



PROPOSAL PENELITIAN

SKEMA PENDANAAN:

Penelitian Revitalisasi Visi Institusi (PRVI)
Skema Penelitian Unggulan

**PENGEMBANGAN *ECU OF LPG INJECTION* UNTUK MENGENDALIKAN
AIR TO FUEL RATIO- AFR BERDASARKAN KONDISI JALAN PADA
KENDARAAN *BI-FUEL***

Bidang Prioritas RIP:

RIP-06 : Industri, transportasi dan teknologi informasi

Topik penelitian:

06.06 : Pengembangan Prototipe *ECU (Engine Control Unit)* Kendaraan Bermotor

Pengusul :

- | | | |
|---------------------------------|------------------|-----------------|
| 1. Suroto Munahar, ST., MT. | NIDN. 0620127805 | Fakultas Teknik |
| 2. Bagiyo Condro P., ST., M.Eng | NIDN. 0617017605 | Fakultas Teknik |

Dibiayai oleh Universitas Muhammadiyah Magelang dengan Anggaran Pendapatan dan Belanja Universitas (APBU) tahun akademik 2018/2019

Proposal ini merupakan bukti kinerja pemenuhan Sistem Penjaminan Mutu Penelitian Universitas Muhammadiyah Magelang

<input type="checkbox"/> Standar hasil	<input type="checkbox"/> Standar peneliti
<input type="checkbox"/> Standar isi	<input type="checkbox"/> Standar sarana dan prasarana
<input checked="" type="checkbox"/> Standar proses	<input type="checkbox"/> Standar pengelolaan
<input type="checkbox"/> Standar penilaian	<input type="checkbox"/> Standar pembiayaan

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
Tahun 2018

HALAMAN PENGESAHAN

1. a. Judul Penelitian : Pengembangan *ECU of LPG Injection* Untuk Mengendalikan AFR Berdasarkan Kondisi Jalan Pada Kendaraan *Bi-Fuel*.
 - b. Bidang RIP : Industri, transportasi dan teknologi informasi.
 - c. Topik RIP : Pengembangan Prototipe *ECU (Engine Control Unit)* Kendaraan Bermotor.
 2. Ketua Peneliti
 - a. Nama lengkap dan gelar : Suroto Munahar, ST., MT.
 - b. URL Sinta : <http://sinta2.ristekdikti.go.id/author/?mod=profile&p=stat>
 - c. Jenis kelamin : Laki – laki.
 - d. Golongan/Pangkat/NIP/NIS : 057808164.
 - e. Jabatan fungsional : Asisten Ahli.
 - f. Fakultas/program studi : Teknik/Mesin Otomotif
 3. Alamat ketua peneliti : Klumpit RT.01/01, Candimulyo , Magelang.
 4. Jumlah anggota peneliti : 2 orang
 5. Mahasiswa yang dilibatkan : 1 orang
 6. Lokasi penelitian : Laboratoium Mesin Otomotif UMMagelang.
 7. Kerjasama dengan institusi lain
 - a. Nama institusi :
 - b. Alamat :
 - c. Telepon/faks/email :
 8. Lama penelitian : 4 bulan
 9. Biaya yang diperlukan
 - a. LP3M UMMagelang : Rp. 10.000.000,00
 - b. Sumber lain (sebutkan) : Rp.....
- JUMLAH : Rp. 10.000.000,00

Mengetahui/menyetujui
Kaprodik



(Bagyo Condro P., ST., M.Eng)
NIK.087606031

Magelang, 21 Desember 2018
Ketua Peneliti

(Suroto Munahar, ST., MT)
NIDN. 0617017605

Mengesahkan
Ketua LP3M



(Dr. Heni Setyowati E.R., S.Kp., M.Kes.)
NIK. 937008062

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN.....	iv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Kontribusi Yang Diusulkan Terhadap Visi Institusi.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB 3. METODE PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
3.2 Peta Rencana (Roadmap) Penelitian.....	9
3.3 Peralatan Penelitian	9
3.4 Alur Proses Penelitian	9
3.5 Tahap ketiga pengujian.....	11
3.6 Break-through / terobosan dalam penelitian.....	12
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	13
4.1 Jadwal Penelitian.....	13
4.2 Anggaran Biaya.....	13
DAFTAR PUSTAKA.....	15
Lampiran 1. Susunan Organisasi Tim Peneliti/Pelaksana dan Pembagian Tugas	18
Lampiran 2. Biodata Ketua/Anggota Tim Peneliti/Pelaksana	19
Lampiran 3. Form Tanggapan Pengusul.....	26

RINGKASAN

Peningkatan efisiensi bahan bakar, kualitas pembakaran *engine* dan pengurangan emisi polutan gas buang, menjadi target orientasi teknologi kendaraan. Kedepan kendaraan ramah lingkungan, hemat energi dan nyaman menjadi pioner arah perkembangan teknologi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar, kontrol emisi gas buang dan pencapaian kinerja *engine* secara optimal. Dalam menyelesaikan tersebut ada beberapa langkah yang dikembangkan, diantaranya pengembangan teknologi LPG. Teknologi ini memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh *gasoline engine*. Sistem kontrol *engine* saat ini yang berkembang sebagian besar menggunakan kontrol *internal engine*. Sedangkan aplikasi sistem control engine dengan mempertimbangkan enviromet jarang dilakukan terutama pada kendaraan LPG. Dalam jangka pendek penelitian dengan kontrol *enviroment* yang berkaitan dengan kondisi kondisi jalan akan dilakukan. Hal ini didasarkan pada keberhasilan penelitian sebelumnya. Metode yang digunakan pada penelitian ini, dengan mengembangkan *ECU* yang dikendalikan oleh kontrol kondisi kemiringan jalan. *ECU* ini akan akan mengendalikan bahan bakar pada saat kendaraan beroperasi pada jalan menurun. Target paten terdaftar dan publikasi hasil penelitian dalam jurnal internasional *Internasional Journal Of Technology -IJTECH* atau *International Journal Vehicle Structures & Systems –IJVSS* atau *Journal teknologi-UTM*.

Kata Kunci : *ECU, AFR, LPG , Enviroment & Kondisi jalan*

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan akhir-akhir ini, perhatian dunia tentang kualitas udara sudah menjadi prioritas utama (Santos, 2017). Kondisi ini sangat terasa terutama di daerah perkotaan karena memiliki jumlah populasi manusia dan sektor transportasi cukup tinggi yang secara langsung berdampak pada kesehatan manusia. Seperti telah diketahui bersama bahwa sektor transportasi menjadi salah satu penyumbang cukup besar dalam penurunan kualitas udara (R. Colvile et al, 2001). Dalam menangani permasalahan ini perkembangan teknologi otomotif dibelahan dunia menerapkan kebijakan, salah satunya dengan menerapkan penggunaan bahan bakar LPG sebagai salah satu bahan bakar alternative. Kebijakan ini diterapkan karena memiliki beberapa alasan, diantaranya untuk meningkatkan ekonomi bahan bakar pada kendaraan sebagai cara efektif untuk mengurangi konsumsi minyak, emisi karbon dan polusi udara. Teknologi mesin pembakaran internal juga berevolusi ke arah itu (Karagiorgis et al, 2007; Michalek et al, 2004).

LPG saat ini menjadi pilihan di beberapa negara disebabkan bahan bakar alternative ini memiliki karakteristik yang mampu bersaing terhadap *gasoline engine*. Perkembangan teknologi LPG saat sudah sampai pada aplikasi injeksi secara langsung, dimana LPG cair disuntikkan langsung ke ruang bakar melalui teknologi fase cair injeksi langsung (LPDI). Namun, konverter dan model mixer masih tetap paling banyak digunakan karena dapat menjadi jembatan pada kendaraan dengan *bi-fuel*. Teknologi *bi-fuel* sangat menjanjikan diaplikasikan secara luas, karena dapat diterapkan pada berbagai bahan bakar cair yang sangat besar populasinya, sehingga kendaraan dapat menggunakan bahan bakar cair namun juga dapat menggunakan LPG. Dalam beberapa dekade terakhir, banyak pendekatan telah dilakukan untuk meningkatkan ekonomi bahan bakar LPG mesin, diantaranya dengan metode campuran stoikiometri ($\lambda = 1$) dapat mencapai efisiensi termal yang baik. Baru-baru ini, sistem pengendalian suhu LPG untuk meningkatkan emisi kendaraan berbahan bakar LPG telah banyak dikembangkan. Selain itu, penerapan sistem kontrol, emisi kendaraan LPG dapat dikurangi jauh di bawah operasi bensin.

Walaupun perkembangan teknologi LPG telah mengalami perkembangan cukup signifikan, namun pengendali LPG dengan mempertimbangkan kondisi

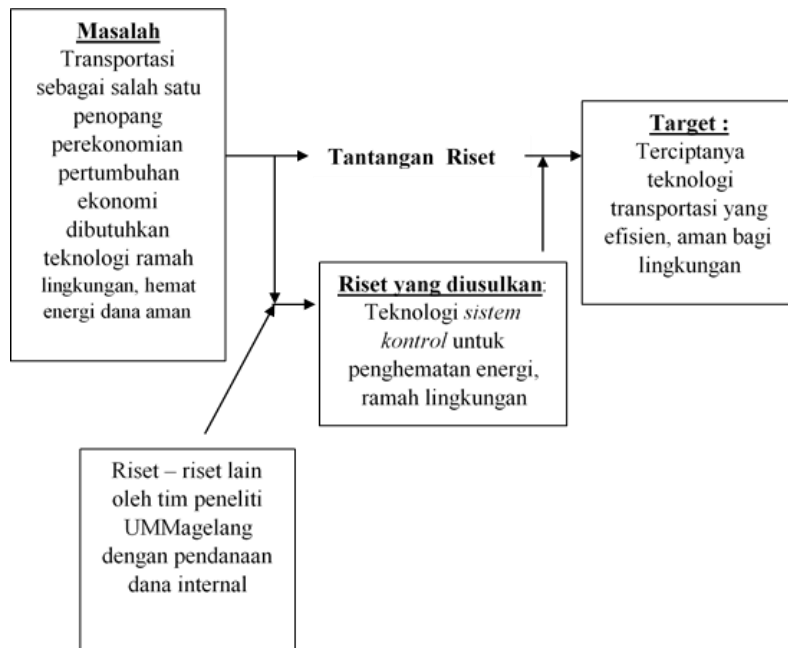
lingkungan sekitar belum banyak dilakukan. Hal ini perlu dilakukan disebabkan mesin kendaraan beroperasi sangat dipengaruhi kondisi lingkungan. Pada kesempatan ini penelitian akan difokuskan kepada pengembangan sistem pengedali LPG yang dikendalikan oleh lingkungan. Salah satu yang dikendalikan menggunakan kondisi jalan yaitu ketika kendaraan melewati jalan menurun maka aliran *LPG* yang masuk ke mesin akan dikurangi. Alasan ini diangkat karena kendaraan berjalan menurun tidak membutuhkan banyak tenaga karena dibantu oleh energy kinetik dari kendaraan itu sendiri. Metode yang akan diaplikasikan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah dengan mengaplikasikan sensor kondisi jalan. Sensor ini akan menjadi mengendalikan LPG saat kendaraan melalui jalan menurun.

1.2 Tujuan

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem kontrol *Air To Fuel Rasio* – AFR LPG dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan untuk meningkatkan efisiensi mesin LPG saat kendaraan melalui jalanan turunan.

1.3 Kontribusi Yang Diusulkan Terhadap Visi Institusi

Renstra dan peta jalan penelitian perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Magelang memiliki 8 bidang penelitian unggulan. Penelitian yang akan dilakukan mendukung pada Renstra Bidang Penelitian Industri, transportasi, dan teknologi informasi (RIP-06), Topik 06.06 Pengembangan Prototipe ECU (Engine Control Unit) kendaraan bermotor dan juga mendukung Renstra Bidang Energi baru dan terbarukan (RIP-05), Topik 05.02 Pengembangan teknologi pemanfaatan LPG, Hidrogen dan Dimethyl Ether (DME) serta mendukung peta jalan penelitian perguruan tinggi pada topik bahan bakar alternatif.



Gambar 1. 1 Letak Strategis Riset Yang Diusulkan Terhadap Pencapaian Riset Unggulan UMMagelang Bidang Industri, Transportasi dan Teknologi Informasi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Saat ini kualitas udara menjadi prioritas utama dalam mengurangi dampak pemanasan global (Santos, 2017). Penurunan kualitas udara sangat terasa dampaknya terutama di daerah perkotaan karena memiliki jumlah populasi manusia dan sektor transportasi cukup tinggi yang secara langsung berdampak pada kesehatan manusia. Seperti telah diketahui bahwa sektor transportasi menjadi salah satu penyumbang cukup besar dalam penurunan kualitas udara (R. Colvile et al, 2001). Dalam perkembangan sektor transportasi selain kualitas udara, kinerja *engine* dan optimalisasi bahan bakar sangat dipertimbangkan (Majecki, Molen, Grimble, Yiran, & Grimble, 2015); Karagiorgis et al. 2007; Arsie. 2013). Saat ini energi menjadi kebutuhan utama diberbagai bidang. Permasalahan energi menjadi sangat kompleks, dari berkurangnya persediaan minyak fosil dunia (Tverberg, 2012a), tingginya harga bahan bakar (Knoema, 2017), maupun krisis energi yang berkepanjangan.

Perkembangan teknologi dalam menyelesaikan permasalahan energi dan pengurangan emisi polutan telah banyak dilakukan, diantaranya dengan dikembangkan teknologi *electric car* dan *fuel cell*. Dalam jangka waktu menengah teknologi *electric car* dan *fuel cell* sangat menjanjikan dari segi efisiensi bahan bakar dan pengurangan emisi (Fang, Song, Song, Tai, & Li, 2016). Namun demikian, teknologi tersebut memiliki harga produk teknologi masih sangat tinggi dan kurangnya ketersediaan infrastruktur. Pada teknologi *electric car* pengisian baterai membutuhkan waktu cukup lama sehingga kurang praktis. Pengembangan lain dengan teknologi *hybrid*, yang mengintegrasikan antara *gasoline engine/diesel engine* dengan *electric engine*. Teknologi ini memiliki efisiensi bahan bakar cukup baik (Kheir, Salman, & Schouten, 2004). Kelemahan teknologi ini, harga tinggi untuk kepemilikan produk masih sangat tinggi serta respon *engine* kurang baik.

Orientasi pada *fuel economy* dan *low emission* menjadi trend teknologi otomotif nasional hampir secara keseluruhan (Gakindo, 2014). Perubahan ini terasa terutama pada kendaraan *gasoline engine* tipe *EFI*. Teknologi ini mengalami perubahan dari tipe *EFI* konvensional ke tipe *Low Cost Green Car (LCGC)*. Perkembangan terbaru 4 tahun terakhir teknologi kendaraan sudah menjadi *Low Carbon Emission Program (LCEP)*. Walaupun perkembangan teknologi kendaraan

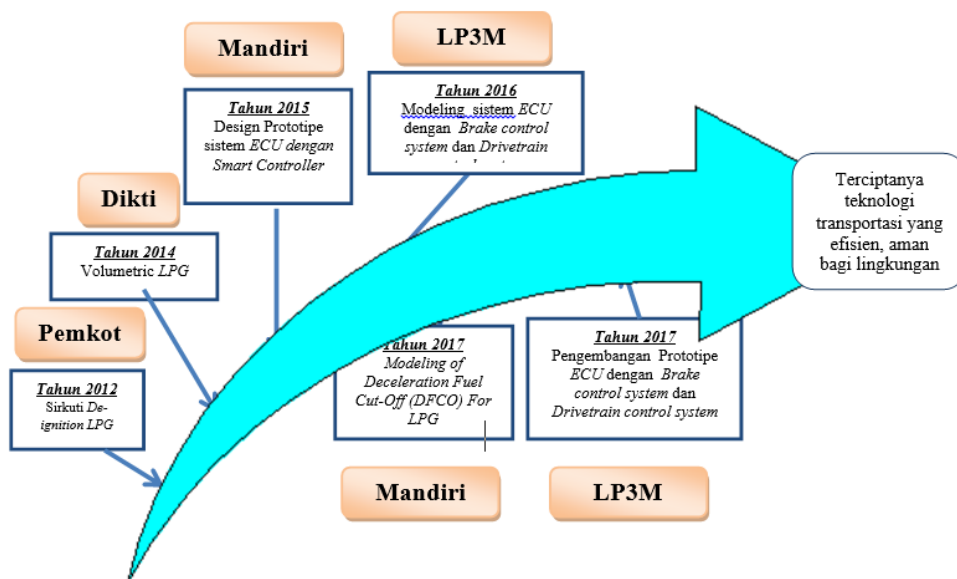
telah mengarah pada *LCEP* dan *LCG*, namun pembakaran *engine* pada campuran (*Air to Fuel Ratio- AFR*) kurus (*lean combustion*) atau pembakaran *stoichiometry* masih belum tercapai pada seluruh putaran *engine*. Teknologi pengaturan *AFR* saat ini masih memiliki banyak kelebihan. *Power engine* dapat dihasilkan secara optimal, emisi polutan rendah, harga lebih murah, dapat dikembangkan dengan pemakaian energi alternatif serta infrastruktur di pasar cukup tersedia banyak. Dengan melihat kelebihan ini, *sustainability* sistem kontrol *AFR* dimasa mendatang masih baik.

Perkembangan teknologi kontrol *AFR* saat ini mengalami peningkatan sangat signifikan. Orientasi kontrol *AFR gasoline engine* pada pencapaian pembakaran optimal (sesuai *stoichiometry*) pada posisi campuran *AFR* sekitar 14,67. Pertama, Aplikasi dengan menggunakan *compensator closed loop system* dengan variasi *time delay filter PID* telah mampu mengendalikan *AFR*. Metode ini telah dilakukan serta mampu meningkatkan efisiensi bahan bakar dengan baik (Ebrahimi, Tafreshi, Masudi, Franchek, & Mohammadpour, 2012). Kedua, kontrol *AFR* dengan optimalisasi *algoritma genetik*. Metode ini meniru cara kerja sistem genetika dalam makhluk hidup sebagai pembangkit kromosom dalam menyelesaikan permasalahan kontrol *AFR* (Zhao & Xu, 2013). Ketiga, pengembangan *adaptive Radial Basis Function (RBF) neural network* (Wang, Yu, Gomm, Page, & Douglas, 2006). Kontrol *AFR* dilakukan dengan training menggunakan metode *recursive least squares* sebagai pendekatan *modeling AFR dynamic* pada *gasoline engine*. Hasilnya dengan metode model *predictive control* ditambah metode *Hessian* mampu mengendalikan *AFR* dan menyelesaikan masalah optimasi nonlinear dengan lebih baik. Keempat, dalam mengendalikan *AFR* mengembangkan aplikasi *real time* pada *gasoline engine individual cylinder* dengan sistem *closed loop* (Cavina, Corti, & Moro, 2010). Dasar pengendalian dengan *spektral signal sensor lamda*. Aplikasi ini telah membuktikan hasil menggembirakan, dengan hasil pengukuran *lamda* perbedaan kurang dari 0.01 mampu mengendalikan *AFR* dengan lebih baik. Kelima, Pengaturan kontrol *AFR* dengan metode penggunaan *algoritma Fuzzi PI* (Jansri & Sooraksa, 2012). Algoritma *Fuzzi PI* melakukan kontrol *AFR* pada sistem nonlinear dengan metode *tracking*. Keenam, Kontrol *AFR* dengan aplikasi *Adaptive Feed Forward Controller-AFFC* dan *Adaptive Posicast Controlle -APC* (Yildiz,

Annaswamy, Yanakiev, & Kolmanovsky, 2010). *APC* digunakan untuk mengontrol permasalahan *AFR*, sedangkan *AFFC* digunakan mensimulasikan kemampuan *tracking*. Hasil experimental pada *gasoline engine*, *APC* menunjukkan hasil baik dalam menangani kontrol *AFR*. Namun demikian, penelitian dan teknologi sistem kontrol *AFR* sebagian besar masih kontrol *internal engine*, sedangkan kontrol *AFR* yang melibatkan sistem kontrol *external engine* masih jarang dilakukan.

Penelitian tentang aplikasi *LPG* sudah banyak dilakukan dengan berbagai variabel, diantaranya tentang perbandingan *fuel consumption* *LPG* dengan *gasoline* (Suyabodha, 2017), pembakaran *LPG* (Kim et al, 2016; Morganti et al, 2014), Emisi *LPG* (Chikhi et al, 2014; Cho et al, 2014; Morganti et al., 2014; Morganti et al, 2013) maupun resiko penggunaan *LPG* (Schoor et al, 2013; Bariha et al, 2016). Pengembangan penelitian *LPG* juga mengarah pada komposisi *LPG* (Morganti et al, 2013) maupun jaminan ketersediaan dalam jangka panjang (Raslavi et al, 2014). Penelitian yang lain tentang penerapan *LPG* dengan metode bi-fuel (Sürmen & Ihsan, 2013). Sistem pengapian untuk mengendalikan pembakaran *engine LPG* diuji *performancenya* dengan dynameter (Ihsan & Sürmen, 2015), tetapi dari semua studi yang telah dilakukan tidak mempertimbangkan pada kondisi *environment* sekitarnya, sehingga penelitian dengan metode ini potensial dikembangkan.

2.1. Rekam Jejak (*State of The Art*) Penelitian



Gambar 2.1 *State of The Art*. Penelitian.

2.2 Engine

Engine sebagai perangkat dari kendaraan yang menghasilkan daya untuk menggerakkan kendaraan. *Engine* juga berfungsi merubah energi panas menjadi energi gerak dengan pemanfaatan pembakaran di dalam *engine*. *Gasoline engine* atau *spark ignition engine* dapat juga dikenal dengan mesin bensin. *Gasoline engine* merupakan mesin pembakaran dalam yang bekerja dengan pemanfaatan tenaga dihasilkan oleh hasil pembakaran bensin dengan udara.

2.3 Air to Fuel Ratio (AFR)

AFR sebagai perbandingan antara bahan bakar dengan udara dengan perbandingan tertentu. *AFR* secara ideal (*stoichiometry*) memiliki perbandingan 14,67 : 1 (Wang et al., 2006). Perbandingan *AFR* kondisi *stoichiometry* memiliki karakteristik pembakaran dalam *engine* yang paling optimal, performa *engine* baik, dan emisi *gas buang* rendah. Perbandingan 14,67 : 1 memiliki arti yaitu perbandingan antara 14,67 satu satuan udara dan 1 satu satuan bahan bakar. *AFR* campuran kurus yang aman pada mesin saat berputar pada putaran rendah secara umum memiliki campuran tidak melebihi 21:1, namun batas maksimal campuran kurus yang diijinkan 22:1 (Aleiferis, Hardalupas, Taylor, Ishii, & Urata, 2004).

2.4 Sistem kontrol

Pengendalian dalam sebuah sistem perlu didukung oleh inputan sebagai dasar *decision* eksekusi kerja *actuator*. Sistem ini bekerja berdasarkan 2 metode, diantaranya *open loop control system* dan *closed loop control system*. *Closed loop control system* sangat sesuai memecahkan permasalahan sistem *nonlinear* yang terjadi pada sistem pembakaran *engine*. Fenomena yang terjadi pada *engine* pembakaran dalam berupa sistem *nonlinear*. Maka Pendekatan yang perlu dilakukan dalam permasalahan *engine* dengan pendekatan *nonlinear control system* (Togun, Baysec, & Kara, 2012). *Closed loop control system* dalam *engine* sebagai sistem yang dirancang untuk dapat diberikan umpan balik.

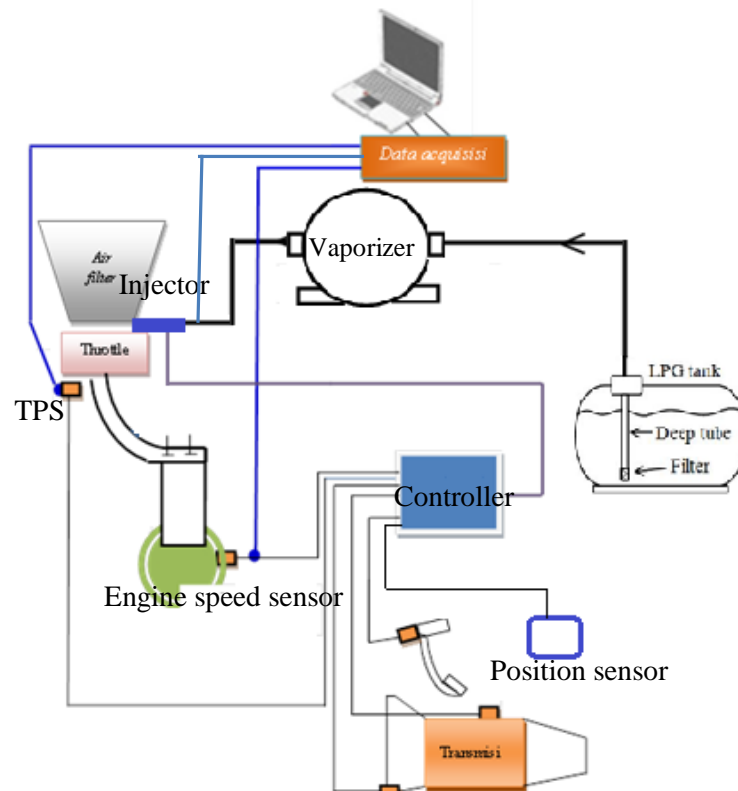
Pengendalian sistem kerja *engine* sangat dipengaruhi oleh kecepatan *controller*. Awal perkembangan teknologi otomotif bidang *gasoline engine* didominasi teknologi *mechanical*. Demikian juga pada pengaturan sistem bahan bakar sebagian besar dikendalikan oleh kevakuman yang dibangkitkan *engine*,

sehingga efisiensi yang diperoleh masih sangat rendah. Perkembangan teknologi saat ini karena difokuskan pada efisiensi bahan bakar dan penurunan emisi, teknologi pengendalian bahan bakar sudah menggunakan sistem kontrol *engine* atau *Engine Control Unit -ECU*. Teknologi ini memiliki kecepatan clock sangat tinggi. *ECU* bekerja mencapai pada kecepatan *milliseconds*. Penyempurnaan *ECU* terus dilakukan agar efisiensi semakin tinggi.

Environment sebagai merupakan lingkungan sekitar yang menjadi tempat tinggal/hidup bagi kehidupan di bumi. Kendaraan ketika beroperasi sangat dipengaruhi oleh *environment*. Namun, sistem control engine dalam kendaraan saat ini masih sedikit yang menerapkan kondisi lingkungan sebagai decision pada sebuah control LPG.

2.5 Kerangka Konsep Penelitian

Konsep Perancangan *ECU* dengan yang akan dilakukan yang disertai pengambilan data secara komputerisasi terlihat dalam gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skema Konsep Penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian direncanakan selama lima bulan. Lokasi penelitian di Laboratorium Teknik Otomotif dan Laboratorium Sistem Otomasi Industri. Uraian tugas peneliti pertama sebagai perancang sistem kontrol, peneliti kedua sebagai analisa data serta peneliti dua (mahasiswa) pengambilan data acuisi.

3.2 Peta Rencana (Roadmap) Penelitian

Rencana penelitian dilakukan selama lima bulan. Sistem pengendali yang akan dirancang pada *LPG controller* dikendalikan oleh sensor posisi. Kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian meliputi :

- a. Pembuatan *ECU*.
- b. Intalasi actuator (Injector, line fuel dll).
- c. Intalasi wiring dan *ECU*.
- d. Pengujian *ECU* pada kendaraan.

3.3 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan saat penelitian adalah :

- a. Alat bantu desain sistem kontrol dengan *software* sistem *controller* dan *data acuisi* .
- b. Peralatan Produksi (*Bubut & Drilling*) dan alat ukur .
- c. Alat Uji (*Engine Gas Analyser*), AFR meter dan Olah data (*Excel*).

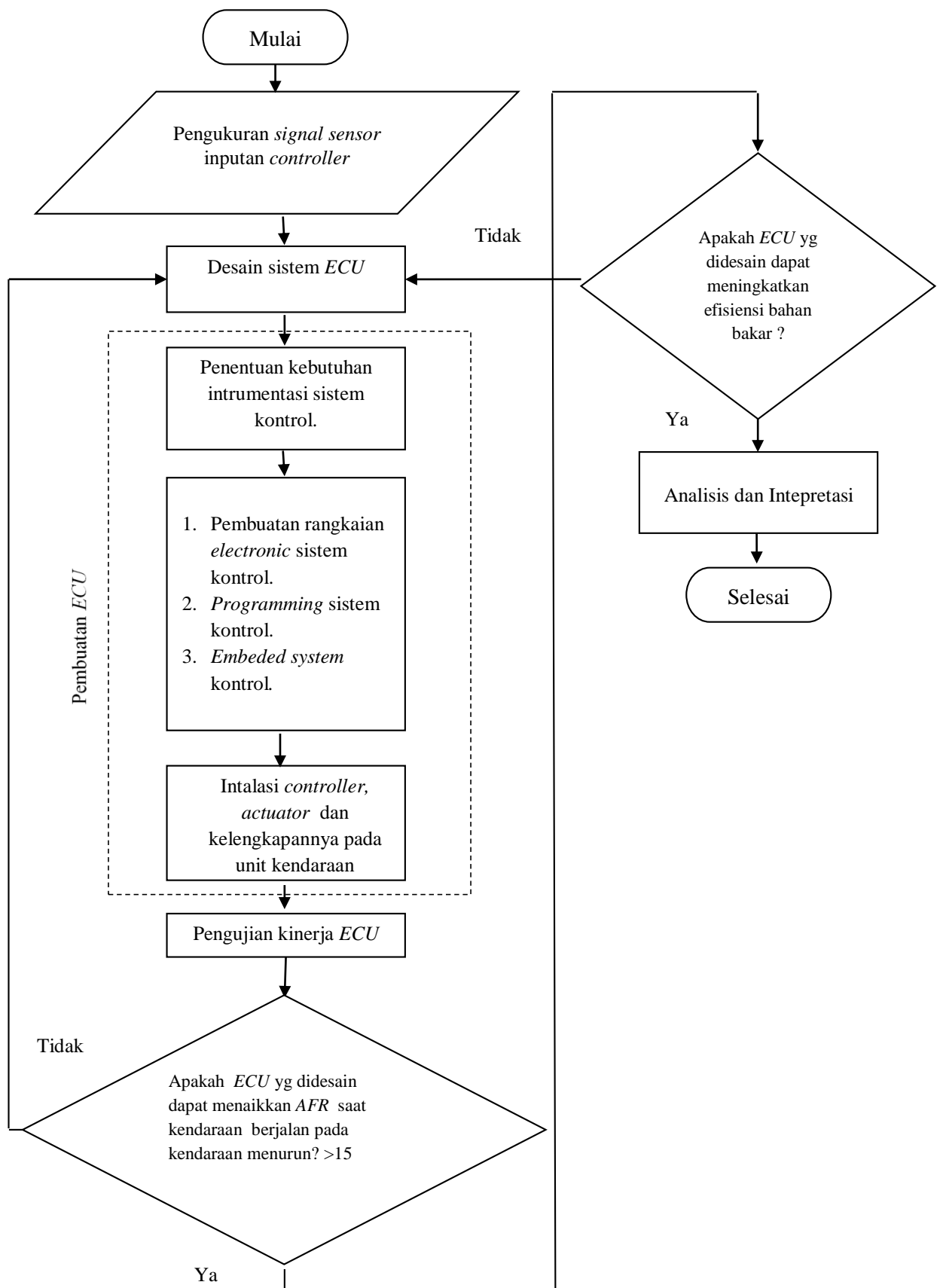
3.4 Alur Proses Penelitian

Alur proses penelitian ini secara umum terlihat dalam gambar 3.1 dibagi menjadi tiga tahapan :

- a. Tahap pertama desain sistem kontrol.

Kegiatan ini meliputi :

- 1) Desain sistem *data acquisition*,
 - 2) Sistem kontrol aplikasi dan Sistem *wiring diagram* instrumentasi.
- b. Tahap kedua pembuatan prototipe *controller*.
 - 1) Pembuatan *wiring diagram*, intalasi sistem kontrol dan actuator.
 - 2) *Embeded system programming*, rangkaian actuator dan indikator.



Gambar 3.1 Flow chart Alur Proses Penelitian.

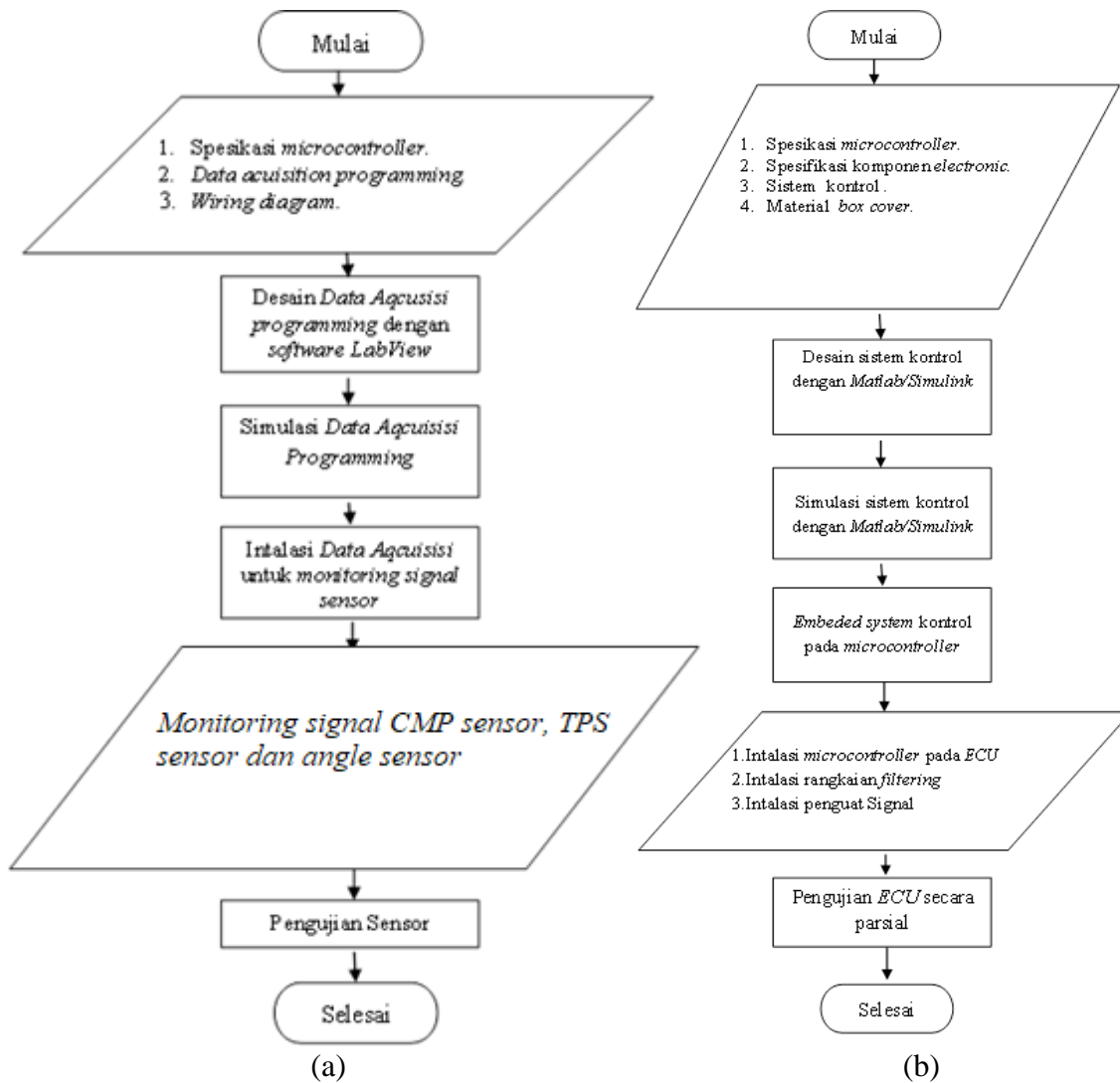
3.5 Tahap ketiga pengujian.

Kegiatan ini ada beberapa proses :

- a. Pemeriksaan *signal* inputan *programming*, *signal* penguat, *filtering signal* dan *actuator driver signal*.
- b. Pengujian keamanan kerja *actuator*.
- c. Pengujian kinerja *controller*.

Dalam desain sistem kontrol *controller* dibagi menjadi beberapa langkah, diantaranya:

- a. Desain dan pembuatan sistem *data acquisition*
- b. Desain dan pembuatan *controller*.



Gambar 3.2 Flow chart Desain dan Pembuatan Sistem Data Acquisition (a) dan controller (b).

3.6 *Break-through* / terobosan dalam penelitian.

Tabel 3.1 *Break-through* / terobosan penelitian.

No	Deskripsi	<i>Break-through</i> /Terobosan	Tipe Uji	Penugasan
1.	<i>Controller</i> yang dikembangkan	1.Berbaskan <i>computerise</i> . 2.Integrasi dengan <i>enviroment system</i> .		Peneliti Pertama
2.	Pengujian <i>controller</i> .	Analisa Data dan Pengujian	<i>Air to Fuel Ratio-AFR</i>	Peneliti Kedua
3.	Pengambilan data	Berbaskan <i>computerise</i>	Signal sensor	Mahasiswa

BAB 4. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

4.1 Jadwal Penelitian

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian.

Uraian	Bulan Penelitian			
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4
Penyiapan Proposal				
Observasi dan Studi Pustaka				
Pembelian Komponen ECU & Actuator				
Analisis dan Perancangan Sistem				
Pembuatan ECU				
Intallasi ECU dan Actuator				
Pengujian ECU dan Actuator				
Publikasi dan Penyusunan Paten				
Laporan				

4.2 Anggaran Biaya

Tabel 4.2 Rencana Anggaran Biaya.

Kegiatan A: Pembuatan ECU				
Jenis	Pembelanjaan	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)
Bahan	Microcontroller	4 unit	200.000	800.000
	Kabel	1 paket	100.000	100.000
	Sensor tps	2 unit	380.000	760.000
	Sensor Angle	1 unit	170.000	170.000
	PCB board	2 unit	50.000	100.000
	PCb Matrix	2 unit	5.000	10.000
	Terminal	1 paket	50.000	50.000
	Box Ecu	2 unit	50.000	100.000
	Modul relay 4 chanel	2 unit	50.000	100.000
	Peralatan	Solder	1 buah	70.000
Timah		1 roll	70.000	70.000
Transport	Biaya transport pembelian bahan dan alat	1 paket	100.000	100.000
<i>Sub Total</i>				<i>2.430.000</i>
Kegiatan B: Pembuatan Actuator				
Jenis	Pembelanjaan	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)
Bahan	Injector LPG	1 set	1.000.000	1.000.000

	Kabel ties	1 set	100.000	100.000
	Selang LPG	1 mtr	50.000	50.000
	Clam Selang LPG	10 buah	6.000	60.000
	Napple	8 buah	30.000	240.000
	Intaka manifold	1 set	1.800.000	1.800.000
	Baut	1 paket	30.000	30.000
Peralatan	Cutter	1 buah	10.000	10.000
	Electroda	1 box	80.000	80.000
	Gerinda	2 buah	10.000	20.000
Transport	Biaya transport pembelian bahan dan alat	1 paket	200.000	200.000
<i>Sub Total</i>				<i>3.590.000</i>
Kegiatan C: Intallasi dan Pengujian ECU				
Jenis	Pembelajaan	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)
Bahan Bkr	LPG 12 kg	1 Tbg	180.000	180.000
Akomdasi	Pengambilan data dan intalasi	1 paket	300.000	300.000
<i>Sub Total</i>				<i>480.000</i>
Kegiatan D: Output kegiatan				
Jenis	Pembelajaan	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)
Biaya Output	Pembuatan Paten	1 paket	100.000	1.000.000
	Publikasi Jurnal internasioanl	1 artikl	2.500.000	2.500.000
<i>Sub Total</i>				<i>3.500.000</i>
<i>Total</i>				<i>10.000.000</i>

DAFTAR PUSTAKA

- Aleiferis, P. G., Hardalupas, Y., Taylor, A. M. K. P., Ishii, K., & Urata, Y. (2004). Flame chemiluminescence studies of cyclic combustion variations and air-to-fuel ratio of the reacting mixture in a lean-burn stratified-charge spark-ignition engine, *136*, 72–90.
<https://doi.org/10.1016/j.combustflame.2003.09.004>
- Aris Triwiyatno, Sinuraya Wista, Joga, D. S. and S. M. (2015). Smart Controller Design of Air to Fuel Ratio (AFR) and Brake Control System on Gasoline. In *In 2015 2nd International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*.
- Arsie, I., Di, S., & Vaccaro, S. (2013). Experimental investigation of the effects of AFR , spark advance and EGR on nanoparticle emissions in a PFI SI engine. *Journal of Aerosol Science*, *64*, 1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2013.05.005>
- Bariha, N., Mani, I., & Chandra, V. (2016). Journal of Loss Prevention in the Process Industries Fire and explosion hazard analysis during surface transport of liquefied petroleum gas (LPG): A case study of LPG truck tanker accident in Kannur , Kerala , India. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, *40*, 449–460. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2016.01.020>
- Cavina, A., Corti, E., & Moro, D. (2010). Control Engineering Practice Closed-loop individual cylinder air – fuel ratio control via UEGO signal spectral analysis, *18*, 1295–1306. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2009.12.002>
- Chikhi, S., Boughedaoui, M., Kerbachi, R., & Joumard, R. (2014). ScienceDirect On-board measurement of emissions from liquefied petroleum gas , gasoline and diesel powered passenger cars in Algeria. *JES*, *26*(8), 1651–1659.
<https://doi.org/10.1016/j.jes.2014.06.005>
- Cho, C. P., Kwon, O. S., & Lee, Y. J. (2014). Effects of the sulfur content of liquefied petroleum gas on regulated and unregulated emissions from liquefied petroleum gas vehicle. *FUEL*, *137*, 328–334.
<https://doi.org/10.1016/j.fuel.2014.07.090>
- Ebrahimi, B., Tafreshi, R., Masudi, H., Franchek, M., & Mohammadpour, J. (2012). Control Engineering Practice A parameter-varying filtered PID strategy for air – fuel ratio control of spark ignition engines. *Control Engineering Practice*, *20*(8), 805–815.
<https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2012.04.001>
- Fang, S., Song, J., Song, H., Tai, Y., & Li, F. (2016). Design and control of a novel two-speed Uninterrupted Mechanical Transmission for electric vehicles. *Mechanical Systems and Signal Processing*, *75*, 473–493.
<https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2015.07.006>
- Gakindo. (2014). Indonesia Automotive Industry: Report on 2013 Auto Market.
- Ihsan, M., & Sürmen, A. (2015). Enhancing the heavy load performance of a gasoline engine converted for LPG use by modifying the ignition timings, *85*, 188–194. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2015.03.076>
- Jansri, A., & Sooraksa, P. (2012). Enhanced model and fuzzy strategy of air to fuel ratio control for spark ignition engines. *Computers and Mathematics with Applications*, *64*(5), 922–933.
<https://doi.org/10.1016/j.camwa.2012.01.055>

- Karagiorgis, S., Glover, K., & Collings, N. (2007). Control Challenges in Automotive Engine Management. *European Journal of Control*, 13(2–3), 92–104. <https://doi.org/10.3166/ejc.13.92-104>
- Kheir, N. a, Salman, M. a, & Schouten, N. J. (2004). Emissions and fuel economy trade-off for hybrid vehicles using fuzzy logic. *Mathematics and Computers in Simulation*, 66(2–3), 155–172. <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2003.11.007>
- Kim, J., Kim, K., & Oh, S. (2016). An assessment of the ultra-lean combustion direct-injection LPG (lique fi ed petroleum gas) engine for passenger-car applications under the FTP-75 mode. *Fuel Processing Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2016.08.036>
- Knoema. (2017). Crude Oil Price Forecast: Long Term 2017 to 2030 | Data and Charts.
- Majecki, P., Molen, G. M. Van Der, Grimble, M. J., Yiran, M., & Grimble, J. (2015). Real-Time Predictive Control for SI Engines Using Linear Parameter-Varying Using Linear Parameter-Varying Models. *IFAC-PapersOnLine*, 48(23), 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.11.267>
- Michalek, J. J., Papalambros, P. Y., & Skerlos, S. J. (2004). A Study of Fuel Efficiency and Emission Policy Impact on Optimal Vehicle Design Decisions. *Journal of Mechanical Design*, 126(6), 1062. <https://doi.org/10.1115/1.1804195>
- Morganti, K. J., Brear, M. J., Yang, Y., & Dryer, F. L. (2014). ScienceDirect The autoignition of Liquefied Petroleum Gas (LPG) in spark-ignition engines. *PROCEEDINGS OF THE COMBUSTION INSTITUTE*. <https://doi.org/10.1016/j.proci.2014.06.070>
- Morganti, K. J., Mun, T., Brear, M. J., Yang, Y., & Dryer, F. L. (2013). The Research and Motor octane numbers of Liquefied Petroleum Gas (LPG). *Fuel*, 108, 797–811. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2013.01.072>
- Munahar,Suroto; Setyo, M. (2017). AFR Modeling of EFI Engine Based on Engine Dynamics, Vehicle Dynamics, and Transmission System. *Jurnal Teknik Mesin ITP ISSN 2089-4880*, 7.
- R. Colvile, E. Hutchinson, J. Mindell, R. W. (2001). The transport sector as a source of air pollution. *Atmospheric Environment*, 35(9), 1537–1565. [https://doi.org/http://doi.org/10.1016/S1352-2310\(00\)00551-3](https://doi.org/http://doi.org/10.1016/S1352-2310(00)00551-3).
- Raslavi, L., Mockus, S., Ker, N., & Starevi, M. (2014). Lique fi ed petroleum gas (LPG) as a medium-term option in the transition to sustainable fuels and transport, 32, 513–525. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.052>
- Saman, M., Mousavi, R., Pakniyat, A., Wang, T., & Boulet, B. (2015). Seamless dual brake transmission for electric vehicles : Design , control and experiment. *MAMT*, 94, 96–118. <https://doi.org/10.1016/j.mechmachtheory.2015.08.003>
- Santos, G. (2017). Road transport and CO2emissions: What are the challenges? *Transport Policy*, 59(July), 71–74. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.06.007>
- Schoor, F. Van Den, Middha, P., & Bulck, E. Van Den. (2013). Risk analysis of LPG (liquefied petroleum gas) vehicles in enclosed car parks. *Fire Safety Journal*, 57, 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2012.10.026>
- Sürmen, A., & Ihsan, M. (2013). A comparative study of carburation and injection

- fuel supply methods in an LPG-fuelled SI engine, *107*, 511–517.
<https://doi.org/10.1016/j.fuel.2012.12.061>
- Suyabodha, A. (2017). Comparison the Rate of Energy Consumption between Gasoline95 and LPG in Spark Ignition Engine under Real Driving Conditions. *Energy Procedia*, *118*, 164–171.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.035>
- Togun, N., Baysec, S., & Kara, T. (2012). Nonlinear modeling and identification of a spark ignition engine torque. *Mechanical Systems and Signal Processing*, *26*, 294–304. <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2011.06.010>
- Tseng, C., & Yu, C. (2015). Advanced shifting control of synchronizer mechanisms for clutchless automatic manual transmission in an electric vehicle. *MAMT*, *84*, 37–56.
<https://doi.org/10.1016/j.mechmachtheory.2014.10.007>
- Tverberg, G. E. (2012). Oil supply limits and the continuing financial crisis, *37*, 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.05.049>
- Wang, S. W., Yu, D. L. Á., Gomm, J. B., Page, G. F., & Douglas, S. S. (2006). Adaptive neural network model based predictive control for air – fuel ratio of SI engines, *19*, 189–200. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2005.08.005>
- Yildiz, Y., Annaswamy, A. M., Yanakiev, D., & Kolmanovsky, I. (2010). Control Engineering Practice Spark ignition engine fuel-to-air ratio control : An adaptive control approach. *Control Engineering Practice*, *18*(12), 1369–1378. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2010.06.011>
- Zhao, J., & Xu, M. (2013). Fuel economy optimization of an Atkinson cycle engine using genetic algorithm. *Applied Energy*, *105*, 335–348.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.12.061>

Lampiran 1. Susunan Organisasi Tim Peneliti/Pelaksana dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIDN	Instansi asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu Per-Minggu	Uraian Tugas
1	Suroto Munahar, ST., MT / NIDN. 0620127805	Universitas Muhammadiyah Magelang	Teknik Mesin /Mekatronika	8 Jam	Merancang & Menganalisa Sistem kontrol <i>ECU</i>
2	Bagiyo Condro /NIDN. 0613066301	Universitas Muhammadiyah Magelang	Teknik Industri	4 Jam	Menganalisa & menguji sistem kerja <i>ECU</i>
3	Yuli Rufangi	Universitas Muhammadiyah Magelang	Teknik Otomotif	1 Jam	Pengambil Data Acquisisi

Lampiran 2. Biodata Ketua/Anggota Tim Peneliti/Pelaksana

a. Biodata Ketua Tim Peneliti

IDENTITAS DIRI

NAMA : Suroto Munahar, ST.,M.T.
NIDN : 0620127805
NIK / NIP : 157808164
GENDER : Laki-laki
FAKULTAS : FAKULTAS TEKNIK
BIDANG KEAHLIAN : Control System, Mechatronics
JABATAN STRUKTURAL : Kalab T.Otomotif
JABATAN FUNGSIONAL : Asisten Ahli
PANGKAT / GOLONGAN : Penata Muda Tk. I / IIIb.
SCOPUS ID : 57189352149
ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-8236-0741>
IPI ID :
URL GOOGLE SCHOLAR : https://scholar.google.co.id/citations?view_op=search_authors&mauthors=suroto+munahar



RIWAYAT PENDIDIKAN

Jenjang/Perguruan Tinggi	Jurusan	Th. Masuk - Th. Lulus
UM Magelang(S1)	Teknik Industri	-2008
UNDIP(S2)	Mekatronika	-2015

PENELITIAN

No.	Judul Penelitian	Skim	Peran	Tahun
1	Pengembangan Engine Control Unit-(Ecu) Pada Efi Engine Dengan Drive Train Controller	Penelitian Dosen Pemula (Internal)	Ketua	2017
2	Peningkatan Efisiensi Bahan Bakar Dengan Desain Dan Implementasi Air To Fuel Ratio (Afr) Dan Brake Control System Pada Mesin Berbahan Bakar Bensin	Mandiri	Ketua	2015
3	Pemodelan Transmission Control System Dan Brake Control System Pada Teknologi Injeksi Gasoline Engine	Penelitian Dosen Pemula (LP3M)	Ketua	2016
4	Automatic Lock Without Key System Menggunakan Microcontroller	Penelitian Dosen Pemula (internal)	Anggota	2016

ARTIKEL / POSTER DALAM PROSIDING

No.	Nama Seminar	Judul Artikel	Penulis	Tempat	Tahun
1	2015 2nd International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)	Smart Controller Design of Air To Fuel Ratio (AFR) and Brake Control System on Gasoline Engine	Penulis Pertama	Semarang - Indonesia	2015
2	Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi dibidang Industri ke - 21	Strategi Peningkatan Model Air To Fuel Ratio (AFR) dan Brake Control System Pada Mesin Bensin	Penulis Pertama	UGM Yogyakarta - Indonesia	2015
3	The 3 nd International Conference on Engineering, Technology, and Industrial Application (ICETIA)	AUTOMATIC LOCK WITHOUT KEY SYSTEM MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER	Penulis Kedua	Surakarta	2016
4	Proceeding 6th University Research Colloquium 2017: Seri Teknologi dan Rekayasa	Karakteristik Linearization System Dan Data Acquisition Pada Pengembangan Engine Control Unit-(ECU) Pada EFI Engine Dengan Drive Train	Penulis Pertama	Universitas Muhammadiyah magelang	2017
5	Proceeding 6th University Research Colloquium 2017: Seri Pengabdian Kepada Masyarakat	Perancangan Mesin Perajang Kerupuk dan Kulit Ikan Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Pengrajin Produk Ikan	Penulis Pertama	Universitas Muhammadiyah magelang	2017
6	Proceeding 6th University Research Colloquium 2017: Seri Teknologi dan Rekayasa	Studi Numerik: Efek Perubahan Komposisi LPG terhadap Energy Delivery pada Spark Ignition (S.I.) Engine	Penulis Keempat	Universitas Muhammadiyah magelang	2017

ARTIKEL DALAM JURNAL

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Penulis	Vol/No/Tahun
1	Perilaku Inhibitor Korosi Pada Radiator	Fly Wheel Jurnal Teknik Mesin Untirta	Penulis Kedua	II / November / 2016
2	AFR Modeling of EFI Engine Based on Engine Dynamics, Vehicle Dynamics, and Transmission System	Jurnal Teknik Mesin "ITP" (ISSN: 2089-4880)	Penulis Pertama	7 / 1 / 2017
3	AFR and fuel cut-off modeling of LPG-fueled engine based on engine, transmission, and brake system using fuzzy logic controller (FLC)	Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology (MEV)	Penulis Kedua	8 / 1 / 2017
4	Modeling of Deceleration Fuel Cut-off for LPG Fuelled Engine using Fuzzy Logic Controller	International Journal of Vehicle Structures & Systems	Penulis Kedua	4 / 9 / 2017
5	UJI KOMPOSISI BAHAN BAKAR DAN EMISI PEMBAKARAN PERTALITE DAN PREMIUM	Jurnal Teknologi	Penulis Keempat	10 / 1 / 2018
6	Pengembangan Sirkuit Security System untuk Meningkatkan Driver Behaviour Control pada Kendaraan	Automotive Experiences	Penulis Kedua	1 / 1 / 2018
7	Peningkatan Pengelolaan Unit Usaha Kampus Dengan Penguatan Manajerial Bengkel	Jurnal Dianmas	Penulis Pertama	7 / 1 / 2018

HKI

No.	Judul HKI	Jenis	Nomor PID	Tahun
1	ALAT UNTUK BONGKAR PASANG SHOCK ABSORBER SEPEDA MOTOR	Paten	S00201706742	2017

MODEL / PROTOTYPE / TTG / KARYA SENI

No.	Judul	Jenis	TKT	Tahun
1	PROTOTYPE ALAT PENGHEMAT BAHAN BAKAR PADA EFI ENGINE DENGAN PENGENDALI BRAKE CONTROL SYSTEM	Prototipe	4	2016
2	PROTOTYPE ALAT HILL START ASSIST (HSA) DENGAN CONTROL SYSTEM	Prototipe	4	2016

PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

No.	Judul Pengabdian	Skim PPM	Mitra	Tahun
1	PELATIHAN MERANCANG MESIN REKAYASA BAGI WIRAUSAHA BARU DI MAGELANG KEGIATAN PEMBINAAN LINGKUNGAN SOSIAL DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI WILAYAH IHT BIDANG LOGAM MESIN DAN TEKSTIL	Mandiri Fakultas teknik	Dinas Perindustrian Provinsi Jawa Tengah	2016
2	FASILITASI LOMBA KOMPETENSI SISWA (LKS) SMK TINGKAT KABUPATEN MAGELANG TAHUN 2016	LKS	Disdikpora dan MKKS Kab Magelang	2016
3	IbIKK PENGEMBANGAN USAHA BENGKEL KAMPUS UMM Magelang AUTHORIZED	IPEKS BAGI INOVASI DAN KREATIVITAS KAMPUS (IbIKK)		2017
4	PENGRAJIN RAMBAK KULIT IKAN GUNA PENGEMBANGAN USAHA	IPEKS BAGI MASYARAKAT (IBM)	IKM Kharisma, IKM Gajah Super, dan IKM Spesial Mandiri	2017
5	PPUIK PENGEMBANGAN USAHA BENGKEL KAMPUS UMM Magelang AUTHORIZED	PPUIK	Masyarakat Internal dan External Kampus	2018
6	PROGRAM PENGEMBANGAN PRODUK UNGGULAN DAERAH (PPPUD) HOME INDUSTRY GULA SEMUT DI KECAMATAN CANDIMULYO KABUPATEN MAGELANG JAWA TENGAH	PPPUD	Bapedda Kabupaten Magelang, Dinas Perindustrian Kab. Magelang,	2018

ORGANISASI PROFESI

No.	Nama Organisasi	Jabatan
1	Asosiasi Dosen dan Guru Vokasi Indonesia (ADGVI)	Anggota
2	International Association of Engineers (IAENG)	Anggota
3	Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia (METI)	Anggota

PELATIHAN PROFESSIONAL

No.	Pelatihan Profesional	Penyelenggara	Jangka Waktu	Tahun
1	Pelatihan Automatic Transmission	PT Bumen Redjo Abadi Kebumen		2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Magelang, 25 November 2018
Pengusul,

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a large, sweeping horizontal stroke that loops back to the left.

Suroto Munahar ,ST, MT
NIDN.0620127805.

b. Biodata Anggota Tim Peneliti

IDENTITAS DIRI

NAMA : Bagiyo Condro Purnomo, ST, M.Eng
NIDN : 0617017605
NIK / NIP : 087606031
GENDER : Laki-laki
FAKULTAS : FAKULTAS TEKNIK
BIDANG KEAHLIAN : Otomotif, Termodinamik,
Refrigerasi,
JABATAN STRUKTURAL : Kaprodi T.Otomotif
JABATAN FUNGSIONAL : Lektor
PANGKAT / GOLONGAN : Penata Muda Tk. I / IIIb
SCOPUS ID : 57193447890
ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-1226-3225>
IPI ID : 338014
URL GOOGLE SCHOLAR :



<http://scholar.google.co.id/citations?user=3HbnEPAAAAAJ&hl=en>

RIWAYAT PENDIDIKAN

Jenjang/Perguruan Tinggi	Jurusan	Th. Masuk - Th. Lulus
UNDIP(S1)	Teknik Mesin	-2001
Universitas Gadjah Mada(S2)	Teknik Mesin	2012-2015

PENELITIAN

No.	Judul Penelitian	Skim	Peran	Tahun
1	Tinjauan faktor pengotoran (fouling) terhadap Prestasi radiator pada sistem pendingin mobil	Tinjauan faktor pengotoran (fouling) terhadap Prestasi radiator pada sistem pendingin mobil	Ketua	2013
2	RISET UNGGULAN DAERAH (RUD) : Pemanfaatan LPG Kemasan 12 Kg Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Konvensional dan Penerapan Sirkuit De-Ignition Sebagai Rangkaian Pengaman	Pemerintah Kota Magelang	Anggota	2012
3	Pengaruh Pemajuan Timing Valve Terhadap Torsi dan Daya Mesin (Studi Kasus pada Honda GL Neotech 160 cc)	Mandiri	Anggota	2010
4	Investigasi Penurunan Daya Pada Kendaraan Berbahan Bakar Gas LPG Dengan Metode Pengukuran Efisiensi Volumetris	Penelitian Dosen Pemula	Anggota	2014
5	PENENTUAN PUTARAN BLOWER OPTIMUM SISTEM AC MOBIL DENGAN REFRIGERAN CAMPURAN MUSICOOL DAN CO2 (Untuk Menunjang Program Penggunaan Refrigeran Ramah Lingkungan)	PDP	Ketua	2016

ARTIKEL / POSTER DALAM PROSIDING

No.	Nama Seminar	Judul Artikel	Penulis	Tempat	Tahun
1	Seminar Nasional Sains dan Teknologi	Pemajuan Valve Timing Terhadap Peningkatan Perbandingan Kompresi Aktual, Torsi dan Daya; Upaya Untuk Meningkatkan Unjuk Kerja Mesin		Universitas Wahid Haysim - Semarang	2010
2	Seminar Nasional Sains dan Teknologi	Investigasi Penurunan Daya Mobil Berbahan Bakar LPG Melalui Pengukuran Efisiensi Volumetrik	Penulis Pertama	Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta	2014
3	Seminar Nasional Ke-9 RETII 2014	Komparasi Performa Sistem Refrigerasi AC Mobil dengan Refrigeran R-134a terhadap Musicool 134	Penulis Pertama	STTN Yogyakarta	2014
4	Seminar Nasional Sains dan Teknologi	Optimalisasi Penggunaan Refrigeran Musicool Untuk Meningkatkan Performa Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Dengan Variabel Katup Ekspansi	Penulis Pertama	Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta	2015
5	SEMNASTEK	PENGUNAAN BERBAGAI JENIS FILTER PADA OIL CATCH TANK UNTUK PERBAIKAN PERFORMANSI MESIN OLD VEHICLE	Penulis Kedua	FT. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA	2015
6	urecol 2017	Karakteristik Emisi Gas Buang Kendaraan Berbahan Bakar LPG untuk Mesin Bensin Single Piston	Penulis Pertama	Universitas Muhammadiyah Magelang	2017
7	Urecol 2017	Karakteristik Linearization System Dan Data Acquisition Pada Pengembangan Engine Control Unit-(ECU) Pada EFI Engine Dengan Drive Train	Penulis Ketiga	Universitas Muhammadiyah Magelang	2017

ARTIKEL DALAM JURNAL

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Penulis	Vol/No/Tahun
1	TEMPERATURE DISTRIBUTION OF R-134a THROUGH ALUMINUM AND PTFE EXPANSION VALVE ON AUTOMOTIVE AIR CONDITIONING APPLICATIONS	ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences	Penulis Ketiga	12 / 4 / 2017
2	Karakteristik Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Dengan Refrigerant Campuran Musicool 134 - CO2	Jurnal Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta	Penulis Pertama	Volume 9 / Nomor 2 / 2017

BUKU

No.	Judul Buku	ISBN	Penerbit	Tahun
1	Kurikulum Program Studi Mesin Otomotif Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang		UNIMMA PRESS	2018

HKI

No.	Judul HKI	Jenis	Nomor PID	Tahun
1	Mesin Pembelah Tahu	Paten	S00201200112	2010

PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

No.	Judul Pengabdian	Skim PPM	Mitra	Tahun
1	Ibm Kelompok Peternak Ikan Lele di Desa Tanggulrejo, Tempuran dan Desa Sumberejo, Mertoyudan, Kabupaten Magelang	IbM	IKM Sejahtera Tempuran, IKM Makmur Sumberejo	2015
2	Ibm KELOMPOK TANI DAN TERNAK PENGEMUKAN SAPI POTONG APLIKASI TEKNOLOGI KONVERSI BAHAN BAKAR MINYAK KE BAHAN BAKAR BIOGAS DI PULOSARI BAWEN JAWA TENGAH	IbM	KTT Bangun Rejo, KTT Andini Jaya	2016
3	IbIKK PENGEMBANGAN USAHA BENGKEL KAMPUS UMMMagelang AUTHORIZED	IbIKK	LAB. OTOMOTIF UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG	2016
4	FASILITASI LOMBA KOMPETENSI SISWA (LKS) BIDANG OTOMOTIF TINGKAT SMK SE-KABUPATEN MAGELANG UNTUK KUALIFIKASI TINGKAT PROVINSI TAHUN 2014	LKS	Dinas Pendidikan dan Olahraga Kab Magelang	2014
5	FASILITASI LOMBA KOMPETENSI SISWA (LKS) BIDANG OTOMOTIF TINGKAT SMK SE-KABUPATEN MAGELANG UNTUK KUALIFIKASI TINGKAT PROVINSI TAHUN 2013	LKS	Dinas Pendidikan dan Olahraga Kab Magelang	2013
6	PELATIHAN MERANCANG MESIN REKAYASA BAGI WIRUSAHA BARU DI MAGELANG KEGIATAN PEMBINAAN LINGKUNGAN SOSIAL DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI WILAYAH IHT BIDANG LOGAM MESIN DAN TEKSTIL	Mandiri Fakultas Teknik	Dinas Perindustrian Provinsi Jawa Tengah	2016
7	FASILITASI LOMBA KOMPETENSI SISWA (LKS) BIDANG OTOMOTIF TINGKAT SMK SE-KABUPATEN MAGELANG UNTUK KUALIFIKASI TINGKAT PROVINSI TAHUN 2015	LKS	Dinas Pendidikan dan Olahraga Kab Magelang	2015
8	PPUIK PENGEMBANGAN USAHA BENGKEL KAMPUS UMMMagelang AUTHORIZED	PPUIK	LAB. OTOMOTIF UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG	2018
9	PPPUD KELOMPOK WANITA TANI PEMBUAT GULA SEMUT DI KECAMATAN CANDIMULYO KABUPATEN MAGELANG JAWA TENGAH (Implementasi Teknologi untuk Meningkatkan Kualitas Produksi)	PPPUD	Industri Gula Semut Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang	2018
10	PPUIK PENGEMBANGAN USAHA BENGKEL KAMPUS UMMMagelang AUTHORIZED	PPUIK	LAB. OTOMOTIF UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG	2017

ORGANISASI PROFESI

No.	Nama Organisasi	Jabatan
1	Association of Indonesian Vocational Educators (AIVE)	Member
2	Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia (METI)	Anggota

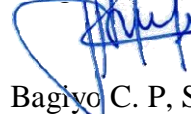
PELATIHAN PROFESSIONAL

No.	Pelatihan Profesional	Penyelenggara	Jangka Waktu	Tahun
1	Pelatihan Calon Pelatih Sistem penjaminan Mutu Internal	RISTEKDIKTI	10-12 MEI	2016
2	Pelatihan Audit Mutu Internal	RISTEKDIKTI	10-13 Agustus	2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Magelang, 3 November 2018

Pengusul



Bagiyo C. P, ST, M.Eng
NIDN. 0617017605

Lampiran 3. Form Tanggapan Pengusul

FORM TANGGAPAN PENGUSUL HIBAH INTERNAL PRVI 2018/2019

Nama Ketua Pengusul : Suroto Munahar

Judul Proposal : Pengembangan *ECU Of LPG Injection* Untuk Mengendalikan
Air To Fuel Ratio- AFR Berdasarkan Kondisi Jalan Pada
Kendaraan *Bi-Fuel*.

No.	Pertanyaan atau saran reviewer	Tanggapan atau perbaikan yang telah dilakukan
1.	Biodata belum diambil dari dosen.ummgl.ac.id	Biodata sudah mengacu dari dosen.ummgl.ac.id
2.	Belum Sesuai Format dalam panduan (seharusnya sinkron antara RAB dengan jadwal) jika ada 3 kegiatan, maka di RAB juga muncul 3 komponen yang setara	Sudah disesuaikan format dan disinkronkan antara RAB dengan Jadwal kegiatan.
3.	Ada perbedaan publikasi yang dijanjikan (dalam abstrak disebutkan paten, dalam penjelasan disebutkan journal Ilmiah)	Sudah disamakan luaran yang dijanjikan yaitu paten terdaftar dan publikasi dalam jurnal internasional.
4.	Cukup komprehensif dan spesifik, namun Bi-Fuel sebagai objek penelitian belum dibahas secara jelas dalam latar belakang.	Bi-Fuel sudah ditambahkan penjelasannya dalam latar belakang masalah.
5.	Biaya publikasi, digunakan untuk publikasi atau paten,	Biaya publikasi digunakan untuk publikasi dan pendaftaran paten.
6.	Jadwal kurang spesifik	Jadwal sudah dijabarkan lebih detail

