



**ANALISIS PERFORMANSI PEMASANGAN *MIXER*  
(*EV-BURNER*) DI INTAKE MANIFOLD PADA  
MOTOR 4 LANGKAH BERBAHAN BAKAR LPG**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Try Bayu Pamungkas**  
**NIM 081910101032**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**ANALISIS PERFORMANSI PEMASANGAN *MIXER*  
(*EV-BURNER*) DI INTAKE MANIFOLD PADA  
MOTOR 4 LANGKAH BERBAHAN BAKAR LPG**

**PROPOSAL SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas besar mata kuliah proposal dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh  
**Try Bayu Pamungkas**  
**NIM 081910101032**

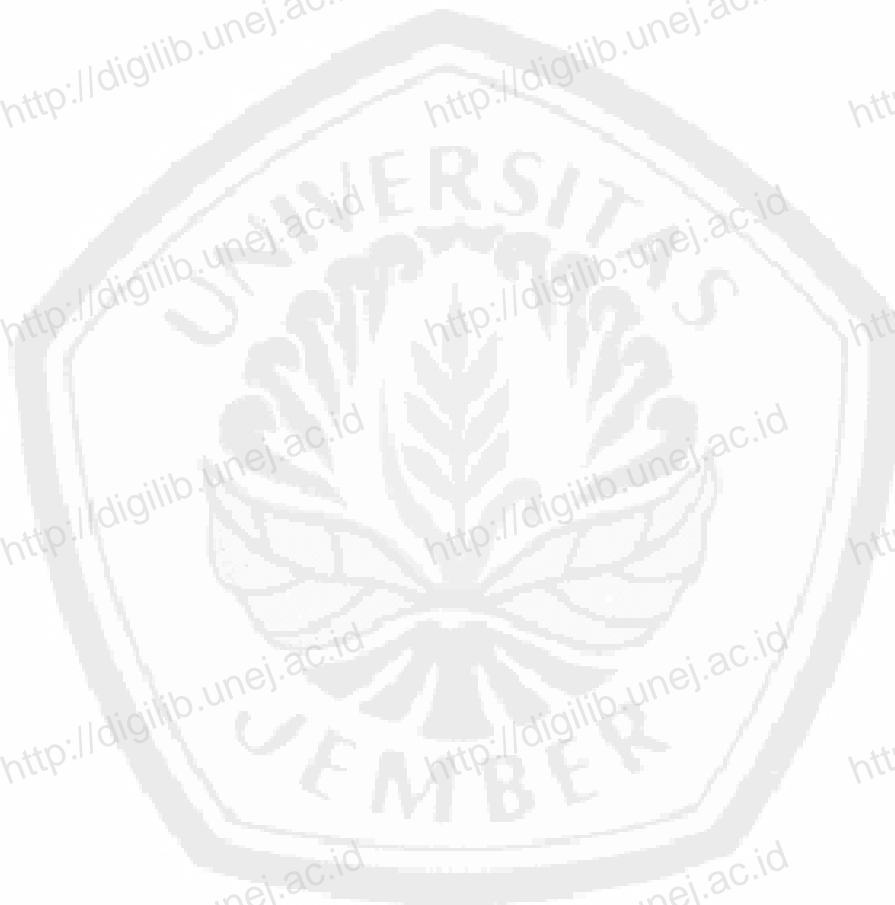
**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT serta dengan tulus dan ikhlas saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Ayah saya Bapak Abd. Halim dan Ibu saya Bawuk Khusmiyati atas kasih sayang, bimbingan, motivasi, doa dan semua pengorbanan yang telah diberikan;
2. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin F. Teknik Unej yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Bpk. Andi Sanata ST. MT selaku DPU, Bpk. Digdo Listyadi S., MSc dan Bpk. Hary Sutjahyono ST.,MT. Bpk Aris Zainul Muttaqin ST. MT selaku penguji skripsi;
3. Kakak-Kakak Saya tercinta Maharani Citra Dewi dan Dian Yuda Prastowo yang telah memberikan semangat tak terkira love you All;
4. Almamater Universitas Jember;
5. Guru-guruku dari TK hingga Perguruan Tinggi yang saya hormati, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
6. Seluruh guru ngaji yang telah membimbing dan memberi ilmu. Terutama Ohm Agus;
7. Seluruh teman seperjuangan T. Mesin 08 Umar (Kenalpot), Ronny (Codet), Skriptyan (Delphi), Ardi (Kodok) , Eka (Born to Kill), Radit (robot), Jeki (Ngenes), Dani (begal + Megapro), Deni (Cino), Nata, Intan, Wahyu (Trio Macan), Sulis (Ayah), Afif (ustad), Emeng (Nurman), Ferdi (Temon), Alvin (mantan Kahim), Ragil (Bungsu), Hiding (33), Omega (Pak Lek), Neno, Anggun, Fendik (adeknya indra), Indra (Doyok), Bang Fandy (alias Fandy Maulana), Amuti (tukang remove), Shai Fey (CB), Asik (saifudin), Andre (C), Andre Arif (Las), Husni, Sinung (CAK) dan Khoi hadi dan Amri Hadi (Kakak Beradik), Dimas (OHM);
8. Seluruh teman yang menyemangati, terutama, Mas Budi, Mas Rizal, Mei Ade ( arek KE), Dani (arek KE), Sandy (arek KE), Galla (arek KE), Derry (arek

- KE), Tjrenk (musisi), Priyo (LPG );
9. Inspirator Master Dapong TM 07, Master Zainul TM 06, Master Wa'one 07;
  10. MbK Halimah Terimakasih atas bantuannya dan kesabarannya membantu administrasi;
  11. Afra riski Amanda terimakasih semangat dan motivasinya;
  12. Bangsa dan Negara Indonesia.



**MOTO**

“Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang mengajar manusia dengan perantara kalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya”.  
(Terjemahan Surat Al-Alaq (96) ayat 3-4).

“Di sana pertolongan itu hanya dari Allah Yang Hak.”.  
(Terjemahan Surat Al-Kahfi :4).

“Ganjaran tertinggi untuk usaha seseorang bukanlah apa yang mereka dapatkan dari usahanya, tapi perubahan diri mereka akibat usaha itu.”  
(John Rushkin)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Try Bayu Pamungkas

NIM : 081910101032

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “Analisis Performansi Pemasangan *Mixer(Ev-Burner)* Di Intake Manifold Pada Motor 4 Langkah Berbahan Bakar LPG” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

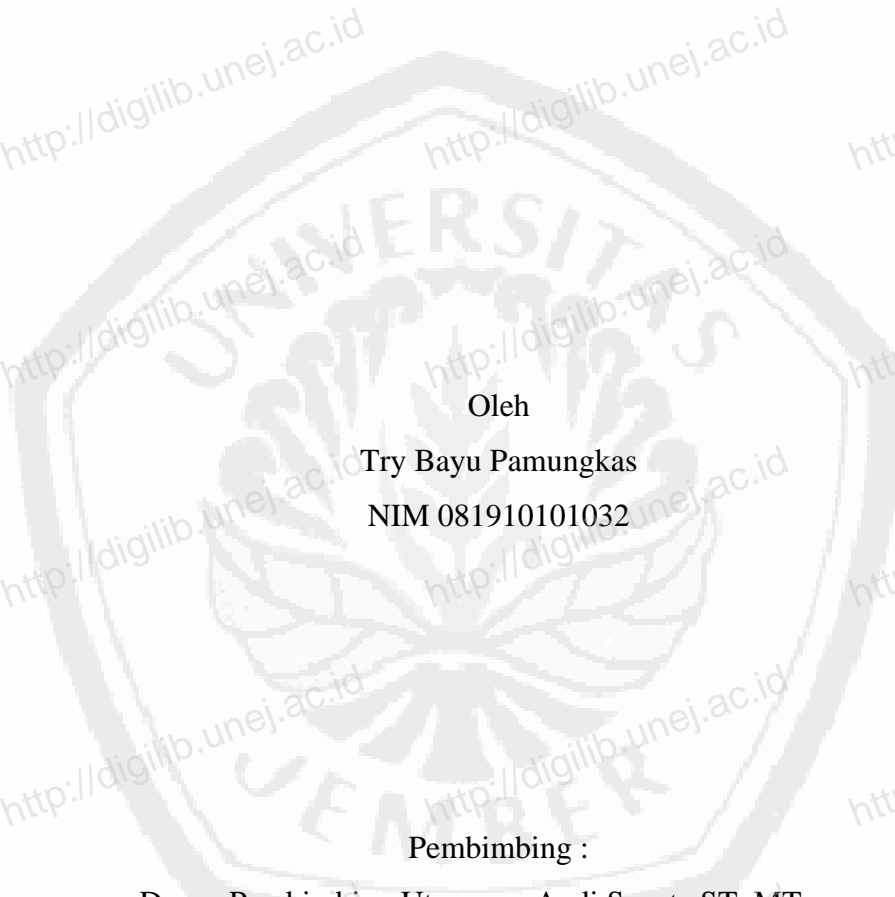
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Juni 2012  
Yang menyatakan,

Try Bayu Pamungkas  
NIM 081910101032

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERFORMANSI PEMASANGAN *MIXER (EV-BURNER)* DI  
INTAKE MANIFOLD PADA MOTOR 4 LANGKAH BERBAHAN BAKAR  
LPG**



Oleh

Try Bayu Pamungkas

NIM 081910101032

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Andi Sanata ST. MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Digdo Listyadi S., MSc

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Performansi Pemasangan *Mixer(Ev-Burner)* Di Intake Manifold Pada Motor 4 Langkah Berbahan Bakar LPG” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Jum’at, 22 Juni 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Andi Sanata, S.T., M.T.  
NIP. 19750502 200112 1 001

Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc.  
NIP. 19680617 199501 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T.  
NIP. 19681207 199512 1 002

Hary Sutjahjono, S.T., M.T.  
NIP 19681205 199702 1 002

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP 19610414 198902 1 001



## RINGKASAN

**Analisis Performansi Pemasangan Mixer (Ev-Burner) Di Intake Manifold Pada Motor 4 Langkah Berbahan Bakar Lpg;** Try Bayu Pamungkas ; 081910101032 : 2012, 66 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Harga bahan bakar minyak semakin mahal, menuntut solusi pemecahan permasalahan krisis energi di Indonesia. khususnya di bidang transportasi oleh karena itu, perlu adanya penggantian penggunaan bahan bakar minyak (BBM) menjadi LPG (*Liquid Petroleum Gas*) .

Banyak Kendala dijumpai pada penggunaan bahan bakar LPG salah satunya terdapat pada perangkat konversinya, yaitu alat untuk mengubah kendaraan bermotor berbahan bakar bensin menjadi berbahan bakar gas yang dirasa masih belum memberikan fungsi yang optimal. Penggunaan LPG untuk bahan bakar motor cenderung memiliki putaran tinggi pada kondisi idle dan penurunan daya jika dibandingkan dengan bahan bakar minyak. Hal ini dapat diketahui disebabkan oleh beberapa hal antara lain, terlalu sedikitnya bahan bakar masuk ke *intake manifold* dan *specific gravity* dari bahan bakar gas ( $0,562\text{kg/m}^3$ ) lebih rendah dibandingkan bahan bakar bensin. Salah satu cara untuk memecahkan permasalahannya dengan mendesain nozzle khusus untuk mencampur bahan bakar gas dan udara agar lebih homogen. Nozzle yang dimaksud adalah *nozzle environmental vortex-burner (EV-burner)*.

Untuk mendapatkan gerakan/aliran yang memusar demi terwujudnya campuran yang homogen dan stikometri perlu diberikan alat yang dapat memberikan perlakuan pada bahan bakar. Alat yang dimaksud adalah nozzle EV-burner. Alat ini berfungsi menginjeksikan bahan bakar di intake manifold dan menciptakan aliran memusar. Untuk itu peneliti akan melakukan pengamatan seberapa besar pengaruh pemasangan mixer di intake manifold terhadap performa sepeda motor berbahan bakar LPG.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental,

yaitu suatu metode yang digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau desain baru dengan cara membandingkan desain tersebut dengan desain tanpa perlakuan sebagai pembanding. Atau membandingkan pengujian beberapa variasi perlakuan dengan pengujian tanpa variasi sebagai pembanding.

Variabel bebas yang digunakan adalah Pengujian pada Motor Bensin 4 Langkah dengan menggunakan bahan bakar premium. Pengujian pada Motor Bensin 4 Langkah dengan menggunakan LPG dengan nozzle EV-burner diameter masuk 6 mm. Pengujian pada Motor Bensin 4 Langkah dengan menggunakan LPG dengan nozzle EV-burner diameter masuk 5 mm. Pengujian pada Motor Bensin 4 Langkah dengan menggunakan LPG dengan nozzle tanpa bilah diameter masuk 5 mm. Putaran Mesin yaitu 3000 rpm sampai dengan 9000 rpm. Pengambilan dan analisa data meliputi kecepatan putaran mesin, daya yang dihasilkan Daya Efektif, torsi, FC, Kebutuhan udara, Debit LPG, AFR.

Penggunaan bahan bakar LPG untuk motor bakar torak 4-langkah menggunakan variasi diameter masuk Ev-burner berpengaruh pada pencampuran bahan bakar dan udara pada motor 4-langkah berbahan bakar LPG pada putaran tinggi 8000 sampai 9000 rpm pada transmisi 4 daya penggunaan LPG lebih besar dari penggunaan bensin menggunakan nossle Ev-Burner diameter masuk 5 mm. hal ini di sebabkan debit udara masuk ruang bakar masuk akan lebih banyak sehingga *fungsi lean premixed technology* Ev-burner dapat berfungsi.

## SUMMARY

**Installation of Mixer(Ev-Burner) Performance Analysis In Intake Manifold On Motor Fuel LPG 4 Step:** Try Bayu Pamungkas; 081910101032: 2012, 66 pages, Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Fuel prices getting more expensive, for this situation need a solution for solving the problem of energy crisis in Indonesia, particularly in the areas of transport, therefore, the need for replacement of fuel oil (BBM) into LPG (Liquid Petroleum Gas).

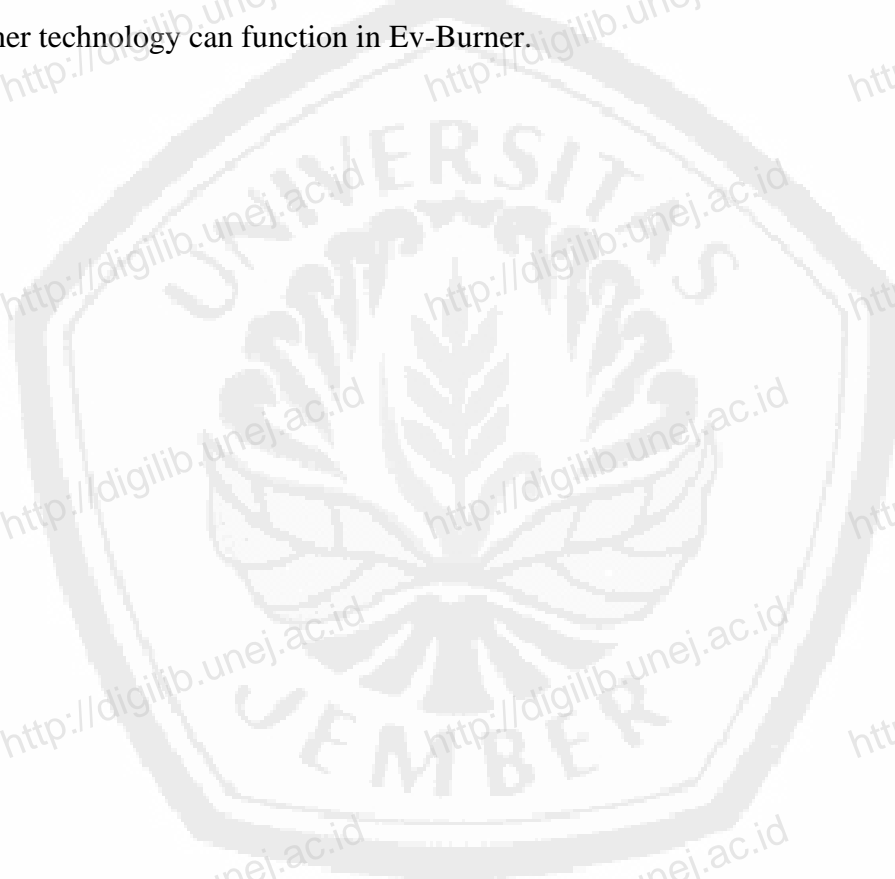
Many problem found in the use of LPG fuel one of them found on the conversion tool, which is a tool to convert gasoline-fueled vehicles to natural gas is still not perceived to function optimally. The use of LPG for motor fuels tend to have high rotation on idle power reduction compared to fossil fuels. It can be known to be caused by several things, among other things, too little fuel into the intake manifold and fuel specific gravity of gas ( $0.562 \text{ kg/m}^3$ ) was lower than gasoline. One way to solve the problem is designing a special nozzle for mixing fuel gas and air to be more homogeneous. Nozzle in question is the environmental vortex burner (EV-burner).

The method used in this study is the experimental method, a method used to test the effect of a treatment or a new design by comparing the design with the design without treatment for comparison. Or comparing test treatments with some variations without variation for comparison testing.

Independent variables used are the Tests on Motor Gasoline 4 Steps to use premium fuel. Tests on Motor Gasoline 4 Steps to using LPG with EV-burner nozzle into 6 mm diameter. Tests on Motor Gasoline 4 Steps to using LPG with EV-burner nozzle entry diameter of 5 mm. Tests on Motor Gasoline 4 Steps to using LPG with no blade diameter nozzle into 5 mm. Machine rotation is 3000 rpm to 9000 rpm. Data

retrieval and analysis covering the engine rotation speed, the generated power Effective power, torque, FC, air requirement, Debit LPG, AFR.

The use of LPG fuel for combustion piston 4-step entry uses a variation of Ev-burner diameter affect the mixing of fuel and air to the motor 4-stroke LPG-fueled high-round 8000 to 9000 rpm at four transmission power usage is greater than the use of LPG gasoline use nossle in. Ev-Burner diameter 5 mm. This caused the air flow into the combustion chamber will get more so that the function of lean-premixed burner technology can function in Ev-Burner.



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir PKM-P berjudul “ANALISIS DIMENSI MIXER(EV-BURNER) PADA SEPEDA MOTOR BERBAHAN BAKAR LPG.”. Penyelesaian Proposal kegiatan mahasiswa ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah Swt., dan Rosulullah SAW., Sholawat dan Salam tercurahkan kepadanya.
2. Bapak ABD Halim dan ibunda Bawuk Khusmiyati yang selalu memberikan doa dan kasih sayang.
3. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin F. Teknik Unej yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Bpk. Andi Sanata ST. MT selaku DPU, Bpk. Digdo Listyadi S., MSc dan Bpk. Hary Sutjahyono ST.,MT. Bpk Aris Zainul Muttaqin ST. MT selaku penguji skripsi;
4. Semua teman Teknik Mesin khususnya Umar, Roni dan Skriptyan NHS, Alvin, Gahan, Indra, Amri, Andre Las, Tjrenk, yang membantu dalam melakukan pengujian.

Penulis juga menerima segala saran dan kritik yang membangun dari semua pihak guna kesempurnaan Penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Mei 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mesin Kalor.....	5
2.2 Tahapan Pembakaran dan Kualitas Pembakaran..	6

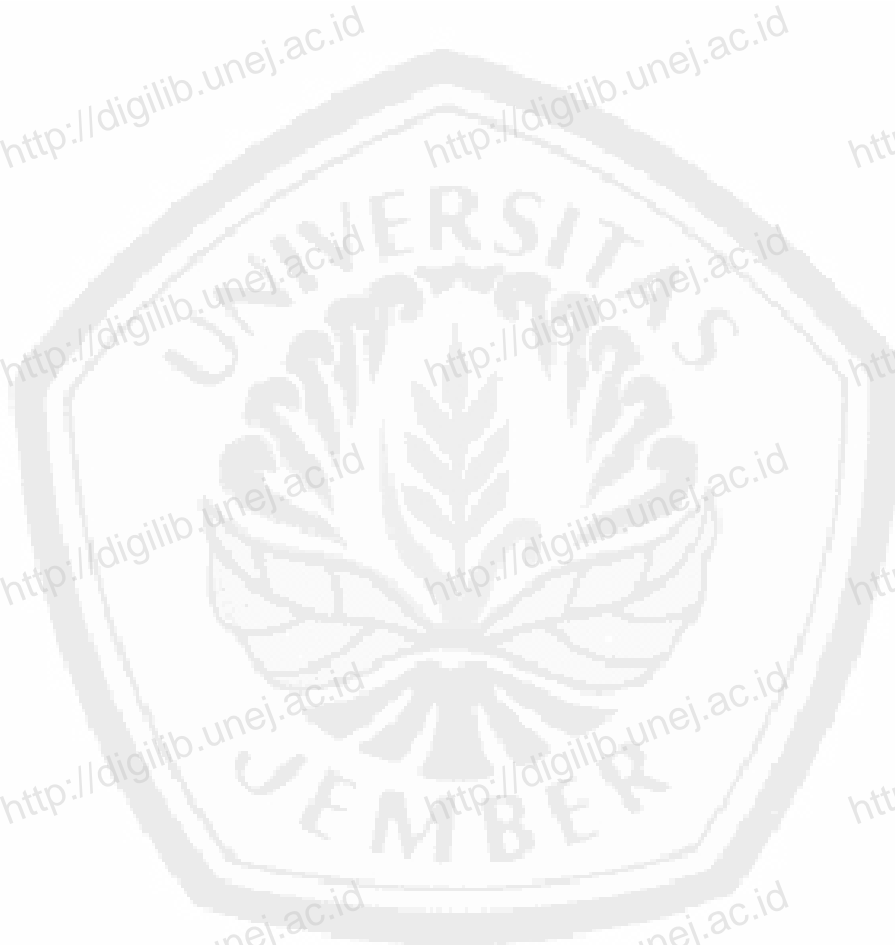
2.3 Tahapan Pembakaran dan Kualitas Pembakaran..	6
2.3.1 Motor Bensin 4 Langkah.....	6
2.4 Tahapan Pembakaran dan Kualitas Pembakaran..	9
2.5 Bahan Bakar.....	13
2.5.1 Perkembangan penggunaan LPG ( <i>Liquid Petroleum Gas</i> ).....	13
2.5.2 Proses produksi LPG.....	16
2.5.3 Sifat, kegunaan dan komposisi LPG.....	18
2.6 Konverter Kit.....	21
2.7 Ruang Bakar Turbin Gas.....	23
2.7.1 Tempat dan Pengaplikasikan Ev-Burner....	23
2.7.2 Simulasi Pencampuran Udara Dan Bahan Bakar Gas di EV-Burner.....	24
2.8 Parameter Unjuk Kerja Motor Bakar.....	25
2.8.1 Torsi.....	26
2.8.2 Daya Efektif Motor.....	26
2.8.3 Fuel Consumption (FC).....	27
2.9 Plat Orifice.....	28
2.10 <i>Air fuel ratio</i> (AFR).....	30
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
3.1 Metode Penelitian.....	32
3.2 Waktu dan Tempat.....	32
3.3 Alat dan Bahan.....	32
3.3.1 Spesifikasi Sepeda Motor.....	33

3.3.2	Alat.....	33
3.3.3	Bahan Penelitian.....	33
3.4	Variabel Penelitian.....	34
3.4.1	Variabel Bebas.....	34
3.5	Prosedur Penelitian.....	35
3.5.1	Penyusunan Alat Penelitian.....	35
3.7	Skema Pengujian.....	38
3.8	Tabel Penyajian Data.....	39
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1	Hasil.....	43
4.1.1	Momen Putar (Torque).....	43
4.1.2	Daya Efektif.....	45
4.1.3	Konsumsi Bahan Bakar.....	47
4.1.4	Perbandingan Udara dan Bahan Bakar (AFR).....	48
4.2	Pembahasan.....	49
4.2.1	Momen Putar (Torque).....	49
4.2.2	Daya Efektif.....	50
4.2.3	Konsumsi Bahan Bakar.....	52
4.2.4	Perbandingan Udara dan Bahan Bakar (AFR).....	52
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	51



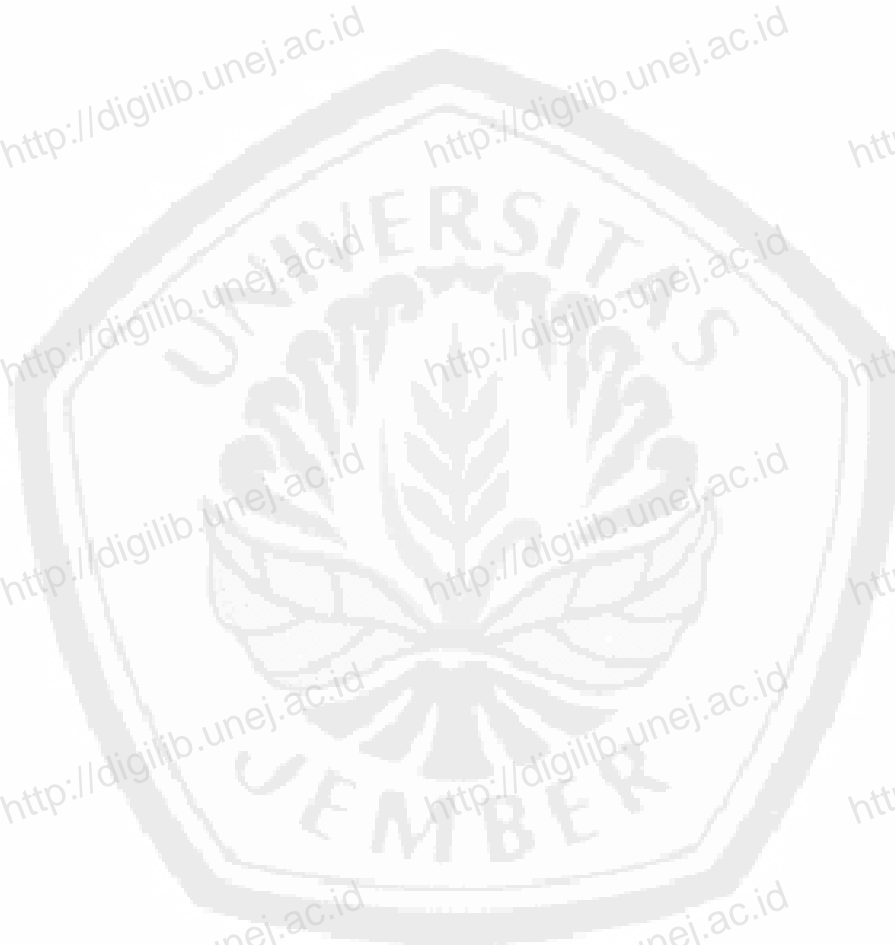
DAFTAR PUSTAKA.....

52



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Mesin Kalor Khusus untuk Motor Pembakaran Dalam...	1
2.1 Data Karakteristik LPG Pertamina.....	19



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skema Perubahan Energi Termal Menjadi Energi Mekanik.....	4
2.2 Motor bensin 4 langkah.....	6
2.3 Urutan Siklus Kerja Motor .....	7
2.4 perbandingan siklus ideal dan aktual mesin bensin.....	9
2.5 Tahapan Pembakaran Pada Mesin S.I.....	10
2.6 Representasi Sederhana Pembakaran Dalam Mesin S.I.....	12
2.7 Diagram Alir Proses Produksi LPG.....	16
2.8 Proses Pemisahan Kolom Distilasi Menjadi LPG.....	17
2.9 Macam-Macam Ruang Bakar Turbin Gas.....	22
2.10 Letak Ev-Burner.....	22
2.11 Ev-Burner.....	23
2.12 Skema Pencampuran Bahan Bakar.....	23
2.13 Perubahan Kecepatan dan Tekanan.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Perhitungan.....	52
A.1 Perhitungan Percobaan 1 (Premium) .....	52
A.2 Perhitungan Percobaan 2 .....	53
(LPG nossle Ev-Burner dimeter masuk 6).....	54
Lampiran B. Tabel Hasil Pengujian dan Pengolahan Data.....	55
B.1 Konsumsi Bahan Bakar.....	55
B.2 <i>AFR</i> .....	57
B.3 Tabel Torsi Rata-Rata .....	61
B.4 Tabel Daya Rata-Rata .....	63
Lampiran C. Dokumentasi Pengujian .....	65