

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGEMBANGAN *SISTEM CONTROLLER* DENGAN *VEHICLE SPEED SENSOR* UNTUK MENINGKATKAN *OPTIMASI AFR* PADA *GASOLINE ENGINE***



Diusulkan oleh:

Muhammad Rasyid H                      (15.0503.0025)

Krisna Dian Tanjung                      (15.0503.0034)

**PROGRAM STUDI D3 MESIN OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG  
2018**

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGEMBANGAN SISTEM *CONTROLLER* DENGAN *VEHICLE SPEED SENSOR* UNTUK MENINGKATKAN *OPTIMASI AFR* PADA *GASOLINE ENGINE***

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program Studi Teknik Otomotif Jenjang Diploma 3 (D-3) Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Magelang**



Diusulkan oleh:

Muhammad Rasyid H (15.0503.0025)

Krisna Dian Tanjung (15.0503.0034)

**PROGRAM STUDI D3 MESIN OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG  
2018**

## HALAMAN PENEGASAN

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar,

1. Nama : Muhammad Rasyid Hikmahtiar

NPM : 15.0503.0025

2. Nama : Krisna Dian Tanjung

NPM : 15.0503.0034



Krisna Dian Tanjung

15.0503.0034

Magelang, 9 Agustus 2018



Muhammad Rasyid H

15.0503.0025

## PERNYATAAN KEASLIAN/PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rasyid Hikmahtiar

NPM : 15.0503.0025

Nama : Krisna Dian Tanjung

NPM : 15.0503.0034

Judul Tugas Akhir : “Pengembangan Sistem *Controller* Dengan *Vehicle Speed Sensor* Untuk Meningkatkan Optimasi *AFR* Pada *Gasoline Engine*”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Magelang. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Magelang, 9 Agustus 2018



Krisna Dian Tanjung

15.0503.0034



Muhammad Rasyid H

15.0503.0025

HALAMAN PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN SISTEM CONTROLLER DENGAN  
VEHICLE SPEED SENSOR UNTUK MENINGKATKAN  
OPTIMASI AFR PADA GASOLINE ENGINE**

dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Rasyid Hikmahtiar  
NPM. 15.0503.0025

Krisna Dian Tanjung  
NPM. 15.0503.0034

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada Tanggal 9 Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



Suroto Munahar, ST., M.T.  
NIDN. 0620127805

Pembimbing II



Dr. Muji Setiyo, ST., MT.  
NIDN. 0627038302

Penguji I



Drs. Noto Widodo, M.Pd  
NIDK. 8868960018

Penguji II



Budi Waluyo, ST, MT  
NIDN. 0627057701

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Ahli Madya  
Pada Tanggal 9 Agustus 2018

Dekan



Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D  
NIK. 987408139

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Mesin Otomotif Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Suroto Munahar, ST.,M.T. selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir ini;
2. Dr. Muji Setiyo, ST., MT selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir ini;
3. Beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan;
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral. Dan,
5. Para sahabat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Tugas Akhir/Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 9 Agustus 2018



Krisna Dian Tanjung

15.0503.0034



Muhammad Rasyid H

15.0503.0025



## DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENEGASAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN/PLAGIAT .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK .....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A.    Later Belakang permasalahan.....	1
B.    Rumus Masalah.....	2
C.    Tujuan Penelitian .....	2
D.    Batasan Masalah .....	2
E.    Manfaat Penelitian .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A.    Penelitian Yang Relevan.....	3
B.    Penjelasan secara teoritis masing masing variabel penelitian .....	5
C.    Landasan teori.....	5
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	8
A.    Alur Penelitian .....	8
B.    Metode Pengujian .....	12
C.    Rancangan Pengambilan Data .....	12
D.    Alat Dan Bahan.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A.    Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B.    Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP.....	14
A.    KESIMPULAN.....	14
B.    SARAN.....	14
DAFTAR PUSTAKA .....	15
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan pengambilan data.....	12
Tabel 3.2 Alat dan bahan .....	13
Tabel 3.3 Hasil pengukuran <i>AFR</i> pada kecepatan 40 Km/jam. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Tabel 3.4 Hasil pengukuran <i>AFR</i> pada kecepatan 50 Km/jam. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Tabel 3.5 Hasil pengukuran <i>AFR</i> pada kecepatan 60 Km/jam. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Tabel 3.6 Hasil pengukuran <i>AFR</i> pada kecepatan 70 Km/jam. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Vehicle speed sensor</i> .....	6
Gambar 2.2 <i>Engine control modul</i> .....	7
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	8
Gambar 3.2 Set up uji.....	12
Gambar 4.1 Grafik <i>AFR</i> pada kecepatan 40 Km/jam	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.2 Detail grafik <i>AFR</i> pada kecepatan 40 Km/jam	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.4 Detail grafik <i>AFR</i> pada kecepatan 50 Km/jam	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.5 Grafik <i>AFR</i> pada kecepatan 60 Km/jam	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.6 Detail grafik <i>AFR</i> pada kecepatan 60 Km/jam.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.7 Grafik <i>AFR</i> pada kecepatan 70 Km/jam	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.8 Detail grafik <i>AFR</i> pada kecepatan 70 Km/jam	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.9 Grafik <i>AFR</i> dari kecepatan 40 Km/jam – 70 Km/jam.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.10 Detail grafik <i>AFR</i> dari kecepatan 40 Km/jam – 70 Km/jam....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.11 Hasil pengujian <i>fuel consumption</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemasangan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 2. Alat <i>Controller</i> dan <i>AFR</i> Meter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 3. Koding Keseluruhan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 4. Spesifikasi Kendaraan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## ABSTRAK

# **PENGEMBANGAN *SISTEM CONTROLLER* DENGAN *VEHICLE SPEED SENSOR* UNTUK MENINGKATKAN *OPTIMASI AFR* PADA *GASOLINE ENGINE***

Oleh : Muhammad Rasyid Hikmahtiar, Krisna Dian Tanjung

Pembimbing : 1. Suroto Munahar, ST., M.T.

2. Dr. Muji Setiyo, ST., MT.

Baru-baru ini jumlah kendaraan mengalami peningkatan dengan pesat. Akibatnya penggunaan bahan bakar minyak cukup besar, hal ini berdampak kepada persediaan minyak bumi yang semakin menipis. Dengan terus meningkatnya kebutuhan bahan bakar minyak, maka akan membuat kelangkaan persediaan minyak bumi, yang berdampak pada tingginya harga bahan bakar. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan optimasi *AFR* (Air Fuel Ratio) dengan sistem kontrol *internal engine*, sedangkan sistem kontrol yang dikendalikan oleh *external engine* masih sangat sedikit dikembangkan. Untuk itu, pada kesempatan ini akan dikembangkan teknologi *control system* untuk meningkatkan optimasi *AFR* (Air Fuel Ratio) yang dikendalikan oleh control system eksternal engine dengan berdasarkan *vehicle speed sensor*.

Kata Kunci : *Vehicle Speed Sensor, AFR, Gasoline Engine*

## **ABSTRACT**

### ***THE DEVELOPMENT OF CONTROLLER SYSTEM WITH VEHICLE SPEED SENSOR TO INCREASE AFR OPTIMIZATION IN GASOLINE ENGINE***

*By* : Muhammad Rasyid Hikmahtiar, Krisna Dian Tanjung  
*Advisor* : 1. Suroto Munahar, ST., M.T.  
2. Dr. Muji Setiyo, ST., MT.

*Recently, the number of vehicles has increased rapidly. As a result, the use of fuel oil is quite large. It affects the depletion of petroleum supplies. The increasing need for fuel oil will cause a scarcity of petroleum supplies, results on high fuel prices. The purpose of this study is to improve the optimization of AFR (Air Fuel Ratio) with the internal engine control system. The control system controlled by the internal engine is still very little developed. Therefore, on this occasion a control system technology will be developed to improve the optimization of AFR (Air Fuel Ratio) which is controlled by an external engine control system based on vehicle speed sensor.*

***Keywords*** : *Vehicle Speed Sensor, AFR, Gasoline Engine.*

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang permasalahan

Baru-baru ini jumlah kendaraan mengalami peningkatan sangat pesat. Sebagian besar dari kendaraan yang beredar menggunakan bahan bakar minyak sebagai sumber energi penggerakannya. Akibatnya penggunaan bahan bakar minyak yang cukup besar ini. Hal ini berdampak kepada persediaan minyak bumi yang semakin menipis. Dengan terus meningkatnya kebutuhan bahan bakar minyak, maka akan membuat kelangkaan persediaan minyak bumi, yang berdampak pada tingginya harga bahan bakar. Kondisi ini menjadi pemicu krisis ekonomi, dari hasil penelitian Badan Geologi Tahun 2014 cadangan minyak bumi sebesar 3,6 miliar barel, apabila penggunaan bahan bakar minyak masih terus meningkat, maka diperkirakan bahan bakar minyak hanya bertahan hanya kurang dari 13 tahun (Sa'adah, 2017).

Dalam mengurangi konsumsi bahan bakar baik skala nasional maupun internasional sangat perlu dilakukan efisiensi. Transportasi merupakan salah satu sektor terbesar yang menggunakan bahan bakar. Dari sektor transportasi ini, kendaraan bermotor baik roda empat atau roda dua memiliki populasi sangat besar, jika dibandingkan dengan transportasi lainnya. Oleh karena itu efisiensi dalam kendaraan roda empat/dua perlu ditingkatkan. Tingkat efisiensi bahan bakar kendaraan tidak hanya dipengaruhi oleh reaksi pembakaran kendaraan, namun banyak factor lain yang mempengaruhi. Kondisi jalan, body kendaraan, teknologi kendaraan dan cara mengemudi menjadi penyumbang yang mempengaruhi efisiensi bahan bakar (Prasetya, September 2012).

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar, tidak hanya pada pengaturan sistem bahan bakar namun juga oleh kecepatan mesin dan tekanan pada *intake manifold*. Dengan adanya pengaturan terhadap sistem bahan bakar akan meningkatkan efektifitas pembakaran. Teknologi untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar pada kendaraan bermotor yang berkembang saat ini, antara lain *electronic fuel injection (EFI)*, *Intelligent Variable valve Timing and lift Electronic Control*

(*i-VTEC*) dan yang saat ini sedang populer diantaranya sistem *hibrid (hybrid system)* (Putra, 2009). Sistem *hibrid* pada kendaraan bermotor adalah gabungan mesin pembakaran dalam dengan motor listrik. Sumber energi listrik untuk menggerakkan motor listrik diperoleh dari alternator dan juga *dynamic brake*, di mana energi gerak (putaran) diubah menjadi energi listrik. Teknologi lain yang berkembang saat ini tentang kontrol *AFR* pada model *spark ignition engine* menggunakan metode kontrol *Hybrid Fuzzy PI*. Metode dengan *AFR* memiliki produk teknologi cukup terjangkau sehingga para konsumen langsung dapat menggunakan teknologi ini. Teknologi yang berkembang saat ini dalam mengendalikan *AFR* sebagian besar dilakukan oleh sistem kontrol *internal engine*, sedangkan sistem kontrol yang dikendalikan oleh *external engine* masih sangat sedikit dikembangkan. Untuk itu, pada kesempatan ini akan dikembangkan teknologi *control system* untuk meningkatkan optimasi *AFR* yang dikendalikan oleh *control system eksternal engine* dengan berdasarkan *vehicle speed sensor*.

#### **B. Rumus Masalah**

Bagaimana mengembangkan sistem *controller* dengan *vehicle speed sensor* untuk meningkatkan optimasi *AFR* pada *gasoline engine* ?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Mengembangkan *sistem controller* dengan *vehicle speed sensor* untuk meningkatkan optimasi *AFR* pada *gasoline engine*.

#### **D. Batasan Masalah**

- a. Pengaruh optimasi *AFR* dilakukan saat kendaraan mengalami perlambatan pada kecepatan tinggi.
- b. Sistem yang dikembangkan diaplikasikan pada *gasoline engine* tipe *Injection*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

- a. Terwujudnya teknologi *AFR* yang dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
- b. Menumbuhkembangkan kreatifitas mahasiswa untuk meningkatkan iptek.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Yang Relevan

Penelitian pertama berjudul **“Desain Sistem Kontrol Rasio Perbandingan Udara Dan Bahan Bakar (AFR) Pada Mesin 4 Langkah Dengan Metode Penalaan *PID* Berbasis Logika *Fuzzy*”** menyatakan bahwa Untuk menjaga supaya pemakaian bahan bakar pada mesin *spark ignition* tipe 4 langkah pada kondisi optimal, dapat diatasi dengan cara mengatur jumlah injeksi bahan bakar terhadap setiap perubahan unjuk kerja sistem (Nuralamsyah, 2013). Dengan adanya pengaturan terhadap injeksi bahan bakar akan meningkatkan efektifitas pembakaran yang secara tidak langsung juga mengurangi kadar emisi pada gas buang. Pada Tugas Akhir ini, akan dilakukan penelitian tentang sistem cerdas injeksi bahan bakar untuk mengoptimalkan *Air to Fuel Ratio (AFR)* pada mesin 4 langkah. Metode kendali yang digunakan adalah kendali Adaptif *PID* dengan penalaan yang berbasis logika *fuzzy* pada tiap parameternya. Hasil perancangan Adaptif *PID* dibandingkan dengan sistem tanpa kontroler dan *PID* kontroler konvensional. Berdasarkan simulasi menggunakan *Matlab*, menunjukkan bahwa respon sistem mesin 4 langkah dengan kontroler Adaptif *PID* berbasis logika *fuzzy* yang dirancang memiliki faktor ketahanan yang paling baik, *rise time* yang paling cepat, *overshoot* yang kecil dan *integral area error (IAE)* paling rendah dibanding dengan metode uji yang lain.

Penelitian kedua dengan judul **“Pengaruh Penggunaan *Turbo Cyclone* Dan Busi *Iridium* Terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin 4 Tak”** menyatakan adanya pengaruh penggunaan *Turbocyclone* terhadap kadar *CO* pada emisi gas buang sepeda motor honda supra X 125 *PGM FI* (Suliyono dkk, 2013). Dari penelitian dengan menggunakan *Turbo Cyclone* didapat hasil emisi *CO<sub>2</sub>* meningkat sebesar 7,03% pada putaran mesin 7000 rpm dan penurunan *HC* terendah sebesar 55,04% pada putaran mesin 3000 rpm serta penurunan terendah dari *O<sub>2</sub>* sebesar 48,90% pada putaran mesin 9000 rpm. Penggunaan *Turbo Cyclone* menyebabkan turbulensi antara udara dan bahan bakar ketika masuk ruang bakar. *Turbulensi* tersebut menyebabkan



percampuran bahan bakar dan udara menjadi lebih sempurna serta proses pembakaran menjadi lebih sempurna.

Penelitian yang ketiga berjudul **“Perancangan Kontroler *Neuro-Robust Fuzzy (Neu-Rof)* Untuk Pengaturan *Air To Fuel Ratio (AFR)* Pada Model Mobil Bermesin Injeksi Bensin Berdasarkan Profil Karakteristik Mengemudi Pengendara”** menyatakan bahwa Perkembangan strategi kontrol di bidang otomotif dalam dua dekade terakhir difokuskan pada desain mesin dan strategi kontrol untuk menunjang kebijakan hemat energi dan ramah lingkungan (Arifyanto, 2017). Pengontrolan *air to fuel ratio (AFR)* mesin agar mencapai nilai optimal. Kontroler *robust fuzzy* terbukti mampu mengatasi permasalahan pada torsi mesin. Sebagai salah satu teknik *clustering*, *neural network* ditambahkan dalam *teori robust fuzzy* untuk mengatur nilai referensi *AFR*. Penelitian *clustering AFR* referensi berdasarkan karakter mengemudi pengendara yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan hasil nilai *AFR* sebesar 12,6 untuk mode *sporty*, dan 15,4 untuk mode *economic*. Hasil penelitian didapatkan nilai rata rata *integral area error* kontroler *robust fuzzy* sebesar 4,47. Model kendaraan dengan *Neu-ROF* dapat berakselerasi 0,2 – 0,25 m/s<sup>2</sup> lebih cepat pada saat mode *AFR sporty*, pada saat mode *AFR economic* model kendaraan dapat menghemat bensin sebesar 4 sampai 5%.

Penelitian keempat yang berjudul **“Pengaruh Injeksi Air Dan Pengaturan Derajat Pengapian Terhadap Penurunan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Sepeda Motor”** Injeksi air adalah teknik hidrolik menyuntikkan air ke dalam ruang bakar dengan tujuan untuk mengurangi jumlah bahan bakar yang dihirup oleh piston selama ekspansi, dan menggantinya dengan air yang langsung disuntikkan ke ruang bakar (Myson, 2017). Proses injeksi air ini juga mengurangi suhu di ruang bakar. Selain tingkat pengapian memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas hasil pembakaran. Sudut pengapian sebelumnya akan menyebabkan peningkatan kecepatan tekanan pembakaran, yang pada gilirannya membuat tekanan hasil pembakaran dalam silinder semakin tinggi. Tetapi jika tingkat pengapian di punggung ke dalam, maka waktu yang dibutuhkan oleh bahan bakar untuk

mudah terbakar menjadi lebih kecil dan bahan bakar dapat mudah terbakar di *outlet*. Hasil dari pengujian yang dilakukan dengan memajukan derajat penyalaan dan injeksi air yang dilakukan pada Honda Mega-Pro dan Honda Supra Fit menunjukkan bahwa efisiensi mesin dapat ditingkatkan. Untuk hasil sepeda motor Honda Mega-Pro menunjukkan peningkatan konsumsi bahan bakar spesifik untuk torsi sebesar 47,82% dengan perlakuan injeksi air dicampur dengan alkohol dengan rasio 60:40 pada tingkat pengapian bergerak maju dengan 3 derajat pada beban 1 KW (Kilo Watt). Untuk Honda Supra Fit ditingkatkan konsumsi bahan bakar spesifik untuk torsi 25,14% pada perlakuan injeksi air dicampur dengan alkohol pada rasio 80:20 dengan tingkat pengapian dipindahkan ke depan 5 derajat pada beban 1 KW.

## **B. Penjelasan secara teoritis masing masing variabel penelitian**

Variable dari penelitian yang dilakukan ini dibagi menjadi dua yaitu variabel tetap dan variabel bebas :

### 1. Variabel tetap

Variabel tetap dari penelitian ini adalah kecepatan kendaraan

### 2. Variabel bebas

Sedangkan variabel bebasnya adalah *exhaus gas* dan *AFR*

## **C. Landasan teori**

### 1. *Microcontroller*

*Microcontroller* adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang mampu menyimpan program di dalamnya serta dapat ditulis/ dihapus. Sebuah perangkat komputer, *board microcontroller* dan sensor diaplikasikan dalam penelitian ini. Arsitektur *microcontroller* yang digunakan yaitu arduino uno tipe atmega 328 dengan 14 pin *input* dan 6 pin *output*.

### 2. *Sensor*

*Sensor* adalah sebuah mekanisme alat yang digunakan untuk mengetahui rangsangan dari luar yang berupa fisika atau kimia dan mengubah rangsangan tersebut menjadi tegangan listrik atau signal bagi *microcontroller* yang berubah ubah sesuai dengan rangsangan yang diterima sensor tersebut. *Sensor* dengan rangsangan fisika akan

mengubah rangsangan fisis yang kemudian dirubah menjadi besaran tegangan listrik yang akan dikirimkan ke dalam *controller*, sedangkan *sensor* kimia akan merubah rangsangan kimia yang kemudian dirubah menjadi besaran tegangan listrik yang akan dikirimkan ke dalam *controller*.

a. *Speed sensor*

*Sensor* kecepatan yang terpasang pada *gearbox* ataupun pada roda kendaraan yang akan mengubah gerakan memutar menjadi tegangan dan mengirimkan ke *ECU* sebagai sinyal kecepatan kendaraan



Gambar 2.1 Vehicle speed sensor

b. *Engine Control Module (ECM)*

*Engine Control Module (ECM)* merupakan pusat kontrol pada sepeda motor berteknologi injeksi. Komponen elektronik ini akan membaca kondisi mesin dan mengatur pengapian di ruang pembakaran agar sesuai dengan kebutuhan. Salah satu tujuan penggunaan *ECM* yaitu untuk mencapai efisiensi bahan bakar tertinggi. Namun, *ECM* juga bisa digunakan untuk mendapatkan pembakaran yang maksimal sehingga performa menjadi meningkat dengan mengubah setingan standarnya.



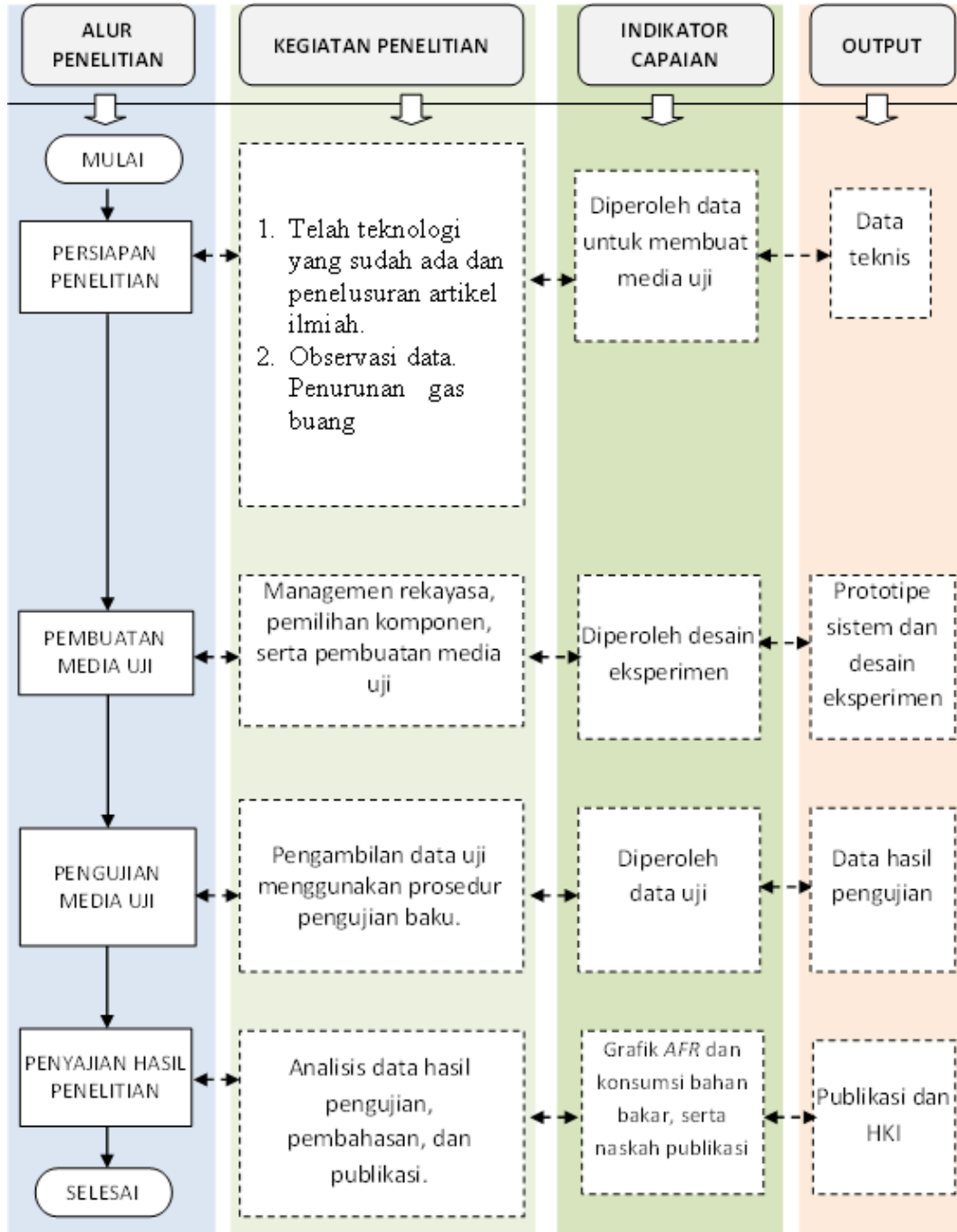
Gambar 2.2 *Engine control modul*

#### D. HIPOTESA

Saat *deaccelerasi* walaupun sistem *engine* ada yang menggunakan *fuel cut off* tapi optimasi *AFR* masih dapat ditingkatkan lagi.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

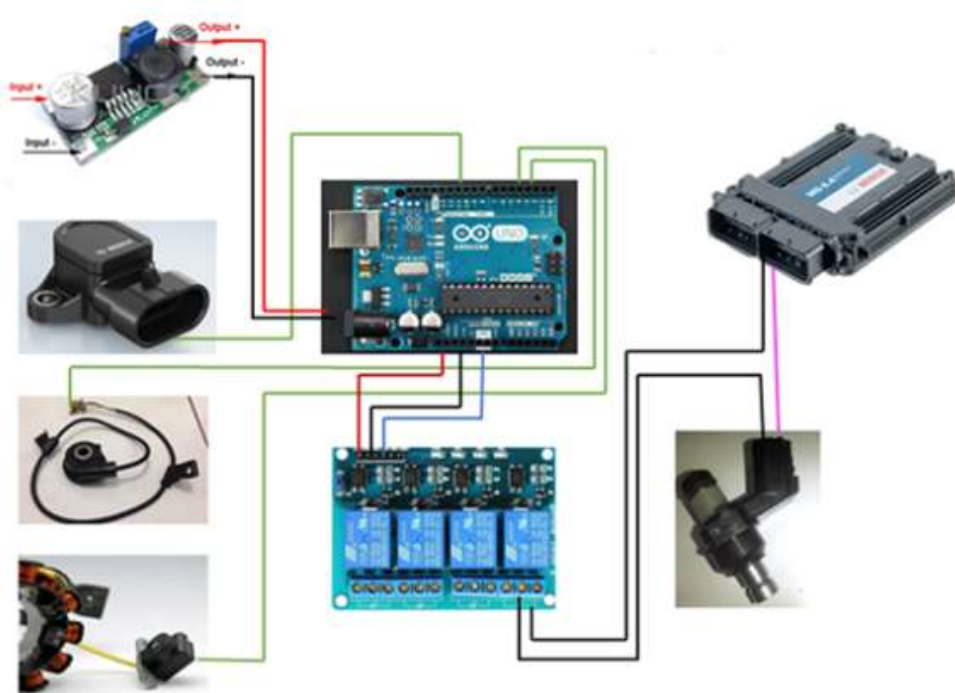
### A. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## B. Metode Pengujian

### 1. Set up Media Uji



Gambar 3.2 Set up uji

## C. Rancangan Pengambilan Data

Tabel 3.1 Rancangan pengambilan data

No.	Periode (Seconds)	AFR	
		Tanpa alat	Dengan alat
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		

#### D. Alat Dan Bahan

Tabel 3.2 Alat dan bahan

No.	Nama Alat dan Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1	<i>Microcontroler</i>	Prosesor atmega 1548B	Sebagai Sistem Kontrol
2	Kabel	Panjang 15 cm dengan pin	Sebagai penghubung komponen
3	<i>Sensor speed</i>	5V, 3A	Sebagai penghasil sinyal kecepatan
4	<i>Capasitor</i>	<i>General</i>	<i>Signal conditioning</i>
5	<i>Relay</i>	<i>General</i>	<i>Conroller</i>
6	<i>Dioda</i>	1A	<i>Signal conditioning</i>
7	<i>PCB board</i>	<i>General</i>	Circuit
8	<i>LED</i>	12V, 3A	Sebagai peringatan
9	<i>Personal computer/ laptop</i>	<i>core i3, ram 4GB,</i>	Sebagai alat pemrograman
10	<i>power supply</i>	12V, 3A	Sebagai sumber listrik untuk rangkaian
11	<i>Transistor</i>	<i>General</i>	<i>Controller</i>
12	<i>Kabel jumper</i>	<i>General</i>	<i>Controller</i>



## BAB V PENUTUP

### A. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian pengujian yang dilakukan pada media uji, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem *controller* dengan *vehicle speed sensor* untuk meningkatkan optimasi *AFR* pada *gasoline engine* telah berhasil meningkatkan *AFR* pada saat *deaccelerasi* sebesar 0,2 – 0,5 pada kecepatan 40 km/jam – 70 km/jam. *Fuel consumption* kendaraan mengalami penurunan 150 cc dengan kondisi pengujian kendaraan berjalan lurus sejauh 35,2 Km dengan 1 penumpang. Efisiensi bahan bakar kendaraan mengalami kenaikan 10 %.

### B. SARAN

Penambahan sistem *controller* dengan *vehicle speed sensor* untuk meningkatkan optimasi *AFR* pada *gasolin engine* dapat disempurnakan pada pengujian lain diantaranya, pengukuran pengaruh penambahan sistem *controller* terhadap torsi & daya.

Demikian pengujian pengaruh penambahan sistem *controller* dengan *vehicle speed sensor* untuk menurunkan optimasi *AFR* pada *gasoline engine*, tentunya masih banyak kekurangan dan kelemahan, harapan penelitian selanjutnya untuk melakukan penyempurnaan dan pengembangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Suliyono dan Marsudi. (2013). Pengaruh Penggunaan Turbo Cyclone Dan Busi Iridium Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Supra X 125 Cc Tahun Perakitan 2011. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(02).
- Arifyanto, A. N. (2017). Perancangan Kontroler Neuro-Robust Fuzzy (Neu-Rof) Untuk Pengaturan Air To Fuel Ratio (Afr) Pada Model Mobil Bermesin Injeksi Bensin Berdasarkan Profil Karakteristik Mengemudi Pengendara. *Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegor*.
- Nuralamsyah, M. D., Triwiyatno, A., & Setiyono, B. (2013). Desain Sistem Kontrol Rasio Perbandinganudara Dan Bahan Bakar (Afr) Pada Mesin 4 Langkah Dengan Metode Penalaan Pidberbasis Logika Fuzzy. *Transient*, 2(2), 353-361.
- Myson. (2017). Pengaruh Injeksi Air Dan Pengaturan Dengapian Terhadap Penurunan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Sepeda Motor. *Jurnal Civronlit Universitas Batanghari*, 2(01).
- Sa'adah, A. F., Fauzi, A., & Juanda, B. (2017). Peramalan Penyediaan dan Konsumsi Bahan Bakar Minyak Indonesia dengan Model Sistem Dinamik. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 17(2).
- Putra, N., Koestoer, R. A., Adhitya, M., Roekettino, A., & Trianto, B. (2009). Potensi Pembangkit Daya Termoelektrik untuk Kendaraan Hibrid. *Makara Journal of Technology*, 13(2).
- Prasetya, H. A., & Kadier, R. E. A. (2012). Penerapan PID Predictive Air-Ratio Controller Pada Mesin Mobil Mitsubishi Tipe 4G63 Untuk Meminimumkan Emisi Gas Buang. *Jurnal Teknik ITS*, 1(1).