

**PENGARUH VARIASI *ROLLER* DAN *SPRING* CVT  
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MOTOR  
MATIK 115 CC**

**LAPORAN SKRIPSI**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan**

**Oleh**

**Rafly Agustin  
061940212277**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

***THE EFFECT OF CVT ROLLER AND SPRING VARIATIONS  
ON FUEL CONSUMPTION IN 115 CC AUTOMATIC  
MOTORCYCLES***

***FINAL PROJECT REPORT***



***Submitted to Comply with Terms of Study Completion in  
Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program***

***by***

**Rafly Agustin  
061940212277**

***MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023***

**HALAMAN PENGESAHAN**

**STUDI EKSPERIMENTAL: PENGARUH VARIASI *ROLLER*  
DAN *SPRING CVT* TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR  
PADA MOTOR MATIK 115 CC**



**LAPORAN SKRIPSI**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi  
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan**

**Pembimbing Utama**

**Fenoria Putri, S.T., M.T.  
NIP. 197202201998022001**

**Pembimbing Pendamping**

**Almadora Anwar Sani, Spd.T., M.Eng.  
NIP. 198403242012121003**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Sairul Effendi., M.T.  
NIP. 196309121989031005**




## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh

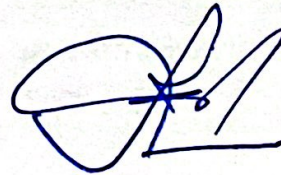
Nama : Rafly Agustin  
NIM : 061940212277  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan  
Judul Skripsi : **STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI  
ROLLER DAN SPRING CVT TERHADAP KONSUMSI  
BAHAN BAKAR MOTOR MATIK 115 CC**

Telah selesai diuji dalam sidang Sarjana Terapan dihadapan Tim Penguji pada tanggal 14 Agustus 2023 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Almadora Anwar Sani, S.pd., M.Eng. NIP. 198403242012121003	Ketua		21/8/23
2.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP. 196607111990031001	Anggota		18/8/23
3.	Hj. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		21/2023/8

Palembang, Agustus 2023  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005

## HALAMAN PERSEMBAHAN

“Ketika aku ingin jadi yang terkuat, aku lupa,  
bahwa dalam kelemahan, Tuhan memberikan aku kekuatan”  
( raflayagustin )

“Apapun resikonya, saya tidak dirancang untuk menyerah”  
( raflayagustin )

“Ternyata hidup ini sangat indah,  
ketika kita selalu bersyukur kepada-Nya”  
( W.S Rendra )

“Apabila sesuatu yang kau senangi tidak terjadi maka  
senangilah apa yang terjadi”  
( Ali bin Abi Thalib )

Dengan ini saya persembahkan karya sederhana ini untuk :

Papah dan mamah ku, terimakasih banyak atas limpahkan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan do`a yang terbaik untuk anak laki – lakimu ini.

Untuk kakak – kakakku dan iga melyani serta orang – orang Lab Performa Mesin UNESA yang selalu memberikan masukan dan *support*, terimakasih atas limpahan do`a dan selalu mendukung serta memberi bantuan selama ini.

Serta terkhusus untuk dosen pembimbing ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. dan bapak Almadora Anwar Sani, Spd.T.,M.Eng. terimakasih atas masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini.

Terimakasih kuucapkan juga kepada teman – teman, saudara seperjuangan Jurusan Teknik Mesin khususnya Program Studi Produksi dan Perawatan `19 Politeknik Negeri Sriwijaya, teman sekelas PPM yang selalu bersama selama 4 tahun, teman – teman dan sahabatku terimakasih banyak atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat haari – hari semasa kuliah lebih berarti. Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan diberikan kemudahan dalam segala hal, aamiin.

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rafly Agustin  
NIM : 061940212277  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan  
Judul Skripsi : **STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI  
ROLLER DAN SPRING CVT TERHADAP KONSUMSI  
BAHAN BAKAR MOTOR MATIK 115 CC**

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2023



Rafly Agustin  
NIM. 061940212277

## RINGKASAN AJUAN TOPIK

Pembimbing	Judul Proposal Skripsi	Topik Studi (Pilih)
1. Fenoria Putri,S.T.,M.T. 2. Almadora Anwar Sani, S.pd.T., M.Eng.	Pengaruh Variasi <i>Roller</i> dan <i>Spring</i> CVT Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Matik 115 cc	1. Sains Rekayasa 2. Material Rekayasa
<b>Sinopsis</b>		<b>Teori Pendukung</b>
<p>Pada motor matik, sistem pemindah tenaga atau sistem transmisinya tidak menggunakan perpindahan roda gigi, melainkan menggunakan <i>pulley</i> dan sabuk (<i>belt</i>), yang disebut CVT (<i>Continously Variable Transmission</i>). CVT (<i>Continously Variable Transmission</i>) adalah suatu sistem pemindah tenaga secara otomatis dengan bantuan gaya sentrifugal (gaya dorong mengarah keluar pusat yang disebabkan oleh putaran).</p> <p>Pada penelitian ini dilakukan analisis pengaruh terhadap variasi dari <i>roller</i> dan <i>spring</i> CVT terhadap konsumsi bahan bakar pada motor matik 115 cc.</p>		<p>Mata Kuliah :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fisika Terapan</li> <li>2. Teknik Permesinan</li> <li>3. Thermodinamika</li> <li>4. Kinematika dan Dinamika Teknik</li> <li>5. Mekanika Teknik</li> <li>6. Metodologi Penelitian</li> </ol>
<b>Ruang Lingkup Studi</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui pengaruh variasi <i>roller</i> dan <i>spring</i> CVT terhadap konsumsi bahan bakar.</li> <li>2. Mengetahui variasi dari <i>roller</i> dan <i>spring</i> CVT yang paling efisiensi terhadap konsumsi bahan bakar yang dipakai yaitu PERTAMAX atau RON 92.</li> <li>3. Mengetahui dampak dari variasi <i>roller</i> dan <i>spring</i> yang di pakai pada motor matik 115 cc.</li> </ol>		

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI *ROLLER* DAN *SPRING* CVT TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MOTOR MATIK 115 CC

RAFLY AGUSTIN

xvi + 84 halaman, 67 gambar, 27 tabel, 7 lampiran

Dasar dari sistem CVT adalah suatu sistem transmisi otomatis yang prinsip kerjanya menggunakan *roller* untuk mendapatkan gaya sentrifugal yang terpasang pada *pulley*. *Roller* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan gaya sentrifugal. Penggantian berat *roller* dan *spring* CVT menyebabkan pemakaian bahan bakar menjadi lebih efisien. Penggunaan *roller* dan *spring* CVT yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar sehingga lebih hemat dan nilai ekonomis yang tinggi.

Hasil penggunaan variasi berat *roller* 7 gram, 9 gram, dan 10 gram dengan menggunakan variasi *spring* CVT dari standard, kekerasan tekan 10 – 15 %, serta kekerasan tekan 20 % terdapat pengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi putaran mesin, maka jumlah bahan bakar yang terbakar di ruang bakar semakin tinggi. Pengaruh konsumsi bahan bakar pada penggunaan variasi berat *roller* dengan menggunakan variasi *spring* CVT pada variasi putaran mesin. Sehingga secara keseluruhan data pengujian dari tabel maupun dari grafik dapat diambil yang konsumsi bahan bakar terbaik atau efisien, maka pilihan terbaik adalah *roller* 10 gram dengan menggunakan *spring* standar pada RPM 3000 menghasilkan 11,33 ml/menit dan di RPM 6000 menghasilkan 23,50 ml/menit dari pada menggunakan *spring* kekerasan tekan 10 – 15% dan 20% walaupun pada saat putaran mesin tinggi di 9000 RPM yaitu 46,10 ml/menit jarang dilakukan menggunakan RPM tersebut karena sepeda motor yang digunakan untuk sehari – hari.

**Kata Kunci:** *Roller*, *Spring*, Konsumsi Bahan Bakar, *Fuel Flow Meter*



## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF CVT ROLLER AND SPRING VARIATIONS ON FUEL CONSUMPTION IN 115 CC AUTOMATIC MOTORCYCLES**

**RAFLY AGUSTIN**

*xvi + 84 pages, 67 pictures, 27 tables, 7 attachments*

*The basis of the CVT system is an automatic transmission system whose working principle is to use a roller to obtain a centrifugal force attached to the pulley. Roller works due to high rotation and centrifugal force. Replacement of the weight of the CVT roller and spring causes more efficient use of fuel. The use of appropriate CVT rollers and springs can increase fuel efficiency so that it is more efficient and has high economic value.*

*The results of using roller weight variations of 7 grams, 9 grams, and 10 grams using CVT spring variations from the standard, compressive hardness of 10-15%, and compressive hardness of 20% have an influence on fuel consumption. This happens because the higher the engine speed, the higher the amount of fuel burned in the combustion chamber. Effect of fuel consumption on the use of roller weight variations using CVT spring variations on engine rotation variations. So that overall the test data from the table and from the graph can be taken which is the best or efficient fuel consumption, then the best choice is a 10 gram roller using a standard spring at 3000 RPM it produces 11.33 ml/minute and at 6000 RPM it produces 23.50 ml/minute rather than using a spring with a compressive hardness of 10-15% and 20% even though when the engine speed is high at 9000 RPM which is 46.10 ml/minute it is rarely done using this RPM because motorbikes which is used on a daily basis.*

**Keywords:** *Roller, Spring, Fuel Consumption, Fuel Flow Meter*

## **PRAKATA**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan kekuatan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Skripsi ini sebagai persyaratan untuk mengikuti Sidang Skripsi.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, S.T.,M.T., selaku ketua jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ella Sundari, S.T.,M.T, selaku Ketua Program Studi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T.,M.T., selaku Pembimbing utama Laporan Skripsi.
5. Bapak Almadora Anwar Sani, S.pd.T., M.Eng. selaku pembimbing pendamping Laporan Skripsi.
6. Sahabat-sahabatku 8 PPM tercinta semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang kita lalui bersama.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisa Laporan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan untuk perbaikan akan penulis terima sebagai bahan informasi untuk kelengkapan Laporan Skripsi ini. Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu permesinan dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2023  
Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
RINGKASAN AJUAN TOPIK .....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat .....	3
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Sistem Pemindahan Tenaga .....	5
2.2 Kajian Pustaka .....	8
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Utama Sistem CVT .....	11
2.3.1 Kelebihan Sistem CVT .....	11
2.3.2 Kekurangan Sistem CVT .....	12
2.4 Komponen – komponen CVT .....	12
2.5 Konstruksi dan Fungsi Sistem CVT .....	15
2.5.1 <i>Pulley Primer (Primary Sheave)</i> .....	15
2.5.2 <i>Driven Pulley</i> atau <i>Secondary Pulley</i> .....	21
2.6 Cara Kerja Sistem Penggerak CVT .....	28
2.6.1 Skema Perpindahan Tenaga Pada Sistem CVT .....	28
2.6.2 Putaran <i>Idle</i> .....	28
2.6.3 Saat Mulai Berjalan .....	29
2.6.4 Putaran Menengah .....	30
2.6.5 Putaran Tinggi.....	31
2.6.6 Putaran Tinggi Pada Saat Putaran Beban .....	32
2.7 Gaya Sentrifugal .....	34

2.8 Bahan Bakar.....	35
2.9 Performa Mesin.....	36
2.9.1 Torsi.....	37
2.9.2 Daya.....	37
2.9.3 Konsumsi Bahan Bakar.....	38
2.10 <i>Fuel Flow Meter</i> .....	40
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	41
3.2 Objek Penelitian.....	44
3.2.1 Alat – alat Penelitian.....	44
3.2.2 Bahan Penelitian.....	45
3.3 Metode dan Pengambilan Sampel.....	49
3.3.1 Metode Penelitian.....	49
3.3.2 Pengambilan Sampel.....	49
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	52
3.4.1 Faktor – faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar ..	52
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	54
3.6 Metode Analisis Data Penelitian.....	55
3.7 Analisa Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	55
3.8 Tempat Penelitian.....	57
3.9 Rencana Jadwal Pembuatan Skripsi.....	58
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>59</b>
4.1 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	59
4.2 Analisa Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	60
4.3 Analisa Pengaruh Variasi <i>Spring</i> .....	67
4.3.1 Analisa Pengaruh Variasi <i>Spring</i> Standar.....	67
4.3.2 Analisa Pengaruh Variasi <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 10 - 15% ..	70
4.3.3 Analisa Pengaruh Variasi <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 20% .....	73
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>80</b>
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Continously Variable Transmission</i> .....	5
Gambar 2.2 Mekanisme pemindah tenaga .....	6
Gambar 2.3 Bagan aliran udara pendingin .....	7
Gambar 2.4 Sirkulasi udara pendingin .....	7
Gambar 2.5 Hubungan kerja puli primer dan puli sekunder .....	8
Gambar 2.6 Hubungan sistem CVT .....	8
Gambar 2.7 Komponen – komponen sistem CVT pada motor .....	13
Gambar 2.8 <i>Pulley</i> primer, <i>V-belt</i> , dan <i>pulley</i> sekunder .....	13
Gambar 2.9 Bagan <i>drive face</i> .....	14
Gambar 2.10 Bagan <i>driven face</i> .....	14
Gambar 2.11 Konstruksi sistem CVT .....	15
Gambar 2.12 Bagian – bagian <i>pulley</i> primer .....	15
Gambar 2.13 Bagan <i>pulley</i> primer .....	15
Gambar 2.14 Bagan kerja <i>pulley</i> primer .....	16
Gambar 2.15 <i>Primary fixed sheave</i> .....	17
Gambar 2.16 Pemasangan <i>primary fixed sheave</i> berhubungan dengan <i>crankshaft</i> .....	17
Gambar 2.17 <i>Primary sliding sheave</i> .....	18
Gambar 2.18 <i>Collar/spacer</i> .....	18
Gambar 2.19 <i>Weight</i> (pemberat) .....	19
Gambar 2.20 Kedudukan <i>primary sheave weight</i> .....	19
Gambar 2.21 Pengarah pergerakan <i>slider</i> .....	20
Gambar 2.22 <i>Cam plate</i> .....	20
Gambar 2.23 <i>Plastic slider guide</i> .....	20
Gambar 2.24 <i>Driven pulley</i> .....	21
Gambar 2.25 Bagian – bagian <i>driven pulley</i> .....	21
Gambar 2.26 Bagian – bagian <i>driven pulley</i> .....	21
Gambar 2.27 <i>Driven pulley</i> yamaha .....	21
Gambar 2.28 Gambar kerja <i>driven pulley</i> .....	22
Gambar 2.29 Bagian - bagian <i>secondary fixed sheave</i> .....	22
Gambar 2.30 <i>Secondary fixed sheave</i> .....	23
Gambar 2.31 <i>Secondary sliding sheave</i> .....	23
Gambar 2.32 <i>Clutch carrier</i> .....	23
Gambar 2.33 Kampas kopling .....	24
Gambar 2.34 <i>Clutch housing</i> .....	24
Gambar 2.35 Pegas ( <i>spring</i> ) .....	24
Gambar 2.36 <i>Guide roller pin/torque cam</i> .....	25
Gambar 2.37 Sabuk ( <i>V-belt</i> ) .....	26
Gambar 2.38 Bagian - bagian <i>finar gear (reduction gear)</i> .....	26
Gambar 2.39 Letak <i>final gear</i> .....	27
Gambar 2.40 Susunan <i>final gear /reduction gear</i> .....	27
Gambar 2.41 Bagian – bagian <i>final gear/reduction gear</i> .....	27

Gambar 2.42 Skema perpindahan tenaga pada sistem CVT .....	28
Gambar 2.43 Gambar kerja sistem CVT.....	28
Gambar 2.44 Sistem CVT pada putaran <i>idle</i> .....	28
Gambar 2.45 Gambar bagan <i>pulley</i> sekunder saat mulai berjalan.....	29
Gambar 2.46 Gambar kerja <i>pulley</i> sekunder saat mulai berjalan.....	29
Gambar 2.47 Keadaan <i>pulley</i> sekunder saat mulai berjalan .....	29
Gambar 2.48 Gambar kerja <i>pulley</i> sekunder saat putaran menengah .....	30
Gambar 2.49 Gambar bagan <i>pulley</i> sekunder saat putaran menengah.....	31
Gambar 2.50 Keadaan <i>pulley</i> sekunder saat putaran menengah .....	31
Gambar 2.51 Keadaan <i>pulley</i> sekunder saat putaran tinggi .....	32
Gambar 2.52 Gambar kerja <i>pulley</i> sekunder saat putaran tinggi .....	32
Gambar 2.53 Gambar bagan <i>pulley</i> sekunder saat putaran tinggi.....	32
Gambar 2.54 <i>Pulley</i> sekunder pada saat putaran beban.....	33
Gambar 2.55 Ilustrasi Gaya Sentrifugal (a) kerangka yang diam, (b) kerangka yang bergerak.....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Kegiatan .....	41
Gambar 3.2 <i>Roller</i> 9 gram.....	46
Gambar 3.3 <i>Roller</i> Variasi 7 gram dan 10 gram .....	46
Gambar 3.4 <i>Spring</i> CVT Standard .....	47
Gambar 3.5 <i>Spring</i> CVT 10 – 15% dan 20% .....	47
Gambar 3.6 Sepeda Motor Siap Pengujian .....	50
Gambar 3.7 Melepaskan <i>Injector</i> .....	50
Gambar 3.8 Memasang Selang <i>Injector</i> ke <i>Fuel Flow Meter</i> .....	50
Gambar 3.9 Sampel Pengujian .....	52
Gambar 4.1 Grafik KBB <i>Spring</i> Standard .....	77
Gambar 4.2 Grafik KBB <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 10 – 15% .....	77
Gambar 4.3 Grafik KBB <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 20% .....	78

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat - Alat Penelitian.....	44
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor Matik 115 cc .....	45
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Roller</i> 9 gram.....	46
Tabel 3.4 Spec <i>Roller</i> 7 gram dan 10 gram.....	47
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Spring</i> CVT Standar .....	47
Tabel 3.6 Spesifikasi karakteristik <i>spring</i> kekerasan tekan 20% .....	48
Tabel 3.7 Spesifikasi karakteristik <i>spring</i> kekerasan tekan 10 - 15%.....	48
Tabel 3.8 Parameter Pengujian .....	55
Tabel 3.9 Data variasi <i>roller</i> dan <i>spring</i> standard.....	56
Tabel 3.10 Data variasi <i>roller</i> dan <i>spring</i> kekerasan tekan 10-15% .....	56
Tabel 3.11 Data variasi <i>roller</i> dan <i>spring</i> kekerasan tekan 20% .....	57
Tabel 3.12 Rencana Pembuatan Skripsi.....	58
Tabel 4.1 Pengujian Variasi <i>Roller</i> dan <i>Spring</i> Standard .....	59
Tabel 4.2 Pengujian Variasi <i>Roller</i> dan <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 10 – 15 % ....	60
Tabel 4.3 Pengujian Variasi <i>Roller</i> dan <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 20 % .....	60
Tabel 4.4 <i>Output RAL 2 Factorial</i> Untuk Jenis <i>Spring</i> STD .....	61
Tabel 4.5 <i>Output RAL 2 Factorial</i> Untuk Jenis <i>Spring</i> Tekan 10 – 15% .....	61
Tabel 4.6 <i>Output RAL 2 Factorial</i> Untuk Jenis <i>Spring</i> Tekan 20% .....	62
Tabel 4.7 Pengelompokkan Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar <i>Spring</i> Standard .....	63
Tabel 4.8 Pengelompokkan Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 10 – 15% .....	64
Tabel 4.9 Pengelompokkan Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 20% .....	64
Tabel 4.10 Jumlah Kuadrat Tiap Perlakuan <i>Spring</i> Standard .....	68
Tabel 4.11 Hasil ANOVA 2 RAL <i>Factorial</i> Spesimen Pengujian <i>Spring</i> Standard.....	70
Tabel 4.12 Jumlah Kuadrat Tiap Perlakuan <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 10 - 15% 71	71
Tabel 4.13 Hasil ANOVA 2 RAL <i>Factorial</i> Spesimen Pengujian <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 10 - 15% .....	72
Tabel 4.14 Jumlah Kuadrat Tiap Perlakuan <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 20% .....	73
Tabel 4.15 Hasil ANOVA 2 RAL <i>Factorial</i> Spesimen Pengujian <i>Spring</i> Kekerasan Tekan 20% .....	75

## DAFTAR SIMBOL

		Satuan
<i>M</i>	: Torsi	N.m
<i>F</i>	: Gaya yang bekerja pada piston	N
<i>L</i>	: ½ langkah piston	m
<i>P</i>	: Tekanan	pascal atau N.m
<i>a</i>	: Luas piston	m <sup>2</sup>
<i>Ne</i>	: Daya poros Nm/s	Watt
<i>ω</i>	: Kecepatan sudut putar	rpm
<i>Pi</i>	: Daya motor	Watt
<i>N</i>	: Putaran kerja	Rpm
<i>mf</i>	: Konsumsi bahan bakar	kg/jam
<i>Mb</i>	: Massa bahan bakar	kg
<i>t</i>	: Waktu	s
<i>v</i>	: Volume konsumsi bahan bakar	ml
<i>pf</i>	: Massa jenis bahan bakar	gr/cm <sup>3</sup>
<i>sfc</i>	: Konsumsi bahan bakar spesifik	kg/kW jam
<i>Bb</i>	: Konsumsi bahan bakar	ml
<i>pbb</i>	: Massa jenis bahan bakar	gr/cm <sup>3</sup>



## **DAFTAR LAMPIRAN**

### Lampiran

1. Dokumentasi Penelitian
2. Kesepakatan Bimbingan Laporan Skripsi
3. Surat Permohonan Izin Penelitian
4. Surat Tanda Uji Hasil Penelitian
5. Lembar Bimbingan Laporan Skripsi
6. Rekomendasi Sidang Laporan Skripsi
7. Pengolahan Data SPSS