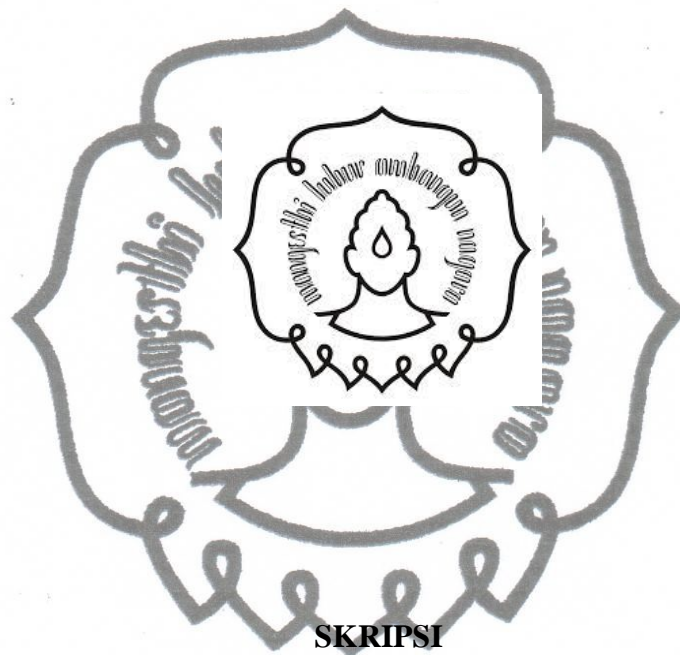


**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEGANGAN *INPUT*  
PADA ELEKTROLISER DAN WAKTU PENGAPIAN (*IGNITION  
TIMING*) TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR  
HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007 SEBAGAI BAHAN AJAR  
PADA MATA KULIAH TEKNIK SEPEDA MOTOR**



**SKRIPSI**

**Oleh:**

**MUHAMMAD IQBAL**

**K 2510049**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**  
*commit to user*  
**November 2014**

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Iqbal

NIM : K2510049

Jurusan/ Progam Studi : PTK/ Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEGANGAN INPUT PADA ELEKTROLISER DAN WAKTU PENGAPIAN (IGNITION TIMING) TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007 SEBAGAI BAHAN AJAR PADA MATA KULIAH TEKNIK SEPEDA MOTOR”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, November 2014

Yang membuat pernyataan

Muhammad Iqbal

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEGANGAN *INPUT*  
PADA ELEKTROLISER DAN WAKTU PENGAPIAN (*IGNITION  
TIMING*) TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR  
HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007 SEBAGAI BAHAN AJAR  
PADA MATA KULIAH TEKNIK SEPEDA MOTOR**



**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**  
*commit to user*  
**November 2014**

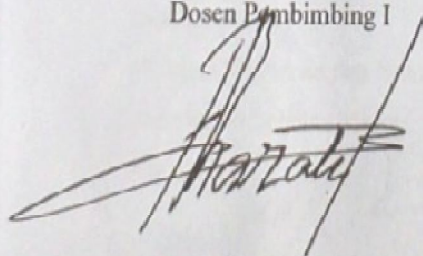
**PERSETUJUAN**

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan  
Tim Pengujin Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret Surakarta.

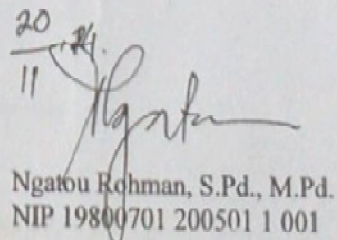
Surakarta, November 2014

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Husin Bugis, M.Si.  
NIP. 19581003 198811 1 001

20  
11  


Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.  
NIP 19800701 200501 1 001


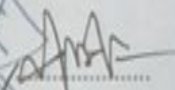


**PENGESAHAN**

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Hari : Senin

Tanggal : 15 Desember 2014

**Tim Penguji Skripsi**

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Bambang Prawiro, MM	
Sekretaris	: Basori, S.Pd., M.Pd.	
Anggota I	: Ir. Husin Bugis, M.Si.	
Anggota II	: Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.	

Disahkan oleh :  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret  
Dekan



Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd.  
NIP 19600727 198702 1 001

## ABSTRAK

Muhammad Iqbal. **KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEGANGAN *INPUT* PADA ELEKTROLISER DAN WAKTU PENGAPIAN (*IGNITION TIMING*) TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007 SEBAGAI BAHAN AJAR PADA MATA KULIAH TEKNIK SEPEDA MOTOR** Skripsi. Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. November 2014.

Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) Menyelidiki pengaruh variasi tegangan *input* elektroliser terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Supra X 125 tahun 2007. (2) Menyelidiki pengaruh variasi waktu pengapian (*ignition timing*) terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007. (3) Menyelidiki pengaruh variasi tegangan *input* elektroliser dan waktu pengapian (*ignition timing*) terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Sampel penelitian yang digunakan adalah sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007 dengan nomor mesin JB81E1108989. Data diperoleh dari besarnya emisi gas buang CO dan HC dengan variasi tegangan *input* elektroliser 0 volt, 4 volt, 8 volt, dan 12 volt menggunakan *ignition timing* standar ( $15^{\circ}$  sebelum TMA) dan menggunakan *ignition timing* maju ( $18^{\circ}$  sebelum TMA) serta mundur ( $12^{\circ}$  sebelum TMA). Penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Ada pengaruh variasi tegangan *input* terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Honda Supra X 125 Tahun 2007. (2) Ada pengaruh variasi waktu pengapian (*ignition timing*) terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Honda Supra X 125D Tahun 2007. (3) Ada pengaruh penggunaan elektroliser dengan variasi tegangan *input* dan variasi waktu pengapian (*ignition timing*) terhadap emisi gas buang CO dan HC sepeda motor Honda Supra X 125D Tahun 2007. Kadar emisi gas buang CO dan HC yang paling ideal adalah 0,127 % volume atau turun 71,4 % dibandingkan dengan standar (0,443 % volume), dan 855 ppm atau turun 39 % dibandingkan dengan standar (1400,334 ppm) yang dihasilkan pada elektroliser dengan tegangan *input* sebesar 8 volt dan waktu pengapian  $18^{\circ}$  sebelum TMA.

**Kata kunci:** tegangan input elektroliser, *ignition timing*, emisi gas buang.

## ABSTRACT

Muhammad Iqbal. **EXPERIMENTAL STUDY INFLUENCE ELECTROLYZER INPUT VOLTAGE AND IGNITION TIMING TO EXHAUST GAS EMISSIONS OF CO AND HC ON THE MOTORCYCLE SUPRA X 125 IN 2007 AS MATERIAL TEACHING OF LESSON MOTOR CYCLE TECHNIQUE.** *Skripsi*, Faculty of Teacher Training and Education Science Sebelas Maret University Surakarta, November 2014.

The purpose of this research are to: (1) Investigate the effect from input voltage of electrolyzer to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. (2) Investigate the effect of modified ignition timing to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. (3) Investigate the effect from input voltage of electrolyzer and ignition timing to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles.

This research used experiment method. Sample research used Honda Supra X 125 in 2007 motorcycle with JB81E1108989 engine number. Data came from exhaust gas emissions CO and HC of motor cycle with variation input voltage from electrolyser 0 volt, 4 volt, 8 volt and 12 volt used ignition timing standard ( $15^{\circ}$  BTDC) and advanced ignition timing ( $18^{\circ}$  BTDC) and retarding ( $12^{\circ}$  BTDC). This research was analyzed using descriptive data analysis.

Based on the results of this study concluded that: (1) There was an effect of input voltage electrolyzer variations to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. (2) There was an effect of variation ignition timing to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. (3) There was an effect from interaction between variations of input voltage electrolyzer and ignition timing to exhaust gas emissions CO and HC Supra X 125 in 2007 Motorcycles. The most ideal exhaust gas emissions level of CO and HC is 0.127 % volume or down 71,4 % compared with standard condition (0.443 % volume) and 855 ppm, or down 39 % compared with standard condition (1400.334 ppm) produced in electrolyzer with input voltage as big as 8 Volt and  $18^{\circ}$  BTDC ignition timing.

**Keyword:** input voltage electrolyzer, ignition timing, exhaust gas emissions

## MOTTO

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan mereka sendiri”

(Q.S. Ar-Ra'd : 11)

“Manfaatkan lima perkara sebelum lima perkara:

- [1] Waktu mudamu sebelum datang waktu tuamu,
- [2] Waktu sehatmu sebelum datang waktu sakitmu,
- [3] Masa kayamu sebelum datang masa kefakiranmu,
- [4] Masa luangmu sebelum datang masa sibukmu,
- [5] Hidupmu sebelum datang kematianmu.”

(HR. Al Hakim)

“Siapa yang tahu, kalau belum dicoba?”

(Monkey D. Luffy)

“*It's me not him. Simple, slow, smile.*”

(Muhammad Iqbal)

*commit to user*



## PERSEMBAHAN

Segala Puji bagi Allah SWT kupanjatkan rasa syukur karena dengan izin dan kuasaNya, akhirnya dapat kupersembahkan karya ini untuk:

❖ Ibu Sumarni, Bapak Sukisno dan Keluarga Tercinta

*Terima kasih atas bimbingan, kesabaran, motivasi, doa dan restu yang selalu diberikan kepadaku. Pengorbanan yang tiada henti serta kasih sayang tak terbatas.*

❖ Angga Setiawan dan Ilham Nur Rohman

*Terimakasih untuk rekan 1 tim penelitian skripsi yang telah membantu dengan penuh keikhlasan, semangat dan motifasi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.*

❖ ARMIED Little Family

*Aditya MSN, Riky Irawan, Made Rai, Endah Natalia, Dwiki Muda, kalian seperti keluarga kecilku, semoga persahabatan dan silaturahmi antara kita tetap terjaga, sukses untuk kita semua dengan jalan masing-masing.*

❖ Mobos Production

*Ashgor 'Ali yang selalu menemani kekampus malam hari untuk mencari koneksi Wi Fi, Abdul Hadi, Wildan Qoharuddin, Muhammad Haflan, Qomar Ariffudin, Iqbal Pradana yang memberi hiburan ketika suntuk.*

❖ Teman Cerita

*Siti Solichah, Siti Sholihah, Nira Mauliada P., Inayah Sungkar, Novita Nurna S., terimakasih semuanya yang telah terukir dalam bingkai cerita hidup ini*

❖ Ari Widodo

*Terimakasih cerita, motivasi dan selamat bertemu dimasa depan.*

❖ Keluarga Besar Pendidikan Teknik Mesin '10

*Terimakasih teman seperjuangan atas semangat, perjuangan dan kerjasamanya.*

*commit to user*  
❖ Almamaterku

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang memberi ilmu, inspirasi, dan kemuliaan. Atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEGANGAN *INPUT* PADA ELEKTROLISER DAN WAKTU PENGAPIAN (*IGNITION TIMING*) TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007 SEBAGAI BAHAN AJAR PADA MATA KULIAH TEKNIK SEPEDA MOTO”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Ir. Husin Bugis, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh semangat memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Drs. Bambang Prawiro. M.M selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pelaksanaan perkuliahan sebagai bekal untuk menyusun skripsi ini.
7. Teman-teman PTM JPTK FKIP UNS Angkatan 2010.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan penulis. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya,



Surakarta, November 2014

Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN ABSTRAK</b> .....	vi
<b>HALAMAN ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	viii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan.....	8
1. Kajian Teori.....	8
a. Supra X 125 Tahun 2007 .....	8
b. Sistem Bahan Bakar .....	8
c. Sistem Pengapian.....	15
d. Derajat Pengapian .....	22

e. Proses Pembakaran Pada Sepeda Motor.....	24
f. Regulator DC.....	25
g. Elektroliser.....	26
h. Hidrogen.....	31
i. Emisi Gas.....	31
2. Hasil Penelitian yang Relevan.....	36
B. Kerangka Berfikir.....	38
C. Hipotesis.....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	43
1. Tempat Penelitian.....	43
2. Waktu Penelitian.....	43
B. Rancangan/Desain Penelitian.....	43
C. Populasi dan Sampel.....	45
1. Populasi Penelitian.....	45
2. Sampel Penelitian.....	45
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	46
E. Teknik Pengumpulan Data.....	46
1. Identifikasi Variabel.....	46
2. Metode Pengumpulan Data.....	48
3. Instrumen Penelitian.....	48
F. Analisis Data.....	49
G. Prosedur Penelitian.....	50
1. Pengajuan Judul.....	50
2. Studi Literatur.....	50
3. Pelaksanaan Eksperimen.....	50
4. Analisa Data.....	64
5. Pembahasan Hasil Analisis Data.....	64

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	65
B. Pembahasan Data.....	72

**BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

A. SIMPULAN .....	77
B. IMPLIKASI .....	78
1. Implikasi Teoritis .....	78
2. Implikasi Praktis .....	79
3. Implikasi Pedagogis .....	79
C. SARAN .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>83</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Angka Oktan Bahan Bakar di Indonesia .....	13
2.2. Tabel Air Fuel Ratio (AFR) sesuai Kondisi Kerja Mesin .....	14
2.3. Konsentrasi COHb dalam Darah .....	34
2.4. Toksisitas Dua Macam Hidrikarbon Aromatik .....	36
3.1. Disain Eksperimen .....	45
4.1. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO Sepeda Motor Honda supra X 125 Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar 15° Sebelum TMA dengan Variasi Tegangan <i>input</i> Elektroliser pada Kondisi <i>idle</i> .....	65
4.2. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO Sepeda Motor Honda supra X 125 Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar 12° Sebelum TMA dengan Variasi Tegangan <i>input</i> Elektroliser pada Kondisi <i>idle</i> .....	66
4.3. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO Sepeda Motor Honda supra X 125 Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar 18° Sebelum TMA dengan Variasi Tegangan <i>input</i> Elektroliser pada Kondisi <i>idle</i> .....	67
4.4. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC Sepeda Motor Honda supra X 125 Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar 15° Sebelum TMA dengan Variasi Tegangan <i>input</i> Elektroliser pada Kondisi <i>idle</i> .....	68
4.5. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC Sepeda Motor Honda supra X 125 Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar 12° Sebelum TMA dengan Variasi Tegangan <i>input</i> Elektroliser pada Kondisi <i>idle</i> .....	69
4.6. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC Sepeda Motor Honda supra X 125 Tahun 2007 pada Waktu Pengapian Standar 18° Sebelum TMA dengan Variasi Tegangan <i>input</i> Elektroliser pada Kondisi <i>idle</i> .....	70

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
2.1. Posisi Saat Pengapian .....	20
3.1. <i>Tool Set</i> .....	51
3.2. Magnet Tracker.....	51
3.3. <i>Gas Analyser</i> .....	52
3.4. <i>Stopwatch</i> .....	52
3.5. Jangka Sorong .....	53
3.6. <i>Pick up pulser</i> /Triger Standar.....	54
3.7. Pengukuran Diameter Magnet.....	55
3.8. Memodifikasi <i>Pick Up Pulser</i> / Triger.....	56
3.9. Modifikasi Magnet 12 Derajat Sebelum TMA.....	57
3.10. Bagan Tahap Eksperimen.....	58
4.1. Diagram Batang Emisi Gas Buang CO pada Setiap Perlakuan.....	72
4.2. Diagram Batang Emisi Gas Buang HC pada Setiap Perlakuan.....	74



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Kegiatan Seminar Proposal Skripsi .....	84
2. Surat Pemohonan Ijin Menyusun Skripsi.....	86
3. Surat Ijin Penyusunan Skripsi/ Makalah.....	87
4. Surat Permohonan <i>Ijin Research/ Try Out</i> Rektor.....	88
5. Surat Permohonan <i>Ijin Research/ Try Out</i> Lab. Otomotif.....	89
6. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 15° dan Tegangan <i>Input</i> 0 V (Tanpa Elektroliser).....	90
7. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 15° dan Tegangan <i>Input</i> 4 V.....	91
8. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 15° dan Tegangan <i>Input</i> 8 V.....	92
9. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 15° dan Tegangan <i>Input</i> 12 V.....	93
10. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 12° dan Tegangan <i>Input</i> 0 V (Tanpa Elektroliser).....	94
11. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 12° dan Tegangan <i>Input</i> 4 V.....	95
12. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 12° dan Tegangan <i>Input</i> 8 V.....	96
13. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 12° dan Tegangan <i>Input</i> 12 V.....	97
14. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 18° dan Tegangan <i>Input</i> 0 V (Tanpa Elektroliser).....	98
15. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 18° dan Tegangan <i>Input</i> 4 V .....	99
16. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 18° dan Tegangan <i>Input</i> 8 V.....	100
17. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang CO dan HC dengan Waktu Pengapian 18° dan Tegangan <i>Input</i> 12 V.....	101
18. Dokumentasi Penelitian .....	102
17. Bahan Ajar.....	106



*commit to user*