

## ANALISIS PERBANDINGAN PENYEMPROTAN INJEKTOR YMJET-FI

RIZKY KIKY ADRIAANSZ<sup>1</sup>  
YOLANDA J. LEWERISSA<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Diploma IV Teknik Mesin  
Politeknik Saint Paul Sorong

Email: [adriaansz.30@gmail.com](mailto:adriaansz.30@gmail.com) ; [ruselloanz@yahoo.co.id](mailto:ruselloanz@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui atau mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang terkait dengan penyemprotan injector dengan arus yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui besaran arus, tekanan pompa konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan. Manfaat dari penelitian ini dapat memprediksi tentang kondisi apakah injector yang digunakan masih dalam kondisi standard dan dapat menjadi acuan kepada peneliti lainnya sebagai referensi untuk membandingkan dengan produk motor injeksi lainnya dengan cc yang sama. Hasil injector yang menggunakan aki konsumsi volumenya stabil dibandingkan injector yang tanpa menggunakan aki yang konsumsi volume bahan bakarnya boros karena arus yang digunakan tidak berada pada posisi stabil (berubah- ubah. Arus yang dibutuhkan oleh injector pada motor yang tidak menggunakan aki adalah 166.6 mA, dan arus pada motor yang menggunakan aki adalah 132.5 mA. Tekanan pada motor yang tidak menggunakan aki dan yang menggunakan aki adalah sama hasilnya yaitu 2,25 Bar. Dengan jarak yang ditempuh sepanjang 6,9 Km, motor yang tidak menggunakan aki mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 300 ml Lebih boros dibandingkan motor vixion yang menggunakan aki yang hanya menghabiskan bahan bakar 150 ml dengan jarak yang sama.

**Kata Kunci :** *Injector , Konsumsi bahan bakar, Arus listrik, Tekanan*

### ABSTRACT

This research was conducted to identify or identify and formulate problems associated with spraying injectors with different currents. The purpose of this study is to determine the amount of flow, the pressure of the fuel consumption pump required. The benefit of this research is to predict whether the injectors used are still in standard conditions and can be a reference for other researchers as a reference to compare with other injection motor products with the same cc. The results of injectors that use batteries have a stable volume consumption compared to injectors without batteries, which consume wasteful volume of fuel because the current used is not in a stable position (changing). The current required by the injector on a motor that doesn't use a battery is 166.6 mA, and The current on a motor that uses a battery is 132.5 mA. The pressure on a motor that does not use a battery and that uses a battery is the same, the result is 2.25 Bar. With a distance of 6.9 km, a motor that does not use a battery consumes 300 ml More wasteful than the vixion motorbike that uses a battery that only consumes 150 ml of fuel at the same distance.

**Keywords:** *Injector, Fuel consumption, Electric current, Pressure*

### PENDAHULUAN

Pada era globalisasi sekarang ini pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang dengan pesat. Sehingga kita sebagai pelaku pengembangan IPTEK haruslah dapat mengimbangnya. Khususnya didunia otomotif perkembangannya yang pesat menuntut kita harus dapat banyak belajar mengenai sistem yang digunakan di dunia yang lebih modern ini. Penggunaan karburator pada tahun 1900 kini mulai digantikan oleh sistem

injeksi bahan bakar yang mulai merajai dunia otomotif pada era millennium ini karena lebih mudah terintegrasi dengan sistem yang lain untuk mencapai efisiensi bahan bakar yang salah satu tujuannya adalah menghemat penggunaan bahan bakar dan menekan angka polusi udara melalui gas buang 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.

Penggunaan 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, elektronik atau campuran dari keduanya. Sistem awal berupa mekanikal namun sekitar 1980 mulai banyak menggunakan sistem elektronik. Sistem elektronik modern menggunakan banyak sensor untuk memonitor kondisi mesin, dan sebuah unit control elektronik (*electronic control unit, ECU*) untuk menghitung jumlah bahan bakar yang diperlukan. Oleh karena itu injeksi bahan bakar dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi polusi, dan juga memberikan tenaga keluaran yang lebih.

Adapun tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui besar arus yang dibutuhkan injector, untuk mengetahui tekanan pompa, untuk mengetahui perbandingan volume bahan bakar terhadap jarak dan waktu tempuh dan untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar berdasarkan kedua jenis arus yang digunakan.

## KAJIAN PUSTAKA

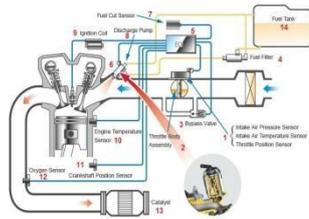
### Yamaha Mixture JET-Fuel Injection (YMJET-FI)

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 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 Bebek Jupiter Z1, sepeda motor metik Yamaha Mio J dan sepeda motor sport vixion sebagai Motor Injeksi bertenaga 150 cc yang Irit dan Harganya Murah. Teknologi FI ini membuat bahan bakar menjadi lebih hemat 30 persen. Dengan sistem ini bahan bakar yang disuplai disesuaikan dengan kebutuhan mesin, sehingga dapat menghemat bahan bakar. Teknologi FI juga menghasilkan emisi dan polusi rendah

sehingga ramah lingkungan. *Sistem Control Unit* yang berfungsi seperti halnya otak manusia. kerja teknologi FI sama seperti sistem tubuh manusia. Dimana terdapat ECU yang berfungsi meneruskan sinyal-sinyal yang dikirim oleh sensor-sensor. Dan pada akhirnya ECU memerintahkan injektor untuk menyemprotkan bensin pada mesin. Komponen lain pada ECU adalah *fuel pump* yang memiliki fungsi mensuplai bahan bakar dari tangki ke injektor dan menjaga tekanan bahan bakar agar sesuai persyaratan.

### Prinsip Kerja Sistem Injeksi 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 injektor tetap konstan hanya 250 kPa (2.50 kg/cm<sup>2</sup>, 35.6 psi). Ketika ECU memberikan sinyal kepada injektor, *fuel passage* terbuka, sehingga sejumlah bahan-bakar terinjeksi kedalam *intake manifold*. Semakin lama injektor diberikan sinyal (durasi injeksi), semakin banyak bahan bakar yang diinjeksikan. Semakin pendek waktu injektor diberikan sinyal, semakin sedikit bahan bakar yang diinjeksikan. Durasi injeksi dan timing injeksi semuanya dikontrol oleh ECU, berdasarkan masukan dari sinyal-sinyal yang diperoleh dari *throttle position sensor, crankshaft position sensor, intake air pressure sensor, intake air temperature sensor, O<sup>2</sup> sensor* dan *engine temperature sensor* yang memungkinkan ECU menentukan durasi (lamanya) injeksi dan timing injeksi. Timing (waktu) injeksi ditentukan berdasarkan sinyal dari *crankshaft position sensor*. Sehingga volume bahan-bakar yang dibutuhkan mesin dapat disuplai setiap saat, sesuai dengan kondisi jalan dan pengendaraan (Service Manual Yamaha Vixion 1-3)



Gambar 1. Prinsip Kerja Sistem Injeksi YMJET-FI

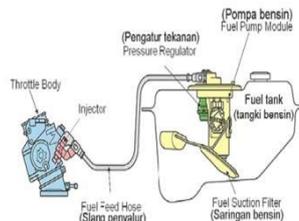
### Konstruksi Sistem Fuel Injection

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

1. Sistem bahan bakar (*fuel system*),
2. Sistem kontrol elektronik (*electronic control system*),
3. Sistem induksi/pemasukan udara (*air induction system*).

#### 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/slang penyalur (*pembagi*), pengatur tekanan bahan bakar (*fuel pressure regulator*). Sistem bahan bakar ini berfungsi untuk menyimpan, membersihkan, menyalurkan dan menyemprotkan/menginjeksikan bahan bakar.



Gambar 2. Sistem Bahan Bakar

#### Sistem Kontrol Elektronik

Sistem kontrol elektronik merupakan sistem yang mengatur suplai bahan bakar pada Yamaha Mio J YMJET- FI agar bahan bakar dapat di injeksikan pada saat dan jumlah volume yang tepat berdasarkan kondisi kerja mesin. Komponen sistem kontrol elektronik terdiri dari beberapa bagian yaitu :

#### Bagian Sensor Input

##### a. Sensor MAQS (*Modulated Air Quantity Sensor*)

Yang merupakan serangkaian dari beberapa sensor yaitu :

##### 1) Sensor Udara Masuk (*Intake Air Temperature Sensor*)

Sensor Udara Masuk berfungsi untuk memberikan sinyal ke ECU berupa informasi (deteksi) tentang suhu udara yang masuk ke intake manifold. Tegangan referensi/suplai dari ECU selanjutnya akan berubah menjadi tegangan sinyal yang nilainya dipengaruhi oleh suhu udara masuk.

##### 2) Tekanan Udara Masuk (*Intake Air Pressure Sensor*)

Sensor Tekanan Udara Masuk berfungsi untuk mendeteksi beban mesin melalui tekanan udara yang masuk ke intake manifold dan memberikan sinyal hasil deteksi ke ECU berupa referensi tegangan yang selanjutnya digunakan ECU untuk menentukan durasi penginjeksian bahan bakar atau banyaknya bahan bakar yang di injeksikan.

##### 3) Sensor Posisi Katub Gas (*Throttle Position Sensor*)

Sensor posisi katub gas berfungsi untuk mengetahui posisi (derajat) pembukaan katub gas guna mengoreksi AFR (*Air Fuel Ratio*), pendeteksi perlambatan bersama-sama dengan sensor RPM untuk fuel cut-off dan untuk mendeteksi beban maksimum (Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008:331).

##### b. Crankshaft Position Sensor

Perangkat ini mendeteksi siklus 4 langkah mesin. Fungsinya untuk menentukan timing pengapian dan semprotan bahan bakar dari injektor. Pada bagian luar magnet terdapat tonjolan atau *pick up* yang bersentuhan langsung dengan CPS yang membaca posisi piston sedang di atas atau di bawah. Tapi CPS saja tidak cukup untuk menentukan Langkah hisap dan langkah kerja yang sama-sama memposisikan piston dalam keadaan turun. CPS harus dibantu oleh Intake Air Pressure Sensor (IAPS), karena saat langkah hisap tekanan di *intake manifold* akan turun.



Gambar 3. Crankshaft Position Sensor

c. *Coolant/oli Temperature Sensor*

Berfungsi untuk mendeteksi suhu mesin dan memberikan input sinyal deteksi ke ECU berupa referensi tegangan yang berbeda-beda berdasarkan suhu mesin yang terdeteksi yang akan digunakan ECU untuk menentukan banyaknya bahan bakar yang di injeksikan.



Gambar 4. Coolant/oli Temperature Sensor

*Bagian Sensor Output-O<sub>2</sub> Sensor*

O<sub>2</sub> Sensor dipasang di exhaust manifold yang berfungsi untuk mendeteksi konsentrasi oksigen pada gas buang kendaraan, menghitung perbandingan udara dan bensin, dan menginformasikan hasilnya pada ECU.



Gambar 5. O<sub>2</sub> Sensor

*Bagian Sensor Proses-ECU*

ECU berfungsi untuk menerima dan menghitung seluruh informasi/data yang diterima dari masing-masing sinyal sensor kemudian diolah untuk kemudian dijadikan garis perintah kepada *actuator*. ECU mendapat suplai tegangan listrik dari baterai, yang selanjutnya tegangan listrik tersebut akan dialirkan ke sensor dan *actuator* yang besar

kecilnya tegangan disesuaikan dengan kapasitas sensor ataupun *actuator*.

*Bagian Acuator*

a. *Injector*

Injector adalah salah satu bagian dari sistem bahan bakar injeksi yang akan mengabutkan bahan bakar agar terjadi proses pencampuran yang homogen antara udara dan bahan bakar. Terjadinya penyemprotan pada injektor adalah pada saat ECU memberikan tegangan listrik ke solenoid coil injektor. Dengan pemberian tegangan listrik tersebut *solenoid coil* akan menjadi magnet sehingga mampu menarik plunger dan mengangkat *needle valve* (katup jarum) dari dudukannya, sehingga saluran bahan bakar yang sudah bertekanan akan memancar keluar dari injektor.

b. *Idle Speed Control (ISC)*

ISC difungsikan untuk mengatur besarnya udara yang diberikan pada saat putaran *idle*. Idle speed control dipasang pada air assist passage. ECU hanya mengoperasikan katup ISC untuk membuat *idle-up* dan memberikan umpan balik untuk mencapai target putaran *idling*.

c. *Fast Idle Solenoid*

Fast Idle Solenoid berfungsi untuk meningkatkan putaran mesin saat mesin masih dingin, tujuannya agar mesin cepat sampai pada temperatur bekerja yang ideal. Secara garis besar, fungsi FID ini mirip dengan *choke* pada sepeda motor karburator.

d. *Ignition coil*

Berfungsi menghasilkan arus listrik guna membakar campuran bahan bakar dan udara.

*Sistem Induksi Udara*

Komponen yang termasuk ke dalam sistem ini antara lain ;

1. *Air cleaner/air box* (saringan udara)
2. *Intake manifold*
3. *Throttle body* (tempat katup gas).

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 karakteristik 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 (Service Manual Yamaha MIO J, 2012:1-5). Beberapa cara kerja Teknologi YMJET- FI pada kondisi tertentu antara lain :

### ***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 temperature rendah. Dengan demikian akan terdapat sedikit bahan bakar yang menempel di dinding 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 Injector dan FID dengan memberikan tegangan yang lebih lama pada *Solenoid Injector* agar bahan bakar yang di injeksikan 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*.

### ***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.

### **Arus Listrik yang Digunakan**

Pada teknologi yang menggunakan sistem EFI arus listrik adalah faktor yang paling utama untuk menjalankan suatu sistem tersebut, dikarenakan seluruh komponen-komponen efi (senor) bekerja dengan menggunakan arus listrik. Ada pun arus listrik yang digunakan pada kendaraan EFI adalah sebagai berikut :

#### **Aki**

Akumulator (*accu*, aki) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor. Pada umumnya di Indonesia, kata akumulator (sebagai aki atau *accu*) hanya dimengerti sebagai "baterai". Sedangkan di bahasa Inggris, kata akumulator dapat mengacu kepada baterai, kapasitor, kompulsator, dan lain-lain.

#### **Listrik Alami dari Mesin Tersebut**

Jenis *spul* pertama biasa disebut *spul* kelistrikan lampu atau bodi. *Spul* ini berfungsi melipat gandakan arus yang dikirimkan ke *accu*. Kemudian *accu* menyimpan arus berikutnya dan disalurkan menuju lampu-lampu saat posisi *switch* 'on'. *Spul* lainnya disebut *spul* kelistrikan pengapian. Tugasnya menguatkan arus listrik untuk memenuhi kebutuhan pengapian. Alurnya dimulai dari *spul* ke CDI. Dari peranti ini lantas dibesarkan koil

dan terakhir masuk ke elektroda busi dan memercikkan api.

### **Mesin Pembakaran Dalam**

Mesin pembakaran dalam adalah sebuah mesin yang sumber tenaganya berasal dari pengembangan gas-gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara, yang berlangsung di dalam ruang tertutup dalam mesin, yang disebut ruang bakar (*combustion chamber*). Sebuah mesin piston bekerja dengan membakar bahan bakar hidrokarbon atau hidrogen untuk menekan sebuah piston, sedangkan sebuah mesin jet bekerja dengan panas pembakaran yang mendorong bagian dalam *nozzle* dan ruang pembakaran, sehingga mendorong mesin ke depan. Secara kontras, sebuah mesin pembakaran luar seperti mesin uap, bekerja ketika proses pembakaran memanaskan fluida yang bekerja terpisah, seperti air atau uap, yang kemudian melakukan kerja. Mesin jet, kebanyakan roket dan banyak turbin gas termasuk dalam mesin pembakaran dalam, tetapi istilah "mesin pembakaran dalam" seringkali menuju ke "mesin piston", yang merupakan tipe paling umum mesin pembakaran dalam.

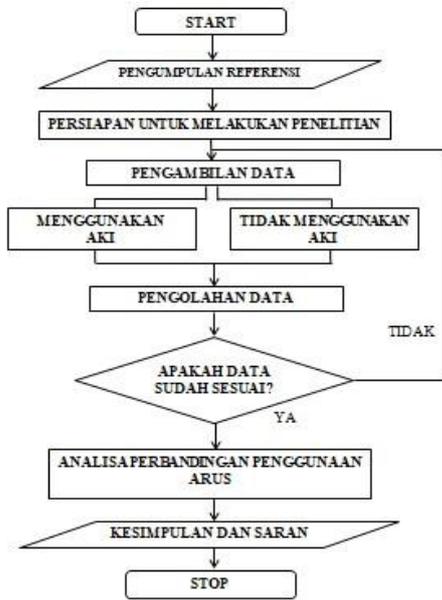
### **Arus Listrik**

Sering kita temukan soal yang menanyakan pengertian arus listrik, dan pasti banyak yang bertanya-tanya tentang itu juga. Arus listrik atau *Electric Current* sering didefinisikan sebagai banyaknya muatan listrik yang mengalir melalui suatu penghantar listrik tiap satuan waktu. Arus listrik memiliki satuan (Coulomb/detik) sering ditulis I dalam rumus persamaan listrik. Arus listrik termasuk satu dari tujuh satuan pokok dalam Satuan Internasional (SI). Satuan Internasional untuk sebuah arus listrik adalah Ampere (A). Dalam suatu konduktor atau penghantar arus listrik akan mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah atau arahnya berlawanan dengan gerak elektron.

Dalam kehidupan sehari-hari sebuah arus listrik dibagi menjadi dua yaitu arus listrik yang sangat lemah dengan satuan MikroAmpere ( $\mu$ A) seperti yang ada didalam tubuh manusia dan juga arus listrik yang sangat kuat dengan satuan KiloAmpere (kA) yang terdapat pada sambaran petir.

### METODOLOGI PENELITIAN

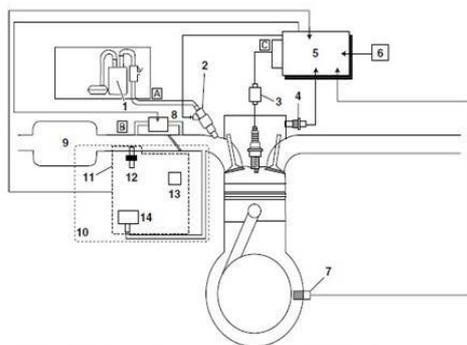
Metodologi Penelitian yang dilakukan berdasarkan diagram alir berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 6. Diagram Alir

Untuk mempermudah pembaca memahami proses mengalirnya bahan bakar penulis membuat gambar seperti dibawah ini :



Gambar 3.2 Siklus Motor Injeksi 4 Tak

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1. Pompa bahan bakar/Fuel pump          | 14. Intake air pressure sensor |
| 2. Fuel injector                        | A. Fuel system                 |
| 3. Ignition coil                        | B. Air system                  |
| 4. Coolant temperature sensor           | C. Control system              |
| 5. ECU (engine control unit)            |                                |
| 6. Lean angle sensor                    |                                |
| 7. Crankshaft position sensor           |                                |
| 8. FID (fast idle solenoid)             |                                |
| 9. Rumah saringan udara/Air filter case |                                |
| 10. Throttle body                       |                                |
| 11. Unit Throttle body sensor           |                                |
| 12. Intake air temperature sensor       |                                |
| 13. Throttle position sensor            |                                |

Gambar 7. Gambar Alat

### PEMBAHASAN

#### Proses Persiapan Pengambilan Data

Dalam melakukan proses pengambilan data ini penulis membaginya dalam 2 cara yang berbeda yaitu :

#### Tidak Menggunakan Aki

Menghitung jumlah arus yang dibutuhkan injector

1. Menghitung jumlah arus yang dibutuhkan injector.
2. Dilakukan pemutusan sambungan socket injector dengan arus utama.
3. Untuk menghitung jumlah arus yang dibutuhkan oleh injector haruslah diketahui fasenya terlebih dahulu.
4. Kemudian sambungkan ke dua ujung avometer pada masing - masing ujung socket injector dan sambungkan fasa yang telah diputuskan tadi dengan ujung sambungan injector yang satunya dengan menggunakan kabel.
5. Kemudian atur posisi pembacaan avometer pada posisi ampere DC. Lalu atur range pembacaan pada skala 200 mA.

Menghitung tekanan pompa bahan bakar yang bekerja pada injector

1. Untuk menghitung tekanan pompa yang bekerja pada injector penulis menggunakan *preassure gauge*.
2. Selang *preassure gauge* dipasang antara *output* pompa pada tangki bahan bakar.
3. Dan selang *preassure gauge* dipasang pada *input injector*, kemudian eratkan kedua sambungan agar tidak ada kebocoran atau *lose pressure*.
4. Setelah kedua sambungan dipastikan erat, putar kunci kontak pada posisi on (pastikan posisi switch engine pada posisi on).
5. Amati tekanan pada alat ukur dan Lakukan pengambilan data tekanan pompa bahan bakar dengan *preassure gauge* pada kondisi motor dihidupkan.

Menghitung konsumsi bahan bakar pada jarak yang diasumsikan

1. Tangki motor dikosongkan

2. Isi kembali tangki motor dengan bahan bakar sebanyak 2100 ml Kedua objek ditempatkan dengan garis yang sama kemudian motor dijalankan dengan jarak yang sama dengan berpatokan pada spidometer yang menggunakan aki sebagai patokan 0 km sampai dengan sekian km jarak yang ditempuh.
3. Setelah selesai menelusuri jarak tersebut, tuang kembali sisa bahan bakar yang ada didalam tangki kedalam gelas ukur untuk diamati berapa sisa bahan bakar yang digunakan.
4. Hitunglah berapa konsumsi bahan bakar yang digunakan dengan cara mengurangi volume awal bahan bakar dan volume akhir bahan bakar yang terdapat didalam gelas ukur, kemudian dicatat hasilnya tersebut
 

Volume awal	= 2100 ml
Volume Akhir	= 1800 ml
Volume yang dikonsumsi	= 300 ml/6,9 Km
Waktu tempuh	= 635s
Berat Motor	= 129 Kg
Berat pengendara	= 80 Kg
Kecepatan rata-rata	= 40 Km/ Jam

Dalam waktu 635s dengan berat 209 Kg dan kecepatan rata-rata 40 Km/Jam motor vixion menghabiskan bahan bakar sebesar 300 ml per 6.9 Km.

### **Menggunakan Aki**

#### *Menghitung jumlah arus yang dibutuhkan injector*

1. Dilakukan pemutusan sambungan socket injector dengan arus utama
2. Untuk menghitung jumlah arus yang dibutuhkan oleh injector haruslah diketahui fasenya terlebih dahulu.
3. Kemudian sambungkan ke dua ujung Avometer pada masing-masing ujung socket injector dan sambungkan fasa yang telah diputuskan tadi dengan ujung sambungan injector yang satunya dengan menggunakan kabel.
4. Kemudian atur posisi pembacaan avometer pada posisi ampere DC. Lalu atur range pembacaan pada skala 200 mA.

#### *Menghitung tekanan pompa bahan bakar yang bekerja pada injector*

1. Untuk menghitung tekanan pompa yang

bekerja pada *injector* penulis menggunakan *preassure gauge*

2. Selang *preassure gauge* dipasangkan diantara *output* pompa pada tangki bahan bakar.
3. Dan selang *preassure gauge* dipasangkan pada *input injector*, kemudian eratkan kedua sambungan agar tidak ada kebocoran atau *lose preassure*.
4. Setelah kedua sambungan dipastikan erat, putar kunci kontak pada posisi on (pastikan posisi switch engine pada posisi on).
5. Lalu amati tekanan pompa pada *preassure gauge* pada posisi motor sebelum dinyalakan, kemudian catat berapakah tekanan pompa yang bekerja.
6. Lakukan pengambilan data tekanan pompa bahan bakar dengan *preassure gauge* pada kondisi motor dihidupkan.

#### *Menghitung konsumsi bahan bakar pada jarak yang diasumsikan*

1. Display Km diposisikan pada 0 Km.
2. Tangki motor dikosongkan.
3. Isi kembali tangki motor dengan bahan bakar sebanyak 2100 ml
4. Lalu hidupkan motor kemudian telusuri jarak (6,9 Km) yang telah ditetapkan tersebut dan mengukur waktu tempuh (635s).
5. Setelah selesai menelusuri jarak tersebut, tuang kembali sisa bahan bakar yang ada didalam tangki kedalam gelas ukur untuk diamati berapa sisa bahan bakar yang digunakan.
6. Hitunglah berapa konsumsi bahan bakar yang digunakan dengan cara mengurangi volume awal bahan bakar dan volume akhir bahan bakar yang terdapat didalam gelas ukur, kemudian dicatat hasilnya tersebut

Volume awal	= 2100 ml
Volume Akhir	= 1950 ml
Volume yang dikonsumsi	= 150 ml/6,9 Km
Waktu tempuh	= 635s
Berat Motor	= 129 Kg
Berat pengendara	= 80 Kg
Kecepatan rata-rata	= 40 Km/ Jam

Dalam waktu 635s dengan berat 209 Kg dan kecepatan rata-rata 40 Km/Jam motor vixion menghabiskan bahan bakar sebesar 150 ml per 6.9 Km

Untuk membandingkan hasil penelitian diatas yang telah dilakukan sebanyak tiga kali, penulis menampilkan hasil pengambilan datanya kedalam tabel.

Tabel 1. Pengambilan Data Tanpa Aki

PERCOBAAN	SATUAN									
	Statis				Dinamis					
	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Volume (ml)	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Berat (Kg)	Jarak (Km)	Volume (ml)
Pertama	5	2.25	22.1	±30	632	2.25	170.2	209	6.9	300
Kedua	5	2.25	22.1	±30	637	2.25	162.5	209	6.9	300
Ketiga	5	2.25	22.1	±30	635	2.25	167.3	209	6.9	300
Nilai rata-rata	5	2.25	22.1	±30	635	2.25	166.6	209	6.9	300

Tabel 2. Pengambilan Data Menggunakan Aki

PERCOBAAN	SATUAN									
	Statis				Dinamis					
	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Volume (ml)	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Berat (Kg)	Jarak (Km)	Volume (ml)
Pertama	5	2.25	0	±30	634	2.25	150.2	209	6.9	150
Kedua	5	2.25	22.1	±30	635	2.25	138.8	209	6.9	150
Ketiga	5	2.25	22.1	±30	637	2.25	108.6	209	6.9	150
Nilai rata-rata	5	2.25	22.1	±30	635	2.25	132.5	209	6.9	150

Tabel 3. Data Rata-rata Tanpa Aki

STATIS										
TANPA AKI						MENGUNAKAN AKI				
NO	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Konsumsi bbm (ml/s)	Beban (kg)	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Konsumsi bbm (ml/s)	Beban (kg)
1	5	2.25	22.1	6	0	655	2.25	22.1	6	0

Tabel 4. Data Rata-rata Menggunakan Aki

DINAMIS										
TANPA AKI						MENGUNAKAN AKI				
NO	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Konsumsi bbm (ml/s)	Beban (kg)	Waktu (s)	Tekanan (Bar)	Arus (mA)	Konsumsi bbm (ml/s)	Beban (kg)
1	655	2.25	166.6	0.47	209	655	2.25	132.5	0.23	209

Dari Tabel rata-rata dapat dilihat bahwa arus yang dibutuhkan oleh injector pada motor yang tidak menggunakan aki adalah 166.6 mA, dan arus pada motor yang menggunakan aki adalah 132.5 mA, Tekanan pada motor yang tidak menggunakan aki dan yang menggunakan aki adalah sama hasilnya yaitu 2,25 Bar, dengan jarak yang ditempuh sepanjang 6,9 Km, motor yang tidak menggunakan aki mengkonsumsi

bahan bakar sebanyak 300 ml dibandingkan motor vixion yang menggunakan aki yang hanya menghabiskan bahan bakar 150 ml.

Jadi motor vixion yang tidak menggunakan aki lebih boros penggunaan konsumsi bahan bakarnya dibandingkan motor vixion yang menggunakan aki, karena arus yang digunakan oleh injector yang tidak menggunakan aki lebih besar dari pada arus injector yang menggunakan aki.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Arus yang dibutuhkan oleh injector pada motor yang tidak menggunakan aki adalah 166.6 mA, dan arus pada motor yang menggunakan aki adalah 132.5 mA.
2. Tekanan pada motor yang tidak menggunakan aki dan yang menggunakan aki adalah sama hasilnya yaitu 2,25 Bar.
3. Jarak yang ditempuh sepanjang 6,9 Km, motor yang tidak menggunakan aki mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 300 ml lebih boros dibandingkan motor vixion yang menggunakan aki yang hanya menghabiskan bahan bakar 150 ml

## DAFTAR PUSTAKA

- Jama, Julius Wagino. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- Singh, Ryan Kumar Gunahar. *Sistem Bahan Bakar EFI (Electronic Fuel Injection) Mitsubishi Langer GTi 1.8i*. Laporan Tugas Akhir, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2011.
- Teknik-, Otomotif.com. *Komponen Sistem Bahan Bakar pada Sistem EFI*. Maret 2017.
- Yamaha Indonesia, Manufacturing Motor. *Service Manual New Motor Vixion 150 cc*. PT. Yamaha Indonesia Motor Mfg, n.d.