

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SISTEM EFI (*ELECTRONIC FUEL INJECTION*) PADA
SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM-FI**

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Diploma III Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Oleh :

ICHSAN SYAIBANI

20143020007

PROGRAM D3 TEKNIK MESIN OTOMOTIF DAN MANUFAKTUR

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2017

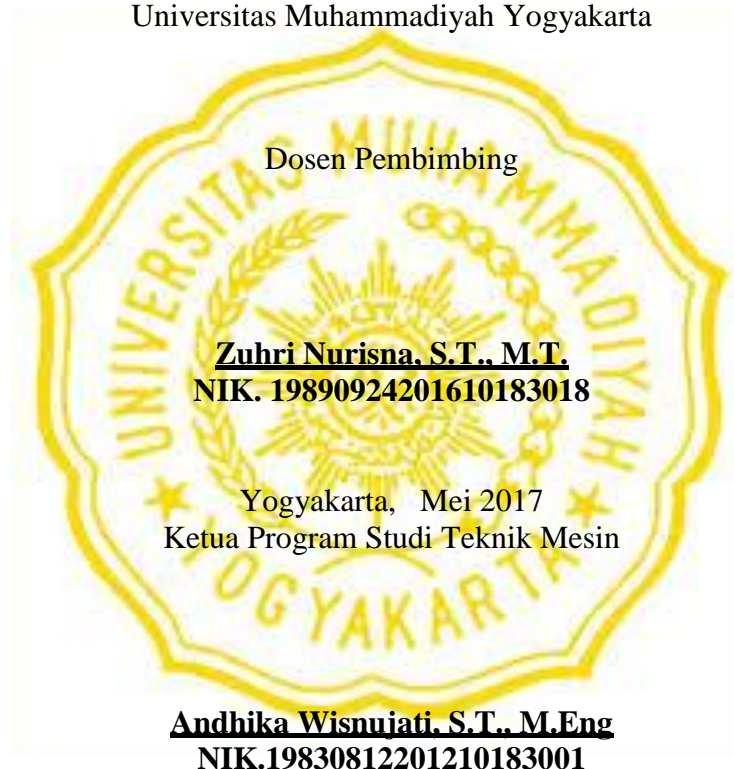
HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS SISTEM EFI (*ELECTRONIC FUEL INJECTION*) PADA
SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM-FI

Disusun oleh :

ICHSAN SYAIBANI
20143020007

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, 10 Mei 2017 untuk dipertahankan di
depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SISTEM EFI (*ELECTRONIC FUEL INJECTION*) PADA
SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM-FI**

Disusun oleh
ICHSAN SYAIBANI
20143020007

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Pada tanggal : 10 Mei 2017

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya.

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar	Tanda Tangan
1. Ketua : Zuhri Nurisna, S.T.,M.T.
2. Penguji 1 : Sotya Anggoro, S.T.,M.Eng.
3. Penguji 2 : Rinasa Agistya S.Pd.T

Yogyakarta, Mei 2017

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR

Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si
NIK.19650601201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ICHSAN SYAIBANI

NIM : 20143020007

Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul “**ANALISIS SISTEM EFI (*ELECTRONIC FUEL INJECTION*) PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM-FI**”

ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Mei 2017

ICHSAN SYAIBANI

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai tanda bukti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ibu dan ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang tertulis kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ibu dan ayah bahagia karena kusadar, selama ini aku belum bisa berbuat yang lebih. Untuk ibu dan ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik

Terima kasih ibu.... terimakasih ayah....

MOTTO

“ Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah “
- HR.Turmudzi -

” Janganlah membanggakan dan meyombongkan diri apa-apa yang kita peroleh, turut dan ikutilah ilmu padi makin berisi makin tunduk dan makin bersyukur kepada yang menciptakan kita Allah SWT.

Tuntutlah ilmu walaupun ke negeri cina, sesungguhnya menuntut ilmu itu wajib atas tiap-tiap muslim “
- Hadits-

“ Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkannya mendapat jalan ke syurga “
- H.R Muslim -

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunian-NYA kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan proyek akhir dan dapat menyelesaikan laporan dengan judul “Analisis Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) pada Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI” dengan lancar. Dimana laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa teknik mesin Diploma III.

Penulis juga berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dari awal sehingga selesainya penyusunan laporan ini, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Rinasa Agistya, S.Pd.T selaku dosen pendamping dan pembimbing. Terima kasih atas waktu, tenaga, ilmu, nasehat serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas waktu, tenaga, ilmu, nasehat serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
3. Bapak Dr. Sukamta, S.T., M.T. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Andhika Wisnujati, S.T., M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Saudara Nurindah Fitria Maharani S.kom, Agung Laksono, Dwi Sapto, Haekal Alfiandi, Eko Novianto, Muhammad Hanif Darminto serta saudara seperjuangan. Terimakasih atas saran, masukan, dan bantuannya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan kelas A angkatan 2014 jurusan Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Segenap dosen dan staff karyawan Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

8. Segenap civitas akademik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dan kepada rekan, sahabat, saudara dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan banyak terimakasih atas setiap bantuan dan doa yang diberikan. Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan kalian.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 10 Mei 2017

ICHSAN SYAIBANI

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar pernyataan	iv
Lembar Persembahan	v
Motto	vi
Kata Pengantar	x
Daftar isi	x
Daftar Tabel	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan	5
1.6 Manfaat	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Dasar Dasar Mesin Injeksi	9
2.2.2 Prinsip Kerja Sistem Bahan Bakar Injeksi PGM-FI	11
2.2.3 Komponen Sistem Bahan Bakar Injeksi PGM-FI	12
2.2.4 Sistem Pengapian	18
2.2.5 Sistem Induksi Udara	21
2.2.6 ECM (<i>Electronic Control Module</i>).....	21
2.2.7 Pembahasan Sistem Kontrol Elektronik	23
2.2.8 Cara Kerja Sistem Bahan Bakar Injeksi PGM-FI	33
2.2.9 Pengaturan Injeksi	34

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	36
3.2 Alat dan Bahan	36
3.2.1 Alat	36
3.2.2 Bahan	37

3.3 Letak Komponen Sistem Bahan Bakar Honda Beat PGM-FI	38
3.4 Spesifikasi Umum Mesin Honda Beat PGM-FI	39
3.5 Diagram Alir Penelitian	42
3.6 Pemeriksaan dengan HIDS	43
3.7 Daftar Kode MIL	43
3.8 Pemeriksaan dengan Multitester	44
3.9 Proses Analisis Sistem PGM-FI	45
3.9.1 Mil 12 Kedipan (<i>Injector</i>).....	45
3.9.2 Pemeriksaan Saluran Daya/Massa	47
3.9.3 Prosedur Inisialisasi	49
3.9.4 Pemeriksaan Sistem Pengapian	52
3.9.5 Tegangan Puncak Primer Coil	52
3.9.6 Sistem Pengapian	53
3.9.7 Tegangan Puncak Sensor CKP	55
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Proses Analisis Sistem EFI Honda Beat	59
4.1.1 Pompa Bahan Bakar	59

4.1.2 <i>Injector</i>	59
4.1.3 <i>Engine Control Module</i>	60
4.1.4 Pemeriksaan Tahanan Katup Selenoid Peninggi Putaran Stasioner .	60
4.1.5 Pemeriksaan <i>Throttle Position Sensor</i>	60
4.1.6 Pemeriksaan <i>Sensor Engine Oil Temperature</i>	61
4.1.7 Pemeriksaan Hubungan Singkat Sensor O2	61
4.2 <i>Troubleshooting</i> Gejala PGM-FI	63
4.3 Hasil Pemeriksaan DTC Menggunakan Scanner HIDS	66

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan.....	68
5.2 Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Umum Mesin Honda Beat PGM-FI	39
Tabel 3.2 Tabel Pemeriksaan dengan HIDS	43
Tabel 3.3 Daftar Tabel Kode MIL	43
Tabel 3.4 Tabel Pemeriksaan dengan Multitester	44
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Komponen Sistem Bahan Bakar Honda Beat	61
Tabel 4.2 Hasil pengukuran komponen sistem bahan bakar Honda Beat	62
Tabel 4.3 <i>Troubleshooting</i> Gejala PGM-FI	63
Tabel 4.4 <i>Indeks Kode DTC</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Aliran Bahan Bakar	12
Gambar 2.2 Tangki Bahan Bakar	13
Gambar 2.3 Saringan Bahan Bakar	13
Gambar 2.4 Pompa Bahan Bakar	15
Gambar 2.5 Skema Rangkaian Bahan Bakar	15
Gambar 2.6 Konstruksi <i>Fuel Pressure Regulator</i>	16
Gambar 2.7 Letak <i>Fuel Pressure Regulator</i> pada Pompa Bahan Bakar	17
Gambar 2.8 Selang Bahan Bakar	17
Gambar 2.9 <i>Throttle Body</i>	21
Gambar 2.10 <i>Electronic Control Module</i> (ECM)	22
Gambar 2.11 Proses Kerja Sensor	23
Gambar 2.12 <i>Throttle Body</i>	24
Gambar 2.13 Letak <i>Intake Air Temperature Sensor</i>	25
Gambar 2.14 <i>Connector</i> pada Sensor Temperatur Udara Masuk	26
Gambar 2.15 Sensor Posisi Katup Gas	26
Gambar 2.16 <i>Crankshaft Position Sensor</i>	27

Gambar 2.17 Sensor Temperatur Mesin	28
Gambar 2.18 Letak Sensor O2	28
Gambar 2.19 Kontruksi Sensor O2	29
Gambar 2.20 Letak Lubang Masuk Udara Luar pada Sensor	30
Gambar 2.21 Konstruksi <i>Injector</i>	32
Gambar 2.22 <i>Idle Speed Control</i>	32
Gambar 2.23 <i>Connector ISC</i>	33
Gambar 2.24 Sistem Aliran Udara PGM-FI	33
Gambar 3.1 Letak komponen sistem PGM –FI Honda Beat	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	42
Gambar 3.3 Scanner HIDS	45
Gambar 3.4 Pemeriksaan Tegangan Input Injector	46
Gambar 3.5 Pemeriksaan Tahanan Injector	47
Gambar 3.6 Pemeriksaan Tegangan Input Daya ECM	48
Gambar 3.7 Pemeriksaan Saluran Massa ECM	48
Gambar 3.8 Letak DLC	49
Gambar 3.9 Pemeriksaan Hubungan Singkat DLC	50

Gambar 3.10 Setting Altitude	51
Gambar 3.11 Pemeriksaan dengan Digital Multimeter	52
Gambar 3.12 Pemeriksaan Primer Coil Pengapian	53
Gambar 3.13 Pemeriksaan Sambungan Massa	54
Gambar 3.14 Pemeriksaan Konektor 2P Sensor CKP.....	55
Gambar 3.15 Pemeriksaan Klem Kabel Busi.....	56
Gambar 3.16 Pemeriksaan Kabel Body	56
Gambar 3.17 Pemeriksaan Pengapian.....	57
Gambar 3.20 Tes Tekanan Bahan Bakar	58

ANALYSIS OF EFI SYSTEM (ELECTRONIC FUEL INJECTION) ON HONDA BEAT PGM-FI MOTORCYCLE

Ichsan Syaibani¹, Zuhri Nurisna², Rinasa Agistya³

¹)D3 department of Technique Engineering Vocation Program UMY

^{2,3}) Lecturer of Technique Engineering Department, Vocation Program UMY

Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 phone : (0274) 387656

E-mail : ichsansyaibani944@gmail.com

Abstract

The recent automotive technology development encourages producer to develop EFI (Electronic Fuel Injection) system on its respective latest release. Principally, the difference between EFI and carburetor lies on the method in which fuel being injected into combustion chamber. This research aims at identifying work principle and troubleshooting occurred on electronic control system of motorcycle Honda Beat PGM-FI.

Evaluation on fuel injection system of EFI is conducted by the methods of flashing the MIL light and measuring voltage, resistance, continuity using digital multimeter tools and HIDS of each component. The measurement result is then being compared with specification of each fuel system specified by the pre-determined service manual book.

Based on the evaluation result conducted on each component of EFI system, it is found that the fuel pump pressure is 290 (40 psi), the injector resistance is 11,52 volt, and TPS (Throttle Position sensor) resistance is 4,65 volt which respectively belong to normal condition. This, it can be concluded that fuel injection system of EFI in this research is stated to be in a good condition since it is still ranging in tolerance limit on standard specification.

Keywords : electronic control system of PGM-FI, Injection sensor, troubleshooting.