

ANALISIS PENGARUH VARIASI SUHU UDARA MASUK DAN PUTARAN MOTOR TERHADAP DURASI PENYEMPROTAN BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR MATIC 4 TAK

ABRAHAM ANGKI LERRYCK¹
SURIANTO BUYUNG²
YANRI PAKAN³

^{1,2,3}Program Studi Diploma IV Teknik Mesin

Politeknik Saint Paul Sorong

Email : abrahamangky@gmail.com; buyungsurianto@gmail.com; neniyanri@gmail.com

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang dengan cepat, salah satunya pada dunia permesinan. Penggunaan karburator kini mulai digantikan oleh sistem injeksi bahan bakar karena lebih mudah dan menghemat pengguna bahan bakar serta menekan angka polusi udara melalui gas buangan kendaraan yang tinggi. Injeksi bahan bakar atau EFI (Electronic Fuel Injection) adalah sistem injeksi bahan bakar yang dikontrol secara elektronik. Injeksi ini dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman. Pada pengujian pengaruh variasi suhu terhadap durasi penyemprotan didapatkan bahwa semakin tinggi dan rendah suhu udara masuk maka konsumsi bahan bakar akan mengalami peningkatan konsumsi bahan bakar. Sedangkan pada pengujian pengaruh variasi putaran mesin terhadap durasi penyemprotan bahan bakar rata-rata durasi penyemprotan memiliki hasil 2.0 ms sampai 3.5 ms, dari putaran mesin 1600 sampai 4000 rpm sehingga semakin tinggi putaran mesin maka durasi penyemprotan akan semakin cepat, dan konsumsi bahan bakar akan meningkat.

Kata Kunci : Suhu, putaran motor, bahan bakar, EFI

ABSTRACT

Science and technology are developing rapidly, one of which is in the world of machinery. The use of carburetors is now starting to be replaced by fuel injection systems because it is easier and saves fuel users and reduces air pollution rates through high vehicle exhaust gases. Fuel injection or EFI (Electronic Fuel Injection) is an electronically controlled fuel injection system. This injection can control the more precise mixing of fuel and air, both in proportion and uniformity. In testing the effect of temperature variations on the duration of spraying, it was found that the higher and lower the temperature of the incoming air, the fuel consumption would experience an increase in fuel consumption. Meanwhile, in testing the effect of engine speed variations on the duration of fuel spraying, the average spraying duration has a result of 2.0 ms to 3.5 ms, from 1600 to 4000 rpm, so that the higher the engine speed, the faster the spraying duration will be, and fuel consumption will increase.

Keywords: Temperature, motor rotation, fuel, EFI

PENDAHULUAN

Pada abad 21 sekarang ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang dengan cepat, salah satunya pada dunia permesinan. Penggunaan karburator pada tahun 1900 kini mulai digantikan oleh sistem injeksi bahan bakar yang mulai mendominasi dunia otomotif pada era ini karena lebih mudah terintegrasi dengan sistem yang lain untuk mencapai efisiensi bahan bakar yang salah satu tujuannya adalah menghemat pengguna bahan bakar dan menekan angka polusi udara melalui

gas buangan kendaraan yang tinggi pada sistem otomotif sebelumnya. Injeksi bahan bakar atau EFI (Electronic Fuel Injection) adalah sistem injeksi bahan bakar yang dikontrol secara elektronik. Sistem ini merupakan salah satu jenis sistem bahan bakar pada motor bensin. Pengguna injeksi bahan bakar akan meningkatkan tenaga mesin bila dibandingkan dengan penggunaan karburator. Dan injeksi bahan bakar juga dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman. Injeksi bahan bakar dapat berupa mekanikal namun sekitar 1980 mulai banyak

menggunakan sistem elektronik. Sistem elektronik modern menggunakan banyak sensor untuk memonitor kondisi mesin, dan sebuah unit kontrol elektronik (electronic control unit, ECU) untuk menghitung jumlah bahan bakar yang diperlukan. Karna itu injeksi bahan bakar dapat meningkatkan efesiensi bahan bakar dan mengurangi polusi, dan juga memberikan tenaga keluar yang lebih.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi suhu udara dan putaran motor terhadap durasi penyemprotan bahan bakar pada sepeda motor matic 4 tak.

KAJIAN PUSTAKA

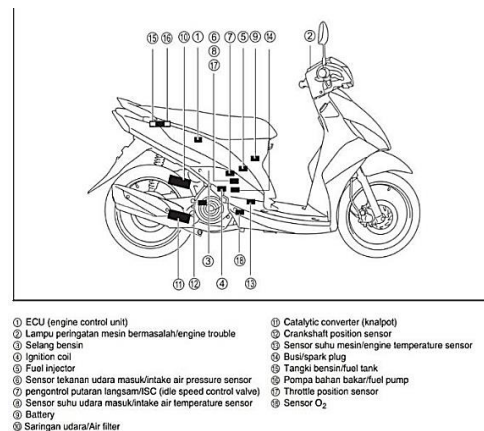
Sistem Bahan Bakar Injeksi YMJET-FI

EFI (*Elektronik Fuel Injection*) adalah suatu sistem penyemprotan bahan bakar yang dalam kerjanya dikontrol oleh ECU (*Engine Control Unit*) agar didapatkan nilai campuran udara dan bahan bakar sesuai dengan kebutuhan motor bakar, sehingga didapatkan daya motor yang optimal dengan pemakaian bahan bakar yang minimal serta mempunyai gas buang yang ramah lingkungan. (Ryan Kumar Gunahar Singh, 2011)

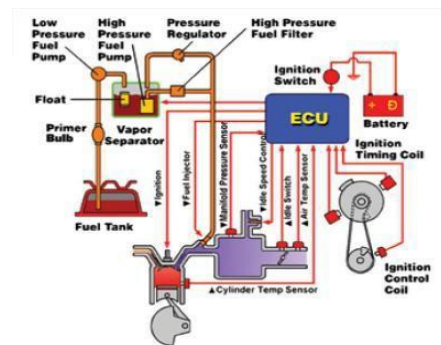
Proses pemberian bahan bakar dari ECU (*Engine Control Unit*) ke injector yang didasarkan pada sinyal-sinyal dari sensor-sensor, antara lain sensor suhu udara masuk (*Intake Air Temperature Sensor*), sensor tekanan udara masuk (*Intake Air Pressure Sensor*), sensor posisikatup gas (*Throttle Position Sensor*), sensor posisi poros engkol (*Crankshaft Position Sensor*), sensor suhu mesin (*Engine Temperature Sensor*) dan sensor O₂ (*O₂ Sensor*).

YMJET-FI singkatan dari Yamaha Mixture JET-Fuel Injection adalah teknologi Fuel Injection yang dimiliki Yamaha Motor dalam mengembangkan teknologi motor injeksi. Teknologi injeksi YMJET-FI (*Yamaha Mixture Jet-Fuel Injection*) sudah dipakai pada beberapa varian Yamaha sejak 2009. Yamaha Fiore jadi yang pertama, teknologi FI ini memiliki kelebihan dalam meningkatkan akselerasi dan tenaga mesin sangat baik, konsumsi bahan bakar lebih efisien dan emisi gas buang lebih ramah lingkungan. Teknologi FI yang dimiliki Yamaha telah diaplikasikan pada varian produk motornya salah satunya Sepeda Motor Yamaha Mio j sebagai Motor Matic, Teknologi FI ini membuat bahan bakar menjadi lebih hemat 30%. Dengan sistem ini bahan bakar yang disuplai disesuaikan

dengan kebutuhan mesin, sehingga dapat menghemat bahan bakar. Teknologi FI menghasilkan emisi dan polusi rendah sehingga ramah lingkungan. (Anonim10, 2011)



Gambar 1. Posisi Letak Komponen EFI



Gambar 2. Injection Fuel System

Prinsip Kerja Sistem Injeksi Bahan Bakar YMJET-FI

Sistem bahan bakar injeksi YMJET-FI bekerja dengan cara menyuplai bahan bakar untuk proses pembakaran pada mesin dengan menyesuaikan kondisi kerja mesin. Aliran bahan bakar dimulai dari pompa bahan bakar yang mengalirkan sejumlah bahan bakar bertekanan kepada injector. Fuel pump menyuplai bahan bakar ke injector melalui fuel filter. Pressure regulator berfungsi menjaga supaya tekanan bahan bakar yang ke injector tetap konstan hanya 250 kPa (2.50 kg/cm², 35.6 psi).

Ketika ECU memberikan sinyal kepada injector, fuel passage terbuka, sehingga sejumlah bahan bakar terinjeksi kedalam intake manifold. Semakin lama injector diberikan sinyal (durasi injeksi), semakin banyak bahan bakar yang diinjeksikan. Semakin pendek waktu injector diberikan sinyal semakin sedikit bahan bakar

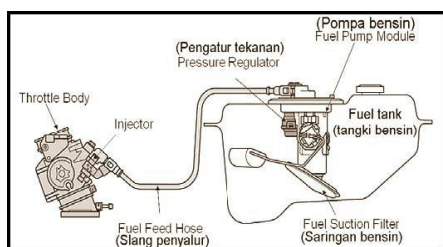
yang diinjeksikan, Durasi injeksi dan timing injeksi semuanya dikontrol oleh ECU, berdasarkan masukan dari sinyal yang diperoleh dari *throttle position sensor*, *crankshaft position sensor*, *intake air pressure sensor*, *intake air temperature sensor*, *O₂ sensor* dan *engine temperature sensor* yang memungkinkan ECU menentukan durasi lamanya injeksi dan injeksi *timing* (waktu) ditentukan berdasarkan sinyal dari *crankshaft position sensor* sehingga volume bahan bakar yang dibutuhkan mesin dapat disuplai setiap saat, sesuai dengan kondisi jalan dan pengendaraan.

Konstruksi Sistem Fuel Injection YMJET- FI

Secara umum, konstruksi sistem EFI dapat dibagi menjadi tiga bagian/sistem utama, yaitu :

Sistem Bahan Bakar (Fuel System)

Komponen-komponen yang digunakan untuk menyalurkan bahan bakar ke mesin terdiri dari tangki bahan bakar (*fuel tank*), pompa bahan bakar (*fuel pump*), saringan bahan bakar (*fuel filter*), pipa/selang penyalur (pembagi), pengatur tekanan bahan bakar (*fuel pressure regulator*). Sistem bahan bakar ini berfungsi untuk menyimpan, membersihkan, menyalurkan dan menyemprotkan/menginjeksikan bahan bakar.



Gambar 3. Sistem Bahan Bakar

1. Tangki Bahan Bakar

Tangki bahan bakar (Fuel Tank) merupakan komponen yang berfungsi untuk menampung persediaan bahan bakar. Tangki bahan bakar pada Yamaha khususnya matic memiliki kapasitas 4,8L. Penutup tangki (Tank Cap) yang berfungsi sebagai penutup lubang masuknya bahan bakar agar terlindung dari debu atau air dan sebagai lubang pernafasan udara serta untuk menjaga agar bensin tidak tumpah jika sepeda motor terbalik. Filler tube yang berfungsi untuk menjaga melimpahnya bahan bakar pada saat ada guncangan (jika kondisi panas, bensin akan memuai).



Gambar 4. Tangki Bahan Bakar

2. Pompa Bahan Bakar

Berfungsi memompa dan mengalirkan bahan bakar dari tangki bahan bakar ke injektor. Penyaluran bahan bakarnya harus lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan mesin supaya tekanan dalam sistem bahan bakar bisa dipertahankan setiap waktu walaupun kondisi mesin berubah ubah. Pompa bahan bakar yang biasa digunakan adalah tipe *in tank*. Tipe *in tank* artinya bahwa pompa bahan bakar berada di dalam tangki bahan bakar dengan posisi terendam bahan bakar.



Gambar 5. Pompa Bahan Bakar

3. Saringan Bahan Bakar

Saringan bahan bakar (Fuel Suction Filter) berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran dan partikel asing lainnya dari bahan bakar agar tidak masuk ke pompa bahan bakar atau ke injektor.



Gambar 6. Saringan Bahan Bakar

4. Pipa/Selang Penyalur Bahan Bakar

Selang untuk mengalirkan bahan bakar dari tangki menuju injektor. Slang dirancang harus tahan tekanan bahan bakar akibat dipompa dengan tekanan minimal sebesar tekanan yang dihasilkan oleh pompa.



Gambar 7. Selang Penyalur Bahan Bakar

5. Pengatur Tekanan Bahan Bakar
Pengatur tekanan bahan bakar atau Pressure regulator berfungsi mengatur tekanan bahan bakar yang mengalir ke injector. Jumlah injeksi bahan bakar dikontrol sesuai lamanya sinyal yang diberikan ke injector, sehingga tekanan konstan pada injector harus dipertahankan.



Gambar 8. Pengatur Tekanan Bahan Bakar

Sistem Kontrol Elektronik (*electronic control system*)

Sistem kontrol elektronik merupakan sistem yang mengatur suplai bahan bakar pada Yamaha Mio J YMJET-FI agar bahan bakar dapat diinjeksikan dengan jumlah volume yang tepat berdasarkan kondisi kerja mesin.

Sistem Induksi Udara

Komponen yang termasuk ke dalam sistem ini antara lain;

1. Saringan Udara (Air Cleaner/Air Box)
2. Saluran Masuk (Intake Manifold)
3. Tempat Katup Gas (Throttle Body)

Sistem ini berfungsi untuk menyalurkan sejumlah udara yang diperlukan untuk pembakaran.

Cara Kerja Sistem YMJET-FI

Teknologi YMJET-FI yang baru dikembangkan oleh Yamaha menampilkan efisiensi pembakaran yang sangat baik,, memungkinkan kendaraan mencapai karakter pengendalian yang sangat nyaman dan ekonomis bahan bakarnya, serta ramah lingkungan. YMJET-FI ini terdiri dari dua *throttle valve* mekanis, satu didepan dan satu dibelakang, yang berguna untuk mengontrol aliran udara tambahan.

Cara Kerja Saat Kondisi Mesin Dingin

Pada saat mesin masih dingin (kondisi misalnya pada saat menghidupkan dipagi hari). Maka dibutuhkan campuran bahan bakar dan udara yang lebih banyak (campuran kaya). Hal ini

disebabkan penguapan bahan bakar rendah pada saat kondisi temperatur rendah. Dengan demikian akan terdapat sedikit bahan bakar yang menempel didinding Intake Manifold sehingga tidak masuk dan terbakar dalam ruang bakar.

Untuk memperkaya bahan bakar pada campuran tersebut pada sistem YMJET-FI terdapat *Coolant/oli Temperature Sensor*. Sensor ini akan mendeteksi kondisi mesin yang masih dingin tersebut. Temperatur mesin terdeteksi akan dirubah menjadi signal listrik dan dikirim ke ECU (*Engine Control Unit*). Selanjutnya ECU akan mengolah signal atau informasi tersebut dan memberikan perintah kepada Injectordengan memberikan tegangan yang lebih lama pada Solenoid Injector agar bahan bakar yang diinjeksikan menjadi lebih banyak (kaya). Dengan demikian, rendahnya penguapan bahan bakar pada saat temperatur masih rendah sehingga akan ada bahan bakar yang menempel di dinding Intake Manifold dapat diantisipasi dengan memperkaya campuran tersebut.

Cara Kerja Pada Saat Putaran Rendah

Pada saat putaran mesin rendah dan suhu mesin sudah mencapai suhu kerjanya, ECU (*Engine Control Unit*) akan mengontrol dan memberikan tegangan ke Injector hanya sebentar saja (beberapa derajat engkol) karena tekanan udara yang dideteksi oleh *Intake Air Pressure Sensor* masih rendah. Hal ini dimungkinkan tetap terjadinya perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang tepat (mendekati campuran teoritis atau ideal).

Berdasarkan informasi dari sensor tekanan udara dan sensor posisi katup gas, ECU (*Engine Control Unit*) akan memberikan tegangan listrik kepada solenoid Injector untuk menginjeksikan bahan bakar. Lamanya penginjeksian hanya beberapa derajat engkol karena bahan bakar yang dibutuhkan masih sedikit. Pada saat putaran mesin sedikit dinaikan tetapi masih termasuk ke dalam putaran rendah, tekanan yang dideteksi oleh sensor akan lebih tinggi dibandingkan saat putaran stasioner. Naiknya tekanan udara yang masuk mengindikasikan bahwa jumlah udara yang masuk lebih banyak. Berdasarkan informasi yang diperoleh sensor tekanan udara, ECU (*Engine Control Unit*) akan memberikan tegangan listrik sedikit lebih lama dibandingkan putaran stasioner.

Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa proses penginjeksian pada Injector terjadi saat ECU memberikan tegangan pada Solenoid

Injector. Dengan pemberian tegangan listrik tersebut Solenoid Coil akan menjadi magnet sehingga mampu menarik Plunger dan mengangkat *Needle Valve* (katup jarum) dari dudukannya, sehingga bahan bakar yang berada dalam saluran bahan bakar yang sudah bertekanan akan diinjeksikan keluar dari Injector. (anonim8 2020)

Cara Kerja Saat Putaran Menengah dan Tinggi

Pada saat putaran mesin dinaikan dan mesin dalam kondisi normal, ECU menerima informasi dari sensor posisi katup gas dan sensor tekanan udara. sensor posisi katup gas mendeteksi pembukaan katup gas sedangkan sensor tekanan udara mendeteksi tekanan udara yang semakin naik. Sensor-sensor tersebut mengirimkan informasi ke ECU dalam bentuk signal listrik. ECU kemudian mengolahnya dan selanjutnya akan memberikan tegangan listrik ke Solenoid Injector dengan waktu yang lebih lama dibandingkan putaran rendah.

Selanjutnya jika putaran mesin dinaikan lagi, katup gas semakin terbuka dan sensor posisi katup gas akan mendeteksi perubahan katup gas tersebut. ECU menerima informasi perubahan katup gas tersebut dalam bentuk sinyal listrik dan akan memberikan tegangan listrik kepada solenoid Injector lebih lama dibandingkan putaran menengah karena bahan bakar yang dibutuhkan lebih banyak. Dengan demikian lamanya penginjeksian akan melebihi dari setengah putaran derajat engkol.

Cara Kerja Saat Akselerasi

Bila sepeda motor diakselerasi (digas) dengan serentak dari kecepatan rendah, maka volume udara akan bertambah dengan cepat. Perubahan katup gas dibuka dengan tiba-tiba dan tekanan udara yang mengalir akan dideteksi oleh sensor tekanan udara. Walaupun yang dideteksi oleh sensor tekanan udara adalah tekanan udaranya, namun pada dasarnya juga menentukan jumlah udara. Semakin tinggi tekanan udara yang dideteksi, maka semakin banyak udara yang masuk ke Intake Manifold. Dengan demikian, selama akselerasi pada sistem YMJET-FI tidak terjadi keterlambatan pengiriman bahan bakar karena bahan bakar yang bertekanan tinggi tersebut diinjeksikan sesuai dengan perubahan volume udara yang masuk.

Cara Kerja Intake Air Temperatur Sistem (IATS)

ECM akan mengalirkan tegangan listrik sebesar 5 volt ke dalam IAT sensor. Saat udara yang masuk ke dalam intake manifold memiliki suhu yang rendah (dingin) maka nilai tahanan pada IAT sensor akan tinggi (besar). Akibat, nilai tegangan yang keluar dari sensor IAT ini akan mengecil. Ketika suhu temperatur udara yang masuk ke dalam intake manifold semakin tinggi (panas), maka nilai tahanan pada IAT sensor ini akan semakin mengecil sehingga tegangan yang mengalir masuk kedalam ECM akan membesar.

Perubahan nilai tegangan yang terjadi pada IAT sensor akibat adanya perubahan suhu ini akan dibaca oleh ECM dan digunakan untuk menentukan banyaknya jumlah bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam silinder mesin.

Scanner Universal Mst 100P

Scanner adalah alat diagnostic yang digunakan untuk membaca *Engine Control Unit* (ECU) dan akan menampilkan data-data dari ECU pada layar monitor scanner. Data-data yang dapat ditampilkan diantaranya adalah data kesalahan sensor yang terdeteksi ECU. Fungsi scanner membaca kode kerusakan pada motor, menghapus kode kerusakan pada motor, membaca Live data stream saat mesin dalam posisi padam dan beroperasi.



Gambar 9. Scanner Universal MST 100P

Pengaruh Suhu Terhadap Penyemprotan Bahan Bakar

Secara ideal, sistem bahan bakar injeksi (EFI) harus dapat menyuplai bahan bakar yang disemprotkan dari injector agar dapat dengan mudah bercampur dengan udara dan menghasilkan campuran yang homogen dalam perbandingan campuran yang tepat sesuai dengan putaran dan beban mesin, kebutuhan mesin dan kondisi antara suhu mesin dengan suhu atmosfer saat itu. Sistem juga harus dapat menyuplai bahan bakar yang bervariasi, dengan jumlah yang sesuai dalam berbagai

kondisi mesin, agar setiap perubahan kondisi kerja mesin tersebut dapat tercapai dengan kinerja mesin yang optimal.

Perbandingan udara dan bahan bakar atau AFR (Air Fuel Ratio) yang ideal disebut juga dengan perbandingan stoichiometric yang mana perbandingannya adalah 14,7 gr udara dengan 1 gr bahan bakar. Apabila perbandingan bahan bakar atau AFR lebih dari 14,7 gr maka campuran tersebut adalah campuran kurus/miskin dan apabila perbandingan bahan bakar atau AFR kurang dari 14,7 gr, maka disebut dengan campuran gemuk/kaya. (Himawanto, Nur.2019)

METODOLOGI PENELITIAN

Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah :

- 1 unit sepeda motor sistem Efi YMJET-FI MioJ.
- Scanner universal Mst-100P

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur pengambilan data adalah :

- Unit YMJET -FI Sensor dalam Standar (tidak ada kerusakan)
- Pengambilan data pada rumusan masalah ini unit dalam keadaan sedang beroperasi.
- Tangki bahan bakar dalam keadaan terisi bensin 2000 ml.
- Scanner dihubungkan pada konektor dlc pada Unit sepeda motor.
- Pembacaan dan pengambilan data pada scanner dengan melihat suhu udara masuk dan putaran mesin.
- Setelah selesai melakukan percobaan dengan variasi suhu udara masuk pada IATS. Kemudian penulis akan menghitung jumlah durasi bahan bakar yang disemprotkan injektor.
- Setelah data semua terkumpul penulis kemudian melakukan perhitungan data tersebut.
- Data yang telah ada akan dimasukkan pada tabel kemudian akan dianalisis secara jelas perbedaan dari hasil yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Data

Hasil pengujian pengaruh variasi suhu dan putaran terhadap durasi penyemprotan bahan bakar dapat disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengambilan Data Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Durasi Penyemprotan Bahan Bakar (m/s)

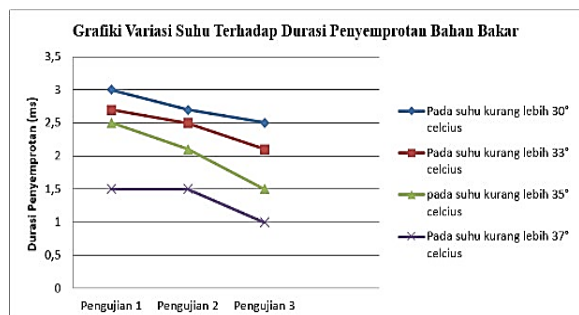
Pengujian	Durasi Penyemprotan (m/s)			
	Temperatur °C			
	30	33	35	37
Pertama	3,0	2,7	2,5	1,5
	3,0	2,7	2,5	1,5
	3,0	2,7	2,5	1,5
Rata-rata	3,0	2,7	2,5	1,5
Kedua	3,0	2,5	2,5	1,5
	2,7	2,5	2,0	1,5
	2,6	2,5	2,0	1,5
Rata-rata	2,7	2,5	2,1	1,5
Ketiga	2,6	2,5	2,0	1,0
	2,5	2,0	1,5	1,0
	2,5	2,0	1,5	1,0
Rata-rata	2,5	2,1	1,6	1,0

Tabel 2. Pengambilan Data Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Durasi Penyemprotan Bahan Bakar (m/s)

Pengujian	Putaran (RPM)	Durasi Penyemprotan (m/s)
Pertama	1600 RPM	2.0
		2.0
		2.0
	Rata-rata	2.0
Kedua	2200 RPM	2.5
		2.5
		2.5
	Rata-rata	2.5
Ketiga	2700 RPM	2.5
		2.5
		3.0
	Rata-rata	2.6
Keempat	3200 RPM	3.5
		3.5
		3.5
	Rata-rata	3.5
Kelima	4000 RPM	3.5
		3.6
		3.6
	Rata-rata	3.5

Analisis Dan Pembahasan Hasil Penelitian

Pengaruh Variasi Suhu Udara Masuk Terhadap Durasi Penyemprotan Bahan Bakar



Gambar 10. Grafik pengaruh variasi Suhu Udara Masuk Terhadap Durasi Penyemprotan Bahan Bakar

Data grafik diatas kemudian dibuat hubungan antara perubahan temperatur udara masuk dengandurasi penginjeksian bahan bakar. Dari tabel tersebut terlihat adanya hubungan antara Kondisi temperatur udara masuk dengan lama waktu penginjeksian bahan bakar (*Injection time*). Dimana pada setiap suhu udara masuk yang diberikan durasi penyemprotan bahan bakar mengalami perubahan. Berdasarkan data hasil pengujian pada Tabel 1 yang menunjukkan tingkat konsumsi bahan bakar pada saat penginjeksian dengan suhu yang berbeda, dari suhu 30°C pada pengujian pertama menghasilkan durasi penyemprotan 3.0 m/s terlihat bahwa saat penginjeksian pada suhu yang berbeda terjadi penurunan penyemprotan bahan bakar saat pengujian pertama dengan suhu 33°C hasil durasi penyemprotan rata-rata 2.7 m/s dan pada pengujian pertama memiliki suhu 35°C mengalami penurunan durasi penyemprotan dengan hasil penyemprotan rata-rata 2.5 ms. pengujian dengan suhu udara masuk 37°C dengan rata rata pengujian pertama dihasilkan jumlah volume penyemprotan 1.5 m/s.

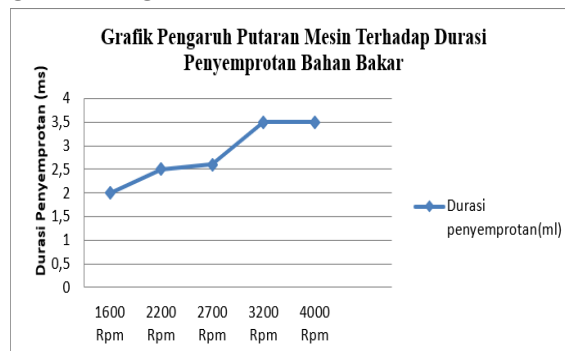
Pada pengujian kedua dengan suhu yang sama 30°C serta rata-rata durasi penyemprotan 2.7 ms, Dengan suhu 30°C pada pengujian kedua dengan rata rata durasi penyemprotan sebesar 2.5 m/s dan suhu masuk yang berbeda yaitu 35°C menghasilkan rata rata durasi penyemprotan sebesar 2.1 ms. Sedangkan pada suhu 37°C dengan rata rata durasi penyemprotan berada dinilai 1.5 m/s. Pada pengujian ketiga dengan suhu 30°C memiliki rata rata durasi penyemprotan sebesar 2.5 m/s. Dengan suhu yang sedikit

berbeda 33°C pada rata rata durasi penyemprotan sebesar 2.1 ms, dengan suhu udara masuk 35°C pada pengujian ketiga mengalami penurunan durasi penyemprotan dengan rata rata 1.6 m/s. pada suhu 37°C dengan pengujian ketiga menghasilkan rata rata durasi penyemprotan sebesar 1.0 m/s. Gambar 10 ditunjukkan bahwa dengan meningkatkan suhu udara masuk menghasilkan penurunan volume penyemprotan yang cukup signifikan dimana volume penyemprotan maksimum pada kondisi suhu udara masuk 30°C pada putaran lambat dengan rata-rata jumlah durasi penyemprotan 2.73 m/s.

Hasil percobaan mengkondisikan suhu udara masuk pada sepedator matic 4 Tak mio j mengalami penurunan penyemprotan. pada prinsip kerja sistem injeksi EFI (*electronic fuel injection*), jika gas dibuka atau pedal gas diinjak throttle akan semakin membuka sehingga penyemprotan bahan bakar yang dilakukan oleh injektor juga semakin banyak, setiap kenaikan suhu udara masuk juga terlihat konsumsi bahan bakar yang berbeda. Dikarenakan pada sistem efi merupakan teknologi yang memakai sensor untuk mengurangi emisi gas buang pada sepeda motor. Pada pengujian pengaruh variasi suhu terhadap durasi penyemprotan maka disimpulkan bahwa semakin suhu udara masuk kecil maka konsumsi bahan bakar akan mengalami peningkatan.

Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Durasi Penyemprotan Bahan Bakar

Untuk pengujian volume penyemprotan terhadap putaran dilakukan pada putaran mesin 1600 Rpm, 2200 Rpm, 2700 Rpm, 3200 Rpm dan 4000 Rpm. Pengambilan data dilakukan pada setiap 3 kali pengujian. Dari hasil penelitian data yang telah diperoleh maka di dapatkan hasil grafik sebagai berikut :



Gambar 11. Grafik Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Durasi Penyemprotan Bahan Bakar

Dari grafik diatas terlihat bahwa pada sistem EFI mio j sistem EFI menghasilkan durasi awal penyemprotan bahan bakar pada putaran 1600 Rpm dengan nilai rata-rata penyemprotan 2.0 ms sedangkan pada putaran 2200 Rpm pada putaran ini durasi konsumsi bahan bakar meningkat sebesar 25% pada putaran 2200 merupakan putaran idel mesin. Pada putaran menengah mengalami kenaikan durasi penyemprotan bahan bakar saat 2700 Rpm dengan nilai rata rata durasi penyemprotan sebesar 2.6 ms pada putaran 3200 Rpm dengan hasil durasi rata-rata 3.5 ms. Sedangkan pada putaran tinggi 4000 Rpm dengan durasi penyemprotan bahan bakar rata rata sebesar 3.5 ms. Pengaruh putaran dapat terlihat pada grafik 2 terlihat hubungan antara putaran dengan durasi penyemprotan, artinya bahwa setiap terjadi kenaikan derajat posisi magnet dan pembukaan throttle akan menaikkan putaran mesin, data tabel menjelaskan nilai konsumsi bahan bakar yang irit pada jumlah rata-rata 1.5 m/s. Sehingga dapat diketahui Putaran mesin menjadi parameter yang penting dalam perubahan konsumsi bahan bakar. Maka dapat dihubungkan bahwa pengaruh variasi putaran akan mempengaruhi durasi penyemprotan bahan bakar, semakin tinggi putaran mesin maka durasi penyemprotan akan semakin cepat, dan konsumsi bahan bakar akan meningkat. Namun pada putaran mesin 3200 Rpm sampai 4000 Rpm, durasi penyemprotan bahan bakar pada posisi stabil dengan durasi penyemprotan 3.5 m/s.

PENUTUP

1. Dengan perubahan suhu udara masuk pada sensor Iats maka ecu akan mengirim tegangan yang berbeda pada injector dengan tegangan yang berbeda-beda dan bisa dilihat pada setiap durasi penyemprotan injector akan menyemprotkan bakar bakar sebesar 1.6 sampai 3.5 ms, dengan suhu awal 30°C, 33°C, 35°C, dan 37°C. Pada pengujian pengaruh variasi suhu terhadap durasi penyemprotan maka disimpulkan bahwa semakin tinggi dan rendah suhu udara masuk maka konsumsi bahan bakar akan mengalami peningkatan konsumsi bahan bakar.
2. Pada data pengujian pengaruh variasi putaran mesin terhadap durasi penyemprotan bahan bakar rata-rata durasi

penyemprotan pada pengujian dengan hasil 2.0 ms sampai 3.5 ms, dari putaran mesin 1600 sampai 4000 rpm. Maka dapat dihubungkan bahwa pengaruh variasi putaran akan mempengaruhi durasi penyemprotan bahan bakar, semakin tinggi putaran mesin maka durasi penyemprotan akan semakin cepat, dan konsumsi bahan bakar akan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dunia, Otomotive. *Cara Kerja Mesin EFI Sepeda Motor pada Putaran Rendah*. November 14, 2016.
- Himawanto, Nur. *Perubahan Durasi Injeksi dan Timing Pengapian Terhadap Efisiensi Pemakaian Bahan Bakar Mesin Honda Revo EFI 110 cc pada Mobil Urban Gasoline Garuda UNY*. Thesis, Yogyakarta: UNY, 2019.
- Singh, Ryan Kumar Gunahar. *Sistem Bahan Bakar EFI (Electronic Fuel Injection) Mitsubishi Langer GTi 1.8i*. Laporan Tugas Akhir, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2011.
- Yamaha Indonesia, Manufacturing Motor. *Service Manual New Motor Vixion 150 cc*. PT. Yamaha Indonesia Motor Mfg, n.d.