

PENGARUH TEMPERATUR UDARA DINGIN TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA GASOLINE ENGINE

Basmal , Sugiarto

Mesin Otomotif – Politeknik Pratama Mulia Surakarta

basmal070667@gmail.com, giartosolo@gmail.com

ABSTRACT

Gasoline engines are still being developed by motor vehicle manufacturers, both for small vehicles, namely motorbikes and medium-sized vehicles, namely cars with cylinder volumes below 2000 cc. The development of the gasoline engine continues, especially in the fuel system. Regarding the fuel system for production in 2020, it almost uses an injection system that has experienced improvements from the previous generation. The use of this system cannot be separated from the performance of the Electronic Control Unit (ECU) for optimizing the gasoline engine. The change in temperature of the air entering the combustion chamber which tends to be cold will certainly affect fuel consumption. The purpose of this study was to determine the effect of cold air on fuel consumption. The research was conducted at the Automotive Machinery Laboratory of the Pratama Mulia Surakarta Polytechnic in 2020. From an average of 5 experiments using pertalite type fuel in the Toyota Rush engine, the following results were obtained: intake air temperature was 20-25°C, at engine speed 1000 rpm = 56 ml, 1500 rpm = 76 ml, 2000 rpm = 90 ml, air temperature 30-32°C at engine speed 1000 rpm = 46 ml rpm, 1500 rpm = 63 ml, 2000 rpm = 80 ml. The intake air temperature tends to be low, so the fuel consumption will be less.

Keywords: *ECU, cold temperature.*

I. PENDAHULUAN

Mobil yang dioperasikan dalam kondisi temperatur udara masuk yang cenderung dingin misalnya di daerah pegunungan ataupun kendaraan yang beroperasi pada malam hari pada kecepatan yang tinggi terutama saat melintas di jalan bebas hambatan atau tol akan berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat untuk mengukur dan mendeteksi suhu udara yang masuk ke dalam intake manifold. Pada sistem *Electronic Fuel Injection* (EFI) pasti dilengkapi dengan sensor untuk mengukur dan mendeteksi *temperature* (suhu) udara yang masuk ke dalam intake manifold. Toyota Rush adalah salah satu mobil yang sudah menggunakan sistem EFI, dengan sistem tersebut banyak sekali sensor-sensor sebagai tempat *input* data ke otak mesin

atau ECU salah satunya yaitu, *Intake Air Temperature Sensor* (IATS).

Intake Air Temperature Sensor (IATS) merupakan sensor yang berfungsi untuk mengukur dan mendeteksi *temperature* (suhu) udara yang masuk ke dalam intake manifold. Dengan dilengkapi sensor tersebut maka ECU pada mesin Toyota Rush ini mampu mengatur berapa banyaknya jumlah penyemprotan bahan bakar yang akan diinjeksikan oleh injektor. Jika dibandingkan dengan mesin konvensional, kinerja mesin pada sistem EFI lebih optimal karena jumlah bahan bakar yang disemprotkan oleh injektor di dalam ruang bakar diatur secara elektronik.

Intake Air Temperature Sensor (IATS) merupakan sebuah sensor yang dirancang untuk mengukur dan mendeteksi suhu udara yang diatur oleh ECU dan diharapkan mampu membantu kinerja mesin dengan hasil

pengukuran suhu tersebut. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin membahas tentang Pengaruh temperatur udara masuk yang cenderung dingin terhadap efisiensi bahan bakar pada mesin Toyota Rush.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Electronic Control Unit (ECU)

Electronic Control Unit (ECU) berfungsi untuk melakukan optimasi kerja mesin mobil atau kendaraan. ECU juga disebut sebagai unit kontrol mesin yang berfungsi sebagai otak dari sistem pengendali motor. ECU merupakan sebuah rangkaian elektronik yang sangat kompleks, sehingga kemampuan ECU ini membuat penyetulan sangat cepat dan kinerja mobil tetap terjaga pada efisiensi maksimal.

ECU sangat sensitif terhadap panas dan getaran, sehingga ECU biasanya di tempatkan ruang yang jauh dari mesin. Pada umumnya ECU di tempatkan pada ruang kaki penumpang depan sebelah kiri, kadang juga di tempatkan pada bagian depan mesin sebelah kiri dekat dengan baterai, dan di bawah tempat duduk juga biasanya terdapat komponen ECU.

Tujuan utama dari ECU adalah mengelola mesin kendaraan melalui pengendalian, tidak terbatas pada bahan bakar untuk campuran udara, kecepatan *idle*, waktu pengapian, *rev limiter*, suhu air pendingin, VVT-i, dan lain-lain. ECU terdiri dari sebuah mikro computer 8 bit, sebuah ROM (*Read Only Memory*) mempunyai tugas untuk menyimpan program yang sifatnya tetap atau permanen, tidak tergantung pada keberadaan arus listrik (*non-volatile*), dan program yang tersimpan dalam ROM mempunyai sifat hanya bisa dibaca oleh para pengguna computer. Menyimpan data pada ROM tidak dapat dilakukan dengan mudah, namun membaca data dari ROM dapat dilakukan dengan mudah. Biasanya

program atau data yang ada dalam ROM ini diisi oleh pabrik yang membuatnya. Oleh karena sifat ini, ROM biasa digunakan nuntuk menyimpan *firmware* (perangkat lunak yang berhubungan erat dengan perangkat keras).

A. Pengertian Sensor

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisika atau kimia. Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik maupun tegangan. Fenomena fisika yang mampu menstimulasi sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperature, tekanan gaya, medan magnet, cahaya, dan pergerakan (sensor, 2016).

B. Pengertian *Intake Air Temperature Sensor* (IATS)

Salah satu sensor pada sistem EFI adalah *Intake Air Temperature Sensor* (IATS). *Intake Air Temperature Sensor* atau disingkat dengan IATS, sensor ini berfungsi untuk mengukur atau mendeteksi *temperature* udara yang masuk ke dalam intake manifold. Kemudian *Intake Air Temperature Sensor* ini akan mengirimkan sinyal ke ECU berdasarkan hasil pengukuran *temperature* udara yang masuk ke dalam intake manifold. Sinyal dari *Intake Air Temperature Sensor* ini kemudian digunakan oleh ECU, salah satunya untuk mengatur berapa banyaknya jumlah penyemprotan bahan bakar yang akan diinjeksikan oleh injektor. *Intake Air Temperature Sensor* pada mesin injeksi tipe L-EFI menyatu dengan *Air Flow Sensor* dan *Intake Air Temperature Sensor* ini berada disalurkan antara filter udara dan *throttle body*, sedangkan pada mesin injeksi tipe D-EFI,

Intake Air Temperature Sensor ini berada di belakang *air filter*.

C. Intake Air Temperature Sensor (IATS)

Prinsip kerja dari *Intake Air Temperature Sensor* ini mirip dengan sensor lainnya yang memanfaatkan tegangan dengan *value* tertentu sebagai sinyal dari keadaan yang dideteksi. Pada *Intake Air Temperature Sensor* ada sebuah *thermister* atau kawat yang memiliki nilai tahanan variatif tergantung suhu yang mengenainya. Ada dua jenis *thermistor*, yaitu PTC (*Positive temperature coefisien*) dan NTC (*Negative temperature coefisien*).



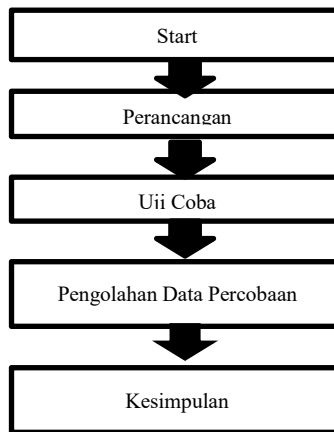
Gambar 2. 20 Thermister NTC

Pada Umumnya *Intake Air Temperature Sensor* menggunakan *thermister* jenis NTC dengan ciri semakin tinggi suhu yang terdeteksi maka semakin rendah tahanan yang ada pada *thermister*. Cara kerjanya, yaitu saat kunci kontak ON maka ECU akan memberikan tegangan reverensi dengan besaran sekitar 5 volt. Saat tegangan reverensi masuk ke dalam *thermister*, maka listrik yang ada pada ujung lain *thermister* mengalami penurunan tegangan. Penurunan ini berlangsung secara halus tergantung kecepatan perubahan *temperature* udara yang melewati sensor, tetapi pada umumnya udara yang diukur itu konstan jadi tegangan *output*

Intake Air Temperature Sensor tidak terlalu jauh rangenya.

III. METODOLOGI

Untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal, maka kajian ini diatur dengan format seperti terinci pada flow chart berikut.



- 1. Bahan
Bahan yang digunakan untuk pelaksanaan Tugas Akhir yaitu satu unit *Engine Stand* Toyota Rush, es balok, dan bahan bakar minyak (pertalite).



Gambar 3.1 *Engine Stand* Toyota Rush



Gambar 3.2 Es balok



Gambar 3.3 Peralite

2. Alat

Beberapa peralatan yang digunakan adalah : termometer digital dan tachometer digital

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil percobaan yang dilakukan sebanyak 3 kali percobaan disetiap putaran mesin tertentu selama 3 menit dan dengan temperatur udara masuk berbeda :

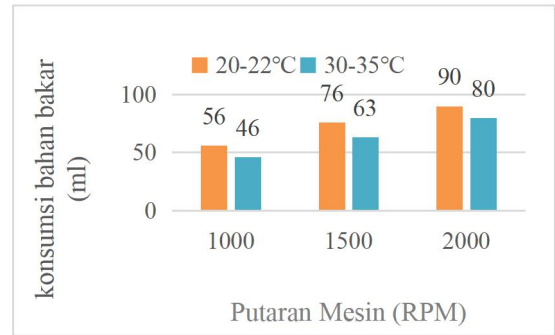
No	Suhu Udara Masuk	Rpm Mesin (rpm)	Penggunaan Bahan Bakar (ml)			Rata-rata
			P1	P2	P3	
1	20-25°C	1000	50	60	60	56
		1500	70	80	80	76
		2000	90	90	90	90
2	30-35°C	1000	50	40	50	46
		1500	60	60	70	63
		2000	80	80	80	80

Tabel 4.1 Konsumsi Bahan Bakar Pada Temperatur Yang Berbeda

Dari tabel di atas terlihat bahwa pada kedua range temperatur yang berbeda pada putaran mesin yang sama terdapat perbedaan

jumlah konsumsi bahan bakar. Perbedaan jumlah konsumsi bahan bakar antara percobaan pertama dan kedua terdapat selisih 6-20 ml saja.

Berikut adalah grafik laju penggunaan bahan bakar pada tiga suhu yang berbeda (dingin, normal, dan panas) yang telah dirata-rata dari ketiga percobaan dan putaran mesin yang berbeda, dapat dilihat di bawah ini :



Gambar 4.24 Grafik Putaran Mesin dan Konsumsi Bahan Bakar

V. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin rendah temperatur udara masuk dan semakin tinggi putaran mesin, maka konsumsi bahan bakar akan berbeda, hal ini dikarenakan setiap kenaikan rpm terlihat konsumsi bahan bakar juga ikut naik, karena pada prinsip kerja sistem injeksi EFI (electronic fuel injection), jika gas dibuka atau pedal gas diinjak throtel akan semakin membuka sehingga penyemprotan bahan bakar yang dilakukan oleh injektor juga semakin banyak, dan setiap kenaikan suhu udara masuk juga terlihat konsumsi bahan bakar yang berbeda. Hal ini dikarenakan massa udara yang ada di dalam temperatur udara dingin lebih banyak.

2. Dari rata-rata 3 kali percobaan pengamatan penggunaan bahan bakar,

REFERENSI

- Arends, BPM., & H. Berenschot. (1980). Motor Bensin (Voorschoten. Terjemahan). Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Elsevier. David, R. Lynkarn &Tandy. J. (1993). Basic Thermodynamics Applications and Pollution Control. Singapore: Ngee Ann Polytechnic.
- D. S. Putra, D. Fernandez, and G. Giantoro, “Analisa Pengaruh Penggunaan Sensor Oksigen Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang CO Dan HC Analysis of Effect of Use Oxygen Sensor Exhaust Emission of Content CO And HC,” vol. 10, no. April, pp. 36–45, 2015.