

**PENGARUH TEKANAN INJEKSI BAHAN BAKAR TERHADAP TORSI  
DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR V-IXION 150CC**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Otomotif*



**Oleh:**

**Ahmad Arif  
NIM. 1102454/ 2011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF  
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

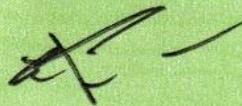
**PENGARUH TEKANAN INJEKSI BAHAN BAKAR TERHADAP TORSI  
DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA V-IXION 150 CC**

Nama : Ahmad Arif  
NIM / TM : 1102454 / 2011  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Padang, 27 Januari 2017

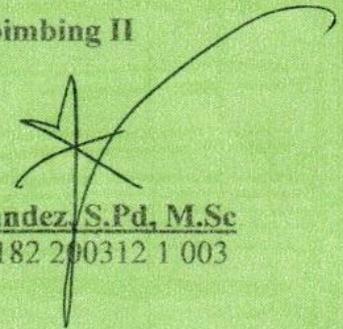
Disetujui Oleh:

**Pembimbing I**



Drs. Martias, M.Pd  
NIP. 19640801 199203 1 003

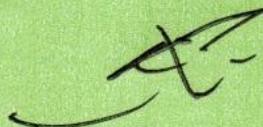
**Pembimbing II**



Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc  
NIP. 197901182 200312 1 003

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Otomotif**



Drs. Martias, M.Pd  
NIP. 19640801 199203 1 003

**PENGESAHAN SKRIPSI**

*Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Skripsi*

*Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif*

*Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*

Judul : **PENGARUH TEKANAN INJEKSI BAHAN BAKAR  
TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA  
MOTOR YAMAHA V-IXION 150 CC**

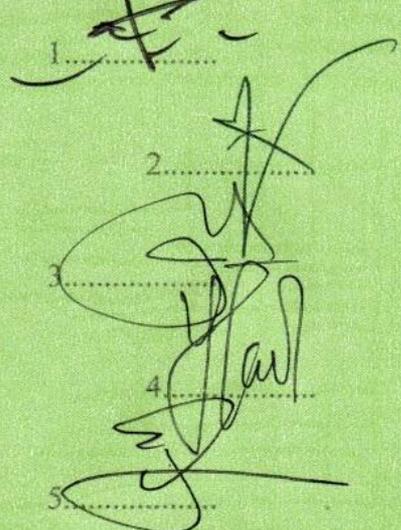
Nama : Ahmad Arif  
Nim / BP : 1102454 / 2011  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Padang, 27 Januari 2017

Tim Penguji	Nama
1. Ketua	: Drs. Martias, M.Pd
2. Sekretaris	: Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc
3. Anggota	: Dr. Wakhinuddin S, M.Pd
4. Anggota	: Drs. Hasan Maksum, M.T
5. Anggota	: Drs. Andrizal, M.Pd

Tanda Tangan

1.....  
2.....  
3.....  
4.....  
5.....





KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK

**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF**

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7055922 FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System  
DIN EN ISO 9001:2000  
Cert.No. 01.100 086042

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ahmad Arif**  
NIM/TM : 1102454/2011  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Pengaruh Tekanan Injeksi Bahan Bakar Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Yamaha V-Ixion 150 CC**" adalah Benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 27 Januari 2017

Saya yang menyatakan



**Ahmad Arif**

NIM/TM. 1102454/2011

## ABSTRAK

Ahmad Arif : Pengaruh Tekanan Injeksi Bahan Bakar Terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor Yamaha V-Ixion 150 cc.

Tekanan injeksi merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menghasilkan torsi dan daya maksimum mesin, tekanan injeksi membuat suplai bahan bakar membentuk partikel-partikel halus akan menghasilkan campuran bahan bakar dan udara yang homogen sehingga proses pembakaran sempurna. Proses pembakaran yang sempurna akan menghasilkan performa mesin maksimum.

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen. Pengujian dilakukan pada tanggal 5 Desember 2016 di bengkel Draco Motor, Jl. Durian No. 21c. Kota Pekanbaru-Riau dengan menggunakan sepeda motor Yamaha V-ixion 150cc. Pengujian torsi dan daya dilakukan pada 3 putaran 3000 rpm, 5000 rpm, 8500 rpm, dengan variasi tekanan injeksi bahan bakar 230 kPa, 250 kPa (Standar) dan 270 kPa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin dengan tekanan injeksi 270 kPa menghasilkan Torsi yang lebih tinggi pada putaran 8500 rpm yaitu sebesar 0,72 Nm (5,30%). Pada tekanan 230 kPa terjadi penurunan nilai torsi pada putaran 8500 rpm sebesar 1,27 Nm (9,36%). Daya tertinggi dengan tekanan 270 kPa pada 8500 rpm yaitu sebesar 0,8 HP (4,95%). Dengan tekanan 230 kPa terjadi penurunan nilai daya pada putaran 8500 rpm sebesar 2,2 HP (13,62%). Hasil perhitungan T test Torsi dan Daya tekanan 270 kPa dengan 250 kPa diperoleh T hitung 8500 rpm = 6,315 > t tabel = 2,920 dan T hitung Daya 8500 rpm = 12,698 > t tabel = 2,920. T test Torsi dan Daya tekanan 230 kPa dengan 250 kPa diperoleh T hitung 8500 rpm = 10,185 > t tabel = 2,920 dan T hitung Daya 8500 rpm = 22,2 > t tabel = 2,920. Berdasarkan hasil penelitian, maka hipotesis dalam penelitian ini dapat diterima karena terdapat pengaruh yang signifikan dari perubahan tekanan injeksi bahan bakar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha V-ixion 150cc.

Kata Kunci: Tekanan Injeksi, Bahan Bakar, Torsi, Daya.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan segenap rahmat, hidayah, kekuatan, dan kesanggupan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul *“Pengaruh Tekanan Injeksi Bahan Bakar Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Yamaha V-ixion 150cc”*. Hasil penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan pada jenjang program Strata Satu (S1), Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan hasil penelitian ini, penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak sehingga dengan bantuan tersebut hasil penelitian ini telah dapat penulis selesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd, selaku Pembimbing I.
3. Bapak Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc, selaku Pembimbing II.
4. Bapak/Ibu Dosen staf pengajar di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis baik secara materil maupun non materil dalam mengikuti perkuliahan sampai menyelesaikan penelitian ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang selalu memotivasi penulis

Semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang bapak/ibuk, Saudara/I berikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini belum sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang konstruktif dari semua pihak. Mudah-mudahan penelitian ini bisa dilanjutkan dan bermanfaat. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan taufik dan hidayah-Nya, Amin.

Padang, Januari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Kegunaan Penelitian.....	7
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Landasan Teori.....	8
B. Penelitian Relevan.....	21
C. Kerangka Berfikir.....	22
D. Hipotesis Penelitian.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian.....	24
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	25
C. Objek Penelitian.....	26
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	27
E. Prosedur Penelitian.....	27
F. Teknik Pengumpulan Data.....	29
G. Teknik Analisis Data.....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian.....	33
B. Pembahasan.....	41

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan. ....	44
B. Saran .....	45

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Ideal Torsi dan Daya Sepeda Motor Yamaha V-Ixion 150 cc.....	2
2. Perbandingan Jumlah Bengkel Resmi dengan Non Resmi .....	5
3. Pola Penelitian <i>The Posttest Only Control Design</i> . .....	24
4. Spesifikasi Dyno Test .....	27
5. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa.....	30
6. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa.....	30
7. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 250 kPa.....	30
8. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 250 kPa .....	30
9. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa.....	30
10. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa .....	30
11. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa .....	33
12. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa.....	33
13. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 250 kPa.....	34
14. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 250 kPa.....	34
15. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa.....	34
16. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa.....	34
17. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa Menggunakan <i>uji t</i> .....	38
18. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa Menggunakan <i>uji t</i> .....	39
19. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa .....	56
20. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 250 kPa.....	58
21. Data Torsi Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa.....	62
22. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa.....	64
23. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 250 kPa.....	66
24. Data Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa.....	70
25. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 270 kPa Menggunakan <i>uji t</i> .....	72

26. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Mesin dengan Tekanan Injeksi 230 kPa Menggunakan <i>uji t</i> .....	72
---	----

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Pengaruh Tekanan Injeksi Bahan Bakar Terhadap Performa. ....	3
2. Grafik Ideal Performa Sepeda Motor.....	14
3. Kerangka Konseptual.....	22
4. Perbandingan Torsi dengan tekanan injeksi bahan bakar 230 kPa, 250 kPa dan 270 kPa. ....	36
5. Perbandingan Daya dengan tekanan injeksi bahan bakar 230 kPa, 250 kPa dan 270 kPa. ....	37
6. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Tekanan Injeksi 230 kPa (Uji 1). ....	50
7. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Tekanan Injeksi 230 kPa (Uji 2). ....	51
8. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Tekanan Injeksi 250 kPa (Uji 1). ....	52
9. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Tekanan Injeksi 250 kPa (Uji 2). ....	53
10. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Tekanan Injeksi 270 kPa (Uji 1). ....	54
11. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Tekanan Injeksi 270 kPa (Uji 2).....	55
12. Fuel Pump dan Fuel Pressure Regulator .....	88
13. Proses Pengukuran Tekanan Injeksi .....	88
14. Pengukuran Tekanan Injeksi 230 kPa.....	89
15. Pengukuran Tekanan Injeksi 250 kPa.....	89
16. Pengukuran Tekanan Injeksi 270 kPa.....	90
17. Persiapan Penelitian.....	90
18. Persiapan Penelitian .....	91
19. Proses Pengambilan Data.....	91
20. Proses Pengambilan Data.....	92
21. Data Torsi dan Daya .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>		<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Hasil Observasi dan Wawancara Pada Bengkel non Resmi .....	49
Lampiran 2.	Hasil Observasi dan Wawancara Pada Bengkel Resmi .....	50
Lampiran 3.	Hasil Pengujian Torsi dan Daya Menggunakan Dyno Test .....	51
Lampiran 4.	Standar Deviasi ( $S_x$ ) dan ( $S_y$ ).....	56
Lampiran 5.	Hasil Uji T Torsi dan Daya .....	72
Lampiran 6.	Tabel Distribusi.....	85
Lampiran 7.	Surat Izin Penelitian .....	86
Lampiran 8.	Surat Bukti Penelitian .....	87
Lampiran 9.	Dokumentasi .....	88

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi semakin cepat dan terus mengalami perkembangan, motivasi dunia industri untuk menciptakan inovasi-inovasi baru khususnya di bidang industri otomotif baik roda dua maupun roda empat mengalami berbagai macam variasi perubahan. Sistem bahan bakar tipe injeksi merupakan langkah inovasi yang sedang dikembangkan untuk diterapkan pada sepeda motor. Penggunaan sistem bahan bakar injeksi pada sepeda motor di Indonesia sudah mulai dikembangkan. Secara umum, penggantian sistem bahan bakar konvensional ke Sistem Injeksi dimaksudkan agar dapat meningkatkan unjuk kerja dan tenaga mesin (power) yang lebih baik, akselerasi yang lebih stabil pada setiap putaran mesin, pemakaian bahan bakar yang ekonomis (irit), dan menghasilkan kandungan racun (emisi) gas buang yang lebih sedikit sehingga bisa lebih ramah terhadap lingkungan.

Sistem bahan bakar pada sepeda motor berfungsi sebagai pensuplai bahan bakar, membersihkan bahan bakar dari kotoran-kotoran (kontaminasi) dan air (uap air), mencampur bahan bakar dan udara, mengatur suplai bahan bakar sesuai kebutuhan mesin (sesuai beban dan putaran). Proses pencampuran bahan bakar dan udara sangatlah penting, karena dengan campuran yang tepat akan menghasilkan pembakaran yang sempurna.

Sistem injeksi merupakan pengembangan teknologi pada sistem bahan bakar yang sebelumnya menggunakan sistem karburator. Tipe injeksi menggunakan teknologi kontrol secara elektronik yang mampu memasok bahan bakar dan udara yang optimum yang dibutuhkan oleh mesin pada setiap keadaan sehingga penggunaan bahan bakar lebih efisien.

Pada Sepeda Motor Yamaha Vixion, sistem bahan bakar yang digunakan adalah sistem bahan bakar tipe injeksi YMJET-FI (*Yamaha Mixture JET-Fuel Injection*). Prinsip kerja dari sistem bahan bakar tipe injeksi YMJET-FI (*Yamaha Mixture JET-Fuel Injection*) yaitu bahan bakar dari tangki dipompa oleh pompa bahan bakar ke Injektor secara bertekanan, selanjutnya sensor-sensor memberikan input kepada ECU terhadap kondisi mesin, sehingga ECU memerintahkan Injektor untuk menyemprotkan bahan bakar sesuai kebutuhan mesin.

Performa adalah suatu kemampuan dari mesin untuk merubah energi kimia kedalam bentuk energi mekanik dalam menghasilkan tenaga atau power. Salah satu parameter performa adalah torsi dan daya.

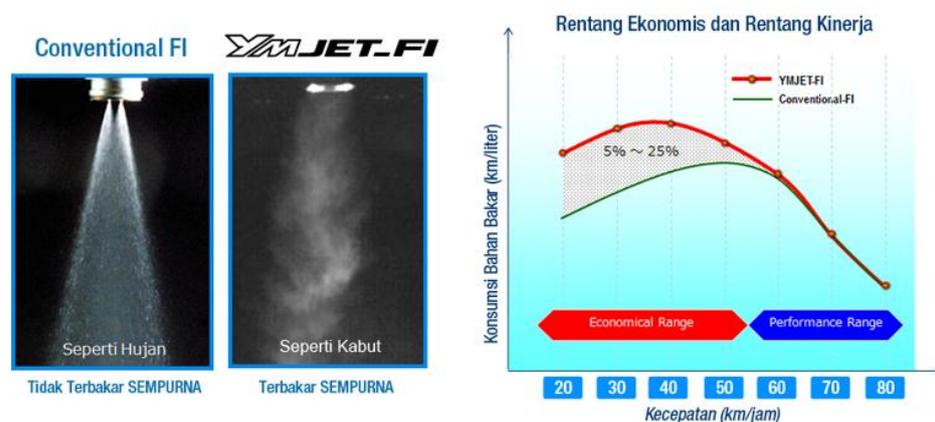
**Tabel 1. Ideal Performa Yamaha Vixion**

Tipe Mesin	4 langkah, 2 valve SOHC
Volume Silinder	149,8 cc
Perbandingan Kompresi	10,4 : 1
Daya Maksimum	11,10 kW (14,88 HP) / 8500 rpm
Torsi Maksimum	13,10 N.m (1,34 kgf-m) / 5000 rpm
Putaran Stationer	1500 rpm
Tekanan Injeksi	250 kPa (2.54 kg/cm <sup>2</sup> , 36.25 psi)

Sumber : service manual yamaha vixion.

Sistem injeksi pada dasarnya dalam menyuplai bahan bakar kedalam ruang bakar sangat berbeda jika dibandingkan dengan sistem karburator, dimana kalau karburator mensuplai campuran bahan bakar dengan udara berdasarkan perbedaan tekanan, sedangkan injeksi berdasarkan tekanan tinggi yang dihasilkan oleh fuel pump.

Performa mesin yang kurang optimal dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya torsi dan daya. Pada sistem bahan bakar tipe injeksi, Tekanan injeksi merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menghasilkan torsi dan daya maksimum mesin, sebab tekanan injeksi membuat suplay bahan bakar membentuk partikel-partikel halus atau berbentuk kabut akan menghasilkan campuran bahan bakar dan udara yang homogen sehingga proses pembakaran sempurna. Jika tekanan injeksi pada saluran bahan bakar rendah maka suplay bahan bakar membentuk partikel-partikel kasar akan menghasilkan campuran bahan bakar dan udara yang kurang homogen sehingga proses pembakaran tidak sempurna.



**Gambar 1.** Pengaruh Tekanan Injeksi Terhadap Performa  
(sumber, [www.Yamaha-Motor.co.id](http://www.Yamaha-Motor.co.id))

Faktor penyebab kurangnya tekanan injeksi dari standar, yaitu:

1. Kualitas bahan bakar yang digunakan, sebagian besar masyarakat tidak memperhatikan hal ini karena masih banyak masyarakat membeli bahan bakar di kios kaki lima.
2. Filter fuel pump tersumbat.
3. Fuel pump sudah rusak atau tidak berfungsi dengan baik.
4. Aki tekor, motor FI sangat tergantung pada aki/baterai sebagai sumber listriknya karena aki akan membagi tegangan listriknya ke semua sensor-sensor dan ECU agar semua sistem FI bisa berjalan dgn semestinya, jadi kalau bisa jangan memasang aksesoris motor yang menambah beban kerja aki sehingga aki tidak cepat tekor

Setelah dilakukan observasi dan wawancara di Bengkel Resmi Yamaha Tjahaja Baru Siteba, menurut yamaha jika tekanan injeksi kurang dari standar menyebabkan semprotan bahan bakar oleh injektor kasar sementara idealnya semprotan bahan bakar berbentuk kabut, campuran bahan bakar dan udara tidak homogen sehingga pembakaran di ruang bakar tidak sempurna. Sempurnanya proses pembakaran akan mempengaruhi performa mesin, sebagian yang termasuk sebagai parameter performa mesin adalah besarnya torsi dan daya yang dihasilkan mesin.

Injeksi bahan bakar pada sepeda motor termasuk teknologi baru di indonesia, banyak masyarakat yang kurang paham tentang perawatan sistem bahan bakar tipe injeksi serta pemahaman tentang hal-hal yang dapat menimbulkan kerusakan pada sistem injeksi seperti uraian diatas, sehingga

banyak pengguna sepeda motor injeksi mengeluhkan menurunnya performa mesin.

Sistem bahan bakar injeksi membutuhkan perawatan yang lebih daripada sistem karburator karena sistem injeksi dikontrol secara elektronik, untuk itu diperlukan peralatan khusus dalam pemeriksaan maupun perawatan sistem injeksi dan harga peralatan tersebut mahal. Bila perawatan berkala/service dilakukan di bengkel resmi yamaha maka, keluhan tentang daya atau torsi akan ditangani dengan memeriksa dan menservis dengan alat khusus untuk mengukur tekanan injeksi. Masih banyak pemilik kendaraan yang melakukan perawatan berkala di bengkel non resmi, sedangkan pada bengkel tersebut tidak ada alat untuk mengukur tekanan injeksi.

**Tabel 2.** Perbandingan jumlah bengkel resmi dan non resmi

No	Bengkel Resmi	Bengkel non Resmi
1	Yamaha Tjahaja Baru Siteba	
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilboy Motor</li> <li>• Sunrise Motor</li> <li>• Aura Motor</li> <li>• Balqis Motor</li> <li>• Siteba Jaya Motor</li> </ul>

Keterangan : Pelaksanaan observasi dan wawancara dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 49 dan lampiran 2 halaman 50.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk membuktikan seberapa besar pengaruh tekanan injeksi bahan bakar terhadap performa mesin yang meliputi torsi dan daya menggunakan alat *dynotest* dengan metode pengambilan data pada putaran mesin tertentu.

Penelitian ini mengambil judul “Pengaruh Tekanan Injeksi Bahan Bakar Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Yamaha V-ixion 150 cc”.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang dikemukakan diatas, maka penulis mengambil permasalahan sebagai berikut :

1. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang perawatan sistem bahan bakar tipe injeksi.
2. Pengukuran torsi dan daya sangat jarang dilakukan karena membutuhkan peralatan khusus.
3. Tekanan injeksi dapat berubah sehingga torsi dan daya motor berkurang.

### **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian yang dilakukan dapat mengarah tepat pada sasaran dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka peneliti membatasi penelitian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tekanan injeksi bahan bakar terhadap torsi dan daya pada Sepeda Motor Yamaha V-ixion 150 cc.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut, Bagaimanakah pengaruh tekanan injeksi bahan bakar terhadap torsi dan daya pada Sepeda Motor Yamaha V-ixion 150 cc?

### **E. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilaksanakan ini adalah:

1. Mengungkapkan pengaruh tekanan injeksi bahan bakar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha V-ixion 150 cc.
2. Mengungkapkan besarnya torsi pada *engine* Sepeda Motor Yamaha Vixion 150 cc yang dipengaruhi oleh perubahan tekanan injeksi
3. Mengungkapkan besarnya daya pada *engine* Sepeda Motor Yamaha Vixion 150 cc yang dipengaruhi oleh perubahan tekanan injeksi.

### **F. Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak berikut:

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Teknik Otomotif di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Dapat memberikan pengetahuan dibidang sistem bahan bakar sepeda motor Yamaha Vixion 150 cc.
3. Menambah pengetahuan tentang pengaruh tekanan injeksi bahan bakar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor.
4. Sebagai masukan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Unjuk Kerja (*Performance*) Mesin

Pengertian, arti maupun definisi dari performa dijelaskan dalam berbagai sumber sebagai berikut, Ganesan (2003: 589) menyatakan "*One of many factors are to be considered in evaluating the performance of an engine is maximum power or torque available at each speed of an engine within the useful range of speed*". Kutipan diatas menjelaskan salah satu parameter performa sebuah mesin adalah daya maksimum atau torsi maksimum yang dapat dihasilkan oleh mesin. Torsi dan daya adalah bagian dari parameter-parameter performa sebuah mesin dalam melakukan putaran untuk menghasilkan tenaga atau *power*.

Rajput (2005: 537) menyatakan "*Engine performance is an indication of the degree of succes with which it does its assigned job i.e., conversion of chemical energy contained in the fuel into the useful mechanical work*". Kutipan diatas menjelaskan performa mesin merupakan indikasi tingkat keberhasilan dengan melakukan pekerjaan yang ditugaskan yaitu, merubah energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar ke dalam kerja mekanik berguna.

Guider (2008: 80) menyatakan "*Engine performance is an indication of the degree of success of the engine performs its assigned task, i.e. the conversion of the chemical energy contained in the fuel into the useful*

*mechanical work*". Kutipan diatas menjelaskan Performa mesin merupakan indikasi dari tingkat keberhasilan dari mesin melakukan tugasnya, yaitu merubah energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar ke dalam kerja mekanik berguna.

Menurut Ismanto (2012: Volume 2, No 1)

*"Performance* atau kinerja mesin (prestasi mesin), bisa diketahui dengan membaca atau menganalisis parameter yang ditulis dalam sebuah laporan, dalam hal ini adalah daya dan torsi. Secara umum daya berbanding lurus dengan luas piston, sedangkan torsi berbanding lurus dengan volume langkah".

Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan performa adalah suatu kemampuan dari mesin untuk merubah energi kimia ke energi mekanik dalam menghasilkan tenaga atau power. Guider (2008: 80) menyatakan *"The basic performance parameters are the following: Power, Mechanical Efficiency, Mean Effective Pressure, Specific Output, Volumetric Efficiency, Fuel-air Ratio, Specific Fuel Consumption, Thermal Efficiency and Heat Balance, Exhaust Smoke and Other Emissions, Specific Weight.* Pada penelitian ini penulis mengambil salah satu parameter dari performa yaitu Torsi dan Daya.

#### **a. Torsi**

Pengertian, arti maupun definisi dari torsi dijelaskan dalam berbagai sumber sebagai berikut:

William (1999 : 77) menyatakan

*"Torque is the turning or twisting force exerted by the crankshaft. The pressures developed by the combustion of the air-fuel mixture are transmitted to the piston and connecting rod to the*

*crankshaft. The amount of torque depends on the pressure applied to the piston and the length of the crankarm”.*

Kutipan diatas menjelaskan bahwa torsi (momen puntir) suatu mesin adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Kekuatan putar poros ini pada mesin dihasilkan oleh pembakaran yang mendorong piston naik turun. Piston naik turun menyebabkan poros engkol berputar yang kemudian akan ditransfer menuju ke roda-roda penggerak sehingga mencapai ke roda.

Clarke (2010: 27) menyatakan

*“Torque is a force that produces torsion and thus involves an axis of rotation. more precisely, torque is a force that acts on a body from a distance (the distance between the body's axis of rotation and the point of application of the force it self). tightening or loosening a lid (like that of a jar) involves the application of torque”.*

Kutipan diatas menjelaskan torsi adalah kekuatan yang menghasilkan torsi dan dengan demikian melibatkan sumbu rotasi . lebih tepatnya, torsi adalah kekuatan yang bekerja pada poros engkol (jarak antara sumbu momen puntir dan titik penerapan gaya itu sendiri). pengetatan atau melonggarkan tutup (seperti itu dari sebuah stoples) melibatkan aplikasi torsi.

Hasan Maksum (2012:15) menyatakan

*“Torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Kekuatan putar poros ini pada mesin dihasilkan oleh pembakaran yang efeknya mendorong piston naik turun. Piston naik turun menyebabkan poros engkol yang kemudian akan ditransfer menuju ke roda-roda penggerak sehingga mencapai ke roda”.*

Toyota Astra Motor (1996) menyatakan “Torsi adalah nilai yang menunjukkan gaya putar atau *twisting force* pada output mesin (poros engkol). Nilai ini dinyatakan dalam satuan Newton Meter (N-M) dan dihitung sebagai berikut:

$$T = F \times r \quad (\text{Ganesan, 2003 : 594})$$

Keterangan:

T = Momen puntir *flywheel*

F = Gaya dorong piston

r = Jarak jari-jari poros engkol

Newton adalah unit pengukuran gaya dan mempunyai hubungan dengan kgf, metoda lama yaitu 1 kgf sama dengan 9,80665 Nm.

Wiratmaja (2010: 20) menyatakan

“Torsi momen puntir adalah suatu ukuran kemampuan motor untuk menghasilkan kerja. Didalam prakteknya torsi motor berguna pada waktu kendaraan akan bergerak (*start*) atau sewaktu mempercepat laju kendaraan, dan tenaga berguna untuk memperoleh kecepatan tinggi. Besarnya torsi akan sama, berubah-ubah atau berlipat, torsi timbul akibat adanya gaya tangensial pada jarak dari sumbu putaran”.

Berdasarkan kutipan diatas maka dapat disimpulkan bahwa torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Didalam prakteknya torsi motor berguna pada waktu kendaraan akan bergerak (*start*) atau sewaktu mempercepat laju kendaraan, dan tenaga berguna untuk memperoleh kecepatan tinggi. Besarnya torsi akan sama, berubah-ubah atau berlipat, torsi timbul akibat adanya gaya tangensial pada jarak dari sumbu putaran.

## b. Daya

Pengertian, arti maupun definisi dari daya dijelaskan dalam berbagai sumber sebagai berikut, Wiliam (1999 : 78) menyatakan *“Power is the amount of work that is done in a period of time. Power is measured in horsepower in the English system and watts in the metric system. One thousand watt (1 kilowatt) is equal to 1.34 horsepower, or 1 horsepower is equal to 746 watts”*. Kutipan diatas menjelaskan daya adalah suatu usaha yang berjalan dalam jangka waktu tertentu, satuan daya berupa tenaga kuda atau watt. 1000 watt sama dengan 1,34 daya kuda, atau 1 daya kuda sama dengan 746 watts.

Clarke (2010 : 33) menyatakan:

*“Power is the rate at which something is accomplished. in terms of a motorcycle engine power means the mechanical energy that the engine is able to supply within a given unit of time. since the kilowatt, a multiple of watts, is the official unit of measure according to the international system of units, power should be expressed in kw, but in reality preference is steel often given to horsepower (hp): 1 hp = 0.746 kW”*.

Kutipan diatas menjelaskan daya adalah tingkat di mana sesuatu yang dicapai . dalam hal tenaga mesin sepeda motor berarti energi mekanik bahwa mesin mampu memasok dalam unit waktu tertentu . sejak kilowatt itu, beberapa dari watt , adalah unit resmi ukuran sesuai dengan sistem internasional unit , daya harus dinyatakan dalam kw , namun pada kenyataannya preferensi adalah baja sering diberikan kepada tenaga kuda ( hp ) : 1 hp = 0,746 kW.

Hasan Maksum (2012:15) menyatakan “Daya adalah hasil kerja yang dilakukan dalam batas waktu tertentu (F.c/t). Pada motor, daya merupakan perkalian antara momen putar (Mp) dengan putaran mesin (n)”.

Toyota Astra Motor (1996) menyatakan “Daya *output* mesin (*engine output power*) adalah rata-rata kerja yang dilakukan dalam satu waktu, satuan yang umum ialah kilowatt (kW). Satuan lain yang digunakan ialah HP (*Horse Power*) dan PS (*Pferdestarke*)”. (1HP = 1,01 PS)

Rinto (2008 : 17) menyatakan “Daya (*mechanical power*) adalah laju kerja dan sama dengan perkalian antara gaya dengan kecepatan linear atau torsi dan kecepatan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan dynamometer dan tachometer atau alat lain dengan fungsi yang sama”.

Wiratmaja (2010 : 21) menyatakan “Daya adalah hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi. Pada motor bensin, *Brake Horse Power* (BHP) merupakan besar untuk mengindikasikan *horse power* aktual yang dihasilkan oleh mesin”.

Arends dan Barendschot (1980 : 20) menyatakan “Daya motor adalah merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama

kurun waktu tertentu”. Untuk menghitung besarnya daya motor 4 langkah digunakan rumus:

$$P = \frac{2\pi.n.T}{60000} (kW) \quad (\text{Ganesan, 2003 : 595})$$

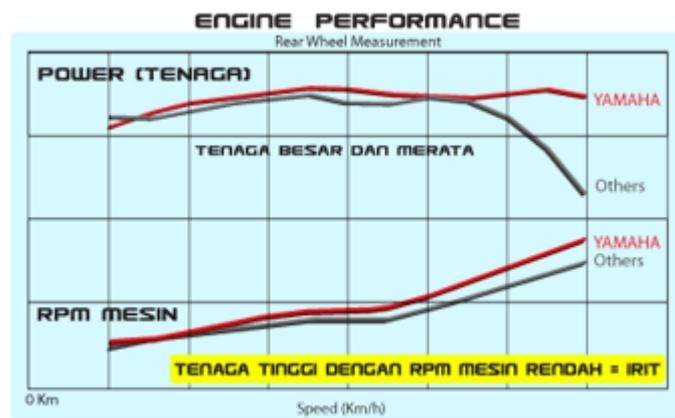
Keterangan :

P = Daya (kW)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi mesin (Nm)

Berdasarkan kutipan diatas maka dapat disimpulkan bahwa daya adalah hasil kerja atau energi yang dihasilkan mesin persatuan waktu mesin itu beroperasi. Dalam menentukan performa mesin daya merupakan salah satu parameternya, pengukuran daya dilakukan dengan menggunakan *dynamometer*. Pada mesin, daya merupakan perkalian antara momen putar dengan putaran mesin.



**Gambar 2.** Grafik Power dengan RPM Mesin  
(Sumber, [www.Yamaha-Motor.co.id](http://www.Yamaha-Motor.co.id))

## 2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Torsi dan Daya Mesin

Kemampuan mesin adalah prestasi dari suatu mesin yang erat hubungannya dengan daya mesin yang dihasilkan serta daya guna dari

mesin tersebut. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan mesin yaitu sebagai berikut:

a. Volume Langkah Torak

Arends dan Berenschot (1996:30) menyatakan “Volume langkah torak, (VL) adalah volume langkah torak dari seluruh silinder pada suatu mesin diukur dari TMA (Titik Mati Atas) sampai TMB (Titik Mati Bawah). Volume langkah ini selanjutnya akan mempengaruhi volume gas yang masuk ke ruang silinder, sedangkan yang masuk nantinya akan menghasilkan energi pembakaran setelah gas tersebut dibakar. Apabila gas yang masuk jumlahnya besar maka hasil energi pembakarannya juga akan besar. Apabila volume langkah kecil, maka gas yang masuk sedikit dan energi hasil pembakarannya juga akan kecil dan akan mempengaruhi dari daya pada motor tersebut”.

b. Perbandingan Kompresi

Mawardi (2011 : 38) menyatakan “Perbandingan kompresi menunjukkan berapa jauh campuran udara dan bahan bakar yang dihisap selama langkah hisap dikompresikan dalam silinder selama langkah kompresi. Dengan kata lain adalah perbandingan dari volume silinder dan volume ruang bakar saat torak pada posisi TMB (V2) dengan volume ruang bakar saat torak di posisi TMA (V1)”.

c. Laju Aliran Massa Udara ( $M_a$ )

Mawardi (2011 : 38) menyatakan “Daya yang dapat dihasilkan motor dibatasi oleh jumlah udara yang dihisap kedalam silinder. Tekanan udara diukur dengan manometer, dimana yang diukur adalah beda tekanan pada orifis dalam mm H<sub>2</sub>O”.

d. Putaran *Engine*

Arends dan Berenschot (1996 : 39) menyatakan “Mempertinggi putaran *engine* (frekuensi putaran) dapat menaikkan daya spesifik motor karena mempertinggi frekuensi putar berarti lebih banyak terjadi langkah kerja pada waktu yang sama”.

e. Angka Oktan Pada Bahan Bakar

Mawardi (2011 : 40) menyatakan “Angka oktan adalah angka yang menunjukkan kemampuan bertahan bakar bensin terhadap ketukan. Makin besar angka oktan ini maka akan makin tahan bahan bakar terbakar oleh temperatur, sehingga terjadi knock akan lebih sukar, dan proses pembakaran dalam ruang bakar akan lebih sempurna sehingga dapat mempengaruhi daya motor dan emisinya. Untuk premium angka oktannya 88, pertamax 92, dan pertamax plus 95”.

f. Waktu Pengapian

Arends dan Berenschot (1994 : 10) menyatakan “Untuk memperoleh daya yang maksimal saat pengapian ini harus tepat, bila pengapian terlalu maju maka gas sisa yang belum terbakar terpengaruh oleh pembakaran yang masih berlangsung dan pemampatan yang

masih berjalan akan terbakar sendiri, hal ini akan menjadikan kerugian, sedangkan bila pengapian terlambat detonasi berkurang dan akan menurunkan daya. Apabila pengapian terlambat, ruang di atas piston pada akhir pembakaran sudah membesar dan sebagian kecil dari kalor berubah menjadi tekanan, akibatnya sisa kalor dalam jumlah besar tertinggal dalam motor. Bukan hanya disebabkan oleh pembebanan termis dari beberapa bagian motor seperti katup terlalu panas, tetapi disebabkan oleh suhu yang tinggi yang melampaui batas sehingga bahan bakar dan udara akan terbakar sendiri”.

g. Tekanan injeksi

Menurut Abu Bakar, Semin dan Ismail (2008: 197-202)

*“When the fuel injection pressure is low, fuel particle diameters will enlarge and ignition delay period during the combustion will increase. This situation leads to increase pressure. Engine performance will be decrease since combustion process goes to a bad condition. When injection pressure increased the fuel particle diameters will become small. Since formation of mixing of fuel to air becomes better during ignition period, engine performance will be increase”.*

Kutipan diatas menjelaskan ketika tekanan injeksi bahan bakar rendah, bahan bakar diameter partikel akan memperbesar dan periode pengapian delay selama pembakaran akan meningkat. Situasi ini mengarah untuk meningkatkan tekanan. Performa mesin akan menurun sejak proses pembakaran pada kondisi yang buruk. Ketika tekanan injeksi bahan bakar meningkat diameter partikel akan menjadi kecil. Sejak pembentukannya pencampuran bahan bakar dengan udara

menjadi lebih baik selama pengapian periode , performa mesin akan meningkat.

Berdasarkan kutipan diatas maka dapat disimpulkan bahwa torsi dan daya yang dihasilkan mesin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diatas termasuk tekanan injeksi bahan bakar.

### **3. Tekanan Injeksi Bahan Bakar**

Pengertian, arti atau definisi dari tekanan injeksi dijelaskan dalam berbagai sumber sebagai berikut, Kegl dan Pehan (2013: 12) menyatakan *“Injection pressure is the fuel pressure just before the injector nozzle holes. It depends on the type of injection system, on engine speed and load, and on fuel properties”*. Kutipan diatas menjelaskan Tekanan injeksi adalah tekanan bahan bakar sebelum lubang nosel injektor. Hal ini tergantung pada jenis sistem injeksi , pada kecepatan mesin dan beban, dan sifat bahan bakar.

Menurut Zhao, Lai dan Harrington (1999: 444) *“The fuel injection systems of early DISC engines were derived from the basic diesel injection system. for example, the texaco tccs engine utilized a diesel-type injector that produced a spray with relatively poor atomization and fuel-air mixing quality, and with high penetration rates relative to sprays from current pressure-swirl atomizer”*. Kutipan diatas menjelaskan bahwa sistem injeksi bahan bakar mesin bensin berasal dari sistem injeksi diesel dasar. Misalnya mesin memanfaatkan injektor jenis diesel yang menghasilkan semprotan dengan partikel-partikel dan kualitas pencampuran bahan bakar

dan udara yang relatif, dan dengan tingkat penetrasi yang relatif tinggi terhadap semprotan dari saat tekanan-pusaran alat penyemprot.

Menurut Kannan dan Kumar (2012: Volume.5, No.5) “*When fuel injection pressure is low, fuel particle diameters will enlarge and ignition delay period during the combustion will increase. When the injection pressure is increased fuel particle diameters will become small. The mixing of fuel and air becomes better*”. Kutipan diatas menjelaskan ketika tekanan injeksi rendah, diameter partikel bahan bakar akan membesar. Ketika tekanan injeksi tinggi diameter partikel bahan bakar akan menjadi kecil, sehingga pencampuran bahan bakar dan udara lebih baik.

Menurut Bridjesh dan Kumar (2015: Volume.10, No.1)

*“Fuel injection pressure is most important parameter. because, at low fuel injection pressures, the size of fuel particles is large and ignition delay period during the combustion will increase. As fuel injection pressure is increased the size of fuel particles becomes small. During the ignition period, mixing of fuel with air becomes better, but, if injection pressure is too high, ignition delay period becomes shorter, combustion efficiency falls down and the possibility of homogeneous mixing decreases”.*

Kutipan diatas menjelaskan tekanan injeksi bahan bakar merupakan parameter yang paling penting karena, pada tekanan injeksi bahan bakar rendah, ukuran partikel bahan bakar besar dan periode pengapian delay selama pembakaran akan meningkat. Sebagai injeksi bahan bakar tekanan meningkat ukuran partikel bahan bakar menjadi kecil. Selama periode pengapian, pencampuran bahan bakar dengan udara menjadi lebih baik, tetapi, jika tekanan injeksi terlalu tinggi, periode

pengapian delay menjadi lebih pendek, pembakaran efisiensi jatuh dan kemungkinan homogen pencampuran menurun.

Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan tekanan injeksi merupakan tekanan bahan bakar yang terdapat pada slang *feed hose* atau sebelum injektor. Tekanan ini fungsinya untuk menyuplai bahan bakar dalam bentuk kabut dengan tujuan pencampuran bahan bakar dan udara lebih baik.

#### **4. Pengaruh Tekanan Injeksi Bahan Bakar Terhadap Performa**

Menurut Abu Bakar, Semin dan Ismail (2008: 197-202)

*“When the fuel injection pressure is low, fuel particle diameters will enlarge and ignition delay period during the combustion will increase. This situation leads to increase pressure. Engine performance will be decrease since combustion process goes to a bad condition. When injection pressure increased the fuel particle diameters will become small. Since formation of mixing of fuel to air becomes better during ignition period, engine performance will be increase”.*

Kutipan diatas menjelaskan ketika tekanan injeksi bahan bakar rendah, bahan bakar diameter partikel akan memperbesar dan periode pengapian delay selama pembakaran akan meningkat. Situasi ini mengarah untuk meningkatkan tekanan. Performa mesin akan menurun sejak proses pembakaran pada kondisi yang buruk. Ketika tekanan injeksi bahan bakar meningkat diameter partikel akan menjadi kecil. Sejak pembentukannya pencampuran bahan bakar dengan udara menjadi lebih baik selama pengapian periode , performa mesin akan meningkat.

Keerthi, Kariankal dan Sravya (2013: Volume 3, Issu 1) menyatakan *“Higher injection pressure decreases fuel particle diameter*

*which aids in better formation of mixing of fuel to air during ignition period, as a result of which engine performance will increase*". Kutipan diatas menjelaskan Tekanan injeksi yang lebih tinggi membantu pembentukan diameter partikel bahan bakar yang lebih baik dari pencampuran bahan bakar dengan udara selama periode pengapian, sebagai akibat dari itu performa mesin akan meningkat.

Menurut Kumar, Drakshayani dan Reddy (2012: Volume 2, Issue4)

*"When fuel injection pressure is low, fuel particle diameters will enlarge and ignition delay period during the combustion will increase. When the injection pressure is increased fuel particle diameters will become small. The mixing of fuel and air becomes better. But, if the injection pressure is too high ignition delay become shorter. So, possibilities of homogeneous mixing decrease and combustion efficiency falls down"*.

Kutipan diatas menyatakan bahwa, ketika tekanan injeksi bahan bakar rendah, partikel bahan bakar akan memperbesar dan periode pengapian penundaan selama pembakaran akan meningkat. Ketika tekanan injeksi meningkat diameter partikel bahan bakar akan menjadi kecil. Pencampuran bahan bakar dan udara menjadi lebih baik. Jika tekanan injeksi pengapian terlalu tinggi delay menjadi lebih pendek jadi, kemungkinan pencampuran homogen menurun dan efisiensi pembakaran rendah.

Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa tekanan injeksi yang kecil akan menyebabkan bahan bakar disemprotkan oleh injektor seperti hujan akibatnya pencampuran bahan bakar dan udara tidak maksimal, sehingga pembakaran didalam ruang bakar tidak sempurna dan

menghasilkan tenaga mesin yang kurang optimal. Jadi besar kecilnya tekanan injeksi pada sistem bahan bakar akan mempengaruhi torsi dan daya mesin.

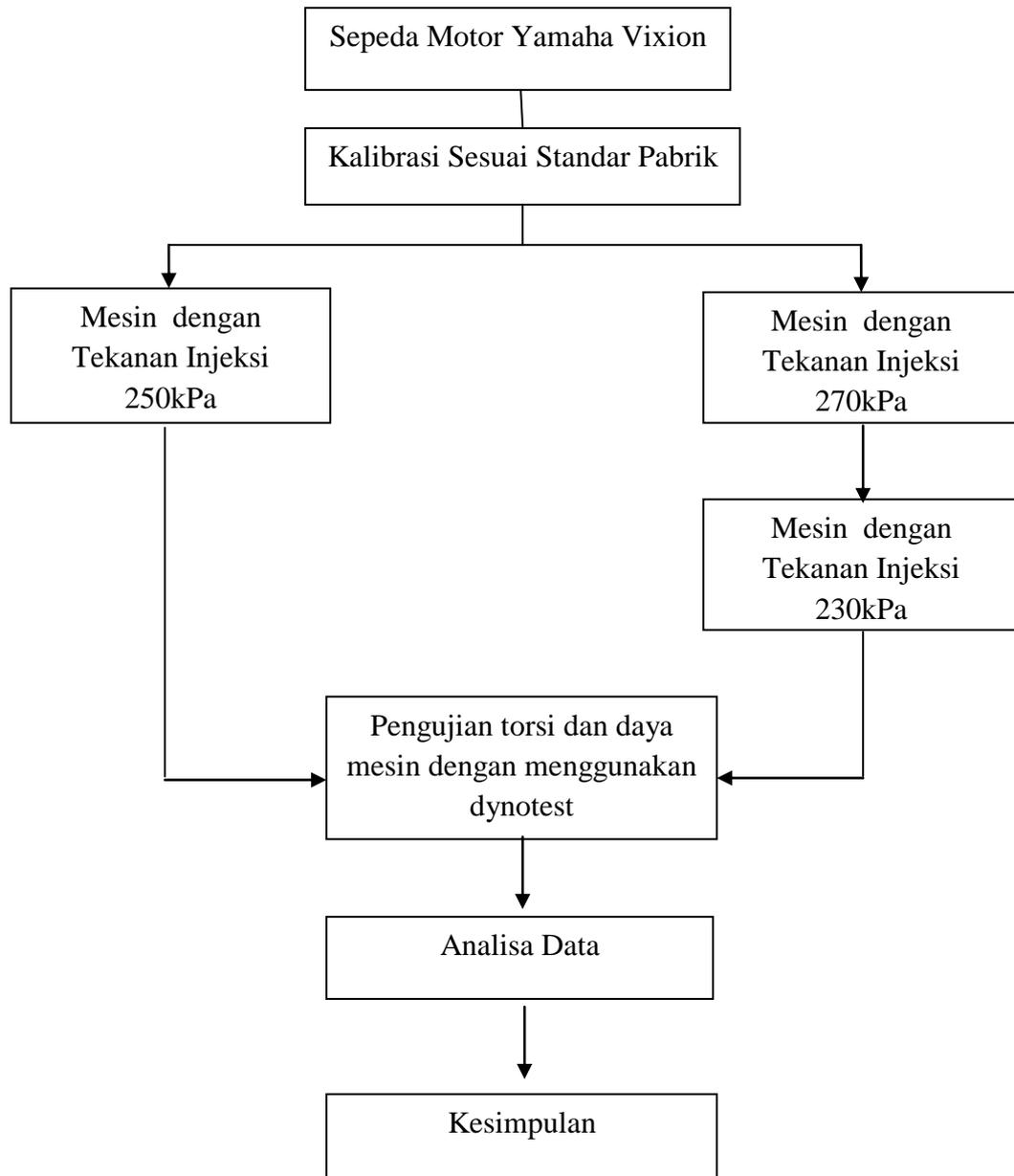
## **B. Penelitian Relevan**

Penelitian terdahulu yang relevan diambil untuk memperkuat teori-teori yang telah dikemukakan pada kajian teori telah penulis kumpulkan dibawah ini:

1. Cheridolang Mayses (2013) Universitas Gajah Mada dalam penelitiannya tentang “Pengaruh tekanan sistem injeksi pada sepeda motor vixion 150CC terhadap daya dan torsi” menyimpulkan bahwa tekanan pompa injeksi sangat berpengaruh terhadap daya dan torsi mesin.

## **C. Kerangka Konseptual**

Kerangka konseptual dalam penelitian ini adalah sebagai gambaran mengenai penelitian pengaruh tekanan injeksi bahan bakar terhadap torsi dan daya sepeda motor Yamaha Vixion 150 CC.



#### D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir diatas, hipotesis yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini yaitu terdapat pengaruh yang positif atau signifikan dari Tekanan Injeksi Bahan Bakar terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor Yamaha Vixion 150 CC.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa perubahan tekanan injeksi bahan bakar dapat meningkatkan torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha V-ixion 150 cc.
2. Nilai torsi meningkat dengan tekanan 270 kPa pada putaran 3000 rpm dan 8500 rpm yaitu sebesar 3,01 Nm (29,48%) dan 0,72 Nm (5,30%), sedangkan pada putaran 5000 rpm tidak terjadi peningkatan torsi. Dengan tekanan 230 kPa terjadi penurunan nilai torsi pada semua putaran yaitu pada putaran 3000 rpm sebesar 0,51 Nm (7,08%), putaran 5000 rpm sebesar 4,09 Nm (34,60%) dan putaran 8500 rpm sebesar 0,55 Nm (4,28%).
3. Nilai daya meningkat dengan tekanan 270 kPa pada putaran 3000 rpm dan 8500 rpm yaitu sebesar 1,55 HP (33,69%) dan 0,8 HP (4,95%), sedangkan pada putaran 5000 rpm tidak terjadi peningkatan daya. Dengan tekanan 230 kPa terjadi penurunan nilai daya pada semua putaran yaitu pada putaran 3000 rpm sebesar 0,2 HP (6,55%), putaran 5000 rpm sebesar 2,85 HP (34,33%) dan putaran 8500 rpm sebesar 1,4 HP (9,12%).

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk mencapai kinerja mesin yang lebih maksimal maka sebaiknya sepeda motor Yamaha V-ixion 150 cc harus memeriksakan tekanan injeksi secara berkala (sesuai manual book) pada bengkael resmi agar tekanan standar dapat dipertahankan, sehingga mampu menghasilkan performa mesin yang lebih optimal seperti yang didapatkan dari hasil pengujian dan penelitian.
2. Penelitian ini masih terbatas hanya pada torsi dan daya, sebaiknya peneliti yang ingin melakukan penelitian serupa untuk dapat menambahkan variabel lain seperti tekanan efektif rata-rata ( $B_{mep}$ ), konsumsi bahan bakar spesifik ( $sfc$ ), dan emisi gas buang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Berenschot. (1996). *Motor Bensin*. Jakarta : Erlangga.
- \_\_\_\_\_. (1980). *Motor Bensin*. Jakarta : Erlangga.
- Arismunandar, Wiranto. (2005). *Motor Bakar Torak*. Bandung : ITB.
- Bakar, Rosli Abu, Semin & Abdul Rahim Ismail. (2008). “*Fuel Injection Pressure Effect on Performance of Direct Injection Diesel Engines Based on Experiment*”. *American Journal of Applied Sciences*. Hlm. 197-202.
- Bridjesh, P., & G.Arun Kumar. (2015). “*Study on The Effects of Variation of Fuel Injection Pressure on Single Cylinder Diesel Engine*”. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*. Vol. 10, No.1.
- Buntarto. (2000). *Perawatan dan Pemeliharaan Motor Bensin*. Semarang: Gama.
- Clarke, Massimo. (2010). *Modern Motorcycle Technology*. USA : MBI Publishing Company.
- Ganesan. (2003). *Internal Combustion Engines. United State of America* : Mc Graw Hill.
- Guider, Thimoty Philip. (2008). *Characterization of Engine Performance*. United States : Lehigh University
- Maksum, Hasan dkk. (2012). *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press.
- Ismanto. (2012). “*Analisis Variasi Tekanan Injektor Terhadap Performance (Torsi dan Daya)*”. *Jurnal Teknik*. Volume 2, No.1.
- Lipson. (1973). *Statistical Design and Analysis On Engineering Experiments*. Tokyo : Mc Graw-Hill Kogakhusa, Ltd.
- Silaban, Mawardi. (2011). *Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Perbandingan Pelumas Mineral dan Sintetis*. Tangerang : Balai Besar Teknologi Energi.
- Kannan, K., & M.Udayakumar. (2010). “*Experimental Study Of The Effect Of Fuel Injection Pressure On Diesel Engine Performance And Emission*”. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. Volume 5, No.5.
- Keerthi, K., Kiran.C.Kariankal & S.Sravya. (2013). *Performance Characteristics of Four Stroke Single Cylinder Diesel Engine With 10% Iso Butanol at*