

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5. Metode Perancangan.....	3
1.5.1. Pengumpulan Data.....	3
1.5.2. Perancangan dan pembuatan Hardware.....	4
1.5.3. Perancangan dan pembuatan Software.....	5
1.5.4. Metode Percobaan dan Pengujian.....	6
1.6. Manfaat.....	7
1.7. Sistematika Penulisan.....	7

BAB II LANDASAN TEORI .....	8
2.1. Konstruksi Dasar Injeksi Supra X 125 PGM-FI .....	8
2.1.1. Prinsip Kerja .....	8
2.1.2. Komponen Sistem Injeksi Supra X 125 PGM-FI.....	8
2.2. Dasar Mesin Bensin .....	10
2.2.1. Campuran udara dan bahan bakar yang bagus .....	10
2.2.2. Kompresi yang baik.....	11
2.2.3. Bunga api yang baik .....	12
2.3. Elektronik Fuel Injection (EFI) .....	12
2.4. Sistem Pengaturan Durasi Injeksi .....	13
2.4.1. Injeksi Dasar (Basic Injection) .....	14
2.4.2. Sistem Koreksi.....	15
2.5. Penguat Operasional.....	17
2.6. Manifold Absolute Pressure (MAP) Sensor .....	18
2.7. Penjumlah dengan Op-Amp .....	19
2.7.1. Penjumlah Inverting .....	19
2.7.2. Penjumlah Non-Inverting .....	19
2.8. Penguat Diferent.....	20
2.9. Rangkaian Dasar Pada Piggyback.....	21
2.10. ATMega32 .....	25
2.11. ADC (Analog to Digital Conversion).....	27
2.12. CodeVisionAVR.....	28
BAB III PERANCANGAN .....	30
3.1. Pemodelan AFR .....	30
3.2. Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	32

3.2.1. Perancangan Rangkaian Catu Daya.....	33
3.2.2. Perancangan Rangkaian Sistem Minimum AVR ATmega 32.....	34
3.2.3. Perancangan Rangkaian Op-Amp .....	35
3.3. Perancangan Perangkat Lunak (Software) .....	36
3.4. Perancangan Kalkulator Piggyback .....	39
BAB IV DATA DAN ANALISA .....	43
4.1. Instalasi Pada Piggyback .....	43
4.2. Data Pengujian Alat .....	44
4.2.1. Pengukuran Tegangan Sensor MAP.....	44
4.2.2. Data Pengujian Tegangan Keluaran Piggyback .....	46
4.2.3. Pengukuran Durasi Injeksi .....	49
4.2.4. Data Pengujian Pengukuran Power dan Torsi.....	54
4.3. Analisa Pengujian Alat.....	59
4.3.1. Analisa Pengujian Pengukuran Tegangan .....	59
4.3.2. Analisa Pengujian Pengukuran Durasi Injeksi Bahan Bakar .....	59
4.3.3. Analisa Pengujian Pengukuran Power Dan Torsi .....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	63
DAFTAR ISTILAH .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN.....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Diagram perancangan <i>Hardware</i> .....	4
Gambar 1.2. Metode perancangan tugas akhir .....	6
Gambar 2.1. Grafik perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar.....	11
Gambar 2.2. Diagram sistem EFI.....	12
Gambar 2.3. Model pengontrolan durasi injeksi.....	13
Gambar 2.4. Hubungan temperatur dan durasi .....	14
Gambar 2.5. temperatur mesin terhadap penambahan bahan bakar.....	15
Gambar 2.6. hubungan IAT dengan penambahan bahan bakar .....	16
Gambar 2.7. Simbol penguat operasional (Op-Amp) .....	17
Gambar 2.8. Prinsip Kerja MAP Sensor .....	18
Gambar 2.9. Penjumlah Inverting .....	19
Gambar 2.10. Penjumlah non-inverting .....	20
Gambar 2.11. Penguat diferensial .....	20
Gambar 2.12. Rangkaian penguat diferent dasar .....	21
Gambar 2.13. Rangkaian adder noninverting .....	23
Gambar 2.14. Rangkaian penguat differensial .....	24
Gambar 2.15. Respon $V_o$ terhadap $R_2$ .....	25
Gambar 2.16. Pin out ATMega32 .....	26
Gambar 3 1. Grafik perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar.....	31
Gambar 3.2. Diagram pemasangan piggyback pada sistem.....	32
Gambar 3.3. Blok Diagram Piggyback .....	33
Gambar 3. 4. Rangkaian Regulator .....	34
Gambar 3.5. Rangkaian sistem minimum ATMega 32 .....	35
Gambar 3.6. Rangkaian Op-Amp .....	36
Gambar 3.7. Flowchart Program .....	37
Gambar 3. 8. Persamaan garis lurus.....	39

Gambar 3.9. Kalkulator Piggyback.....	41
Gambar 3.10. Tampilan Masukan Kalkulator Piggyback.....	42
Gambar 3.11. Tampilan grafik kalkulator piggyback .....	42
Gambar 4.1. Petunjuk instalasi Piggyback.....	43
Gambar 4.2. Dokumentasi instalasi piggybac.....	43
Gambar 4.3. Tampilan awal piggyback .....	44
Gambar 4.4. Pengukuran tegangan MAP sensor .....	45
Gambar 4.5. pengukuran MAP pada saat idle.....	45
Gambar 4.6. Pengukuran MAP pada saat akselerasi .....	46
Gambar 4.7. Pengukuran MAP pada saat deselerasi .....	46
Gambar 4.8. Pengukuran tegangan Piggyback .....	47
Gambar 4.9. Pengukuran piggyback pada saat idle .....	48
Gambar 4.10. Pengukuran piggyback pada saat akselerasi.....	48
Gambar 4.11. Pengukuran piggyback pada saat deselerasi.....	49
Gambar 4.12. Pengukuran Power dan Torsi Mesin .....	54
Gambar 4.13. Grafik I sebelum menggunakan piggyback.....	56
Gambar 4.14. Grafik II sebelum menggunakan piggyback .....	56
Gambar 4.15. Grafik I setelah pemasangan piggyback.....	57
Gambar 4.16. Grafik II setelah pemasangan piggyback .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Alur kerja ECU saat start .....	13
Tabel 3.1. Hasil Perhitungan Manipulasi MAP .....	40
Tabel 4.1. Pengukuran tegangan MAP sensor .....	45
Tabel 4.2. Pengukuran tegangan keluaran piggyback.....	47
Tabel 4.3. Hasil pengukuran durasi injeksi .....	50
Tabel 4.4. Pengukuran power dan torsi.....	54
Tabel 4.5. Pengukuran pertama power dan torsi .....	55
Tabel 4.6. Rata-rata Pengujian Power Sebelum menggunakan Piggyback .....	57
Tabel 4.7. Rata-rata Pengujian Torsi Sebelum Menggunakan Piggyback.....	57
Tabel 4.8. Rata-rata Pengujian Power Menggunakan Piggyback .....	58
Tabel 4.9. Rata-rata Pengujian Torsi Menggunakan Piggyback.....	58