw.jam. Hasil SFC pada putaran 6000 menggunakan bahan bakar pertamax di dapatkan hasil 0,600 kg/Kw.jam. Hasil SFC pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertamax turbo di dapatkan hasil 0,977 kg/Kw. Jam.

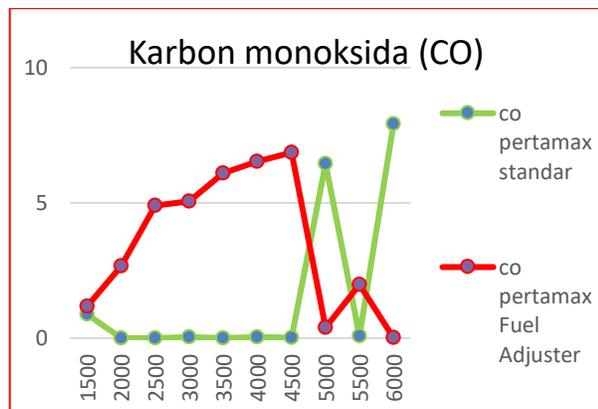
Hasil SFC pada putaran mesin 6000 berbahan bakar pertalite di dapatkan hasil SFC 0,582 kg/Kw.jam, menggunakan bahan bakar pertamax pada putaran mesin 6000 di dapatkan hasil SFC 0,572 kg/Kw/jam. menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 di dapatkan SFC 0,542 kw/Kg.jam. Hasil penurunan SFC menggunakan *injector Fuel Adjuster* berbahan bakar pertalite pada putaran mesin 6000 di peroleh penurunan dengan presentase tidak signifikan yaitu 1,2%. Hasil penurunan SFC setelah menggunakan *Fuel Adjuster* berbahan bakar pertamax pada putaran mesin 6000 di peroleh dengan presentase 4,8%. Hasil penurunan SFC *injector Fuel Adjuster* bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin

6000 mengalami penurunan signifikan dengan presentase 80%.

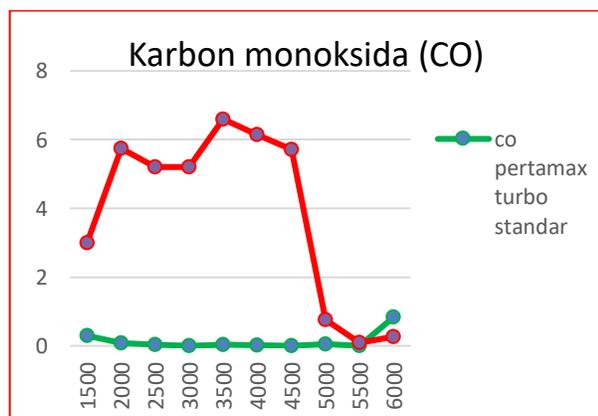
Uji emisi gas buang



Gambar 6. Grafik CO Pertalite Standar dan Fuel Adjuster



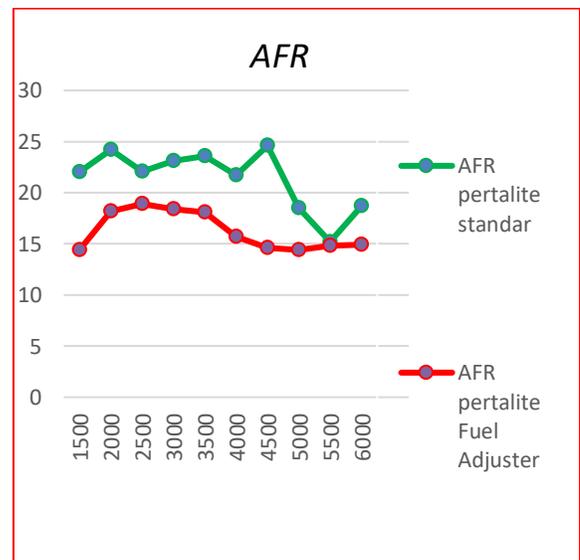
Gambar 7. Grafik CO Pertamax Standar dan Fuel Adjuster



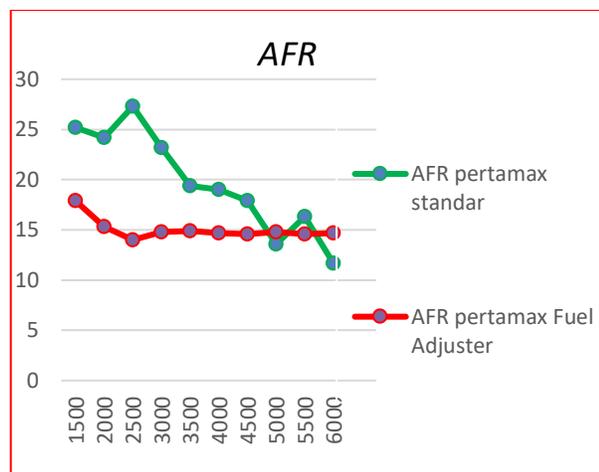
Gambar 8. Grafik CO Pertamax Turbo Standar dan Fuel Adjuster

Hasil pengujian CO pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite CO yang di hasilkan adalah 0,06%. Hasil CO menggunakan bahan bakar pertamax pada putaran mesin 6000 di dapat 7,91%. Hasil menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 di dapat 0,83%.

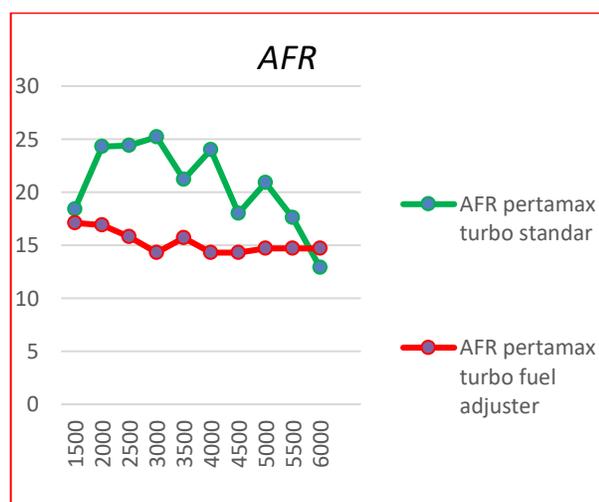
Hasil CO menggunakan Fuel Adjuster pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite di dapatkan hasil 0,99%. Pengujian menggunakan bahan bakar pertamax pada putaran mesin 6000 di dapat 0,01%. Pengujian menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 di dapat 0,26%. Penurunan CO signifikan terjadi ketika menggunakan injector Fuel Adjuster pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertamax turbo, yang signifikan dengan persentase 68%.



Gambar 9. Grafik AFR Pertalite standar dan Fuel Adjuster



Gambar 10. Grafik AFR Pertamax Standar dan Fuel Adjuster



Gambar 11. Grafik AFR Pertamax Turbo Standar dan Fuel Adjuster

Hasil pengujian AFR Honda beat 4 tak 110cc menggunakan *injector* pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite di dapatkan 18,7, menggunakan bahan bakar pertamax 11,7 hasil AFR Hasil AFR menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 di dapat 12,9.

Hasil AFR menggunakan *Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite menurun menjadi 14,9. Hasil menggunakan bahan bakar pertamax pada putaran mesin 6000 menurun menjadi 14,7.

Hasil AFR menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 menurun menjadi 12,9. Hasil menurunnya AFR yang signifikan terjadi setelah menggunakan *injector Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertalite dengan persentase 25%. Hasil peningkatan AFR yang signifikan terjadi setelah menggunakan *injector Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertamax dengan persentase 25%. Hasil peningkatan AFR menggunakan *injector Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertamax turbo meningkat dengan persentase 15%.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat saya simpulkan pada “pengaruh penggunaan *Fuel Adjuster* terhadap performa sepeda motor 4 tak 110 cc” adalah sebagai berikut :

1. Performa (torsi, daya dan SFC)

Dari hasil penelitian “pengaruh penggunaan *Fuel Adjuster* terhadap performa sepeda motor 4 tak 110cc” ketika dalam kondisi standar menggunakan bahan bakar pertalite pada putaran mesin 6000 di dapat hasil torsi 1,39 N.m. Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* di dapat hasil 3,09 N.m meningkat signifikan dengan persentase 60%. Ketika menggunakan bahan bakar pertamax dalam kondisi standar pada putaran mesin 6000 di dapat hasil torsi 2,7 N.m. Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* di dapat dengan hasil 3,13 N.m meningkat signifikan dengan persentase 32%. Ketika menggunakan bahan bakar pertamax turbo dalam kondisi standar pada putaran mesin 6000 di dapat hasil torsi 1,93. Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* di dapat hasil 3,33 N.m meningkat signifikan dengan persentase 72%.

Hasil pengujian daya yang di hasilkan dalam kondisi standar menggunakan bahan bakar pertalite pada putaran mesin 6000 adalah 0,343 *horse power* (HP). Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* di dapat hasil 0,477 *horse power* (Hp) daya meningkat signifikan dengan persentase 39%. Hasil pengujian daya yang di hasilkan dalam kondisi standar menggunakan bahan bakar pertamax pada putaran mesin 6000 adalah 0,383 *horse power* (Hp). Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* meningkat di dapat hasil 0,485 *horse power* (Hp) meningkat signifikan dengan persentase 33%. Hasil pengujian daya yang di hasilkan dalam kondisi standar menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 adalah 0,298 *horse power* (Hp). Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* di dapat hasil 0,512 *horse power* (Hp) meningkat signifikan dengan persentase 71%.

Hasil pengujian SFC yang di hasilkan dalam kondisi standar menggunakan bahan bakar pertalite pada putaran mesin 6000 adalah 0,589 kg/Kw.jam. Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* SFC menurun menjadi 0,582 kg/Kw. jam. Hasil pengujian SFC yang di hasilkan dalam kondisi standar menggunakan bahan bakar pertamax adalah 0,977 kg/Kw.jam. setelah menggunakan *Full Adjuster* di dapat hasil 0,572 kg/Kw.jam. Hasil pengujian SFC yang di hasilkan dalam kondisi standar menggunakan bahan bakar pertamax turbo pada putaran mesin 6000 adalah 0,722 kg/Kw.jam. Setelah menggunakan *Fuel Adjuster* SFC menurun menjadi 0,582 kg/Kw/jam. SFC menurun ketika menggunakan bahan bakar pertalite pada putaran mesin 6000 dengan persentase 1,2 %.

2. Emisi Gas Buang

Hasil pengujian gas buang menunjukkan menurunnya CO yang signifikan terjadi saat menggunakan *Fuel Adjuster* dengan setingan potensio 1, 20° resistansi 500 ohm, potensio 2, 50° resistansi 0,250 ohm, potensio 3, 80° resistansi 0,100 ohm. Bukaan TPS 57,0°, suhu 120°C, O₂ sensor 0,059 volt. Dengan hasil durasi *injector* 2,78 m/s dengan voltase tegangan positif *output ECM* ke *injector* 15 volt pada putaran mesin 6000 menggunakan bahan bakar pertamax turbo menurun signifikan dengan persentase 68%. Hasil pengujian gas buang CO₂ menggunakan *injector Fuel Adjuster* CO tertinggi ketika menggunakan bahan bakar pertamax dengan persentase 14,5%. Pengujian lambda (λ) menggunakan *injector Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 hasil peningkatan signifikan ketika menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax lambda (λ) meningkat dengan persentase 25%. Pengujian HC *injector Fuel Adjuster* pada putaran mesin 6000 mengalami penurunan berbahan bakar pertamax dengan hasil 135 ppm. hasil AFR menjadi rendah yaitu 14.7.

DAFTAR PUSTAKA

- A.GrahamBell, 1998. *Four Stroke Performance Tuning*. New South Wales.
- B., S. M. 2013. *Analisis Variasi Derajat Pengapian Terhadap Kinerja Mesin*. Jurnal Teknik Vol.3 (1) (pp. 55-64). Yogyakarta.
- C.A Maccarley, W. D. 1967. *Electronic Fuel Injection Techniques For Hydrogen Powered I.C Engines*.

- Chahyo H. 2017. Perubahan Durasi Injeksi Timing Pengapian Terhadap Performa Mesin Honda Vario 125 Menggunakan ECM Pogramble Juken 2 Yamaha Vixion Pada Mobil Hybird H15 Garuda UNY. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Dhimas Triadi S. 2015. Perbandingan Emisi Gas Buang Antara Motor Bakar Empat Langkah Berbahan Bakar Premium, Pertalite, Elpiji. *Skripsi*. Jember. Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Mada S. 2014. *Panduan Praktis Membuat Robot Cerdas Menggunakan Arduino dan Matlab*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Muhammad, R. S. 2019. *Analisis Mesin Sepeda Motor 4 langkah Electronic Fuel Injection Dengan Menggunakan Piggyback*. Vol 15. (pp 25-30). Jakarta Selatan.
- Muhammad M.&Sena M. 2019. *Pengaruh Hydrocarbon Crack System (HCS) Sistem Ganda Terhadap Performa Mesin Honda Vario 125cc Tahun 2013* Vol. 1 (pp 21-29). Semarang.
- Motor, P. T.-A. 1995. *New Step 1 Training Manual*. Bekasi : Astra Motor Technical Servis Division.
- S., F. I. 2016. *Analisis Pengaruh Penambahan Durasi Camshaft Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Pada Engine Sinjai 650 cc*. Jurnal Teknik ITS Vol 5. (1) (pp. 24-29). Surabaya.
- Sutiman. 2005. *Modul Sistem Kontrol Elektronik*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UNY
- Sudirman. 2018. *Fisika Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa*. Jakarta : Erlangga.