



**PENGARUH PENGGUNAAN PREMIUM, PERTAMAX,  
PERTAMAX PLUS TERHADAP UNJUKKERJA MOTOR 4  
LANGKAH DENGAN BEGBAGAI SUDUT PENGAPIAN**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Prima Yogie Aldelino  
NIM 071910101085**

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



**PENGARUH PENGGUNAAN PREMIUM, PERTAMAX,  
PERTAMAX PLUS TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 4  
LANGKAH DENGAN BERBAGAI SUDUT PENGAPIAN**

**SKRIPSI**

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

Oleh:  
**Prima Yogie Aldelino**  
**NIM 071910101085**

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



**PENGARUH PENGGUNAAN PREMIUM, PERTAMAX,  
PERTAMAX PLUS TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 4  
LANGKAH DENGAN BERBAGAI SUDUT PENGAPIAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Prima Yogie Aldelino  
NIM. 071910101085**

**PROGRAM STUDI STRATA I (S1)  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



## **PERSEMBAHAN**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Premium, Pertamina, Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor 4 Langkah dengan Berbagai Sudut Pengapian”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Allah S.W.T.
2. Rasulullah Muhammad SAW, Suri Tauladan Umat Manusia.
3. Ayah saya Sutikto. SH dan Ibu saya Fenti Wini Dwi Handayani tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan dari segi apapun dan dimanapun, serta kasih sayang yang tidak pernah putus. Aku menyayangi kalian.
4. Adik saya Nindya Laksmi Aldelina terima kasih doa, semangat, dukungan, bantuan dan semuanya yang telah diberikan hingga saya lulus sampai mendapat gelar S-1.
5. Keluarga Besar saya yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan semangat hingga terselesaikannya Skripsi ini.
6. Keluarga Besar Bapak Ibu Leksmono Subiantoro yang telah tulus dan ikhlas memberikan semangat dan doa hingga terselesaikan Skripsi ini.
7. Tunangan saya Fitri Nilasari yang dengan tulus memberikan doa, semangat, kasih sayang dan semuanya, dengan ikhlas hingga terselesaikannya Skripsi ini.

8. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Bapak Hary Sutjahjono, S.T., M.T. selaku DPU dan Bapak Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc. selaku DPA yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini, Dosen Penguji I Bapak Aris Zainul Muttaqin, S. T.,M.T. dan Dosen Penguji II Bapak. Ir. F.X. Kristianta, M.Eng. Seluruh Guru-guruku dari TK, SD, SLTP, SMA dan Guru mengaji yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan ilmu.
9. Keluarga Besar Eristia Gita V, S.T yang telah meluangkan waktu dan tenaga selama pengujian materi Skripsi saya.
10. Bang Paul *and Friend* yang telah menemani selama pengujian Skripsi Saya.
11. Eristia Gita V, S.T, Firman Dwi Wicaksono, S.T, Agil Sayekti, Wahyu Harmanto, S.T, S.T, Bastian Dwi Agdiyanto, S.T, M. Sigit Wijanarko, S.T, Himawan Susanto, S.T, Rahmad Hari Efendy S.T, dan Sendika Nata, S.T yang telah membantu dan menemani dalam susah senang mengerjakan skripsi ini. Sukses buat kalian kawan.
12. Keluarga Besar Seven Engine: M.K. Aditya Wardana, S.T., Ainur Rachman Yaqin S.T, Yoga Aldia Anggadipta S.T, Eristia Gita S.,T., Donnax Carneolla H., S.T., Intan Hardiatama S.T, alm. Rendhy Destya, Dicky Adi Tyagita, S.T., Dimas Dwi Kusuma, S.T, Fregi Madatya S.T, Debi Jois Heriyanto, S.T, Wahyu Harmanto, S.T, Firman Dwi Wicaksono, S.T, Adi Sugianto, S.T., Yuliyus Ispriadi S.T, Septian Reza Syahputra, S.T., Muhammad GZ, S.T, Rahmad Hari Efendy, S.T, Edi Kurniawan, S.T, Ari Firmansyah S.T, Bastian Dwi Agdianto, S.T, Ahmad Aufa Kamal, S.T, Pradhana Aji G.B.U., S.T., M. Fatah Yasin, S.T, Tri Handoyo S.T, Ahda Rizqi Maulana, S.T, M. Alfian Arga, Himawan Susanto, S.T, Ekik Yuris Wicaksono, S.T, Agil Sayekti, S.T, Windu Prasetiawan S.T, Berry Marshal S.T, Anggi Febrianto, S.T., Zaenal

Abidin S.T, Angger Sudrajat F.P, S.T, Purbo Wahyu Veri Fadli., S.T, Dimas Rizki Suryanto, S.T, Discovery Afrianto S.T, I Fata Sagedistira S.T, Ardhika Setiawan, S.T, Endika Surya Y.P S.T, Ayyub Hidayat, S.T, Diastian Vinaya W., S.T., M. Sigit Wijanarko, S.T, M. Sifak., S.T, **“Solidarity Forever”**.  
**Teknik Mesin 2007 Jossss.....!!!**

13. Keluarga Besar Black Engine yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
14. Teman Mesin Diploma 3 angkatan 07 yang tidak disebutkan satu per satu.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.



## MOTTO

*“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah, sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal kepada-Nya”.*

*(Terjemahan Surat Al-Imron (3) ayat 159).*

*“Kemajuan adalah perubahan, dan mereka yang tidak bisa merubah pemikirannya tidak akan pernah bisa merubah apapun”.*

*(Nazril Ilham).*

*“Maju terus pantang mundur  
Jangan pernah takut di jalan yang benar  
Hidup sudah susah jangan dibikin tambah susah  
Karena hidup adalah cobaan”.*

*(pribadi dalam diri)*

*“Jangan Menjadi Orang yang Sombong, jadilah orang yang Sabar,  
Ikhlas, dan Taat Berdoa”*

*(Ibu dan Ayahku tercinta).*

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Prima Yogie Aldelino

NIM : 071910101085

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul: “Pengaruh Penggunaan Premium, Pertamina, Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor 4 Langkah dengan Berbagai Sudut Pengapian” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 08 November 2012

Yang menyatakan,

Prima Yogie Aldelino  
NIM 071910101085



## **SKRIPSI**

# **PENGARUH PENGGUNAAN PREMIUM, PERTAMAX, PERTAMAX PLUS TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 4 LANGKAH DENGAN BERBAGAI SUDUT PENGAPIAN**

Oleh

**Prima Yogie Aldelino**  
**NIM 071910101085**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Hary Sutjahjono, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul ” *Pengaruh Penggunaan Premium, Pertamina, Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor 4 Langkah dengan Berbagai Sudut Pengapian*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 08 November 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### Tim penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

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

Ir. F.X. Kristianta, M.Eng  
NIP 19650120 200112 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik,

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

# **PENGARUH PENGGUNAAN PREMIUM PERTAMAX PERTAMAK PLUS TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 4 LANGKAH DENGAN BERBAGAI SUDUT PENGAPIAN**

**Prima Yogie Aldelino**

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Jember  
Jl. Slamet Riyadi 62 Kampus Bumi Patrang Jember

## **ABSTRAK**

Unjuk kerja motor dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya jenis bahan bakar yang digunakan dan variasi sudut pengapian yang terdapat pada motor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan angka oktan bahan bakar premium, pertamax, pertamax plus terhadap unjuk kerja torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar pada grafik torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan motor 4 tak.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan motor honda GL 200 dengan menggunakan alat dinamo tester pada posisi gigi 5. Data yang diambil berupa daya, torsi pada putaran 3000-10000 rpm, dan konsumsi bahan bakar pada putaran 4000-8000 rpm, konsumsi bahan bakar dihitung dari waktu perubahan penggunaan bahan bakar setiap 10 ml. Bahan bakar yang di gunakan premium, pertamax dan pertamax plus, variasi sudut pengapian 32° sebelum TMA, 33° sebelum TMA, dan 34° sebelum TMA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa torsi tertinggi pada gigi 5 terdapat pada motor berbahan bakar pertamax plus dengan sudut pengapian 34° BTDC (14,78 N.m pada 7250 rpm), daya tertinggi terdapat pada mesin berbahan bakar pertamax plus dengan sudut pengapian 33° BTDC, (16,90 HP pada 9500 rpm) dengan torsi sebesar 14,69 N.m pada 7500 rpm, Sudut pengapian yang optimal yaitu pada sudut pengapian 33° BTDC, Konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada penggunaan bahan bakar pertamax plus yaitu 1,0950 kg/jam pada 8000 rpm dengan sudut pengapian 33° BTDC

**Kata Kunci:** *Premium, Pertamax, PertamaxPlus, dan Pengapian*

# ***EFFECT USE OF THE PREMIUM PERTAMAX PERTAMAX PLUS OF THE PERFORMANCE 4 STEP MOTOR WITH VARIOUS IGNITION ANGLES***

**Prima Yogie Aldelino**

*Department of Mechanical Engineering, University of Jember  
Slamet Riyadi Street 62 Campus Earth Patrang Jember*

## **ABSTRACT**

*The motor performance is influenced by several factors, including the type of fuel used and the ignition angle variations found in the motor. The purpose of this study was to determine the effect of different octane premium fuel, Pertamina, Pertamina plus the torque performance, power, and fuel consumption on a graph of torque, power, fuel consumption and the resulting 4-stroke motorcycle.*

*Testing was conducted using the honda motors GL 200 using a dynamo tester on transmission 5. The data were taken in the form of power, torque on a round 3000-10000 rpm, and fuel consumption at 4000-8000 rpm rotation, konsumsi fuel calculated from the time the change of use of fuel every 10 ml. The fuel used premium, Pertamina and Pertamina plus, variations ignition angle 32 ° before TDC, 33 ° before TDC, and 34 ° before TDC.*

*The results showed that the highest torque on transmission 5 are on the motor fuel Pertamina plus at an angle 34 ° BTDC ignition (14.78 Nm at 7250 rpm), the highest power contained in fueled engines Pertamina plus an angle of 33 ° BTDC ignition, (16 , 90 HP at 9500 rpm) and torque of 14.69 Nm at 7500 rpm, the optimum ignition angle is at an angle of 33 ° BTDC ignition, the lowest fuel consumption are the first to use the fuel plus the 1.0950 kg / hr at 8000 rpm at an angle 33 ° BTDC ignition*

**Key words:** *Premium, Pertamina, Pertamina Plus, and Ignition*

## **PRAKATA**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Premium, Pertamina, Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah Dengan Berbagai Sudut Pengapian”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Ir. Widnyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Andi Sanata, S.T., M.T Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Hary Sutjahjono, S.T., selaku Dosen Pembimbing utama, dan Ir. Digo Listyadi S., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini;
4. Aris Zainul Muttaqin, S.T., dan Ir. F.X. Kristianta, M.Eng., selaku dosen penguji.
5. Ir. F.X. Kristianta, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
6. Semua Dosen Teknik Mesin yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih atas semua bimbingan, semangat, dan waktu yang telah bapak berikan dan ajarkan;
7. Bapak, Ibu, dan Adikku, serta Tunanganku tercinta terima kasih atas semua do'a, semangat, motivasi, materil dan kasih sayang kalian semua sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
8. Semua teman Mesin 2007 baik S1 maupun D3 yang telah menjadi saudara, rekan kuliah, teman main terima kasih atas segala doa, canda, bantuan dan semuanya yang kalian berikan “hutang harta dibalas harta, hutang budi dibawa mati”

9. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2004 s.d. 2012, manusia tidak pernah luput dari salah, mohon maaf jika selama kita bersama ada tindakan yang kurang berkenan. Terus semangat perjuangan di depan semakin berat.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PEMBIBINGAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat</b> .....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Motor Bakar</b> .....	6
2.1.1 Motor Bensin 4 Langkah.....	6
<b>2.2 Siklus Otto</b> .....	9
<b>2.3 Unjuk Kerja Mesin Otto</b> .....	12
<b>2.4 Bahan Bakar</b> .....	13

<b>2.5 Premium</b> .....	.14
<b>2.6 Pertamina</b> .....	.16
<b>2.7 Pertamina Plus</b> .....	.18
<b>2.8 Sudut Pengapian</b> .....	.20
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	22
<b>3.1 Metode Penelitian</b> .....	22
<b>3.2 Waktu dan Tempat</b> .....	22
<b>3.3 Alat dan Bahan</b> .....	22
3.3.1 Alat.....	22
3.3.2 Bahan Penelitian.....	23
3.3.3 Variabel Bebas.....	23
3.3.4 Variabel Terikat.....	24
<b>3.4 Prosedur Penelitian</b> .....	24
3.4.1 Penyusunan Alat Penelitian.....	24
3.4.2 Tahapan Penelitian.....	25
<b>3.5 Skema Alat Uji</b> .....	29
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30
<b>4.1 Pembahasan dan Analisis</b> .....	30
4.1.1 Analisa Torsi Rata-rata Gigi Lima.....	30
4.1.2 Analisa Daya Rata-rata Gigi Lima.....	34
4.1.3 Analisa Perubahan Sudut Pengapian terhadap Torsi Motor	
4 Langkah.....	.37
4.1.4 Analisa Perubahan Sudut Pengapian terhadap Daya Motor	
4 Langkah.....	.41
4.1.5 Hasil Uji Emisi pada Bahan Bakar Premium, Pertamina, dan	
Pertamax Plus.....	.44
4.1.6 Analisa <i>Fuel Consumption</i> .....	.45
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	51
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	51



<b>5.2 Saran</b> .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>LAMPIRAN A</b> .....	.53
<b>LAMPIRAN B</b> .....	.55
<b>LAMPIRAN C</b> .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah Pemasukan.....	6
Gambar 2.2 Langkah Kompresi .....	7
Gambar 2.3 Langkah Ekspansi .....	8
Gambar 2.4 Langkah Buang .....	8
Gambar 2.5 Proses Pembakaran Sempurna .....	9
Gambar 2.6 Diagram P-V dan T-S siklus Otto .....	9
Gambar 2.7 Perbandingan Siklus Ideal dan Aktual Mesin Bensin .....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	28
Gambar 3.2 Skema alat uji .....	29
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Torsi Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian standart .....	30
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Torsi Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian 33° BTDC diatas 5000 rpm.....	32
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Torsi Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian 34° BTDC diatas 5000 rpm.....	33
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Daya Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi 5 (lima) Pengapian 32° BTDC diatas 5000 rpm....	34
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Antara Daya Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian 33° BTDC diatas 5000 rpm.....	35
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Antara Daya Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian 34° BTDC diatas 5000 rpm.....	36
Gambar 4.7. Grafik Torsi Mesin Berbahan Bakar Premium dengan Berbagai Sudut Pengapian .....	38
Gambar 4.8. Grafik Torsi Mesin Berbahan Bakar Pertamina dengan Berbagai Sudut Pengapian .....	39
Gambar 4.9. Grafik Torsi Mesin Berbahan Bakar Pertamina Plus dengan Berbagai Sudut Pengapian .....	40

Gambar 4.10 Grafik Daya Mesin Berbahan Bakar Premium dengan Variasi Sudut Pengapian .....	41
Gambar 4.11. Grafik Daya Mesin Berbahan Bakar Pertamina dengan Berbagai Sudut Pengapian .....	42
Gambar 4.12 Grafik Daya Mesin Berbahan Bakar Pertamina Plus dengan Berbagai Sudut Pengapian .....	43
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Antara <i>Fuel Consumption</i> Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian 32° BTDC .....	46
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Antara <i>Fuel Consumption</i> Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian 33° BTDC .....	47
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Antara <i>Fuel Consumption</i> Rata-rata dengan Putaran Mesin Gigi lima Pengapian 34° BTDC .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Bahan Bakar Premium (Ron 88 ) .....	15
Tabel 2.2 Spesifikasi Bahan Bakar Pertamina (Ron 92 ).....	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Bahan Bakar Pertamina Plus (Ron 95 ).....	19
Tabel 3.1. Tabel Pengambilan Data untuk Torsi dan Daya .....	27
Tabel 3.2. Tabel Pengambilan Data <i>Fuel Consumption</i> (FC).....	27
Tabel 4.1 Hasil Uji Emisi Pada Bahan Bakar Premium, Pertamina, dan Pertamina Plus pada Sudut Pengapian 33° BTDC .....	44
Tabel 4.2 Standar Uji Emisi Dinas Perhubungan Jawa Timur (Jember) .....	45

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Sudut Pengapian .....	20
----------------------------------	----