

**PENGARUH PERUBAHAN DURASI INJEKSI TERHADAP
KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR BEAT FI 110 CC**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



DEBRY

20511519

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2023**

**PENGARUH PERUBAHAN DURASI INJEKSI TERHADAP
KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR BEAT FI 110 CC**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



DEBRY

20511519

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

202

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Debry
NIM : 20511519
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Perubahan Durasi Injeksi Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Beat FI 110cc

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 8 Agustus 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK. 19860803 201909 13

Dosen Pembimbing II,



(Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd.)
NIK. 19900421 202109 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Debry
NIM : 20511519
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul: Pengaruh Perubahan Durasi Injeksi Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Beat FI 110cc bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang saya rancang atau teliti didalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis sudah dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan serta daftar pustaka

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini terdapat bukti unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar benarnya.

Ponorogo, 8 Agustus 2023

Mahasiswa,



Debry

NIM. 20511519

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Debry
NIM : 20511519
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Perubahan Durasi Injeksi Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Beat FI 110cc

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S1) Pada:

Hari : Senin
Tanggal : 7 Agustus 2023
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I,



(Ir. Fadelan, M.T.)
NIK. 19610509 199009 12

Dosen Penguji II,



(Munaji, S.Si., M.Si.)
NIK. 19840805 201701 11

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan S.T., M.T.)
NIK: 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,

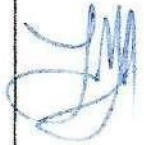






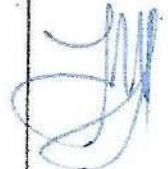

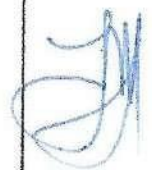
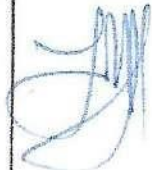
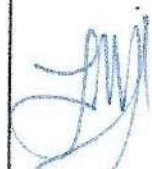
(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK: 19860803 201909 13

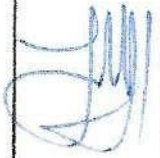
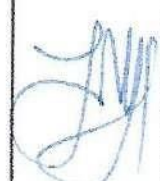

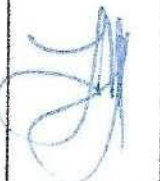
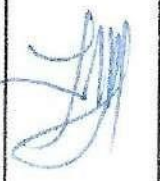

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Debry
NIM : 20511519
Judul Skripsi : Pengaruh Perubahan Durasi Injeksi Terhadap Kinerja mesin Sepeda Motor Beat FI 110 cc
Dosen Pembimbing I : Yoyok Winardi, S.T., M.T.

PROSES BIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikosultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	24/03 2022	Pengajuan Judul		
2	29/03 2022	Pengajuan Judul	ACC	
3	04/04 2022	BAB I	Revisi	
4	12/04 2022	BAB I	ACC	

No	Tanggal	Materi Yang Dikosultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	19/04 2022	BAB II	Revisi	
6	29/04 2022	BAB II	ACC	
7	09/05 2023	BAB III	REVISI	
8	17/05 2022	BAB I, II, III	ACC	
9	30/05 2022	BAB I, II, III Dapus	ACC SEMPIO	
10	07/07 2023	konsultasi Pengujian		

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	11/07 2023	Konsultasi hasil pengujian		
12	17/07 2023	BAB IV	- Masuk ke hasil dan pembahasan - Penulisan grafik	
13	21/07 2023	BAB IV	- Grafik disamakan kelipatan	
14	27/07 2023	BAB IV	Analisa dan Pembahasan	
15	31/07 2023	BAB V	Hasil pengujian disesuaikan	
16	04/08 2023	Abstrak	ACC	

PENGARUH PERUBAHAN DURASI INJEKSI TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR BEAT FI 110CC

Debry, Yoyok Winardi, Kuntang Winangun

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : debryoto@gmail.com

Abstrak

Kemajuan pesat sedang dibuat di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan industri otomotif, khususnya sepeda motor *electric fuel injection* (EFI). Untuk memaksimalkan performa mesin pada sepeda motor injeksi maka perlu pengoptimalan injeksi bahan bakar ke ruang bakar. Cara yang dapat dilakukan adalah merubah durasi injeksi bahan bakar menggunakan ECU *programmable aftermarket*. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan tersebut. Jenis penelitian berupa pengaruh perubahan durasi injeksi terhadap kinerja mesin sepeda motor beat FI 110cc dengan variasi perubahan durasi injeksi +5%, +10%, +15%, -5%, -10%, -15% dengan parameter yang dicari adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik. Daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik berbahan bakar pertamax. Hasil pengujian variasi durasi injeksi -5% menghasilkan nilai daya terbesar 7,5 HP diputaran 4122 rpm mengalami kenaikan daya sebesar 7,14% terhadap pengaturan standar. Hasil pengujian variasi durasi injeksi +5% menghasilkan nilai torsi sebesar 18,94 Nm diputaran 2468 rpm mengalami kenaikan torsi sebesar 2,88%. Hasil pengujian variasi durasi injeksi menghasilkan nilai konsumsi bahan bakar spesifik terendah dengan nilai 0,018 kg/kWh diputaran 4000 rpm pada durasi injeksi -15% dan nilai tertinggi konsumsi bahan bakar spesifik 0,119 kg/kWh diputaran 8000 rpm pada durasi injeksi +15%.

Kata Kunci : Durasi injeksi, Daya, Torsi, Konsumsi bahan bakar spesifik

THE EFFECT OF VARYING INJECTION DURATION ON THE PERFORMANCE OF A 110CC FI BEAT MOTORCYCLE ENGINE

Debry, Yoyok Winardi, Kuntang Winangun

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : debryoto@gmail.com

Abstract

Rapid progress is being made in the field of science and technology, particularly in the automotive industry, specifically in electric fuel injection (EFI) motorcycles. To optimize engine performance in fuel-injected motorcycles, fuel injection into the combustion chamber needs to be optimized. One approach to achieve this is by adjusting the fuel injection duration using aftermarket programmable Engine Control Units (ECUs). This research aims to address this issue. The study focuses on investigating the effects of varying fuel injection durations on the performance of a 110cc FI (Fuel Injection) Beat motorcycle engine. The variations considered include +5%, +10%, +15%, -5%, -10%, and -15% changes in fuel injection duration. The parameters of interest are torque, power, and specific fuel consumption. The tests were conducted using Pertamina fuel. The results of the tests revealed that a -5% change in injection duration produced the highest power output of 7.5 HP at 4122 rpm. Meanwhile, a +5% change in injection duration resulted in a torque value of 18.94 Nm at 2468 rpm. Furthermore, the testing showed that the lowest specific fuel consumption was recorded at 0.018 kg/kWh at 4000 rpm for a -15% injection duration, whereas the highest specific fuel consumption of 0.119 kg/kWh occurred at 8000 rpm for a +15% injection duration.

Keyword : Injection duration, power, torque, spesific fuel consumption

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat serta karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “PENGARUH PERUBAHAN DURASI INJEKSI TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR BEAT FI 110 CC”. Proposal Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan penyusunan Skripsi pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penyusun banyak mendapat bimbingan, arahan, bantuan, masukan serta dorongan dari berbagai pihak. Kami selaku penyusun Skripsi tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada bapak/ ibu yang terhormat :

1. Dr. Happy Susanto, M.A. sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Edy Kurniawan, S.T., M.T. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoyok Winardi, S.T., M.T sebagai Ketua Prodi Strata Satu (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Yoyok Winardi, S.T., M. selaku Dosen Pengampu yang sudah membantu dan memberikan kepada pengarang dalam Menyusun proposal skripsi ini.
5. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd sebagai Dosen pengampu kedua yang sudah membantu kelancaran skripsi.
6. Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Orang Tua yang sudah mengasihkan semangat yang tiada henti sehingga bisa membereskankarya tulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa dan seluruh bagian yang telah membantu menyelesaikan karya tulis ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Skripsi ini, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Madiun, 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	Error! Bookmark not defined.iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Dasar Teori.....	4
2.2.1 Motor Bakar.....	4
2.2.2 Sistem Bahan Bakar EFI.....	8
2.2.3 Sensor	8
2.2.4 Electronic Control Unit (ECU)	14
2.3 Unjuk Kerja Motor Pembakaran Dalam	15
2.3 Pengujian Unjuk Kerja Motor Pembakaran Dalam	17
2.4 Dynamometer	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan.....	21

3.3 Variabel Pengujian.....	21
3.4 Metode Pengujian	21
3.5 Rancangan Penelitian.....	22
3.6 Diagram Alir Tugas Akhir.....	24
3.7 Proses Kerja.....	24
3.7.1 Modifikasi Tangki Bahan Bakar dan Buret	24
3.7.2 Proses Kalibrasi.....	25
3.7.3 Penyetelan Durasi Injeksi Bahan Bakar.....	25
3.8 Proses Pengujian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Pengujian Durasi Injeksi Terhadap Daya.....	28
4.2 Hasil Pengujian Durasi Injeksi Terhadap Torsi.....	32
4.3 Hasil Pengujian Durasi Injeksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	35
4.3 Pembahasan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.3 Kesimpulan.....	42
5.4 Saran	43
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah hisap	6
Gambar 2.2 Langkah kompresi	7
Gambar 2.3 Langkah usaha.....	7
Gambar 2.4 Langkah buang	8
Gambar 2.5 Kofisien Koreksi ECT.....	11
Gambar 2.6 Kofisien koreksi IAT.....	11
Gambar 2.7 Variabel <i>Fuel Cut Off</i> Terhadap Putaran Mesin.....	12
Gambar 2.8 Contoh Koreksi Durasi Injeksi Pada Beda Tegangan	13
Gambar 2.9 Koreksi Durasi Injeksi Terhadap Beda Tegangan.....	13
Gambar 2.10 Koreksi Durasi Injeksi Terhadap Tekanan Udara	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian	24
Gambar 3.2 Kalibrasi Throttle	25
Gambar 3.3 Fuel Correction.....	26
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Daya Bahan Bakar Pertamina	29
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Daya Bahan Bakar Campuran	30
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Daya Bahan Bakar Pertamina	32
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Daya Bahan Bakar Campuran.....	34
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Bahan Bakar Pertamax	36
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Bahan Bakar Campuran.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daya	21
Tabel 3.2 Torsi	22
Tabel 3.3 Konsumsi bahan bakar spesifik.....	22
Tabel 4.1 Daya Tertinggi Bahan Bakar Pertamax	28
Tabel 4.2 Daya Tertinggi Bahan Bakar Campuran	30
Tabel 4.3 Torsi Tertinggi Bahan Bakar Pertamax	32
Tabel 4.4 Torsi Tertinggi Bahan Bakar Campuran	33
Tabel 4.5 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Bahan Bakar Pertamax.....	36
Tabel 4.6 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Bahan Bakar Campuran	38



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Foto Alat Dan Pengujian
- Lampiran 2 Hasil Dynotest Standar Pertamina
- Lampiran 3 Hasil Dynotest +5% Pertamina
- Lampiran 4 Hasil Dynotest +10% Pertamina
- Lampiran 5 Hasil Dynotest +15% Pertamina
- Lampiran 6 Hasil Dynotest -5% Pertamina
- Lampiran 7 Hasil Dynotest -10% Pertamina
- Lampiran 8 Hasil Dynotest -15% Pertamina
- Lampiran 9 Hasil Dynotest Standar Campuran
- Lampiran 10 Hasil Dynotest +5% Campuran
- Lampiran 11 Hasil Dynotest +10% Campuran
- Lampiran 12 Hasil Dynotest +15% Campuran
- Lampiran 13 Hasil Dynotest -5% Campuran
- Lampiran 14 Hasil Dynotest -10% Campuran
- Lampiran 15 Hasil Dynotest -15% Campuran
- Lampiran 16 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

