

SKRIPSI

**ANALISIS PEFORMA DAN KOMSUMSI BAHAN BAKAR PADA
HONDA TIGER 2006 MENGGUNAKAN PISTON STANDAR DAN
PISTON PRO NEOTECH**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program
Strata Satu (S1) pada program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Sumatera Barat*



Disusun Oleh:

USRIADI

17.10.002.21201.029

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS PEFORMA DAN KOMSUMSI BAHAN BAKAR PADA
HONDA TIGER 2006 MENGGUNAKAN PISTON STANDAR DAN
PISTON PRO NEOTECH



Disusun Oleh :

USRIADI
NPM. 17.10.002.21201.029

Bukittinggi, 26 Februari 2022

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

(Muchlisin al-Huiddin, S.T., M.T.)
NIDN : 1009058002

Dosen Pembimbing II

(Riza Muharni, S.T., M.T.)
NIDN : 1001127804

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat

(Masril, S.T., M.T.)
NIDN : 1005057407

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

(Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T.)
NIDN : 1023068103

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 26 Februari 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 12 Mei 2022
Mahasiswa

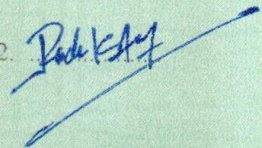
Usriadi
171000221201029

Disetujui Tim Penguji Skripsi Tanggal 26 Februari 2022

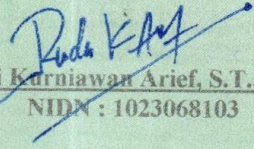
1. Armila, S.T., M.T.

1. 

2. Rudi Kurniawan Arief, ST., MT.

2. 

Mengetahui
Ketua Prodi Studi
Tekni Mesin


(Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T.)
NIDN : 1023068103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Usriadi
Tempat dan tanggal Lahir : Pdang Jariang, 13 Juni 1993
NIM : 171000221201029
Judul Skripsi : Analisis Peforma Dan Komsumsi Bahan Bakar Pada Honda Tiger 2006 Menggunakan Piston Standar Dan Piston Pro Neotech

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 12 Mei 2022
Yang membuat pernyataan



Usriadi
171000221201029

ABSTRAK

Abstrak: Peforma mesin sangat penting didunia otomotif terutama pada motor 4 tak, dimana kebanyakan orang menginginkan peforma mesin tersebut lebih baik dan ekonomis. Dalam hal ini untuk meningkatkan peforma mesin dilakukan dengan cara melakukan pergantian piston pada motor tersebut. Dengan bentuk piston yang berbeda dapat meningkatkan perbandingan rasio kompresi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan rasio kompresi, torsi, daya dan komsumsi bahan bakar, setelah dilakukan penggantian pada piston. Pengujian dilakukan pada Honda Tiger 2006, spesifikasi piston standar dengan diameter 64,5 mm (permukaan datar) dan diganti dengan piston pro newtech 64,5 mm (permukaan cembung) menggunakan bahan bakar pertamax 92. Hasil yang didapatkan dari perbandingan nilai kompresi sebesar 1,6 : 1, torsi 12,65 ft- lbs, dan daya 2,87 ft- lbs sehingga meningkatnya konsumsi bahan bakar sebesar 5,685%.

Kata kunci: Piston, rasio kompresi, daya, torsi dan komsumsi bahan bakar

***Abstract:** the engine performance is very important at the automotive world, especially on 4-stroke motorcycles, where most people want the engine performance to be better and more economically. In this case to improve engine performance is done by changing the piston on the motor. With a different piston shape can increase the compression ratio. The purpose of this study is to determine changes in compression ratio, torque, power and fuel consumption, after replacing the piston. The test was carried out on a 2006 Honda Tiger, with a standard piston specification with a diameter of 64.5 mm (flat surface) and replaced with a 64.5 mm pro newtech piston (convex surface) by using Pertamina 92 fuel. The results obtained from the comparison of the compression value of 1, 6 : 1, 12.65 ft-lbs of torque, and 2.87 ft-lbs of power so that fuel consumption increases by 5.685%*

Keywords: Piston, compression ratio, power, torque and fuel consumption

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis persembahkan atas kehadiran Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis Peforma Dan Komsumsi Bahan Bakar Pada Honda Tiger 2006 Menggunakan Piston Standar Dan Piston Pro Neotech”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UMSB).

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan kesulitan bahan maupun bacaan maupun informasi, namun walaupun demikian atas usaha bantuan, bimbingan, motifasi, dan kemurahan dari berbagai pihak baik dari secara formal maupun informal hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Masril, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
2. Bapak Hariyadi, S.Kom, M.Kom selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
3. Bapak Rudi K Arief, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
4. Bapak Muchilisialahuddin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
5. Ibuk Riza Muharni, ST., M.T. selaku Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
7. Orangtua, kakak, yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang.
8. Selanjutnya kepada rekan-rekan seperjuangan.\$

Semoga semua bantuan, bimbingan dan dorongan yang telah diberikan dengan ketulusan hati menjadi amal ibadah dan semoga mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa teknik mesin.

Bukittinggi, Februari 2022



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR.....i

DAFTAR ISI.....iii

DAFTAR GAMBAR.....v

DAFTAR TABELvii

DAFTAR SIMBOLviii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Penelitian	2
1.4.2 Manfaat Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Motor Bakar	4
2.2 Komponen Utama Pada Motor.....	5
2.2.1 Kepala Silinder (<i>Cylinder Head</i>)	5
2.2.2 Blok Silinder Mesin (<i>Cylinder Block</i>)	5
2.2.3 Piston	6
2.2.4 Bak Engkol Mesin (<i>Crankcase</i>)	8
2.3 Prinsip Kerja Motor Empat Langkah	9
2.4 Langkah Kerja Motor Empat Langkah	10

2.4.1 Langkah Hisap	10
2.4.2 Langkah Kompresi.....	10
2.4.3 Langkah Kerja (usaha).....	11
2.4.4 Langkah Buang	12
2.5 Perhitungan Prestasi Mesin	12
2.5.1 Volume Silinder	12
2.5.2 Perbandingan Silinder	13
2.5.3 Torsi	13
2.5.4 Daya.....	14
2.5.5 Konsumsi Bahan Bakar	14
2.5.6 Persentase Pemakaian Bahan Bakar	15

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	16
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Langkah-langkah Pengambilan Data Pada Honda Tiger 2006	23
3.3.1 Perbandingan Rasio Kompresi	23
3.3.2 Penggantian Piston	23
3.3.3 Penghitungan Daya dan Torsi	24
3.3.4 Konsumsi Bahan Bakar	24
3.4 Objek Penelitian	25
3.4.1 Pemilihan Bahan Bakar	25
3.4.2 Torsi Mesin	25
3.4.3 Daya Mesin	25
3.4.4 Komsumsi Bahan Bakar	25
3.5 Analisa Data	25
3.6 Spesifikasi Mesin	26

BAB IV. DATA DAN ANALISA

4.1 Data Pengukuran	27
4.1.1 Hasil Pengukuran	27
4.1.2 Hasil pengukuran pada piston pro neotech 64,5 mm.....	27

4.2 Data Pengujian	28
4.2.1 Pengujian Torsi	28
4.2.2 Pengujian Daya	29
4.2.3 Pengujian Komsumsi Bahan Bakar.....	30
4.3 Perhitungan Torsi Daya.....	31
4.4 Analisa Data	33
4.4.1 Perbandingan Torsi Maksimal Antara Piston Tiger dan <i>Pro Neotech</i>	33
4.4.2 Perbandingan Daya Maksimal Antara Piston Tiger dan Piston <i>Pro Neotech</i>	33
4.4.3 Komsumsi bahan bakar terhadap piston tiger dan Pro neotech.....	34
4.4.4 Persentase penggunaan bahan bakar piston tiger dan Piston <i>Pro neotech</i>	34

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kepala Silinder.....	5
Gambar 2.2 Blok Silinder	5
Gambar 2.3 Piston Motor 4 Tak	7
Gambar 2.4 Piston Datar dan Cembung	8
Gambar 2.4 Bak Engkol.....	8
Gambar 2.5 Langkah Kerja Motor 4 Langkah.....	9
Gambar 2.6 Langkah Isap Motor 4 Langkah	10
Gambar 2.8 Langkah Kompresi Motor 4 Langkah.....	10
Gambar 2.9 Langkah Usaha Motor 4 Langkah.....	11
Gambar 2.10 Langkah Buangan Motor 4 Langkah	12
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian	16
Gambar 3.2 Kunci <i>Shock</i>	17
Gambar 3.3 Obeng.....	17
Gambar 3.4 Kunci Ring dan Pas.....	18
Gambar 3.5 <i>Stop Watch</i>	18
Gambar 3.6 <i>Buret</i>	19
Gambar 3.7 Jangka Sorong	19
Gambar 3.8 <i>Dial Gauge</i>	20
Gambar 3.9 Tacho Meter	20
Gambar 3.10 Gelas Ukur Bahan Bakar Mini.....	21
Gambar 3.11 <i>Dyno</i> Tes Torsi Dan Daya.....	21
Gambar 3.12 Piston Tiger 64,5 mm.....	22

Gambar 3.13 Piston Pro Neotech 64,5 mm	22
Gambar 3.14 Proses penghitungan ruang bakar	23
Gambar 3.15 Proses penggantian piston.....	23
Gambar 3.16 Proses penghitungan daya dan torsi dengan dyno tes.....	24
Gambar 3.17 Proses penghitungan konsumsi bahan bakar	24
Gambar 3.19 Honda Tiger 2006	26
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Torsi Piston Tiger Dan Piston <i>Pro Neotech</i>	29
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Daya Piston Tiger Dengan Piston <i>Pro Neotech</i>	30
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Komsumsi Bahan Bakar Piston Tiger Dan Piston Pro Neotech.....	31
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Honda Tiger 2006.....	27
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran.....	28
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Kompresi Terhadap Jenis Piston	29
Tabel 4.3 Data Pengujian Torsi	29
Tabel 4.4 Data Pengujian Daya	30
Tabel 4.5 Komsumsi Bahan Bakar	31
Tabel 4.6 Perubahan Torsi dan Daya Tehadap Perubahan Piston	36



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
VL	<i>Volume</i> Langkah	mm ³
D	Diameter	mm
CR	<i>Compession Rasio</i>	mm
V_1	<i>Volume</i> Langkah	mm ³
V_2	<i>Volume</i> Ruang Bakar	mm ³
N_e	Daya Efektif	HP
T	Torque	Nm
ω	Kecepatan Angular Poros	Rad/S
n	Putaran Poros Engkol	RPM
mf	Konsumsi Bahan Bakar	Kg/jam
ρ	Masa Jenis	g/cm ³
V_f	<i>Volume</i> Bahan Bakar	ml
t_f	<i>Waktu konsumsi Bahan Bakar</i>	S



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang banyak menggunakan sepeda motor untuk transportasi sehari-hari, pengguna transportasi tersebut merupakan suatu kemudahan bagi masyarakat agar tepat waktu, namun di Indonesia tidak ada jangka maksimal umur pakai kendaraan yang ditentukan, sehingga dibutuhkan penggantian alat-alat kendaraan supaya kendaraan layak pakai, bahkan juga berpengaruh meningkatnya daya dan torsi kendaraan dibandingkan bawaan pabrik. Meningkatnya daya dan torsi yang sering terjadi yaitu dalam penggantian piston dengan diameter dan bentuk piston yang berbeda, mengakibatkan perubahan isi silinder dan perbandingan kompresi yang berbeda dengan standar bawaan pabrik motor tersebut.

Pada penelitian sebelumnya oleh Agus Salim dan kawan-kawan yaitu dilakukan eksperimen perbandingan piston standar dan piston semi racing terhadap tekanan kompresi dan konsumsi bahan bakar pada motor SATRIA F150.[1] dengan hasil bahwa meningkatnya rasio kompresi berpengaruh meningkatnya konsumsi bahan bakar dari 93,28 detik menjadi 39,26 detik. Berikut juga dilakukan penelitian Modifikasi Rasio Kompresi Pada Sepeda Motor Yamaha Forceone Tahun 1993.[2] menyimpulkan bahwa meningkatnya rasio kompresi dari standar 7,1: 1 menjadi 10,2: 1 berpengaruh pada kinerja daya motor. Pada tahun 2018 Ryanto, dan kawan-kawan Juga melakukan penelitian tentang Pengaruh Pemotongan Permukaan Penutup Ruang Bakar Pada Kepala Silinder Terhadap Daya Dan Torsi Pada Motor Jupiter Z.[3] dengan hasil penelitiannya bahwa semakin meningkatnya rasio kompresi berpengaruh meningkatnya torsi motor tersebut yaitu 7,17 Nm di 6000 rpm dengan papasan kepala silinder setebal 6mm dan pada papasan kepala silinder setebal 3mm didapat torsi sebesar 7,03 pada 5500rpm.

Berikut juga peneliti Dharma & Wahyudi 2017, Pengaruh Volume Ruang Bakar Sepeda Motor Terhadap Prestasi Mesin Sepeda Motor 4- Langkah.[4] dengan hasil yang didapat bahwa meningkatnya volume silinder

berpengaruh besar terhadap meningkatnya torsi dari 8009 Ps menjadi 10668 Ps dan konsumsi bahan bakar dari 72 ml menjadi 74 ml . Pada tahun 2015 Andik Irawan dan Adityo juga melakukan penelitian tentang Karakteristik unjuk kerja motor bensin 4 langkah dengan variasi volume silinder dan perbandingan kompresi.[5] yaitu rasio kompresi standar 8,2:1 dirubah menjadi 10,1:1 dengan kesimpulan semakin besar rasio kompresi maka momen putar maksimum rata-rata yang dihasilkan akan semakin besar.

. Dari penelitian sebelumnya belum ada meneliti tentang pengaruh perubahan bentuk permukaan piston terhadap daya yang dihasilkan, oleh karena itu penelitian ini akan membahas tentang **”Analisis peforma dan komsumsi bahan bakar honda tiger 2006 menggunakan piston standar dengan permukaan datar dan piston Pro neotech dengan permukaan cembung”**. Dari penelitian ini diharapkan bisa meliputi torsi, daya dan optimalisasi kerja motor khususnya Honda Tiger.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa perbandingan rasio kompresi, Torsi, Daya dan konsumsi bahan bakar jenis pertamax 92 pada Honda Tiger 2006 menggunakan piston standar Honda Tiger *oversize* 100 (Datar) dengan pengaplikasian piston Honda Pro Neotech *oversize* 100 (Cembung). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan cara pengukuran langsung dan eksperimen langsung pada motor Tiger 2006.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan tugas akhir ini membahas tentang pengaruh perubahan perbandingan rasio kompresi terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar Honda Tiger 2006, menggunakan piston Tiger 64,5 mm dan piston Pro Neotech 64,5 mm.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan uji perbandingan kempresi piston Honda Tiger *oversize* 100 (64,50mm) terhadap piston Honda Pro Neotech *oversize* 100 (64,50mm) peforma dan komsumsi bahan bakar dari perbedaan bentuk piston tersebut (datar dan cembung).

1.4.2 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian tersebut mempunyai manfaat yaitu:

1. Dapat mengetahui perbandingan kompresi honda tiger 2006 piston oversize 100 dengan pengaplikasian piston Honda Pro Neotech oversize 100 (64.50mm).
2. Memberi masukan dan evaluasi tentang penggantian piston terhadap sepeda motor yang melakukan penggantian piston.
3. Sebagai bahan referensi mahasiswa khususnya jurusan teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pemahaman mengenai isi laporan tugas akhir, maka laporan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan hal-hal yang menjadi latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan di bahas tentang motor bakar 4 langkah dan perbedaan bentuk piston yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan di bahas tentang diagram alir perencanaan, alat dan bahan, dan proses penelitian.

BAB IV DATA DAN ANALISA

Pada bab ini berisikan data dan analisa perbandingan rasio kompresi, torsi, daya, dan perbandingan konsumsi bahan bakar motor 4 langkah .

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dari apa yang dibahas lebih lanjut dalam penulisan tugas akhir

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Motor Bakar

Motor bakar merupakan suatu mekanisme yang merubah energi kimia menjadi energi panas selanjutnya dirubah menjadi energi mekanik. Pada motor bakar, perubahan energi panas menjadi energi mekanik akibat suatu proses pembakaran dari campuran bahan bakar dengan udara, yang kemudian tenaga hasil dari proses pembakaran diubah menjadi energi mekanik atau tenaga penggerak.[6]

Motor Bakar ditinjau dari prinsip perolehan energi kalor yaitu Motor pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) Di dalam motor bakar terdapat tenaga panas bahan bakar yang diubah menjadi tenaga mekanik, sehingga dalam hal ini merupakan proses pembakaran dalam mesin, di mana zat arang dan zat cair bergabung dengan zat asam dalam udara.[3]

Mesin 4-langkah adalah mesin pembakaran dalam yang dalam satu siklus pembakaran terjadi empat langkah piston dan dua putaran poros engkol. Empat langkah tersebut meliputi, langkah hisap (pemasukan), kompresi, tenaga, dan langkah buang yang secara keseluruhan memerlukan dua putaran poros engkol (*crankshaft*) per satu siklus pada mesin bensin atau mesin diesel.[4]

Sepeda motor 2 tak adalah sepeda motor yang bermesin 2 langkah, artinya dalam satu siklus kerja dibutuhkan dua langkah, yaitu langkah isap dan langkah buang. Dengan kata lain, mesin 2 tak merupakan mesin yang memiliki siklus kerja dua gerakan piston dalam satu kali putaran poros engkol. Titik tertinggi yang di capai piston disebut titik mati atas (TMA). Dan titik terendah yang dicapai piston disebut titik mati bawah (TMB). Gerakan seher dari TMB ke TMA disebut satu langkah piston (*stroke*) atau sama dengan setengah putaran poros engkol.[3]

2.2 Komponen Utama Pada Motor

Setiap motor mempunyai komponen utama yang berperan penting sebagai berikut:

2.2.1 Kepala Silinder (*Cylinder Head*)



Gambar 2.1 Kepala silinder

Kepala silinder ditahan pada bagian atas dari blok silinder oleh 4 buah baut, sebuah sil penyekat yang efektif dipasang di antara dua komponen itu. Untuk itu digunakan gasket khusus yang mampu untuk menahan tekanan dan suhu tinggi yang terjadi di ruang pembakaran.[3]

2.2.2 Blok Silinder Mesin (*Cylinder Block*)



Gambar 2.2 Blok silinder

Blok silinder (*cylinder block*) merupakan bentuk dasar dari pada suatu mesin. Blok silinder dan ruang engkol merupakan bagian utama dari motor bakar. Bagian-bagian lain dari motor dipasangkan di dalam atau pada blok silinder, sehingga terbentuk susunan motor yang lengkap.[3]

2.2.3 Piston (Torak)

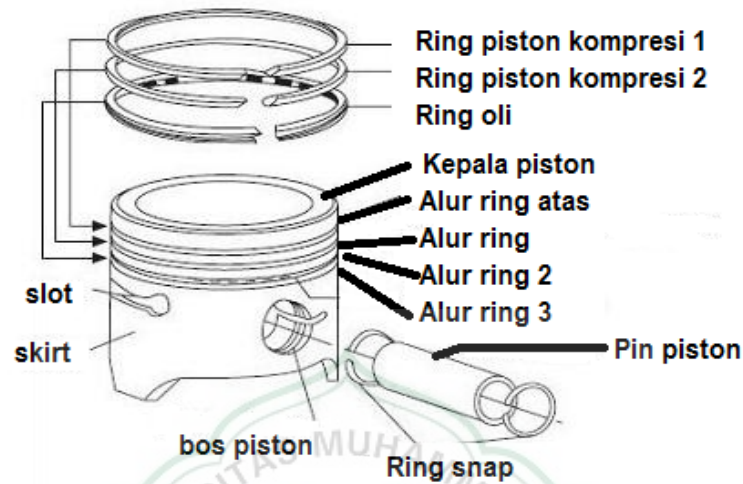
Piston adalah komponen mesin yang membentuk ruang bakar bersama-sama dengan silinder blok dan silinder *head*. Piston jugalah yang melakukan gerakan naik turun untuk melakukan siklus kerja mesin, serta piston harus mampu meneruskan tenaga hasil pembakaran ke *crankshaft*. Jadi dapat kita lihat bahwa piston memiliki fungsi yang sangat penting dalam melakukan siklus kerja mesin dan dalam menghasilkan tenaga pembakaran.[7]

Piston harus memiliki syarat-syarat sebagai berikut:

1. Ringan, agar mudah bagi mesin dalam mencapai putaran tinggi. Jika konstruksi piston terlalu berat, maka sulit bagi mesin untuk mencapai putaran tinggi, sehingga akselerasi sepeda motor atau mobil menjadi sangat lambat.. Atau bahasa mudahnya, sepeda motor atau mobil lambat untuk cepat mencapai kecepatan tinggi walau gas sudah ditarik.[7]
2. Tahan terhadap tekanan ledakan karena hasil pembakaran. Pada saat langkah usaha, bensin dan udara terbakar oleh percikan bunga api listrik dari busi. Hasil pembakaran ini akan menimbulkan ledakan dan tekanan yang sangat kuat di dalam ruang bakar, tak terkecuali piston menerima ledakan dan tekanan dari hasil pembakaran tersebut.. Karenanya selain piston harus ringan tapi piston juga harus kuat dalam menahan ledakan dan tekanan hasil pembakaran untuk diteruskan menggerakkan poros engkol.[7]
3. Tahan terhadap pemuaian. Pembakaran campuran bensin dan udara dalam ruang bakar akan menimbulkan panas, suhu di daerah ruang bakar akan naik sangat tinggi. Seperti telah kita ketahui bahwa dengan naiknya suhu, maka logam akan mengalami perubahan bentuk atau memuai. Piston yang terbuat dari logam-logam khusus pun akan mengalami pemuaian yang tidak sedikit. Jika pemuaian yang dialami piston berlebihan maka akan membuat piston terkunci atau ngancing ke dinding silinder blok, sehingga piston akan berhenti bekerja naik turun dalam silinder.[7]

Ciri-ciri piston motor 4 tak dari bentuk fisik ada beberapa ciri sebagai berikut:

1. Mempunyai 3 lubang rumah ring
2. Pada permukaan kepala piston terdapat tanda coakan / lekukan besar dan kecil.



Gambar 2.3 Piston motor 4 tak[7]

2.2.4 Permukaan Torak

Penampang permukaan torak adalah lingkaran dapat dirancang dengan menentukan penampang menggunakan ukuran dari jari-jari (r) atau diameter (D) lingkaran, dimana D sama dengan $2r$. Model permukaan desain torak pada garis besarnya ada tiga model permukaan, yaitu ; torak permukaan datar, torak permukaan cekung dan torak permukaan cembung. Variasi permukaan cekung dan cembung secara teoritis dapat dirancang dengan menggunakan dua cara yaitu, cara matematis atau analitik dan cara grafis. Guna memudahkan analisis dan pembahasan ketiga kontur permukaan torak dengan asumsi variabel yang digunakan adalah menggunakan prosentasi. Kontur permukaan torak datar digunakan sebagai acuan dasar untuk menentukan kontur torak permukaan cekung dan cembung, dengan asumsi untuk kontur torak permukaan datar adalah 0 %. Sedangkan untuk kontur torak permukaan cekung dan cembung merupakan interval mulai dari 1 % minimal sampai 100 % maksimal. Adapun kelengkungan permukaan torak dengan pendekatan minimal 1 % adalah limit terhadap 0 % (paling dekat dekat permukaan datar) sampai kelengkungan permukaan torak

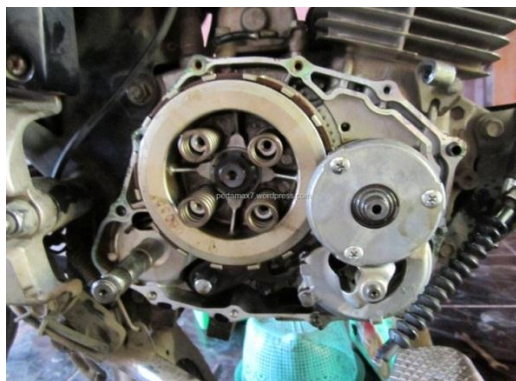
maksimal 100 % adalah limit sebanding dengan jari-jari torak atau sebanding dengan diameter silinder motor itu sendiri. Notasi untuk menentukan kelengkungan permukaan torak cekung adalah memberikan tanda negatif /pengurangan prosentasi dari permukaan torak datar. Sebaliknya menentukan kelengkungan permukaan torak cembung adalah memberikan tanda positif/penambahan prosentasi dari permukaan torak datar.[8]



Gambar 2.4 Piston datar dan cembung

2.2.4 Bak Engkol Mesin (*Crankcase*)

Crankcase (bak engkol) biasanya terbuat dari aluminium die casting dengan sedikit campuran logam. Bak engkol fungsinya sebagai rumah dari komponen yang ada di bagian dalamnya, yaitu komponen Generator atau alternator untuk pembangkit daya tenaga listriknya sepeda motor, pompa oli, kopling, poros engkol dan bantalan peluru (*Bearing*), Gigi persneling atau gigi transmisi dan Sebagai penampung oli pelumas.[3]

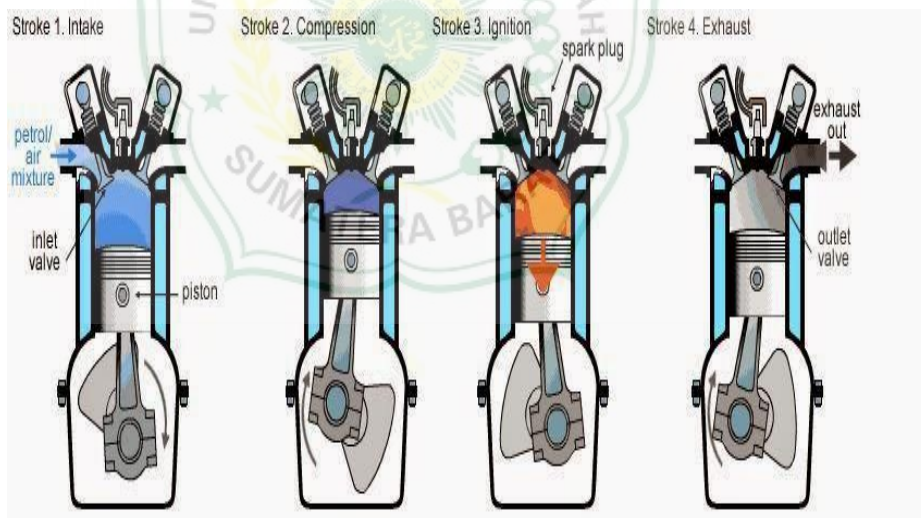


Gambar 2.5 Bak engkol

2.3 Prinsip Kerja Motor Empat Langkah

Dalam *engine* bensin 4-langkah, satu siklus kerja diselesaikan dengan empat langkah gerakan naik-turun piston, atau dua kali putaran poros engkol. Setiap langkah berisi 180° putaran poros engkol, sehingga seluruh siklus menjadi 720° putaran poros engkol. Ada empat tahapan operasi dari siklus *engine* bensin 4-langkah. Diantaranya langkah hisap, langkah kompresi, langkah kerja dan langkah buang. Dengan anggapan bahwa katup masuk dan katup buang terbuka dan tertutup tepat pada waktu piston berada pada (TMA) atau (TMB). Piston bergerak didalam silinder diantara bagian atas silinder dan bagian bawah silinder. Bagian atas silinder disebut titik mati atas (TMA) dan dibawah silinder disebut titik mati bawah (TMB). Panjang atau jarak gerak piston dari titik mati atas sampai titik mati bawah disebut “jarak langkah gerak piston” atau dengan istilah asing *stroke*. [5]

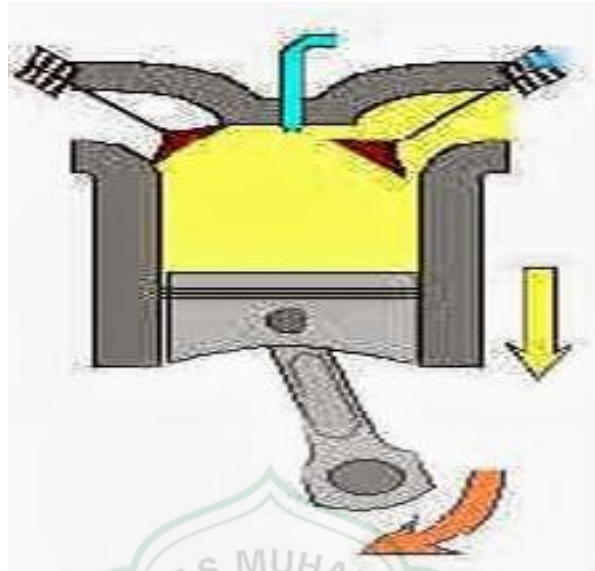
Prinsip kerja motor empat langkah seperti terlihat pada gambar 2. 6 sebagai berikut:



Gambar 2.5 Langkah kerja motor 4 langkah

2.4 Langkah Kerja Motor Empat Langkah

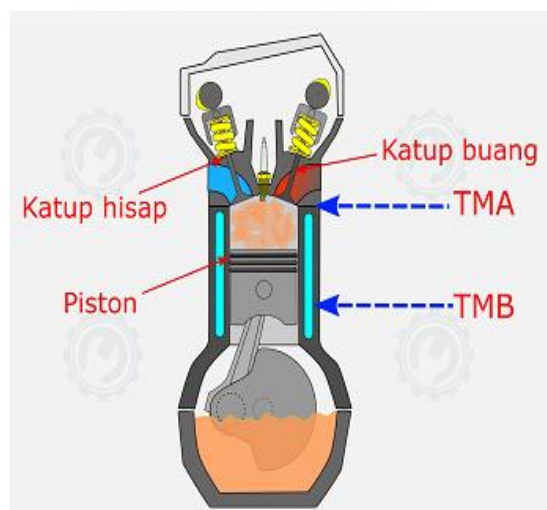
2.4.1 Langkah Hisap



Gambar 2.6 Langkah isap motor 4 langkah

Diawali piston berada pada TMA (Titik Mati Atas), piston bergerak menuju TMB (Titik Mati Bawah) dan meningkatkan volume silinder, campuran udara dan bahan bakar terhisap masuk kedalam silinder melalui saluran masuk dimana posisi katup masuk terbuka sedangkan katup buang tertutup. Ruang bakar di dalam silinder mencapai volume maksimum.[3]

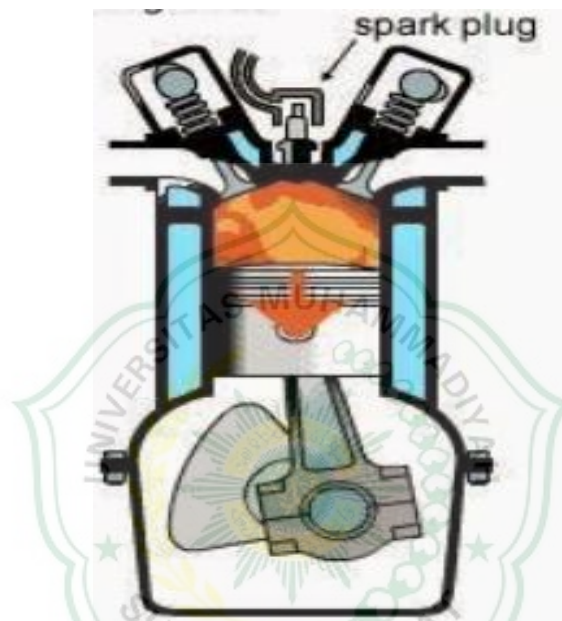
2.4.2 Langkah Kompresi



Gambar 2.8 Langkah kompresi motor 4 langkah

Langkah Kompresi yaitu katup hisap dan katup buang dalam kondisi tertutup, piston bergerak dari TMB menuju TMA menyebabkan volume ruang bakar menyempit dan mengkompresikan campuran udara dan bahan bakar didalamnya menyebabkan temperatur dan tekanan didalam silinder meningkat. Pada TMA ruang bakar mencapai (V_c) volume minimum.[3]

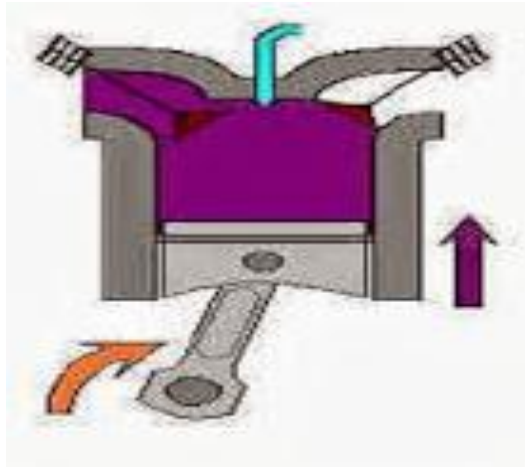
2.4.3 Langkah Kerja (usaha)



Gambar 2.9 Langkah usaha motor 4 langkah

Sebelum piston mencapai TMA, busi menyulut campuran udara dan bahan bakar pada sudut pengapian (ignition angle) yang tepat. Campuran udara dan bahan bakar terbakar seluruhnya saat piston beberapa derajat melewati TMA. Katup hisap dan katup buang masih tertutup dan panas pembakaran meningkatkan tekanan dalam silinder mendorong piston bergerak menuju TMB dan menghasilkan tenaga.[3]

2.4.4 Langkah Buang



Gambar 2.10 Langkah buangan motor 4 langkah

Katup buang terbuka sesaat sebelum piston mencapai TMB. Gas sisa pembakaran bertekanan tinggi keluar dengan sendirinya dari silinder melalui saluran buang (*exhaust manifold*), kemudian sisa gas buang keluar terdorong oleh piston yang bergerak dari TMB menuju TMA. Ketika piston mencapai TMA, mulai bergerak untuk siklus kerja berikutnya yaitu langkah hisap setiap dua kali putaran poros engkol atau empat kali pergerakan piston.[3]

2.5 Perhitungan Prestasi Mesin

2.5.1 Volume Silinder

Volume silinder adalah besarnya volume langkah (*piston displacement*) di tambah volume ruang bakar. Volume langkah di hitung dari volume di atas piston di TMB sampai garis TMA. Sedangkan volume ruang bakar di hitung volume di atas piston saat posisi piston berada di TMA, juga di sebut volume sisa. Besarnya volume langkah atau isi langkah piston adalah luas lingkaran dikalikan panjang gerak langkah piston.[2]

$$VL = \pi \cdot D^2 \cdot L \dots\dots(2.1)$$

Keterangan: VL = Volume Langkah (mm³)

D = Diameter Silinder (mm)

L = Panjang Langkah Piston (mm)

2.5.2 Perbandingan Kompresi

Perbandingan kompresi pada motor bakar merupakan perbandingan antara volume langkah ditambah dengan volume ruang bakar dibagi volume ruang bakar. Persamaan tersebut dapat dilihat seperti berikut.[9]

$$CR = \frac{V_1 + V_2}{V_2} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan: CR = *Compression Ratio*

V_1 = *Volume Langkah*

V_2 = *Volume Ruang Bakar.* [3]

Bila rasio kompresi dipertinggi, tekanan pembakaran akan bertambah dan dari mesin akan diperoleh output yang besar. Penambahan kompresi yang terlalu tinggi akan menimbulkan gejala knocking dan akan menghasilkan output yang rendah. Hal ini harus diatasi dengan menggunakan bahan bakar dengan angka oktan yang lebih tinggi.[6]

Seperti perbandingan kompresi 8,8-9,2:1 bisa menggunakan bensin dengan oktan 88, kemudian perbandingan kompresi 9,2-10,0:1 bisa menggunakan oktan 92-95. Adapun pengaruh jika mesin dengan perbandingan kompresi yang tinggi menggunakan bensin angka oktan rendah maka mesin akan mengalami *knocking* (suara ketukan) atau pembakaran terjadi lebih awal dari timing pengapian.[1]

2.5.3 Torsi

Torsi adalah gaya yang bekerja mengelilingi sebuah titik. Dalam penerapannya, torsi digunakan untuk memutar benda. Torsi memiliki satuan *newton-meter* dalam satuan Internasional (SI) dan *pound-foot* (lb-ft) dalam satuan British (*satuan imperial*). *Newton* atau *pound* adalah satuan gaya yang bekerja sedangkan meter (*feet*) adalah satuan jarak dimana gaya tersebut diberikan dari titik pusat putaran. Torsi pada kendaraan menunjukkan gaya yang bekerja pada poros engkol (*crankshaft*) atau bagian sistem penggerak yang mengirimkan gaya ke roda-roda dari titik pusat poros engkol.

Torsi sendiri memiliki maksud, suatu gaya yang dibutuhkan untuk memutar sebuah benda pada titik porosnya. Keberadaan torsi ini memiliki arti yang begitu penting untuk menggerakkan kendaraan bermotor mulai dari keadaan

diam, sampai bergerak atau melaju. Besar kecilnya sebuah torsi yang ada pada mesin ini juga memiliki pengaruh pada percepatan perubahan letak suatu kendaraan dari titik yang satu ke titik yang lain. Jadi torsi dibutuhkan oleh mesin untuk bisa bergerak yang kemudian nantinya akan menghasilkan HP. [3]

2.5.4 Daya

Daya adalah Laju Energi yang dihantarkan selama melakukan usaha dalam periode waktu tertentu. Dan pada kendaraan (Sepeda motor) daya motor merupakan kemampuan sebuah motor bakar untuk menghasilkan tenaga dari proses konversi energi panas menjadi energi putar. Daya motor ini memberikan pengaruh terhadap unjuk kerja percepatan motor. Indikasinya adalah, semakin besar daya motor yang dihasilkan semakin besar pula percepatan motor yang dihasilkan untuk mereduksi system transmisi. Satuan SI (Satuan Internasional) untuk Daya adalah Joule / Sekon (J/s) = Watt (W). Satuan daya lainnya yang sering digunakan adalah Daya Kuda atau Horse Power (HP), 1 HP = 746 Watt. Daya merupakan Besaran Skalar, karena Daya hanya memiliki nilai, tidak memiliki arah. Dengan kata lain, daya atau tenaga adalah kemampuan untuk melakukan kerja, yang dinyatakan dalam satuan Nm/s, Watt, ataupun HP. [3]

Daya efektif didapatkan dengan mengalikan *Torque* (T) dengan kecepatan anguler poros (ω) dengan persamaan sebagai berikut : [10]

$$Ne = T \cdot \omega = T \cdot 2 \cdot \pi \cdot n \cdot 60 \cdot 75 = T \cdot n \cdot 716,2 \text{ (HP)} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dengan: Ne = Daya efektif (HP)

T = *torque* (N m)

ω = Kec angular poros (rad. Detik-1)

n = putaran poros engkol (Rpm)

2.5.5 Kosumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar (mf) diartikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipergunakan oleh kendaraan dalam rentang waktu. konsumsi bahan bakar mf dapat dihitung menggunakan persamaan berikut: [11]

$$mf = \frac{\rho \times Vf \times 10^{-3}}{tf} \times 3600 \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

mf = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

ρ = massa jenis pertamax92 adalah

V_f = Volume bahan bakar yang di uji (ml)

t_f = waktu untuk menghabiskan bahan bakar yang di uji

2.5.6 Persentase Pemakaian Bahan Bakar

Persentase penggunaan bahan bakar sebelum dan sesudah modifikasi dapat di hitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Konsumsi BB} = \frac{\text{Setelah} - \text{sebelum}}{\text{sebelum}} \times 100 \%$$

Dimana :

Konsumsi BB = konsumsi bahan bakar (liter)

Setelah = setelah modifikasi

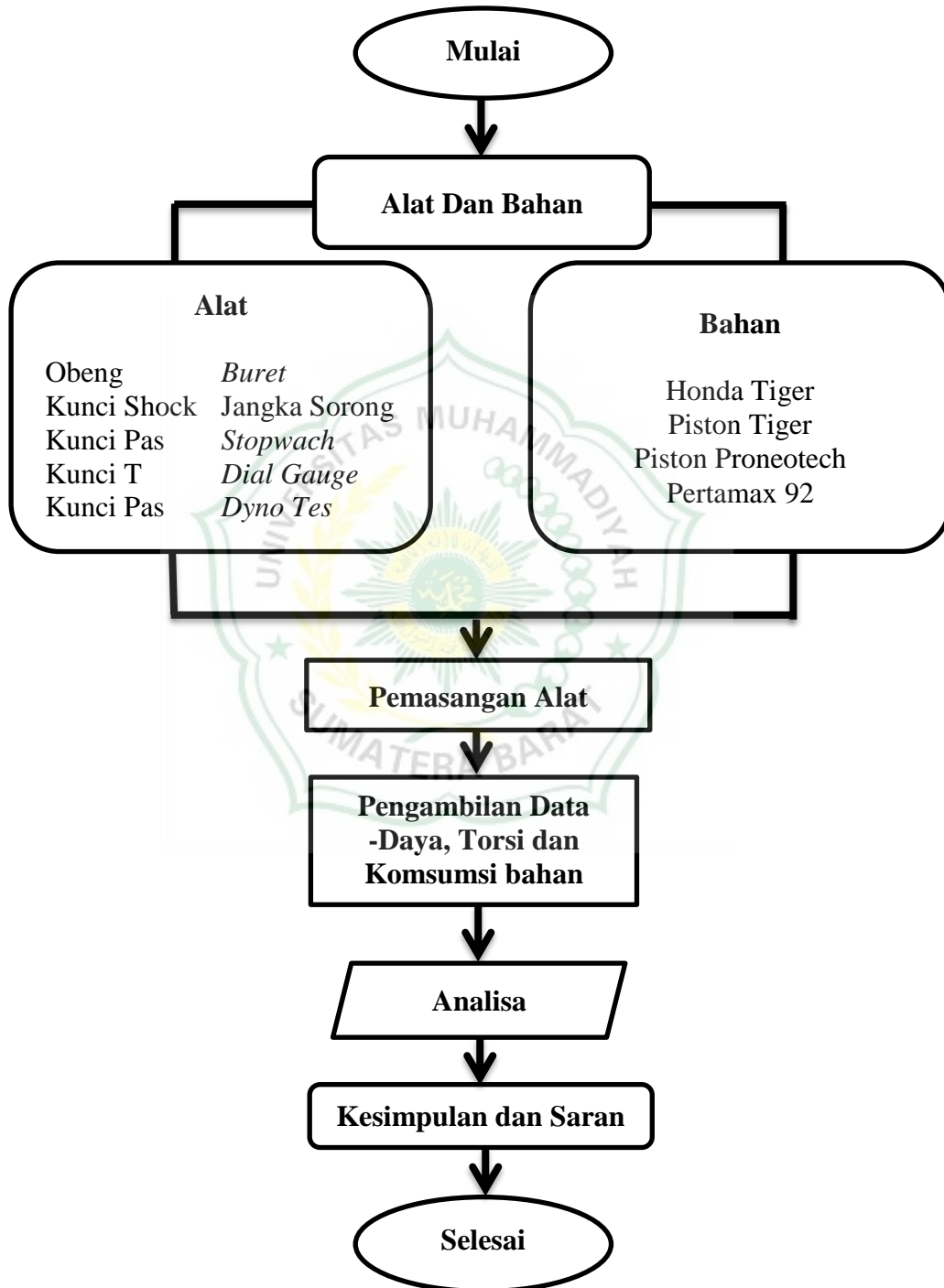
sebelum = sebelum modifikasi



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian

3.2 Alat Dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat- alat yang digunakan untuk penggantian piston dan pengambilan data pada perbandingan kompresi Honda Tiger 2006 antara lain adalah sebagaiberikut:

1. Kunci *Shock*

Kegunaan kunci shock ini untuk melepaskan dan memasang baut atau mur yang ada pada sepeda motor seperti baut as roda, *shockbreaker*. Hampir semua komponen motor yang menggunakan baut atau mur berbentuk segi enam dapat dilepas ataupun dipasang menggunakan kunci *shock*



Gambar 3.2 Kunci *shock*

2. Obeng



Gambar 3.3 Obeng

Obeng adalah alat yang berfungsi sebagai mengencangkan dan mengendorkan baut. Obeng yang umum terbagi dua bentuk yaitu plus (+) dan obeng minus (-), dengan beragam ukuran.

3. Kunci Ring dan Pas



Gambar 3.4 Kunci ring dan pas

Desain rahang yang bulat membuat kunci ring lebih baik dalam mencengkram baut atau mur, sehingga kecil kemungkinan terjadi kerusakan apabila dibandingkan dengan kunci pas yang mempunyai bentuk seperti rahang. Kunci pas tidak mencakup semua bidang mur atau baut, kunci ini juga tidak bisa digunakan untuk momen lebih terhadap baut ataupun mur karena bisa terlepas. Biasanya kunci pas digunakan untuk mengendurkan bagian yang tidak bisa menggunakan kunci ring, seperti baut kaca spion.

4. *Stop Watch*



Gambar 3.5 *Stop watch*

Stop Watch digunakan untuk menghitung waktu pemakaian bahan bakar pada saat proses pengujian pada setiap putaran mesin.

5. Buret



Gambar 3.6 Buret

Buret adalah sebuah peralatan gelas laboratorium berbentuk Silinder yang memiliki garis ukuran dan sumbat keran pada bagian bawahnya. Yang berfungsi meneteskan cairan dalam eksperimen dalam memerukan presisi, seperti paada eksperimen penghitungan ruang bakar pada motor.

6. Jangka Sorong



Gambar 3.7 Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian yaitu bagian diam dan bagian bergerak. Bisa digunakan untuk pengukuran diameter luar dan dalam serta bisa juga digunakan untuk mengukur kedalaman.

7. Dial Gauge



Gambar 3.8 Dial gauge

Dial indicator atau yang sering disebut dengan *Dial Gauge* ialah alat ukur yang digunakan untuk mengukur dan memeriksa kerataan atau kesejajaran pada permukaan benda dengan skala pengukuran yang sangat kecil, penggunaannya sangat penting dalam dunia pemesinan seperti pengukuran kerataan pada piston.

8. Tacho Meter



Gambar 3.9 Tacho meter

Tacho Meter adalah alat ukur yang berfungsi sebagai penghitung putaran poros engkol (*crankshaft*) pada motor dalam bentuk satuan Radius putaran mesin permenit (RPM).

9. Gelas Ukur Bahan Bakar Mini



Gambar 3.10 Gelas ukur bahan bakar mini

Digunakan untuk mengganti tangki bahan bakar standar sepeda motor yang bertujuan agar volume bahan bakar sesuai dengan volume bahan bakar yang akan diuji.

10. *Dyno Tes*



Gambar 3.11 *Dyno tes* torsi dan daya

Untuk mencari torsi dan daya pada motor Tiger 2006 kita menggunakan Dyno Tes dari Bintang Racing Team (BRT) dilakukan sebanyak 3 kali pengujian pada putaran mesin.[10]

3.2.2 Bahan

Berikut bahan- bahan yang digunakan untuk penelitian perbandingan kompresi honda Tiger 2006:

1. Bahan bakar jenis pertamax
2. Piston honda tiger



Gambar 3.12 Piston tiger 64,5 mm

Piston yang digunakan pada motor tiger menggunakan piston tiger berbentuk kepala datar dengan diameter 64,5 mm.

3. Piston Honda Pro Neotech 64,50 mm



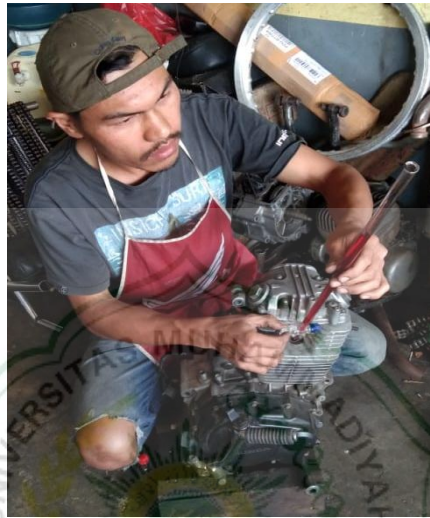
Gambar 3.13 Piston pro noetech 64,5 mm

Berikut untuk membandingkan rasio kompresi digunakan piston pro neotech dengan diameter yang sama dengan bentuk kepala piston cembung pada motor tiger.

3.3 Langkah-langkah Pengambilan Data Pada Honda Tiger 2006

3.3.1 Perbandingan Rasio Kompresi

Diketahui bahwa ukuran diameter kedua pisto eksperimen ini adalah sama, namun yang membedakan bentuk kepala piston dari motor tersebut. Dengan fakta inilah penulis melakukan analisa terhadap perbandingan rasio kompresi piston Honda Tiger dan Piston Honda Pro neotech tersbut dengan cara mengukur volume ruang bakar yang berbeda.



Gambar 3.14 Proses penghitungan ruang bakar

3.3.2 Penggantian Piston

Pada setiap pengujian dilakukan Pombongkaran pada mesin motor untuk penggantian piston Tiger dan piston *Pro neotech*.



Gambar 3.15 Proses penggantian piston

3.3.3 Penghitungan Daya dan Torsi

Untuk melakukan perhitungan daya dan torsi, dilakukan penghitungan dengan cara menggunakan dyno tes pada Rpm 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000 pada transmisi 4.



Gambar 3.16 Proses penghitungan daya dan torsi dengan dyno tes

3.3.4 Konsumsi Bahan Bakar

Untuk menghitung konsumsi bahan bakar yaitu dengan cara menentukan waktu berapa lama yang diperlukan untuk menghabiskan Bahan bakar sebanyak 10 ml Pertamina92 pada saat putaran mesin 6000RPM..



Gambar 3.17 Proses penghitungan konsumsi bahan bakar

3.4 Objek Penelitian.

Objek utama dalam penelitian ini yaitu mengetahui daya, torsi dan konsumsi bahan bakar motor bakar 4 tak dengan pengaplikasian Piston Honda Pro Neotech 64.50 mm pada motor Honda Tiger 2006 ini adalah:

3.4.1 Pemilihan Bahan Bakar

Dengan Perubahan rasio kompresi Honda Tiger 2006 kita bisa menentukan bahan bakar jenis apa yang efektif sesuai kebutuhan motor tersebut.

3.4.2 Torsi Mesin

Tujuan dari pengamatan torsi mesin adalah untuk mengetahui apakah torsi yang dihasilkan oleh motor Honda Tiger mengalami kenaikan atau penurunan terhadap Perubahan Ukuran dan bentuk piston motor tersebut.

3.4.3 Daya Mesin

Tujuan dari pengamatan daya mesin adalah untuk mengetahui apakah daya yang dihasilkan oleh motor Honda Tiger mengalami kenaikan atau penurunan terhadap perubahan ukuran dan bentuk piston motor tersebut.

3.4.4 Konsumsi Bahan Bakar

Penghitungan konsumsi bahan bakar bertujuan untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar pada Honda Tiger 2006 dengan pengaplikasian dua bentuk piston yang berbeda.

3.5 Analisa Data

Dalam proses penelitian Perbandingan Piston Honda Tiger 64,50 mm dengan piston Pro neotech 64,50 mm Terhadap perbandingan rasio Kompresi dan Konsumsi Bahan Bakar, penulis melaksanakan penelitian dengan cara sistematis. Dengan tahap penelitian yang sistematis maka hasil penelitian ini menjadi lebih efektif baik dari hasil pengujian maupun dalam penganalisaan. Beberapa prosedur pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan adalah prosedur penghitungan Rasio kompresi, prosedur pengujian konsumsi bahan bakar dan prosedur penghitungan daya serta torsi yang dihasilkan.

3.6 Spesifikasi Mesin

Tabel 3.1 Spesifikasi Honda Tiger 2006

SPESIFIKASI HONDA TIGER 2006	
Jenis	HONDA TIGER 2006
Mesin	4 Langkah SOCH, 200cc
Bore x Stroke	63,5 x 62,2 mm
Kecepatan tinggi	120 Km/ jam
Kompresi	9,0:1
Daya (hp)	17,4 PS / 8.500 rpm
Torsi (T)	1,62 kgf.m / 6.500 rpm
System pengapian	CDI- AC
Sitem transmisi	6 percepatan berpola 1-N-2-3-4-5
Kapasitas pelumas	1 Liter
Konsumsi bahan bakar	40 km/ liter
Kelas	<i>Sport</i>



Gambar 3.18 Honda tiger 2006

BAB IV

DATA DAN ANALISA

4.1 Data Pengukuran

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran pada komponen motor yang berkaitan dengan perbandingan rasio kompresi honda tiger 2006 tersebut sebagai berikut:

4.1.1 Hasil Pengukuran

Tabel 4.1 Hasil pengukuran.

No	Jenis Piston	Diameter Piston	Volume Silinder	Volume Ruang Bakar
1	<i>Tiger size</i> 100	64,50 mm	203,1 cc	23 cc
2	<i>Pro neotech size</i> 100	64,50 mm	203,1 cc	19,5 cc

Setelah dilakukan pengukuran pada diameter piston didapat 64,5 mm dan panjang langkah 62,2mm sehingga didapat volume silinder 203cc, terus pada ruang bakar didapat volumenya 23cc. Selenjutnya dilakukan pencarian rasio kompresi didapat pada piston tiger 9,8: 1.

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S}{4000}$$

$$V_1 = \frac{3,14 \times 64,5^2 \text{ mm} \times 62,2 \text{ mm}}{4000} = 203,1 \text{ cc}$$

$$CR = \frac{V_1 + V_2}{V_2}$$

$$CR = \frac{203,1 \text{ cc} + 23 \text{ cc}}{23 \text{ cc}} = 9,8$$

4.1.2 Hasil Pengukuran Pada Piston Pro Neotech 64,5 mm

Setelah dilakukan pengukuran pada diameter piston didapat 64,5 mm dan panjang langkah 62,2mm sehingga didapat volume silinder 203cc, terus pada ruang bakar didapat volumenya 19,5 cc Selenjutnya dilakukan pencarian rasio kompresi didapat 11,4: 1.

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S}{4000}$$

$$V_1 = \frac{3,14 \times 64,5^2 \text{ mm} \times 62,2 \text{ mm}}{4000} = 203,1 \text{ cc}$$

$$CR = \frac{V_1 + V_2}{V_2}$$

$$CR = \frac{203,1 \text{ cc} + 19,5 \text{ cc}}{19,5 \text{ cc}} = 11,4$$

Tabel 4.2 hasil perbandingan kompresi terhadap jenis piston

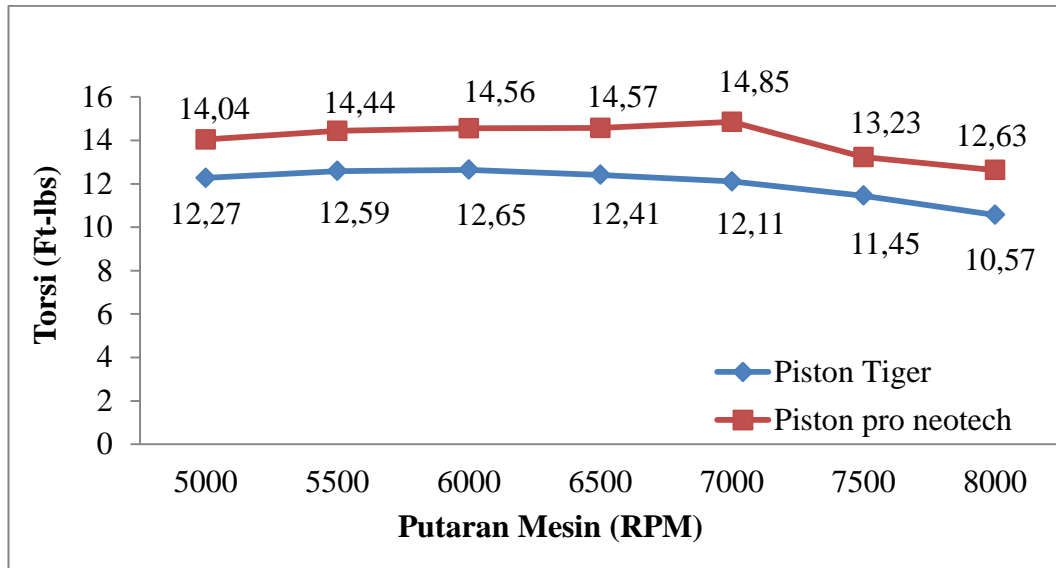
Jenis Piston	Volume silinder cm ³	Volume drat busi cm ³	Volume ruang bakar cm ³	Perbandingan rasio kompresi
Tiger 64,5 mm	203cc	2cc	23cc	9,8
Pro neotech 64,5 mm	203cc	2cc	21,5cc	11,4

4.2 Data Pengujian

4.2.1 Pengujian Torsi

Tabel 4.3 Data pengujian torsi

RPM	TORSI (N.M)	
	Piston tiger	Piston pro neotech
5000	12,27	14,04
5500	12,59	14,44
6000	12,65	14,56
6500	12,41	14,57
7000	12,11	13,85
7500	11,45	13,23
8000	10,57	12,63



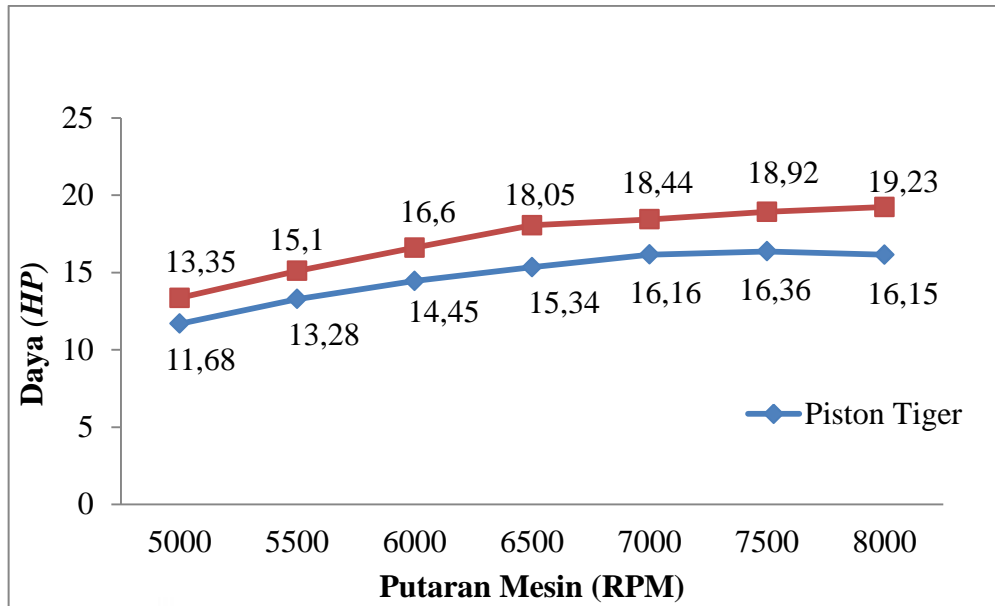
Gambar 4.1 Grafik perbandingan torsi piston tiger dan piston *pro neotech*

Dari grafik 4.1 bisa dilihat hasil torsi tertinggi pada piston tiger didapat 12,65 ft- lbs, pada putaran mesin 6000 Rpm. Setelah dilakukan penggantian piston *pro neotech* torsi tertinggi didapat 14,85 ft- lbs, pada putaran mesin 6500Rpm.

4.2.2 Pengujian Daya

Tabel 4.4 Data pengujian daya

RPM	DAYA (HP)	
	Piston tiger	Piston pro neotech
5000	11,68	13,35
5500	13,28	15,1
6000	14,45	16,6
6500	15,34	18,05
7000	16,16	18,44
7500	16,36	18,92
8000	16,15	19,23



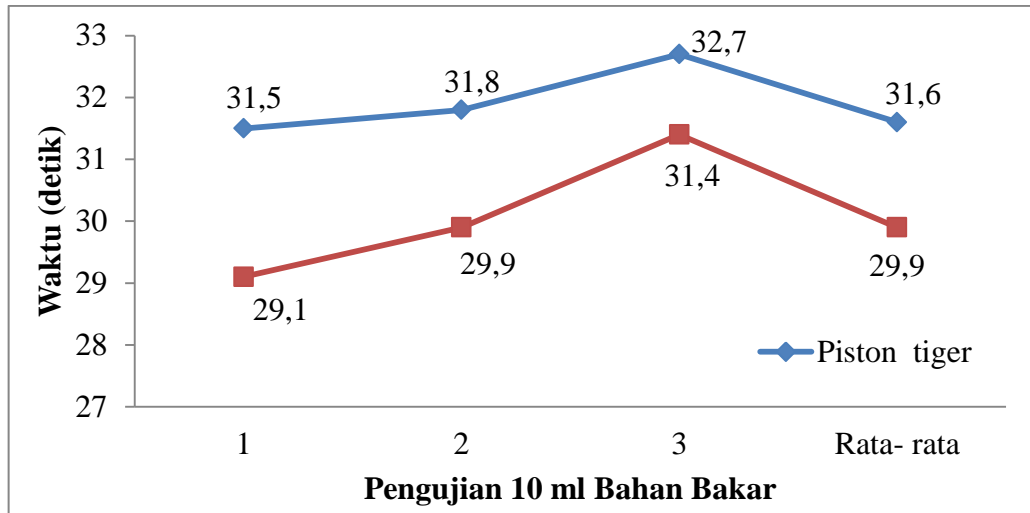
Gambar 4.2 Grafik perbandingan daya piston tiger dengan piston *pro neotech*

Dari Grafik 4.2 dapat dilihat hasil daya tertinggi pada piston tiger yaitu 16,36 Hp pada putaran mesin 7500 Rpm, dan setelah dilakukan penggantian pada piston *Pro neotech* daya tertinggi didapat 19,23 Hp pada putaran mesin 800 Rpm.

4.2.3 Pengujian Komsumsi Bahan Bakar

Tabel 4.5 Komsumsi Bahan Bakar

Jenis Piston	Bahan Bakar (ml)	Pengujian ke-	Waktu (detik)
Piston Tiger	10	1	31,5
		2	31,8
		3	32,7
		Rata-rata	31,6
Piston <i>pro neotech</i>	10	1	29,1
		2	29,9
		3	31,4
		Rata-rata	29,9



Gambar 4.3 Grafik perbandingan komsumsi bahan bakar piston tiger dan piston pro neotech

Gambar 4.3 menunjukkan hasil perbandingan komsumsi bahan bakar menggunakan piston tiger dan piston pro neotech. Pengujian dilakukan menggunakan BBM pertamax92 sebanyak 10 mL pada putaran mesin 600 Rpm dengan tiga kali percobaan pengambilan data. Pengujian pertama pada piston tiger yaitu 31,5 detik, yang kedua didapat 31,8 detik dan percobaan ketiga didapat 32,7 detik, dari data tersebut didapat rata-rata piston tiger menghabiskan BBM pertamax92 sebanyak 10 mL pada putaran mesin 600 Rpm yaitu 31,6 detik.

Kemudian pengujian dilakukan dengan penggantian piston menggunakan piston *pro neotech* komsumsi BBM pertama yaitu 29,1 detik, yang kedua 29,9 detik dan yang ketiga 31,4 detik, dari ketiga percobaan tersebut didapat rata-rata komsumsi BBM pada piston pro neotech sebanyak 10 mL pada putaran mesin 6000Rpm yaitu 29,9 detik.

4.3 Perhitungan Torsi dan Daya

4.3.1 Perhitungan Torsi Tertinggi Piston Tiger

$$Ne = T \times \frac{n}{5252}$$

$$Ne = 12,65 \times \frac{6000}{5252}$$

$$Ne = 14,45$$

Perhitungan di atas menggunakan torsi tertinggi pada putaran 6000 Rpm dapat dilihat pada tabel 4.2

4.3.2 Perhitungan Daya Tertinggi Piston Tiger

$$Ne = T \times \frac{n}{5252}$$

$$16,38 = T \times \frac{7500}{5252}$$

$$16,38 = T \times 1,428$$

$$T = \frac{16,38}{1,428}$$

$$T = 11,47$$

Daya (*power*) yang digunakan pada perhitungan diatas adalah daya tertinggi pada putaran mesin 7500 Rpm dapat dilihat pada tabel 4.3

4.3.3 Perhitungan Torsi Tertinggi Piston *Pro Neotech*

$$Ne = T \times \frac{n}{5252}$$

$$Ne = 14,57 \times \frac{6500}{5252}$$

$$Ne = 18,03$$

Perhitungan di atas menggunakan torsi tertinggi pada putaran 6500 Rpm dapat dilihat pada tabel 4.2

4.3.4 Perhitungan daya tertinggi piston *pro neotech*

$$Ne = T \times \frac{n}{5252}$$

$$19,23 = T \times \frac{8000}{5252}$$

$$19,23 = T \times 1,523$$

$$T = \frac{19,23}{1,523}$$

$$T = 12,62$$

Daya (*power*) yang digunakan dalam perhitungan diatas adalah daya tertinggi pada putaran mesin 8000 Rpm dapat dilihat pada tabel 4.3.

4.4 Analisa Data

4.4.1 Perbandingan Torsi Maksimal Antara Piston Tiger dan *Pro Neotech*

Piston Tiger = 12,65 ft-lbs dan Piston *pro neotech* = 14,53 ft-lbs maka dapat dihitung persentase torsi tersebut sebagai berikut:

$$\frac{\text{piston pro neotech} - \text{piston tiger}}{100} \times \text{Tiger} = \text{Persentase}$$

$$14,53 \text{ ft-lbs} - 12,65 \text{ ft-lbs} = 1,88 \text{ ft-lbs}$$

$$\frac{1,88}{100} \times 12,65 = 0,23782\%$$

4.4.2 Perbandingan Daya Maksimal Antara Piston Tiger dan Piston *Pro Neotech*

Piston tiger = 16,36ft-lbs dan Piston *pro neotech* = 19,23 ft-lbs

$$\frac{\text{piston pro neotech} - \text{piston tiger}}{100} \times \text{Tiger} = \text{Persentase}$$

$$19,23 \text{ ft-lbs} - 16,36 \text{ ft-lbs} = 2,87 \text{ ft-lbs}$$

$$\frac{2,87}{100} \times 16,36 = 0,4695\%$$

Tabel 4.4 Perubahan torsi dan daya terhadap perubahan piston

Data penelitian	Piston Tiger	Piston pro neotech	Persentase perbandingan
Torsi	12,65	16,36	0,23782%
Daya	14,56	19,23	0,4696%

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat perbandingan antara piston tiger dengan piston *pro neotech* terjadi peningkatan torsi sebesar 0,23782 ft-lbs dan peningkatan daya sebesar 0,4695 Hp pada piston *pro neotech*.

4.4.3 Komsumsi bahan bakar terhadap piston tiger dan Pro neotech

Untuk menentukan komsumsi bahan bakar terhadap piston tiger dan Pro neotech pada motor tiger dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

1. Piston Tiger

$$mf = (\rho \times Vf \times 10^{-3}) / tf \times 3600$$

$$mf = (0,916 \times 10 \times 10^{-3}) / 31,6 \times 3600$$

$$mf = 10,435$$

2. Piston *Pro neotech*

$$mf = (\rho \times Vf \times 10^{-3}) / tf \times 3600$$

$$mf = (0,916 \times 10 \times 10^{-3}) / 29,9 \times 3600$$

$$mf = 11,028$$

4.4.4 Persentase penggunaan bahan bakar piston tiger dan Piston *Pro neotech*

Dapat di hitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$K\ BB = \frac{\text{piston } pro\ neotech - \text{Piston tiger}}{\text{Piston tiger}} \times 100\ %$$

Piston tiger

$$= \frac{31,16 - 29,9}{29,9} \times 100$$

$$= 5,685\ %$$

Berdasarkan pencarian di atas persentase konsumsi bahan bakar meningkat 5,685% pada piston *pro neotech* saat putaran mesin 600 Rpm.



BAB V

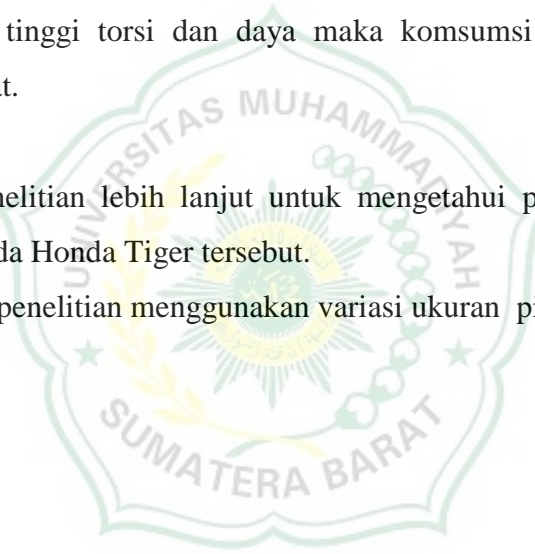
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Penggantian piston cembung sangat berpengaruh berkurangnya *volume* ruang bakar yang menyebabkan torsi dan daya semakin naik. Didapatkan pada penelitian ini perbandingan kopresi naik 1,6:1 yang berefek naiknya juga torsi sebanyak 0,23782 % dan daya naik sebesar 0,4695 %, begitujuga naiknya konsumsi bahan bakar sebesar 5,685 %.
2. Perbandingan rasio kompresi menentukan jenis pemilihan bahan bakar yang cocok pada motor yang digunakan.
3. Semakin tinggi torsi dan daya maka konsumsi bahan bakar semakin meningkat.

5.2 Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbandingan emisi gas buang pada Honda Tiger tersebut.
2. Lakukan penelitian menggunakan variasi ukuran piston yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

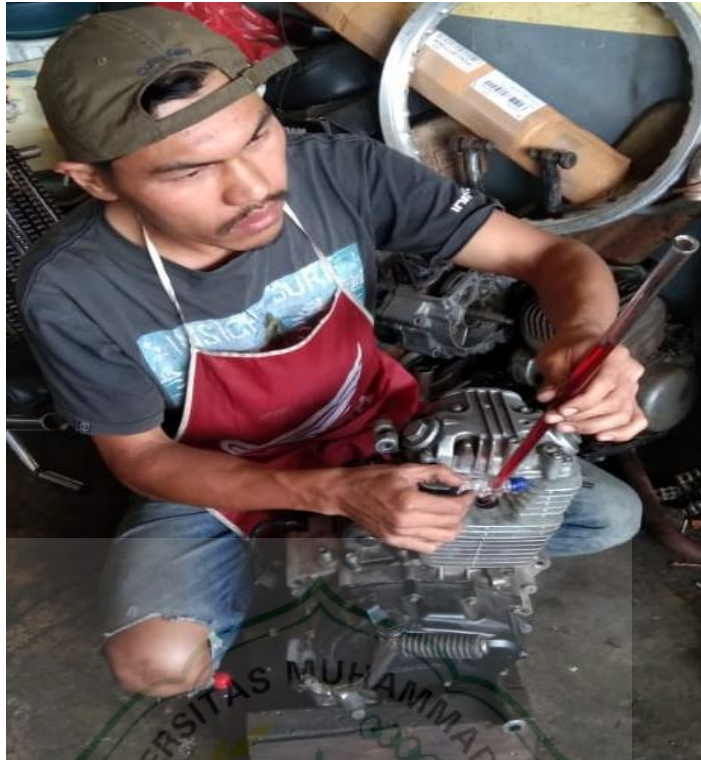
- [1] A. Salim, F. W. Setiawan, and M. A. Albanjari, "Perbandingan Piston Standar Dan Piston Semi Racing Terhadap Tekanan Kompresi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Satria F150," *JMIO J. Mesin Ind. dan Otomotif*, vol. 1, no. 02, 2020, doi: 10.46365/jmio.v1i02.380.
- [2] D. T. Mesin, F. Teknik, U. N. Surabaya, J. T. Mesin, F. Teknik, and U. N. Surabaya, "Modifikasi Rasio Kompresi Pada Sepeda Motor Yamaha Forceone Tahun 1993 Rahman Alfarizi Dwi Heru Sutjahjo," pp. 33–38, 2006.
- [3] N. A. Ryanto, N. A. Wigraha, and K. R. Dantes, "Pengaruh Pemotongan Permukaan Penutup Ruang Bakar Pada Kepala Silinder Terhadap Daya Dan Torsi Pada Motor Jupiter Z," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 6, no. 1, p. 31, 2018, doi: 10.23887/jjtm.v6i1.11510.
- [4] U. S. Dharma and T. H. Wahyudi, "Pengaruh Volume Ruang Bakar Sepeda Motor Terhadap Prestasi Mesin Sepeda Motor 4-Langkah," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, 2017, doi: 10.24127/trb.v4i2.77.
- [5] P. Magister, B. Keahlian, R. Konversi, J. T. Mesin, and F. T. Industri, "Injeksi Serta Ignition Timing Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Engine Honda Cb150R Berbahan Bakar Campuran Bioetanol and Mapping of Injection Duration and Timing Ignition Cb150R Mixed Bottle Bioetanol 85 % and Pertamina 15 %," 2017.
- [6] I. Dewa, K. Muku, I. Gusti, and K. Sukadana, "Pengaruh Rasio Kompresi terhadap Unjuk Kerja Mesin Empat Langkah Menggunakan Arak Bali sebagai Bahan Bakar," *J. Ilm. Tek. Mesin CakraM*, vol. 3, no. 1, pp. 26–32, 2009.
- [7] P. DIKONVERSI, "DIKONVERSI," vol. 148, pp. 148–162.
- [8] F. Wijayanti and D. Irwan, "Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Terhadap Kinerja Motor Bensin," *J. Ilm. Tek. Mesin Unisma "45" Bekasi*, vol. 2, no. 1, p. 98156, 2014.
- [9] Susilo, "Modifikasi Cylinder Head Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, 2019.
- [10] Aprian Fadhlul Rahman, Armila, and Rudi Kurniawan Arief, "Analisis Pengaruh Jumlah Lubang Nozzle Injektor terhadap Torsi pada Pembesaran Piston Motor Matic Injection," *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 29–39, Jan. 2022, doi: 10.37373/tekno.v9i1.139.

- [11] M Bagus Anggoro, Armila, and Rudi Kurniawan Arief, “Analisis Variasi Busi Terhadap Performa dan Bahan Bakar Motor Bensin 2 Langkah Yamaha F1ZR 110CC,” *JTTM J. Terap. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 61–68, Oct. 2021, doi: 10.37373/j\$ttm.v2i2.137.





1. Proses pengukuran *volume* ruang bakar



2. penghitungan bahan bakar



3. Proses pemasangan Dyno Tes



4. Pemasangan kabel RPM Dyno Tes



5. Penghitungan Daya dan Torsi dengan *Dyno Tes*



6. Penggantian iston



7. Pemasangan piston Pro newtech



8. Menurunkan motor dari Dyno Tes

