



**PENGARUH KUAT MEDAN MAGNET PADA SALURAN BAHAN BAKAR
DENGAN VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP UNJUK KERJA
MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH**

SKRIPSI

Oleh

**Ferdi Yuda A
NIM. 081910101058**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGARUH KUAT MEDAN MAGNET PADA SALURAN BAHAN BAKAR
DENGAN VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP UNJUK KERJA
MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH**

SKRIPSI

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

Oleh

**Ferdi Yuda A
NIM. 081910101058**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Alm. Ayahanda Abdul Rasyid dan Ibunda Ratna Watini tercinta, yang senantiasa mendo'akan dan memberikan kasih sayang yang begitu besar dan pengorbanan yang tiada pernah ada habisnya demi tercapainya cita-cita anaknya.
2. Kakak-kakakku Fahmi Yusuf A, Finza Yanuar A yang sudah membantu membiayai kuliah saya.
3. Dosen-dosen yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya untuk saya.
4. Guru-guru mulai dari TK sampai SMA yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan kesabarannya dalam mendidiku.
5. Almamater Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik – Universitas Jember.
6. Teman-temanku, MC'ENGINE, kost Kalimantan X yang telah memberikan dukungan serta nasehat buatku, dan teman-teman yang tidak bias disebut satu persatu terimakasih telah memberikan dukungan buatku.

MOTTO

Jerih payah manusia yang dikerjakan dengan kesabaran tidak akan berakhir dengan
sia – sia
(*Insan Sabar*)

Lakukan apa yang ingin kamu lakukan jika memang kamu merasa yakin untuk
melakukannya dan mau menerima hasilnya berupa apapun dengan kebesaran hati dan
lapang dada.
(*Principle*)

“ *Karena Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan* “
(*QS. Alam Nasyrh : 5*)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ferdi Yuda Ardiansyah

Nim : 081910101058

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa karya tulis yang berjudul : “*pengaruh kuat medan magnet pada saluran bahan bakar dengan variasi tegangan listrik terhadap unjuk kerja motor bensin empat langkah*” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebut 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 ada tekanan dari pihak manapun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 Nopember 2012

Yang menyatakan,

Ferdi Yuda Ardiansyah

NIM. 081910101058

SKRIPSI

**PENGARUH KUAT MEDAN MAGNET PADA SALURAN BAHAN BAKAR
DENGAN VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP UNJUK KERJA
MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH**

Oleh

**Ferdi Yuda A
NIM. 081910101058**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Andi Sananta, ST., MT.

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

PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul “*Pengaruh Kuat Medan Magnet Pada Saluran Bahan Bakar Dengan Variasi Tegangan Listrik Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah*” telah diuji dan disahkan pada :

hari : Jum’at

tanggal : 5 Nopember 2012

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Andi Sanata., ST., MT.
NIP. 19750502 200112 1 001

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

Anggota I,

Anggota II,

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

Ir. FX. Kristianta, M.Eng.
NIP. 19760111 200012 1 002

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Kuat Medan Magnet Pada Saluran Bahan Bakar Dengan Variasi Tegangan Listrik Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah; Ferdi Yuda Ardiansyah, 081910101058; 38 Halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Upaya penghematan BBM dalam, system penggerak mualala pada dasarnya bertumpu pada prinsip tingkat kesempurnaan pembakaran BBM dalam ruang bakar motor bensin/diesel. Semakin sempurna pembakaran, maka semakin besar jumlah kilometer yang dapat ditempuh per liter BBM atau semakin besar jumlah kilometer yang dapat ditempuh per iter BBM atau semakin rendah jumlah liter BBM yang dibutuhkan per 100 km jarak tempuh, berarti semakin hemat kendaraan.

Peningkatan efisiensi unjuk kerja mesin telah dicoba dengan berbagai cara yaitu mulai penambahan adiktif pada bahan bakar, menaikan nilai oktan bahan bakar,sampai pemakain *supercharger* untuk peningkatan performa mesin. Salah satunya perlakuan khusus yang diberikan pada bahan bakar untuk meningkatkan efisiensi mesin adalah dengan memberikan magnet terhadap bahan bakar sehingga menghasilkan resonansi partikel-partikel bahan bakar untuk memperoleh efisiensi pembakaran yang lebih baik. Perlakuan ini menyebabkan resonansi dan membuat tidak stabil rantai hidrokarbon serta lebih reaktif sebelum bahan bakar masuk kedalam *engine* menjadi pembakaran lebih sempurna dan menghasilkan daya mesin yang lebih baik.

Pemberian perlakuan magnet pada saluran bahan bakar akan menimbulkan resonansi partikel-partikel bahan bakar tersebut dan membuat rantai hidrokarbon menjadi tidak stabil (lebih efektif). Susunan hidrokarbon yang lebih reaktif akan menghasilkan reaksi tumbukan yang lebih banyak sehingga menghasilkan unjuk kerja mesin. Sejauh mana perbedaan unjuk kerja mesin dengan menggunakan magnet dan tanpa magnet pada saluran bahan bakar.

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah: 1) Mesin yang digunakan adalah Mesin 4 Langkah125cc, 2) Bahan bakar yang digunakan bensin jenis premium (RON 88), 3) Jenis bahan bakar premium yang digunakan merupakan produk pertamina dengan asumsi angka oktan standart, 4) Prestasi kerja motor bakar bensin yang di analisa meliputi momen torsi, daya, konsumsi bahan bakar, 5) Pembahasan hanya ditinjau pada efek yang ditimbulkan dengan perlakuan elektromagnetik pada bahan bakar terhadap unjuk kerja motor bensin berdasarkan literatur yang ada, 6) Tidak meneliti gas buang.

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 kontrol atau pembanding. Atau membandingkan pengujian beberapa variasi perlakuan dengan pengujian tanpa variasi sebagai pembanding.

Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat, variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan premium, dengan variasi magnet dengan arus 3volt, 6volt, 12volt dan putaran mesin 3000-9000 rpm. Sedangkan variabel terikat meliputi: Torsi (kg.m), Daya Efektif (PS), dan Waktu konsumsi bahan bakar (Kg/Jam).

Metode pelaksanaan didalam pelaksanaan analisis pengaruh magnetisasi pada variasi pada saluran bahan bakar terhadap unjuk kerja motor bensin empat langkah pada mesin Honda SupraX 125cc.

Data hasil pegujian unjuk kerja mesin motor empat langkah yang dilakukan dengan menggunakan bahan bakar bensin dengan variasi penambahan magnet penghemat bahan bakar. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel lampiran. Pada penelitian ini yang dicari adalah perbedaan konsumsi bahan bakar mesin motor empat langkah dimana pada pengujian yang dilakukan menggunakan alat penghemat bahan bakar atau elektromagnetik (magnet yang terbuat dari induksi listrik menjadi magnet) dimana alat penghemat bahan bakar ini diletakkan pada saluran bahan bakar dengan variasi arus listrik 3volt, 6volt,12voltt dan jarak penempatan magnet dari jarak yang terdekat dengan karbulator 3cm, 6cm, 9cm.

Dari hasil pengujian mengenai pengaruh magnetisasi pada saluran bahan bakar dengan Variasi kuat arus magnet dan jarak penempatan magnet pada saluran bahan bakarpadaunjuk kerja motor bensin 4 langkah adalah sebagai berikut: 1) Hasil pengujin *dynamometer* dengan bahan bakar bensin yang menggunakan magnet memiliki keunggulan dari pada pengujian tanpa menggunakan magnet yaitu: torsi maksimal pada putan 5250 rpm sebesar 10,75 Kg.m, daya efektif maksimal pada putaran 6750 rpm sebesar 9,088 HP, untuk konsumsi bahan bakar paling efisien putaran 6000 rpm sebesar 0,637 Kg/jam; 2) Konsumsi bahan bakar dari FC standart dengan FC yang menggunakan magnet dengan selisih sebesar 15,42% dengan pada kondisi magnet 12 volt dengan jarak 3cm; 3) Penggunaan magnet penghemat bahan bakar memiliki pengaruh sangat besar, karena ada perubahan signifikan. Hal ini karena proses magnetisasi terjadi secara maksimal sesuai dengan yang kita inginkan dengan kondisi magnet 12volt.

SUMMARY

Influence of Magnetic Field as Voltage In The Fuel Tobe Towards Its Performance in 4 Stroke Engine; Ferdi Yuda Ardiansyah, 081910101058; 38 Pages; Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Efforts in saving fuel, propulsion system muala basically rests on the principle of perfection level of fuel in the combustion chamber combustion motor gasoline / diesel. The more perfect combustion, the greater the number of kilometers traveled per liter of fuel can be taken or the greater the number of miles that can be taken per liter fuel or the lower the required number of liters of fuel per 100 km mileage, means more efficient vehicles.

Improved engine performance efficiency have been tried in various ways, ie from addictive addition to the fuel, raising the octane rating of the fuel, to the usage of a supercharger to increase engine performance. One of them special treatment given to improve the fuel efficiency of the engine is to provide the magnetic resonance fuel to produce fuel particles to obtain better combustion efficiency. This treatment causes resonance and create unstable and more reactive hydrocarbon chain before fuel into the engine to produce more complete combustion and better engine power.

Implementation of this magnet on the fuel line will cause resonance fuel particles and make the hydrocarbon chains become unstable (more effective). The composition of the more reactive hydrocarbons will generate more reaction collisions resulting in engine performance. The extent to which differences in the performance of the engine by using a magnet and non-magnet on the fuel line.

Extent of the problem are taken in this study were: 1) machine used is Engine 4 Langkah 125cc, 2) Fossil fuels are used premium gasoline (RON 88), 3) the type of fuel used is a premium product Pertamina assuming octane standards, 4) Work performance gasoline motor fuel in the analysis include the moment of torque, power, fuel consumption, 5) discussion just reviewed the effects caused by treatment of the electromagnetic fuel of the gasoline motor performance based on existing literature, 6) Not researching the gas waste.

The method used in this study is an experimental method, which is a method used to examine the effect of a treatment or a new design by comparing it with the design design without treatment as a control or comparison. Or compare the test several variations of the treatment with no variation for comparison testing.

In this study, using two variables, the independent variables and the dependent variable, the independent variables used in this study is the use of a premium, with the current magnetic variation 3Volt, 6volt, 12volt and engine speed 3000-9000 rpm. The dependent variable include: Torque (kg.m), Effective Power (PS), and time fuel consumption (kg / hour).

Methods of execution in the implementation of the analysis on the effect of magnetization on the variation of the fuel line performance four-stroke petrol engine on the Honda engine SupraX125cc.

Data results of the performance testing four stroke motorcycle engine made using gasoline fuel with the addition of magnetic variation fuel saver. The data can be seen in appendix table. In this study sought is the difference in fuel consumption four stroke motorcycle engines where the tests were performed using a fuel-saving devices or electromagnetic (magnet made of a magnetic induction power) fuel saver device which is placed in the fuel line with a variation of the flow 3Volt electricity, 6volt, 12voltt magnet placement and distance from the nearest distance Karbulator 3cm, 6cm, 9cm.

From the test results on the effect of magnetization on the fuel line with a strong variation of the magnetic currents and magnet placement within the fuel line, the motor gasoline bakarpadaunjuk 4 steps are as follows: 1) The pengujin dynameter with gasoline that uses magnets have the advantage of the test without using a magnet, namely: maximum torque at 5250 rpm grasses of 10.75 kg.m, effectively maximum power 6750 rpm rotation of 9.088 HP, for the most efficient fuel consumption at 6000 rpm rev 0.637 Kg / h, 2) Fuel consumption of FC to FC standard that uses a magnet with a difference of 15.42% with a magnet on the condition of 12 volts with a distance of 3cm, 3) The use of magnetic fuel saver has a very big influence, because no significant changes.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kuat Medan Magnet Pada Saluran Bahan Bakar Dengan Variasi Tegangan Listrik 3volt, 6volt, 12volt Terhadap Unjuk Kerja Motor Empat Langkah”** 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. Ayahanda Alm. Abdul Rasyid, Ibunda Ratna watini dan kedua kakakku yang selalu memberikan dukungan dari segi apapun sehingga beliau bisa menyelesaikan kewajibannya sebagai orang tua dan kakak yang sangat berharga bagiku.
4. Teman-teman MC'Engine 2008 yang selalu ada buat aku dan merekalah saudara-saudaraku **We Are Solidarity Forever because we are MC'ENGINE 2008 engine family”**.
5. Teman-teman kost Kalimantan X No.31 terutama Catur Yulianto,.SH,.MH yang selalu memberikan suasana yang berbeda sehingga aku semangat mengerjakan skripsi ini dengan baik.
6. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Bapak. Andi Sananta , S.T., M.T selaku DPU, Bapak. 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 wali Salaudin

- Yunus.,S.T., M.T, Ir Ahmad Syuhri., M.T Dosen Penguji I Bapak. Hary Sutjahjono, S.T., M.T. Bapak. Ir FX. Kristianta, M.Eng selaku Dosen Penguji.
7. Seluruh Guru-guruku dari TK, SD, SLTP, SMA dan Guru Ngajiku yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan ilmu.
 8. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan dan do'a.
 9. Dita kartini yang bersedia memberikan semangat, do'a, kasih sayang yang besar kepadaku.
 10. Keluarga 45 hari KKT desa KawangRejo crew Mifthahul Rahman, Ani Riani, desy, Adit, Raihan, Umy, Retno Eka. bagiku wanku sempit bukan halangan buat mengenal satu dengan yang lain, kalian keluargaku di KawangRejo kawan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dapat lebih menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang memerlukannya.

Jember, Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

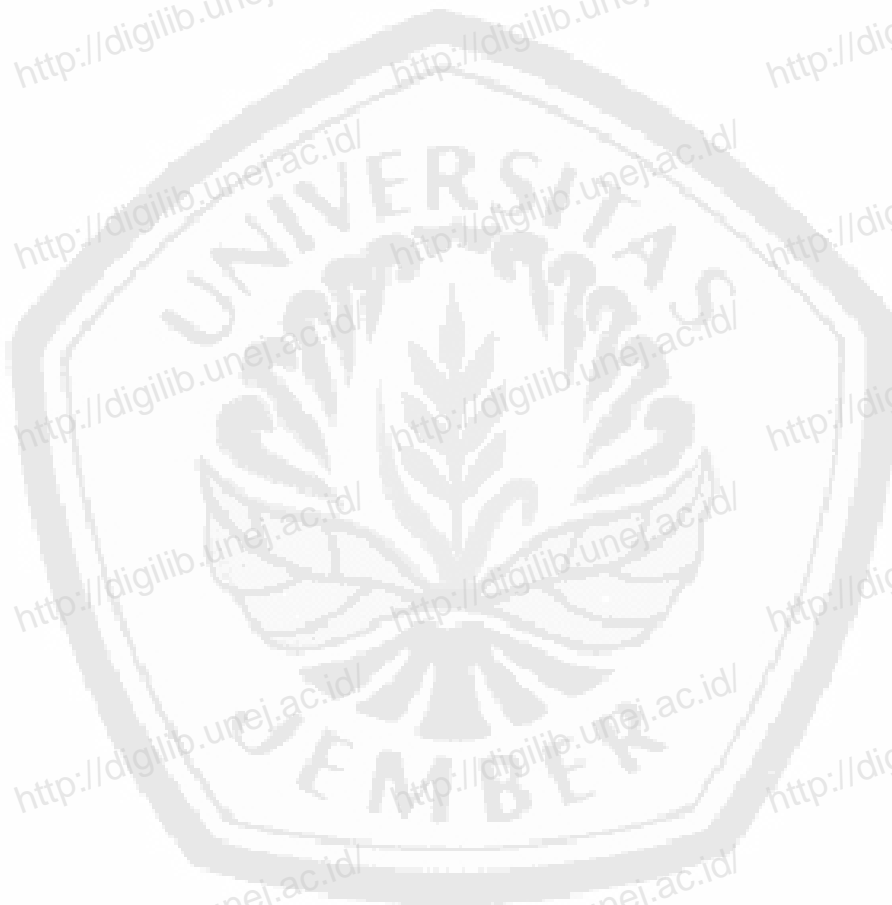
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Motor Bakar	4
2.1.1 Motor Bakar Bensin	4
2.1.2 Pembakaran Pada Motor Bensin	7
2.1.3 Prestasi Mesin	9
2.2 Bahan Bakar	11
2.3 Gelombang Elektromagnetik	12
2.3.1 Gelombang Elektromagnetik	12

2.3.2	Medan Magnet.....	13
2.3.3	Cara Membuat Magnet dengan Arus Listrik.....	16
2.3.4	Cara Membuat Magnet Buatan Dengan Cara Induksi Magnet.....	16
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		18
3.1 Metodologi Penelitian		18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian		18
3.2.1	Alat.....	18
3.2.2	Bahan.....	20
3.3 Variabel Penelitian.....		20
3.3.1	Variabel Bebas	20
3.3.2	Variabel Terikat.....	20
3.4 Tempat dan Waktu Pengambilan Data.....		21
3.5 Metode Pelaksanaan		21
3.5.1	Penelitian Pendahuluan	21
3.5.2	Proses Pengambilan Data.....	22
3.5.3	Penyempurnaan	23
3.5.4	Pembuatan Laporan Akhir	23
3.6 Flowchart Metode Penelitian		23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1 Hasil Penelitian.....		25
4.2 Pembahasan		25
4.2.1	Analisa Hubungan Antara Torsi Dengan Putara Mesin.....	25
4.2.2	Torsi Standart dan Menggukan Magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan Jarak 6cm.....	27
4.2.3	Torsi pada Kondisi Standart dan Menggunakan Magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 9cm.....	28
4.3 Analisa Hubungan Daya Efektif terhadap Putaran.....		29

4.3.1	Daya Efektif pada Saat Standart dan Menggunakan Magnet Arus 3 volt, 6 volt, 12volt pada jarak 3cm	29
4.3.2	Daya Efektif pada Saat Standart dan Menggunakan Magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 6cm	30
4.3.3	Daya efektif pada saat kondisi standart dan menggunakan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 9cm	31
4.4	Analisa Hubungan FC dengan Putaran Mesin.....	32
4.4.1	FC (<i>Fuelconsumption</i>) yang dibutuhkan pada kondisi standart dan menggukan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 3cm	32
4.4.2	FC (<i>Fuel Comsumption</i>) pada kondisi standart dan menggunakan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 6cm.	34
4.4.3	FC yang dibutuhkan pada kondisi standart dan dengan menggunakan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 9cm.	35
BAB 5.	PENUTUP.....	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Penyajian Data Standart.....	20
3.2 Penyajian Data Variasi.....	21



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Siklus Kerja Mesin 4 Langkah	6
2.2 Siklus Otto	6
2.3 Kurva Pembakaran Normal	8
2.4 Alur Pemasangan Elektromagnet Penghemat Bahan Bakar	14
2.5 Gambar Awam Partikel Yang Berubah Karena Medan Magnet	15
2.6 Molekul Termagnetisasi	16
4.1 Menunjukkan Hubungan Antara Torsi Dengan Putaran menggunakan variasi magnet 3volt, 6volt,12volt dengan jarak dari karbulator 3cm.....	25
4.2 Grafik perbandingan torsi standart dengan torsi yang menggunakan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 6cm	27
4.3 Grafik perbandingan torsi standart dan dengan menggunakan magnet 3volt, 6volt, 12volt denganjarak 9cm	28
4.4 Grafik perbandingan daya efektif standart dengan daya efektif menggunakan magnet 3 volt, 6volt, 12volt dengan jarak 3cm	29
4.5 Grafik perbandingan daya efektif standart dengan daya efektif menggunakan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak pemasangan magnet 6cm.....	30
4.6 Grafik perbandingan antara daya efektif standart dan menggukan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak pemasangan magnet 9cm.....	31
4.7 Grafik perbandingan FC dengan putaran mesin dengan keadan standart dan menggunakan magnet 3 volt, 6volt, 12 volt dengan jarak 3cm	33
4.8 Grafik perbandingan FC standart dan FC dengan magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jarak 6cm terhadap putaran mesin	34
4.9 Grafik perbandingan FC standatr dengan FC magnet 3volt, 6volt, 12volt dengan jaran 9cm terhadap putran mesin	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hubungan antara torsi dengan putaran mesin standart.....	40
Lampiran 2. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 3volt,3cm.....	41
Lampiran 3. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 6volt,3cm.....	42
Lampiran 4. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 12volt,3cm.....	43
Lampiran 5. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 3volt,6cm.	44
Lampiran 6. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 6volt,6cm.	45
Lampiran 7. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 12volt,6cm.	46
Lampiran 8. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 3volt,9cm.	47
Lampiran 9. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 6volt,9cm.	48
Lampiran 10. Hubungan antara Torsi dengan putaran mesin dengan magnet 12volt,9cm.	49
Lampiran 11. Hubungan antara FC dengan putaran mesin dengan magnet 3volt, 6volt, 12volt,3cm.	50
Lampiran 12. Hubungan antara FC dengan putaran mesin dengan magnet 3volt, 6volt, 12volt,6cm.	52
Lampiran 13. Hubungan antara FC dengan putaran mesin dengan magnet 3volt, 6volt, 12volt,9cm.	54
Lampiran 14. Foto Pengujian.....	56