

**PENGARUH VARIASI RON BAHAN BAKAR TERHADAP UNJUK KERJA  
MOTOR 6 LANGKAH MENGGUNAKAN CDI**

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI TEKNIK KONVERSI ENERGI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**YOSSI KRISTYAWAN**  
**NIM. 125060207111028**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**MALANG**

**2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGARUH VARIASI RON BAHAN BAKAR TERHADAP UNJUK KERJA**  
**MOTOR 6 LANGKAH MENGGUNAKAN CDI**  
**SKRIPSI**  
**KONSENTRASI TEKNIK KONVERSI ENERGI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

memperoleh gelar Sarjana Teknik



**YOSSI KRISTYAWAN**

**NIM. 125060207111028**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing  
pada tanggal 13 Desember 2016

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng Eko Siswanto, ST., MT.  
NIP. 19701017 199802 1 001

Dosen Pembimbing II

Purnami, ST., MT.  
NIP. 19770707 200812 1 005

Mengetahui  
Ketua Program Studi S1

Dr. Eng. Widya Wijayanti, ST., MT.  
NIP. 19750802 199903 2 002

### **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 12 Desember 2016

Mahasiswa,

Yossi Kristyawan

NIM. 125060207111028



JUDUL SKRIPSI :

PENGARUH VARIASI RON BAHAN BAKAR TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR 6  
LANGKAH MENGGUNAKAN CDI

Nama Mahasiswa : Yossi Kristyawan

NIM : 125060207111028

Program Studi : Teknik Mesin

Konsentrasi : Teknik Konversi Energi

KOMISI PEMBIMBING :

Dosen Pembimbing I : Dr. Eng Eko Siswanto, ST., MT.

Dosen Pembimbing II : Purnami, ST., MT.

TIM PENGUJI :

Dosen Penguji I : Ir. Suharto, MT.

Dosen Penguji II : Dr. Eng. Denny Widhiyanuriyawan, ST., MT.

Dosen Penguji III : Ir. Hastono Wijaya, MT.

Tanggal Ujian : 16 November 2016

SK : 1401/UN10.6/SK/2016





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Azza Wa Jalla atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Variasi RON Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Motor 6 Langkah Menggunakan CDI**” dengan baik. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah Shallallahu ‘Alaihi Wasallam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak dalam proses penyelesaian skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayah Mitro Suroso dan Ibu Lamialatun, SE yang tiada henti mendoakan, memberikan bimbingan, dan motivasi kepada penulis.
2. Kakak dan Adik tercinta, Yogie Pitra Suhaka, SE, Yusniar Dwi Hapsari, Mega Ambarwati, Dewi Rahmawati Hartadi, Pangandika Arganata, Nira dan Selly yang senantiasa selalu mendoakan dan memotivasi penulis.
3. Kekasih tercinta Hildania yang senantiasa memotivasi dan mendoakan penulis.
4. Bapak Dr. Eng Eko Siswanto, ST., MT. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan motivasi, bimbingan dan arahan demi kesempurnaan penulisan skripsi.
5. Bapak Purnami, ST., MT selaku dosen pembimbing II sekaligus Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang yang sudah meluangkan waktu untuk membimbing penelitian dari awal hingga akhir.
6. Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang
7. Bapak Fikrul Akbar Alamsyah, ST., MT. selaku dosen wali yang tiada henti memberikan bimbingan selama penulis menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
8. Ibu Dr. Eng. Widya Wijayanti, ST., MT. selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
9. Ibu Francisca Gayuh Utami, ST., MT. selaku Ketua Keahlian Dasar Konsentrasi Program Studi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
10. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang sangat mendukung selama penyusunan skripsi.



11. Seluruh Staff Administrasi Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang
12. Agfi Prima Rahmadhani, Purna Satria Nugraha, Rafdhika Rachmadhani dan Komarul Subagio selaku teman-teman seperjuangan yang membantu dalam menyelesaikan pengerjaan skripsi ini.
13. Seluruh teman-teman Kreativitas Mesin Brawijaya 2015 yang telah memberikan semangat dan banyak pengalaman kepada penulis.
14. Seluruh teman-teman Para Pemimpin Global yang telah memberikan motivasi dan banyak pengalaman kepada penulis.
15. Seluruh teman-teman Asisten Laboratorium Proses Produksi 1 yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungannya.
16. Seluruh teman-teman kontrakan Blok K-305 terima kasih bantuan, doa, dan kebersamaannya selama masa kuliah.
17. Seluruh Keluarga Besar “ADMIRAL” terima kasih atas doa, dukungan, bantuan dan kebersamaannya selama masa kuliah.
18. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Mesin (KBMM) Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
19. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat digunakan sebagai perbaikan karena penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna bagi kita semua sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut demi kemajuan kita bersama.

Malang, 12 Desember 2016

Penulis



**DAFTAR ISI**

Halaman

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Penelitian Sebelumnya .....	3
2.2 Motor Bensin .....	4
2.2.1 Siklus Otto .....	4
2.2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah .....	5
2.2.3 Teori Pembakaran .....	6
2.2.4 Proses Pembakaran .....	6
2.3 Motor Bensin 6 Langkah .....	7
2.3.1 Motor Bensin 6 Langkah Berbasis Penambahan Durasi Difusi Massa ..	8
2.4 Bahan Bakar .....	10
2.4.1 Angka Oktan .....	10
2.5 Sistem Pengapian Elektronik CDI ( <i>Capacitor Discharge Ignition</i> ) .....	11
2.6 Unjuk Kerja Motor Bakar.....	13
2.6.1 Torsi .....	13
2.6.2 Daya Efektif .....	14
2.6.3 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Efektif (SFCe) .....	14

2.7 Hipotesis .....	15
---------------------	----

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian .....	17
3.2 Variabel Penelitian .....	17
3.2.1 Variabel Bebas .....	17
3.2.2 Variabel Terikat .....	17
3.2.3 Variabel Terkontrol.....	18
3.3 Tempat Penelitian.....	18
3.4 Alat Dan Bahan Penelitian .....	18
3.4.1 Alat Dan Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian .....	18
3.5 Instalasi Penelitian.....	24
3.6 Proses Pengujian Unjuk Kerja Motor Bensin.....	25
3.7 Prosedur Penelitian.....	25
3.7.1 Prosedur Pengujian Unjuk Kerja Motor Bensin .....	25
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	26

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data .....	29
4.1.1 Data Hasil Pengujian.....	29
4.1.2 Pengolahan Data .....	30
4.2 Pembahasan .....	33
4.2.1 Grafik Hubungan Antara Torsi Dengan Putaran .....	34
4.2.2 Grafik Hubungan Antara Daya Efektif Dengan Putaran .....	35
4.2.3 Grafik Hubungan Antara SF <sub>Ce</sub> Dengan Putaran .....	37

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran .....	39

### DAFTAR PUSTAKA

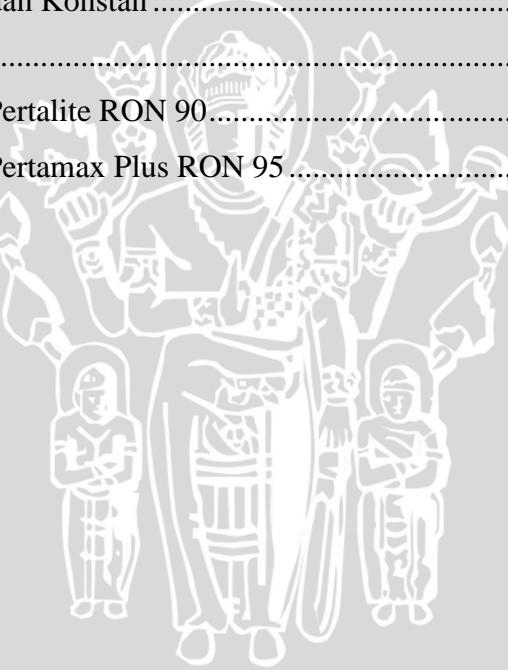
### LAMPIRAN



**DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 2.1 Spesifikasi Bahan Bakar Pertalite RON 90 dan Pertamax Plus RON 95 .....	11
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Bakar 6 Langkah Yang Diuji .....	19
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Prony Disk Brake</i> .....	19
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Tachometer</i> .....	20
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Stopwatch</i> .....	20
Tabel 3.5 Spesifikasi Gelas Ukur.....	21
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>Fan</i> .....	22
Tabel 3.7 Spesifikasi CDI .....	22
Tabel 3.8 Spesifikasi Pertalite dan Pertamax Plus.....	23
Tabel 4.1 Data Pengujian Awal dan Konstan .....	29
Tabel 4.2 Rasio Transmisi .....	29
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Pertalite RON 90.....	30
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Pertamax Plus RON 95 .....	30



**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 2.1 Diagram Hubungan (P-v) dan (T-s) .....	4
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah .....	5
Gambar 2.3 Ilustrasi Proses Pembakaran.....	7
Gambar 2.4 Skema Siklus Motor Bensin 6 Langkah Berbasis Difusi Massa.....	8
Gambar 2.5 Diagram Sirkuit Dasar CDI.....	12
Gambar 2.6 Cara Kerja Sistem Pengapian CDI .....	14
Gambar 3.1 <i>Prototype</i> Motor Bensin 6 Langkah.....	18
Gambar 3.2 <i>Prony Disk Brake</i> .....	19
Gambar 3.3 <i>Tachometer</i> .....	20
Gambar 3.4 <i>Stopwatch</i> .....	21
Gambar 3.5 GelasUkur .....	21
Gambar 3.6 Fan.....	22
Gambar 3.7 CDI ( <i>Capacitor Discharge Ignition</i> ).....	22
Gambar 3.8 Pertalite dan Pertamax Plus.....	23
Gambar 3.10 Skema Instalasi Penelitian .....	24
Gambar 4.1 Pengukuran Torsi Pada Penelitian .....	31
Gambar 4.2 Hubungan Antara Torsi Dengan Putaran .....	34
Gambar 4.3 Hubungan Antara Daya Efektif Dengan Putaran .....	35
Gambar 4.4 Hubungan Antara SF <sub>Ce</sub> Dengan Putaran.....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instalasi Pengujian

Lampiran 2. Aktivitas Pengujian

Lampiran 3. Pengujian Analisa Gas Buang

Lampiran 4. Pengapian CDI-AC

Lampiran 5. Bahan Bakar Pertalite RON 90 Dan Pertamax Plus RON 95

Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah Bahan Bakar Pertalite Gigi 1

Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah Bahan Bakar Pertalite Gigi 2

Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah Bahan Bakar Pertamax Plus

Gigi 1

Lampiran 9. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah Bahan Bakar Pertamax Plus

Gigi 2

Lampiran 10. Grafik Emisi Gas Buang

Lampiran 11. Grafik Hubungan Torsi Dengan Putaran Gigi 1 & Gigi 2

Lampiran 12. Grafik Hubungan Daya Efektif Dengan Putaran Gigi 1 & Gigi 2

Lampiran 13. Grafik Hubungan SFCe Dengan Putaran Gigi 1 & Gigi 2

Lampiran 14. Gambar Perkiraan diagram (P-v) dan (T-s) Siklus Udara 6 Langkah Ideal

Lampiran 15. Perbandingan Siklus Udara Ideal 6 Langkah dan 4 Langkah

Lampiran 16. Perkiraan Siklus Kerja Aktual 6 Langkah



## RINGKASAN

**Yossi Kristyawan**, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, November 2016, *Pengaruh Variasi RON Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Motor 6 Langkah Menggunakan CDI* Dosen Pembimbing : Eko Siswanto dan Purnami.

Motor bakar 6 langkah adalah salah satu inovasi terbaru dalam industri otomotif khususnya pada mesin pembakaran dalam yang diciptakan oleh Eko Siswanto. Motor bakar 6 langkah ini menggunakan metode yang berbasis penambahan durasi difusi massa pada setiap langkah kerjanya. Dalam penelitian dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh variasi RON (*Research Octane Number*) bahan bakar terhadap unjuk kerja motor bakar 6 langkah menggunakan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*). Variasi yang digunakan dalam pengujian ini adalah bahan bakar Pertalite RON 90 dan Pertamax Plus RON 95. Dari penelitian ini didapatkan hasil berupa unjuk kerja motor bakar 6 langkah. Pengaruh unjuk kerja yang tertinggi adalah menggunakan bahan bakar Pertamax Plus RON 95 sedangkan unjuk kerja yang terendah adalah menggunakan bahan bakar Pertalite RON 90. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi RON bahan bakar terhadap unjuk kerja motor 6 langkah menggunakan CDI meliputi torsi, daya efektif dan konsumsi bahan bakar spesifik.

Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental nyata. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu variasi bahan bakar motor yang digunakan adalah Pertalite (RON 90) dan Pertamax Plus (RON 95) dan putaran poros engkol (*crankshaft*) dengan interval 500 rpm dimulai dari 7000 rpm – 3000 rpm.. Variabel terikatnya adalah Torsi Daya, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik dan Beban Pengereman.

Dari penelitian ini kesimpulan yang didapat dari pengaruh variasi RON bahan bakar terhadap unjuk kerja motor 6 langkah menggunakan CDI yaitu Penggunaan bahan bakar Pertamax Plus RON 95 memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap torsi motor bakar 6 langkah dibandingkan penggunaan bahan bakar Pertalite RON 90, Pertamax Plus RON 95 memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap daya efektif dibandingkan dengan bahan bakar Pertalite RON 90, Pertamax Plus RON 95 dapat menurunkan konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar Pertalite RON 90 sehingga penggunaan bahan bakarnya semakin irit.

Kata Kunci : Motor Bakar 6 Langkah, RON, CDI dan unjuk kerja motor bakar 6 langkah.



## SUMMARY

**Yossi Kristyawan**, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering November 2016, *The Influence of RON Variations On 6 Stroke Combustion Engine Performance*, Academic Supervisor: Eko Siswanto and Purnami

Six stroke combustion engine is one of the latest innovations in the automotive industry, especially in the internal combustion engine created by Eko Siswanto. 6 stroke combustion engine using a method based on the addition of mass diffusion duration at each step works. In a study conducted testing to determine the effect of variations in RON (Research Octane Number) of fuel on the performance of the motor fuel 6 steps using CDI (Capacitor Discharge Ignition). Variations used in this test is the fuel Pertalite Pertamax Plus RON 90 and RON 95. From this study resulted in a Six stroke combustion engine performance. Influence is the highest performance fuel Pertamax Plus RON 95 while the lowest performance was fueled Pertalite RON 90. The purpose of this study was to determine the effect of variation RON fuel to motor performance 6 steps using CDI include torque, effective power and consumption specific fuel

The method used is the real experimental research. The independent variables in this study is a variation of the motor fuel used is Pertalite (RON 90) and Pertamax Plus (RON 95) and the rotation of the crankshaft (crankshaft) at intervals of 500 rpm starting from 7000 rpm - 3000 rpm .. The dependent variable is the Power Torque , Specific Fuel consumption and Expenses Braking.

From this research, the conclusions derived from the effect of variation RON fuel to motor performance 6 stroke engine using CDI namely fuel use Pertamax Plus RON 95 provides significant influence on the torque of the motor fuel 6 steps compared to the use of fuel Pertalite RON 90 Pertamax Plus RON 95 give a significant impact on the effective power than the fuel Pertalite RON 90, RON 95 Pertamax Plus can lower fuel consumption compared with the use of RON 90 fuel Pertalite thus more economical fuel consumption.

Keywords: *6 Stroke Combustion Engine, RON, CDI and performance of 6 stroke combustion engine*



## DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 2002. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Bandung: ITB Press.
- Cengel, Yunus A., & Michael A. Boles. 2006. *Thermodynamics, an Engineering Approach*. 5th. Boston, MA: McGraw-Hill College.
- Ganeshan, V. 2009. *Internal Combustion Engine*. New Delhi: Tata McGraw-Hill.
- Moran, Michael J., & Howard N. Saphiro. 2006. *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*. 5th. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Murdalis. 2006. *Metode Penelitian (Suatu Pendekatan Proposal)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Petrovsky, N. 1979. *Marine Internal Combustion Engine*. Moscow: Mir Publisher.
- Pulkabrek, Willard W. 2004. *Engineering Fundamental of The Internal Combustion Engine*. New Jersey: Prentice Hall International Inc.
- Saidur, R., M. Rezaei, W.K. Muzammil, M.H. Hassan, S. Paria, & M. Hasanuzzaman. 2012. "Technologies to Recover Exhaust MHeat from Internal Combustion Engine." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 5649-5659.
- Siswanto, Eko, Nurkholis Hamidi, Mega Nur Sasongko, & Denny Widhiyanuriyawan. 2014. *A Gasoline Six-stroke Internal Combustion Engine*. Patent Invention, Malang: Unpublished.
- Soetiari, Tj. 1990. Bahan Bakar dan Proses-Proses Kimia Pembakaran. Malang: Jurusan Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Sugiarto, Bambang. 2006. Motor Pembakaran Dalam. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Wardana, I.N.G. 2008. Bahan Bakar & Teknologi Pembakaran. Malang: PT. Danar Wijaya-Brawijaya University Press.
- Wikipedia. 2015. *Six-Stroke Engine*. April 13. Diakses April 13, 2015. <http://en.wikipedia.org/wiki/Sixstroke%20engine?oldid=651611899>.
- Siregar, Fatah Maulana. 2009. Performansi Mesin - Non Stationer (*Mobile*) berteknologi VVT-I dan Non VVT-I. Medan: Jurusan Mesin Universitas Sumatera Utara.

Muryanti, Sugeng. September. Pengaruh Penggunaan Dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium Dan Pertamax Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin. Balikpapan: Jurusan Industri Universitas Balikpapan.

Ningrat, A.A.W.K.N. 2016. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Akselerasi Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis. Bali: Jurusan Mesin Universitas Udayana.

Purnomo, Heri, Husin Bugis dan Basori. 2012. Analisis Penggunaan CDI Digital *Hyper Band* Dan Variasi Putaran Mesin Terhadap Torsi Dan Daya Mesin Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter MX Tahun 2008. Surakarta: Jurusan Teknik Kejuruan Universitas Negeri Solo.

Rajagukguk, Jenniria. 2012. Analisis Performa Mesin Bensin Dengan Pengujian Angka Oktan Berbeda. Jakarta Timur: Jurusan Mesin Univertitas Krisnadipayana.

Hadi, Tommy. 2014. Kaji Eksperimental Pengaruh Penggunaan Campuran Zat Aditif Terhadap Performa Mesin Motor. Bengkulu: Jurusan Mesin Universitas Bengkulu.

Fikri, Gilang Rausan. 2015. Pengaruh Diameter *Venturi* Karburator Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar 6 Langkah 1 Silinder Kapasitas 125cc. Malang: Jurusan Mesin Universitas Brawijaya.



# LAMPIRAN



Lampiran 1. Instalasi Pengujian



Lampiran 2. Aktivitas Pengujian



Lampiran 3. Pengujian Analisa Gas Buang



Lampiran 4. Pengapian CDI-AC



Lampiran 5. Bahan Bakar Pertalite RON 90 dan Pertamax Plus RON 95



Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah bahan bakar Pertalite Gigi 1

n (rpm)	Td (kg.m)	Tc (kg.m)	Ne (hp)	Fc (kg.jam-1)	SFCe (kg.hp-1.jam-1)	Co (%)vol	O <sub>2</sub> (%)vol	CO <sub>2</sub> (%)vol	No <sub>2</sub> (%)vol	HC (%)vol
6500	3.195	0.115322	1.046188	0.7532609	0.7200053	8.566	0.22	9.26	81.954	323
6000	3.7575	0.135625	1.135732	0.61875	0.5448028	9.81	0.19	8.42	81.58	337
5500	4.8825	0.176232	1.352791	0.6401848	0.4732326	15	0.3	5.22	79.48	709
5000	6.3825	0.230374	1.607631	0.6229213	0.3874778	15	0.47	5.18	79.35	748
4500	7.0075	0.252933	1.588551	0.61875	0.3895059	15	0.32	5.09	79.59	672
4000	7.695	0.277748	1.55058	0.5897872	0.3803656	15	0.27	4.73	80	722
3500	9.0075	0.325122	1.588174	0.6537736	0.4116511	14.936	0.27	5.05	79.744	569
3000	11.195	0.404079	1.691886	0.6522353	0.3855078	13.567	0.2	5.56	80.673	548

Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah bahan bakar Pertalite Gigi 2

n (rpm)	Td (kg.m)	Tc (kg.m)	Ne (hp)	Fc (kg.jam-1)	SFCe (kg.hp-1.jam-1)	Co (%)vol	O <sub>2</sub> (%)vol	CO <sub>2</sub> (%)vol	No <sub>2</sub> (%)vol	HC (%)vol
6500	3.1325	0.167908	1.523245	0.7071429	0.4642345	8.309	0.23	9.12	82.341	317
6000	4.1325	0.221511	1.854938	0.6431555	0.3467261	10	0.28	8.02	81.7	351
5500	5.1325	0.275113	2.11182	0.737234	0.3490989	12	0.2	6.97	80.83	406
5000	5.695	0.305264	2.130242	0.5240076	0.245985	12.8	0.75	6.04	80.41	444
4500	6.57	0.352166	2.211786	0.5310345	0.2400931	15	0.24	4.92	79.84	622

4000	7.2575	0.389017	2.171762	0.4854641	0.2235347	14.457	0.52	4.74	80.283	459
3500	7.8825	0.422518	2.063941	0.588535	0.2851511	14.409	0.5	4.77	80.321	597
3000	8.695	0.46607	1.951444	0.5067642	0.2596868	14.911	0.86	4.57	79.659	488

Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah bahan bakar Pertamax Plus Gigi 1

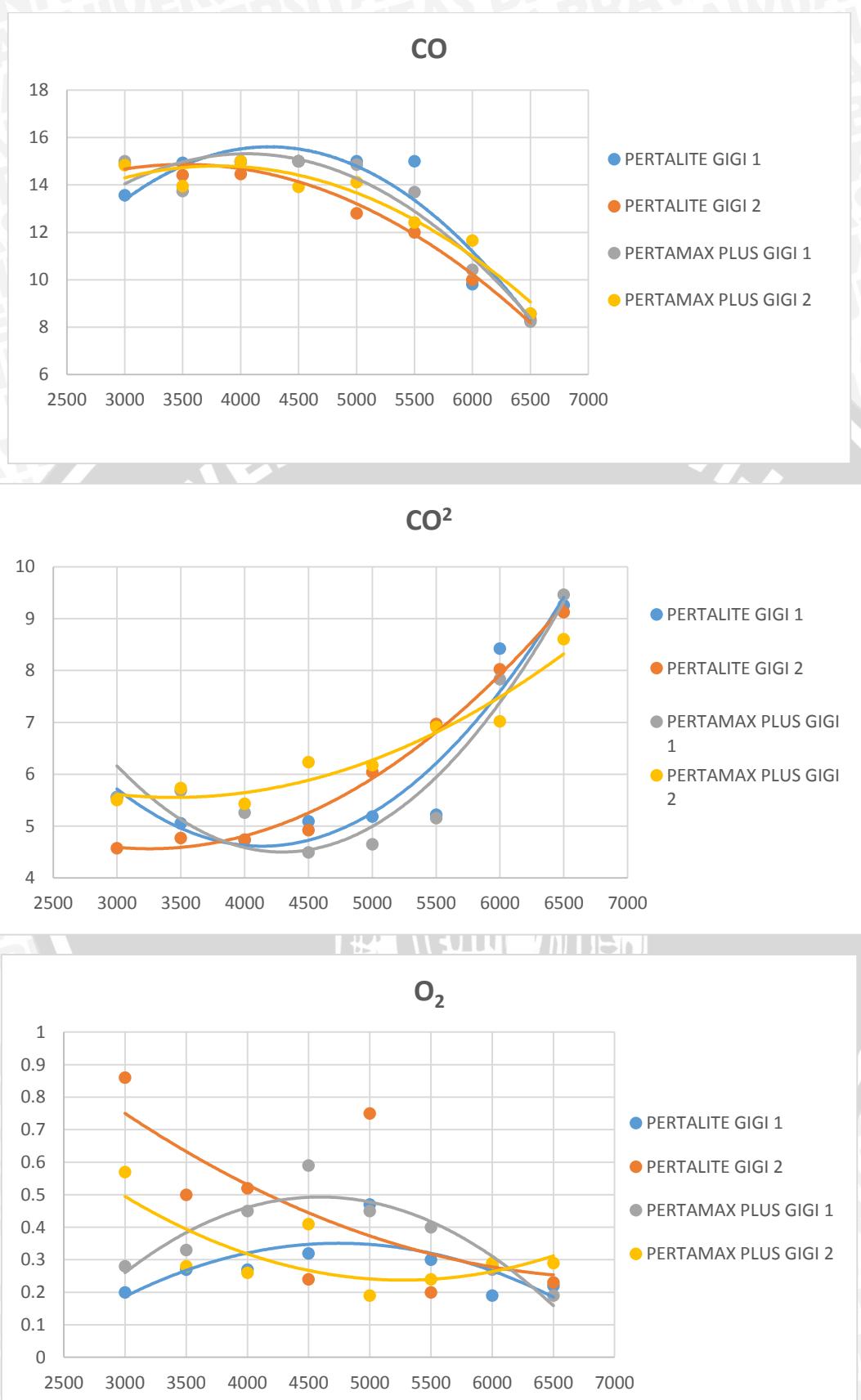
n (rpm)	Td (kg.m)	Tc (kg.m)	Ne (hp)	Fc (kg.jam-1)	SFCe (kg.hp-1.jam-1)	Co (%)vol	O <sub>2</sub> (%)vol	CO <sub>2</sub> (%)vol	No <sub>2</sub> (%)vol	HC (%)vol
6500	4.195	0.151417	1.373634	0.809434	0.5892647	8.23	0.19	9.46	82.12	200
6000	4.57	0.164952	1.381316	0.7354286	0.5324115	10.42	0.27	7.83	81.48	196
5500	5.695	0.205559	1.577909	0.6994565	0.4432806	13.69	0.40	5.15	80.76	333
5000	6.57	0.237141	1.654859	0.7660714	0.4629225	14.85	0.45	4.65	80.05	443
4500	7.32	0.264212	1.659393	0.6994565	0.4215135	15.00	0.59	4.49	79.92	513
4000	8.32	0.300307	1.676521	0.6128571	0.3655529	14.95	0.45	5.26	79.34	411
3500	9.32	0.336401	1.643273	0.5958333	0.3625894	13.74	0.33	5.68	80.25	349
3000	10.32	0.372496	1.559648	0.5340249	0.3424009	15	0.28	5.55	79.17	392

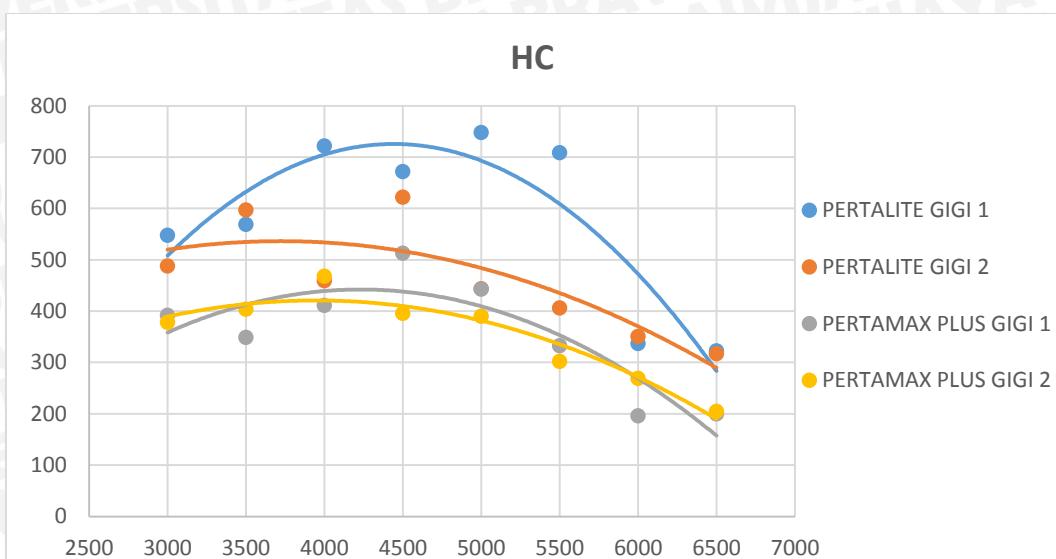
Lampiran 9. Data Hasil Pengujian Motor Bakar 6 Langkah bahan bakar Pertamax Plus Gigi 2

n (rpm)	Td (kg.m)	Tc (kg.m)	Ne (hp)	Fc (kg.jam-1)	SFCe (kg.hp-1.jam-1)	Co (%)vol	O <sub>2</sub> (%)vol	CO <sub>2</sub> (%)vol	No <sub>2</sub> (%)vol	HC (%)vol
6500	3.445	0.184659	1.675205	0.6435	0.3841321	8.57	0.29	8.60	82.54	205
6000	4.195	0.224861	1.882992	0.6014019	0.3193863	11.65	0.29	7.02	81.04	269
5500	5.445	0.291863	2.240401	0.6042254	0.2696952	12.42	0.24	6.91	80.43	302
5000	5.945	0.318664	2.223756	0.6773684	0.3046056	14.11	0.19	6.17	79.53	390
4500	6.945	0.372266	2.33803	0.6278049	0.2685187	13.92	0.41	6.23	79.44	396
4000	7.57	0.405768	2.265276	0.5823529	0.2570781	15.00	0.26	5.43	79.31	468
3500	7.945	0.425868	2.080306	0.6014019	0.289093	13.95	0.28	5.73	80.04	404
3000	8.695	0.46607	1.951444	0.5107143	0.261711	14.83	0.57	5.5	79.10	378

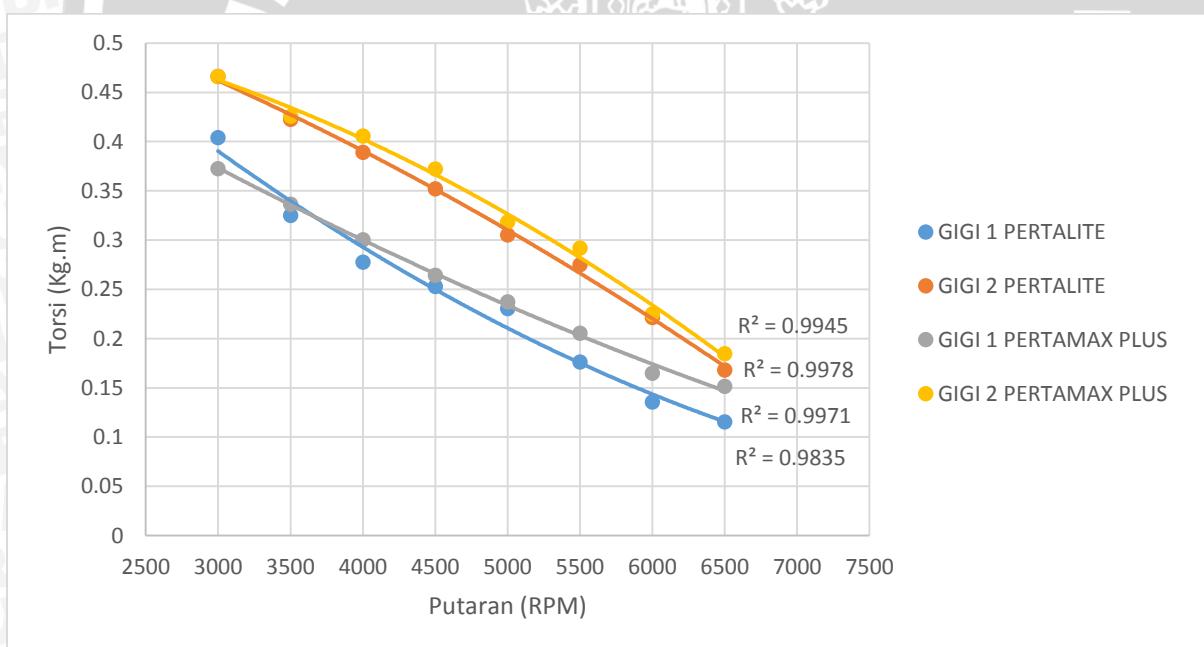


Lampiran 10. Grafik Emisi Gas Buang

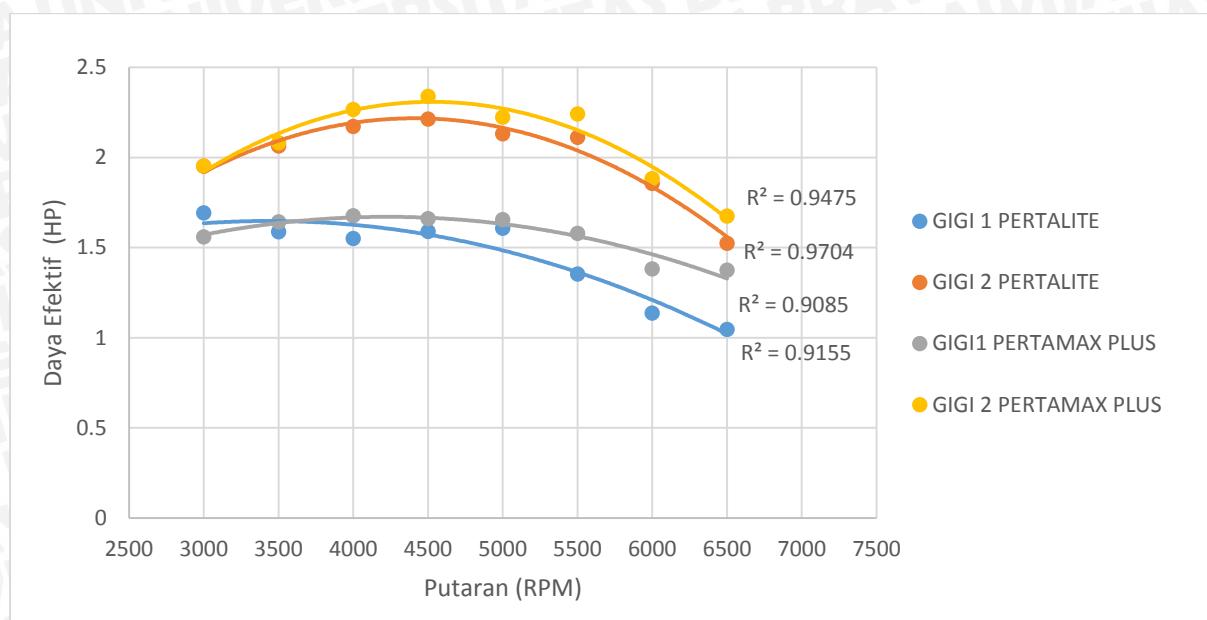




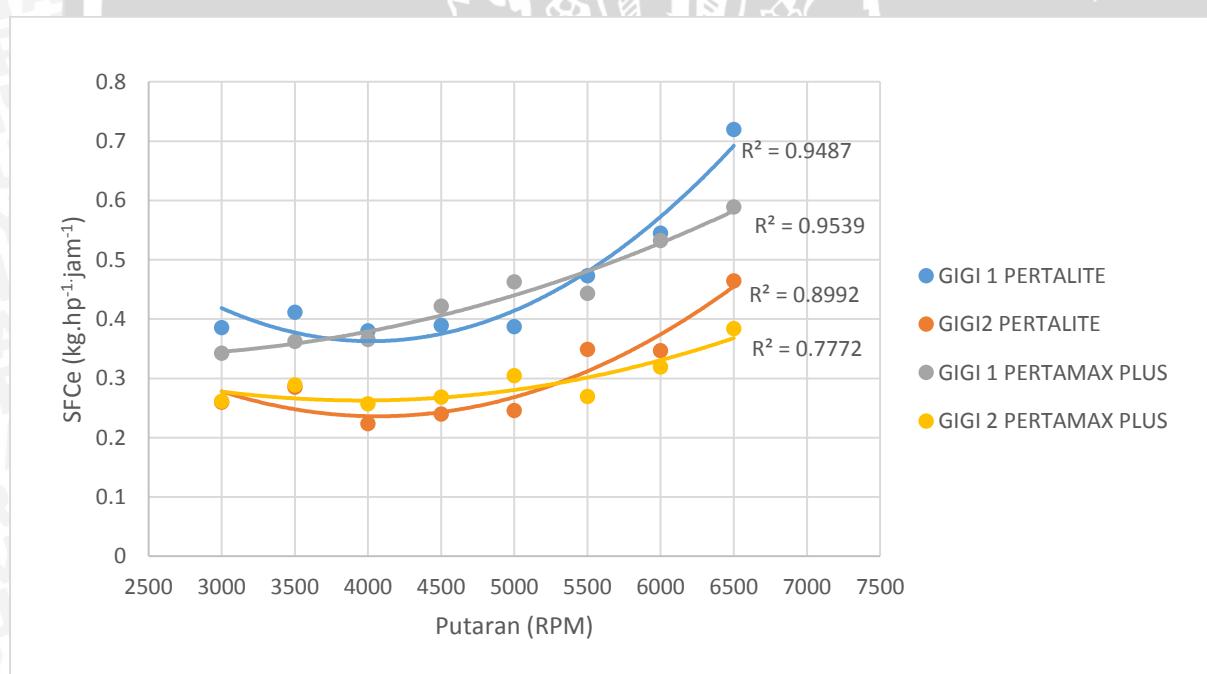
Lampiran 11. Grafik hubungan Torsi dengan Putaran Gigi 1 & Gigi 2



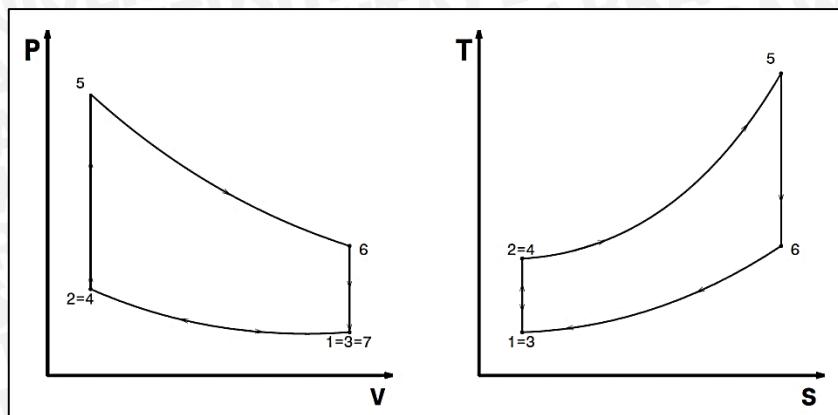
Lampiran 12. Grafik hubungan Daya Efektif terhadap Putaran Gigi 1 & Gigi 2



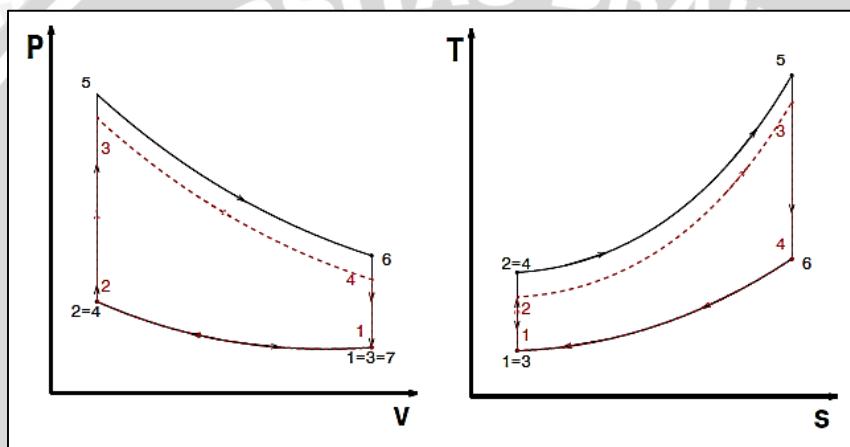
Lampiran 13. Grafik hubungan SFCe terhadap Putaran Gigi 1 & Gigi 2



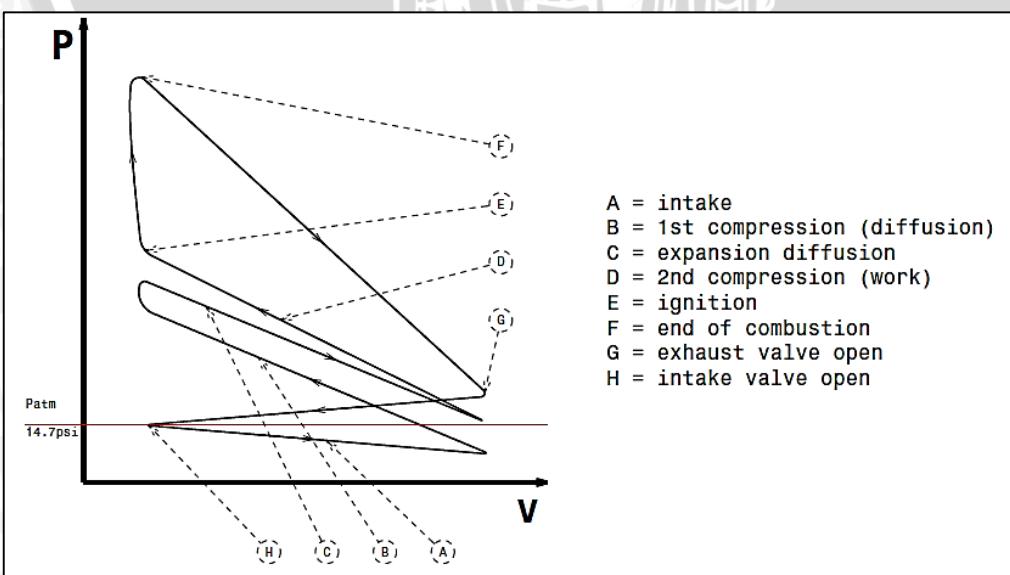
Lampiran 14. Gambar Perkiraan diagram (P-v) dan (T-s) Siklus Udara 6 Langkah Ideal



Lampiran 15. Perbandingan Siklus Udara Ideal 6 Langkah dan 4 Langkah



Lampiran 16. Perkiraan Siklus Kerja Aktual 6 Langkah



## Difusivitas

Difusi adalah proses mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah. Perbedaan konsentrasi yang ada pada dua larutan disebut gradien konsentrasi. Proses difusi minimal melibatkan dua zat, salah satu zat berkonsentrasi lebih tinggi daripada zat lainnya atau dapat dikatakan dalam kondisi belum setimbang. Keadaan ini dapat menjadi *driving force* dari proses difusi. Difusi akan terus terjadi hingga seluruh partikel tersebar luas secara merata atau mencapai keadaan kesetimbangan dimana perpindahan molekul tetap terjadi walaupun tidak ada perbedaan konsentrasi.

### Difusivitas Termal

Dalam analisis perpindahan panas, difusivitas termal adalah konduktivitas termal dibagi dengan massa jenis dan panas jenis pada tekanan yang konstan. Difusivitas termal mengukur kemampuan material untuk mengonduski energi panas relatif terhadap kemampuannya untuk menyimpan energi panas. Difusivitas termal memakai lambang  $\alpha$  namun  $a$ ,  $\kappa$ ,<sup>[1]</sup>  $K$ ,<sup>[2]</sup> dan  $D$  juga digunakan. Satuan SI yang digunakan adalah  $m^2/s$ . Difusivitas termal dirumuskan dengan:

$$\alpha = \frac{k}{PC_P}$$

$K$  = konduktivitas termal ( $W/(m.K)$ )

$P$  = densitas ( $kg/m^3$ )

$C_P$  = dapat disebut sebagai kapasitas pana volumetrik ( $J/m^3.K$ )

difusivitas termal adalah rasio turunan waktu terhadap temperatur pada turunan keduanya. Difusivitas termal dapat disebut juga sebagai ukuran dari inersia termal. Dalam zat dengan difusivitas termal yang tinggi, panas bergerak cepat karena zat tersebut menghantarkan panas relatif terhadap kapasitas panas volumetriknya.

