

TUGAS SARJANA
KONVERSI ENERGI
ANALISA VARIASI DIAMETER KATUP BUANG
TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR SUZUKI
SMASH 110 CC DENGAN BAHAN BAKAR
PERTALITE DAN PERTAMAX TURBO

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh :

NAMA : MUHAMMAD BACHTIAR

NPM :1307230178



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

LEMBAR PENGESAHAN - I
TUGAS SARJANA
KONVERSI ENERGI
ANALISA VARIASI DIAMETER KATUP BUANG
TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR SUZUKI
SMASH 110 CC DENGAN BAHAN BAKAR
PERTALITE DAN PERTAMAX TURBO

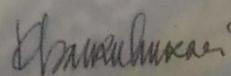
Disusun Oleh :

NAMA : MUHAMMAD BACHTIAR

NPM : 1307230178

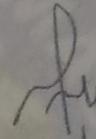
Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing - I



(Khairul Umurani S.T.,M.T)

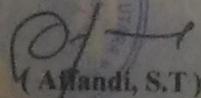
Pembimbing - II



(H.Muharnif M, S.T.,M.Sc)

Diketahui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin


(Afandi, S.T)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

LEMBAR PENGESAHAN - II
TUGAS SARJANA
KONVERSI ENERGI
ANALISA VARIASI DIAMETER KATUP BUANG
TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR SUZUKI
SMASH 110 CC DENGAN BAHAN BAKAR
PERTALITE DAN PERTAMAX TURBO

Disusun Oleh :

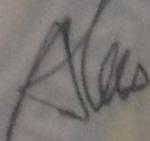
NAMA : MUHAMMAD BACHTIAR

NPM : 1307230178

Telah diperiksa dan diperbaiki
Pada seminar tanggal 28 Februari 2018

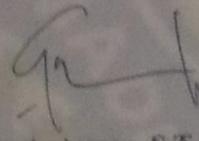
Disetujui Oleh :

Pembanding - I



(Sudirman Lubis, S.T.,M.T)

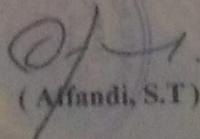
Pembanding - II



(Chandra A siregar, S.T.,M.T)

Diketahui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin



(Affandi, S.T)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2018



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610430 – 6619050 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

DAFTAR SPESIFIKASI
TUGAS SARJANA

Nama : Muhammad Bachtiar
NPM : 1307230178
Semester : IX (Sembilan)
SPESIFIKASI :

"ANALISA VARIASI DIAMETER KATUP BUANG TERHADAP KINERJA SEPEDA
MOTOR SUZUKI SMASH 110 CC DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN
PERTAMAX TURBO

Diberikan Tanggal : 16 Mei 2017
Selesai Tanggal : 21 Februari 2018
Asistensi : ± 1 x Seminggu
Tempat Asistensi : Di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera
utara

Diketahui oleh :
Ka. Program Studi Teknik Mesin

Medan, 09 Maret 2018
Dosen Pembimbing – I

(Aflandi, S.T)

(Khairul Umurani, S.T., M.T)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Baeril No. 2 Telp. (061) 6611233 - 6624567 -
6622400 - 6610450 - 6610036 Fax. (061) 6625474 Medan 20236
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Alamat email: umsu@umsu.ac.id
umsu@umsu.ac.id

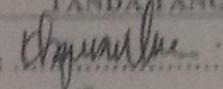
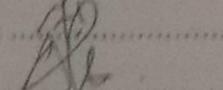
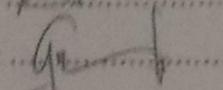
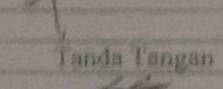
DAFTAR HADIR ASISTENSI
TUGAS SARJANA

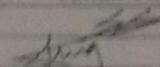
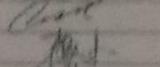
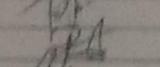
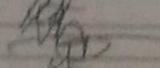
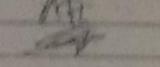
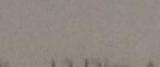
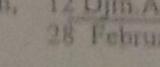
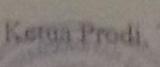
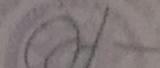
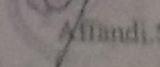
NAMA : Muhammad bachtiar PEMBIMBING - I : KhairulUmurani, S.T., M.T.
NPM : 1307230178 PEMBIMBING - II : H. Muharnif M, S.T., M.Sc

NO	Hari / Tanggal	Uraian	Paraf
	10 - 7 - 17	Pembelian konfigurasi tugas	k
	9 - 8 - 17	Perbaikan skripsi masalah tugas penelitian	k
	13 - 9 - 17	Perbaikan perancangan & teoritis pada etyams pustaka	k
	18 - 10 - 17	Perbaikan metode penelitian	k
	20 - 10 - 17	layar ke pembuatnya	k.
	1 - 11 - 17	Perbaikan diagram alir	f
	2 - 11 - 17	Perbaikan Grafik	f
	22 - 12 - 17	Perbaikan kesimpulan	f
	23 - 2 - 18	Ace, Lembar	k

DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2017 - 2018

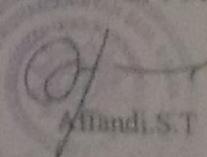
Peserta Seminar
 Nama : Muhammad Bachtis
 NPM : 1307239178
 Judul Tugas Akhir : Analisa Variasi Diameter Katub Buang Terhadap Kinerja Sepeda Motor Suzuki Smash 110 cc Dengan Bahan Bakar Pertalite Dan Pertamina Turbo.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing - I : Khairul Umuran.S.T.M.T	
Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc	
Pemanding - I : Sudirman Lubis.S.T.M.T	
Pemanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T	

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230163	SAKIAN SALEH	
2	1407230199	Muhammad Agung Prawoto	
3	1407230122	MUHAMMAD ANDRI	
4	1407230240	NOLMI S/PA	
5	1307230241	Asrul Sami Pulungan	
6	1307230297	ABDUR RAHMAN A-LUBIS	
7	1407230171	RUSDI ZANI PANG	
8	1307230236	DEDI PURYADI	
9	1107230197	ABDUL WALIZ SIREGAR	
10	1407230296	SURIANDI SIMPANGITA	

Medan, 12 Djm Akhir 1439 H
28 Februari 2018 M

Ketua Prodi, T Mesin


Aliandi.S.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Muhammad Bachtiar
NPM : 1307230178
Judul T.Akhir : Analisa Variasi Diameter Katub Buang Terhadap Kinerja Sepeda Motor Suzuki Smash 110 cc Dengan Bahan Bakar Peralite Dan Pertamina Turbo.

Dosen Pembimbing - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - I : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

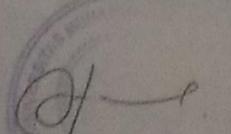
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (colloquium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (colloquium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Perbaikan grafit, mesin 1.5kpsi

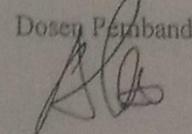
3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

Medan 12 Djum Akhir 1439H
28 Februari 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T

Dosen Pembanding- I


Sudirman Lubis.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Muhammad Bachtier
NPM : 1307230178
Judul T.Akhir : Analisa Variasi Diameter Katub Buang Terhadap Kinerja Sepeda Motor Suzuki Smash 110 cc Dengan Bahan Bakar Peralite Dan Pertamina Turbo.

Dosen Pembimbing - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc
Dosen Perbandingan - I : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Perbandingan - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

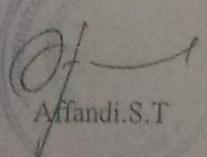
Catat buku sarjana sarjana

3. Harus mengikuti seminar kembali

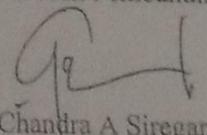
Perbaikan :

Medan 12 Djum.Akhir 1439H
28 Februari 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T

Dosen Perbandingan- II


Chandra A Siregar.S.T.M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	Muhammad Bachtiar
Tempat/Tgl.Lahir	Medan, 27 Juni 1995
Npm	1307230178
BidangKeahlian	Konversi Energi
Program Studi	Teknik Mesin
Fakultas	Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Sarjana saya ini yang berjudul

**"ANALISA VARIASI DIAMETER KATUP BUANG TERHADAP KINERJA
SEPEDA MOTOR SUZUKI SMASH 110 CC DENGAN BAHAN
BAKAR PERTALITE DAN PERTAMAX TURBO"**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, atau pun segala kemungkinan yang lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Sarjana saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau pun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 21 Februari
2018

Saya yang menyatakan,



Muhammad Bachtiar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar dari variasi diameter katup buang sepeda motor suzuki smash 110 cc dengan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo. Motor bakar empat langkah adalah mesin yang dalam satu kali siklus pembakaran akan mengalami empat langkah piston. Katup hanya terdapat pada motor empat langkah, sedangkan motor dua langkah pada umumnya tidak memakai katup. Pertalite merupakan bahan bakar terbaru dari Pertamina dengan RON 90, pertamax turbo memiliki RON 98, dilihat dari nilai oktan bahan bakar ini hanya cocok untuk kendaraan dengan rasio kompresi tinggi. Pengujian dilakukan menggunakan *dynotest* di laboratorium teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pada putaran rata-rata katup standar menghasilkan torsi 243 kg.mm sedangkan pada putaran katup variasi mengalami kenaikan 243 kg.mm. pada putaran mesin rata-rata menggunakan bahan bakar pertalite didapat daya 0.89 kW dan pada putaran mesin rata-rata menggunakan bahan bakar pertamax turbo sebesar 0.92 kW dan nilai bahan bakar spesifik pertalite 0.08 kg/kW-hr dan pertamax turbo 0.05 kg/kW-hr

Kata Kunci: Motor bakar, katup buang, pertalite, pertamax turbo,

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini dengan baik. Tugas Sarjana ini merupakan tugas akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam menyelesaikan studinya, untuk memenuhi syarat tersebut penulis dengan bimbingan dari para Dosen Pembimbing merencanakan sebuah **“Analisa Variasi Diameter Katup Buang Terhadap Kinerja Sepeda Motor Suzuki Smash 110 Cc Dengan Bahan Bakar Peralite Dan Pertamina Turbo”**.

Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat muslim dari alam kegelapan menuju alam yang terang menderang. Semoga kita mendapat syafa'atnya di yaumul akhir kelak amin yarabbal alamin.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan baik dalam kemampuan pengetahuan dan penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Dalam penulisan Tugas Sarjana ini, penulis banyak mendapat bimbingan, masukan, pengarahan dari Dosen Pembimbing serta bantuan moril maupun material dari berbagai pihak sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas sarjana ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Nurbatias dan Ibunda Murni yang telah banyak memberikan kasih sayang, nasehatnya, doanya, serta pengorbanan yang tidak dapat ternilai dengan apapun itu kepada penulis selaku anak yang di cintai dalam melakukan penulisan Tugas Sarjana ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Tugas Sarjana ini.
4. Bapak H. Muharnif M, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II Tugas Sarjana ini.
5. Bapak Sudirman Lubis, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Tugas Sarjana ini.

6. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding II Tugas Sarjana ini.
7. Bapak Affandi, S.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan masukan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
9. Anggota Team *Dynotest* Muhammad Fahmi, Supri Handoko, Novian Akbar Kusuma, Deny Prastio dan Rahmat Hidayat Nainggolan yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan tugas sarjana dan alat uji *dynotest*.
10. Seluruh rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin khususnya kelas A.2 Siang dan B.2 Siang Stambuk 2013
11. Putri Fitria yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
12. Kedua adik saya Juliani Astuti dan Nurmita Marni yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
13. Para sahabat tercinta dan keluarga dirumah yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis dengan memberikan masukan-masukan yang bermanfaat selama proses perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Sarjana ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Sarjana ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT selalu merendahkan hati atas segala pengetahuan yang kita miliki. Amin ya rabbal alamin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 23 Februari 2017
Peneliti

MUHAMMAD BACHTIAR
1307230178

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN I	
LEMBAR PENGESAHAN II	
LEMBAR SPESIFIKASI TUGAS SARJANA	
LEMBAR ASISTENSI TUGAS SARJANA	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah	3
1.4.TujuanPenelitian	3
1.4.1 Tujuanumum	3
1.4.2 Tujuankhusus	3
1.5.ManfaatPenelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Siklus Mesin Otto 4-langkah	5
2.1.1. Langkah hisap	5
2.1.2. Langkah kompresi	6
2.1.3. Langkah kerja/tenaga	7
2.1.4. Langkah pembuangan	8
2.1.5. Hukum Termodinamika Pada Mesin Otto 4 langkah	9
2.1.5.1 Siklus ideal mesin otto 4 langkah	9
2.1.5.2 Siklus aktual mesin otto 4 langkah	10
2.2. Katup	12
2.2.1 Mekanisme katup	12
2.2.2 Jenis-jenis katup	15
2.2.2.1 Katup Samping/ <i>lide valve</i> (SV)	15
2.2.2.2 <i>Over head valve</i> (OHV)	16
2.2.2.3 <i>Single Over head camshaft</i> (SOHC)	17
2.2.2.3 <i>Double Over head camshaft</i> (DOHC)	18
2.3. Bahan Bakar	18
2.3.1 Bahan bakar premium	20
2.3.2 Bahan bakar pertamax	20
2.4. Performa Motor Bakar	21
2.4.1. Torsi	21
2.4.2. Daya	22
2.4.3. Konsumsi bahan bakar spesifik	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1. Diagram alir penelitian	24

3.2. Tempat dan Waktu	25
3.2.1 Tempat	25
3.2.2 Waktu	25
3.3. Bahan dan alat	26
3.4. Alat uji	29
3.5. Pengamatan dan Tahap pengujian	30
3.5.1 Pengamatan	30
3.5.2 Tahap pengujian	30
3.6. Prosedur Penggunaan Alat Uji	31
3.5.1 Prosedur penggunaan <i>dyno test</i>	31
3.6. Pengambilan Data	32
3.6.2 Pengambilan data torsi dandaya	32
3.6.3 Pengambilan data konsumsibahanbakar	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Hasil Penelitian	33
4.2. Pembahasan	54
4.2.1 Perbedaan torsi, daya motor yang menggunakan katup standar (22 mm) dan katup variasi (24mm)	54
4.2.2 Perbedaan torsi, daya motor yang menggunakan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax turbo 98	55
4.3. Perhitungan Data	56
4.3.1. Perhitungan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik untuk katup buangstandar(22 mm)	56
4.3.2. Perhitungan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik untuk katup buang variasi (24 mm)	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Posisi katup hisap dan katup buang tiap langkah piston	14
Tabel 3.1. Waktu penelitian	24
Tabel 3.2. Spesifikasi Suzuki Smash 110 cc	29
Tabel 4.1. Data Hasil Putaran Mesin rata - rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite dan pertamax turbo Pembebanan 1 kg (Standar)	33
Tabel 4.2. Data Hasil Putaran Mesin Rata - rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite Dan Pertamax turbo Pembebanan 2 kg (Standar)	34
Tabel 4.3. Data Hasil Putaran Mesin Rata - rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite Dan Pertamax turbo Pembebanan 1 kg (Standar)	35
Tabel 4.4. Data Hasil Putaran Mesin Rata - rata dan Daya rata Rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite dan pertamax turbo Pembebanan 2 kg (Standar)	36
Tabel 4.5. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite dan pertamax turbo Pembebanan 1 kg (variasi katup)	37
Tabel 4.6. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite dan pertamax turbo Pembebanan 2 kg (variasi katup)	38
Tabel 4.7. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite dan Pertamax turbo Pembebanan 1 kg (katup variasi)	39
Tabel 4.8. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Peralite dan Pertamax turbo Pembebanan 2 kg (variasi katup)	40
Tabel 4.9. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 1 kg Bahan Bakar Peralite	41
Tabel 4.10. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 2 kg Bahan Bakar Peralite	42
Tabel 4.11. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata - rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 1 kg Bahan Bakar Peralite	43
Tabel 4.12. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 2 kg Bahan Bakar Peralite	44
Tabel 4.13. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 1 kg Bahan Bakar Pertamax turbo	45
Tabel 4.14. Data Hasil Putaran Mesin Rata - rata dan Torsi Rata - rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 2 Kg Bahan Bakar Pertamax turbo	46

Tabel 4.15. Data Hasil Putaran Mesin Rata - rata dan Daya Rata - rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 1 Kg Bahan Bakar Pertamina turbo	47
Tabel 4.16. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 2 kg Bahan Bakar Pertamina turbo	48
Tabel 4.17. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan Pertamina turbo pada pembebanan 1 kg	50
Tabel 4.18. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan Pertamina turbo pada pembebanan 2 kg	51
Tabel 4.19. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan Pertamina turbo pada pembebanan 1 kg	52
Tabel 4.20. Data Hasil Putaran Mesin Rata - rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan Pertamina turbo pada pembebanan 2 kg	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Langkah Hisap 6
Gambar 2.2	Langkah Kompresi 7
Gambar 2.3	Langkah Kerja/ Tenaga 8
Gambar 2.4	Langkah Pembuangan 9
Gambar 2.5	Siklus Otto 4 Langkah 9
Gambar 2.6	Siklus Ideal 10
Gambar 2.7	P-V Diagram Siklus Aktual Mesin Otto 4 Langkah 11
Gambar 2.8	Susunan Pemasangan Katup 14
Gambar 2.9	Katup Samping 16
Gambar 2.10	Mekanisme Katup OHV 17
Gambar 2.11	<i>Over Head Camshaft</i> 18
Gambar 2.12	<i>DoubleOver Head Camshaft</i> 19
Gambar 2.13	Geometri silinder, piston, batang torak dan poros engkol 21
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian 25
Gambar 3.2	Katup Buang diameter standart (22 mm) 26
Gambar 3.3	Katup Buang diameter variasi (24 mm) 26
Gambar 3.4	Sepeda Motor Smash 100 cc 27
Gambar 3.5	Kunci yang digunakan pada saat pengujian 27
Gambar 3.6	<i>Sensor Flow Meter</i> 28
Gambar 3.7	Sensor Kecepatan 28
Gambar 3.8	Arduino Uno 28
Gambar 3.9	<i>Sensor Load Cell</i> 29
Gambar 3.10	<i>DynoTest</i> 30
Gambar 4.1.	Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg (standar) 34
Gambar 4.2.	Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg(standar) 35
Gambar 4.3.	Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg (Standar) 36
Gambar 4.4.	Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg 37
Gambar 4.5.	Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg (katup variasi) 38
Gambar 4.6.	Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg (katup variasi) 39
Gambar 4.7.	Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg (variasi) 40

Gambar 4.8.	Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg (variasi)	41
Gambar 4.9.	Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Pada Katup Standar dan Katup Variasi menggunakan bahan bakar pertalite beban 1 kg	42
Gambar 4.10.	Perbandingan Torsi Terhadap Rpm Pada Katup Standardan Katup Variasi menggunakan bahan bakar pertalite beban2 kg	43
Gambar 4.11.	Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Pada Katup Standardan Variasikatup menggunakan bahan bakar pertalite beban 1 kg	44
Gambar 4.12.	Perbandingan Daya Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Variasi Katup menggunakan bahan bakar pertalite beban 2 kg	45
Gambar 4.13.	Perbandingan Torsi Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Variasi Katup menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban1 kg	46
Gambar 4.14.	Perbandingan Torsi Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Variasi Katup menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban2 kg	47
Gambar 4.15.	Perbandingan Daya Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Katup Variasi menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban 1 kg	48
Gambar 4.16.	Perbandingan Daya Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Katup Variasi menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban 2 kg	49
Gambar 4.17.	Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar pertalite90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 1 kg	50
Gambar 4.18.	Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar pertalite90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 2 kg	51
Gambar 4.19.	Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar pertalite90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 1 kg	52
Gambar 4.20.	Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar pertalite90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 2 kg	53

DAFTAR LAMPIRAN

1. Skema Alat Uji
2. Sepeda Motor Saat Pengujian
3. Saat Pemasangan Katup Buang dan Katup Variasi
4. Output Data Hasil Pengujian

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
T	Torsi	kg.mm
F	Beban	kg
r	Jari-jari	mm
P	Daya usaha	kW
n	Putaran mesin	rpm
S _{fc}	Konsumsi bahan bakar spesifik	kg/kW-hr
\dot{m}_f	Laju aliran bahan bakar	kg/hr
ρ	Massa bahan bakar	kg/L
v	Laju aliran bahan bakar	L/menit

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor bakar 4 langkah adalah mesin pembakaran dalam, yang dalam satu kali siklus pembakaran akan mengalami empat langkah piston. Empat langkah tersebut meliputi langkah hisap, kompresi, tenaga dan buang. Motor bakar 4 langkah ini mempunyai dua katup yaitu: katup masuk dan katup buang.

Katup adalah suatu alat dinamis yang terbuat dari logam yang tahan suhu tinggi. Katup masuk adalah katup yang digunakan untuk membuka saluran masuk sehingga udara masuk dapat masuk kedalam silinder, sedangkan katup buang adalah katup yang digunakan untuk membuka dan menutup saluran pembuangan sehingga gas bekas pembakaran dapat terbang keluar dari dalam ruang bakar.

Katup pada motor empat langkah terpasang pada kepala silinder, setiap silinder dilengkapi dengan dua jenis katup yaitu katup hisap dan buang. Pembukaan dan penutupan kedua katup ini diatur dengan sebuah poros yang disebut poros cam (*Camshaft*). Sehingga silinder motor empat langkah memerlukan dua cam yaitu cam katup masuk dan cam katup buang. Poros cam diputar oleh poros engkol melalui transmisi roda gigi atau rantai. Poros cam berputar dengan kecepatan setengah putaran poros engkol. Jadi, diameter roda gigi pada poros cam adalah dua kali diameter roda gigi pada poros engkol.

Katup dibuat dari bahan yang keras dan mudah menghantarkan panas. Katup menerima panas dan tekanan yang tinggi dan selalu bergerak naik dan turun sehingga memerlukan kekuatan tinggi. Fungsi sebenarnya dari katup adalah memutuskan dan menghubungkan ruang silinder di atas piston dengan udara luar

pada saat yang dibutuhkan. Karena proses pembakaran gas dalam silinder mesin harus berlangsung dalam ruang bakar yang tertutup rapat. Jika saja terjadi kebocoran gas meski sedikit, maka proses pembakaran akan terganggu. Oleh karenanya katup-katup harus tertutup rapat pada saat pembakaran gas berlangsung. Katup masuk mempunyai suhu relatif lebih dingin dibandingkan dengan katup buang sebab yang mengalir melalui katup masuk campuran udara dan bahan bakar baru yang mempunyai suhu relatif dingin. Saat campuran udara bahan bakar meledak, temperature naik sekitar 2500°C dan tekanan menjadi 50 kg/cm didalam ruang bakar .

Pada masa sekarang ini sepeda motor banyak digunakan untuk kompetensi orang berlomba-lomba untuk meningkatkan performa mesin, banyak cara untuk meningkatkan performa kendaraan salah satunya dibagian pengapian, bahan bakar dan mesin. Salah satu bahan bakar yang mempunyai nilai oktan lebih baik dari premium adalah pertamax. Pertamax adalah bensin tanpa timbal dengan kandungan aditif lengkap generasi mutakhir dan mempunyai RON 92 serta dianjurkan untuk kendaraan berbahan bensin dengan perbandingan kompresi tinggi.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “ Analisa Variasi Katup Buang Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor Suzuki Smash 110 cc dengan Bahan Bakar Pertalite dan Pertamax Turbo”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat di rumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana performa sepeda motor Suzuki smash 110 cc menggunakan katup buang standar (diameter 22 mm) dibandingkan dengan katup buang variasi (diameter 24 mm)?
2. Bagaimana performa sepeda motor Suzuki smash 110 cc menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo?

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan masalah diperlukan untuk menghindari pembahasan atau pengkajian yang tidak terarah dan agar dalam pemecahan masalah dapat dengan mudah dilaksanakan. Adapun batasan-batasan masalah yang diambil adalah :

1. Variasi diameter ukuran katup buang 22 mm(standar) dan variasi diameter ukuran katup buang 24 mm (variasi).
2. Sepeda motor Suzuki smash 110 cc.
3. Parameter yang diteliti yaitu torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik.
4. Jenis bahan bakar yang digunakan pertalite dan pertamax turbo

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh variasi diameter katup buang terhadap performa sepeda motor smash 110 cc dengan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax turbo 98.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui torsi yang dihasilkan dari variasi diameter katup buang sepeda motor Suzuki smash 110 cc dengan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax Turbo 98.

2. Untuk mengetahui daya yang dihasilkan dari variasi diameter katup buang sepeda motor suzuki smash 110 cc dengan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax Turbo 98
3. Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar spesifik dari variasi diameter katup buang sepeda motor suzuki smash 110 cc dengan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax Turbo 98.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan bahan masukan dan pembelajaran mengenai mekanisme katup dan variasi diameter katup buang sehingga dapat mengetahui bagaimana cara meningkatkan performa mesin yang ditinjau dari diameter katup buang.
2. Dapat memberikan rekomendasi terkait peningkatan performa mesin optimal.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Siklus Mesin Otto 4-Langkah

2.1.1 Langkah hisap

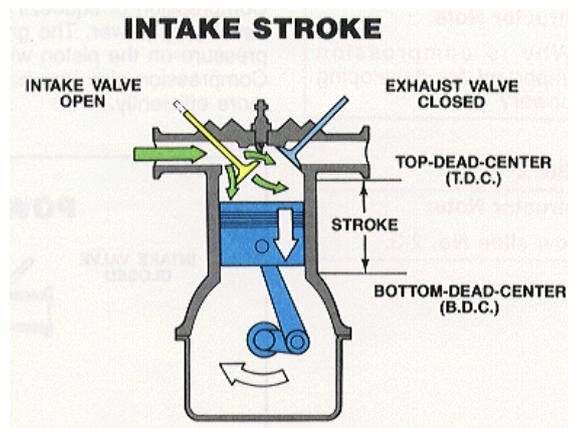
Langkah ini bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) dengan katup masuk terbuka dan katup buang tertutup. Gerakan ini meningkatkan volume di dalam ruang bakar, dimana secara berurutan akan menciptakan tekanan vakum. Karena tekanan vakum ini lah, udara dari luar dapat masuk ke dalam ruang bakar secara alamiah karena tekanan mengalir dari tinggi ke rendah. Ketika udara mengalir melalui sistem pemasukan, bahan bakar ditambahkan dengan besaran tertentu dengan menggunakan injeksi atau pun karburator.

Ketika piston bergerak ke atas dan mendekati 28°C sebelum TMA, sebagai ukuran dari putaran *crankshaft*, *camshaft lobe* mulai mengangkat cam follower. Hal ini menyebabkan pushrod untuk bergerak ke atas dan menggerakkan rocker arm. Ketika hal ini terjadi, rocker arm menekan katup masuk ke bawah sehingga katup tersebut mulai terbuka. Langkah hisap mulai terjadi ketika katup buang masih terbuka. Aliran daripada gas buang akan menciptakan tekanan rendah di dalam ruang bakar dan akan membantu menarik udara dari luar.

Piston kemudian melanjutkan gerakannya hingga mencapai TMA ketika udara masuk dan gas buang keluar. Pada 12° setelah TMA, camshaft exhaust lobe mulai berputar sehingga katup buang akan tertutup. Katup ini akan tertutup penuh pada 23° setelah TMA. Hal ini dilakukan melalui per katup, dimana akan tertekan ketika katup akan terbuka memaksa rocker arm dan cam follower melawan gerakan cam lobe ketika berputar. Jarak waktu ketika kedua katup terbuka secara bersamaan disebut valve overlap dan hal ini dibutuhkan agar udara dari luar membantu membersihkan gas buang yang masih tertinggal di ruang

bakar hingga habis dan membantu mendinginkan silinder piston. Pada kebanyakan mesin, 30-50 kali dari volume silinder yang dibuang dari ruang bakar ketika overlap terjadi. Udara dingin yang berlebihan ini juga menciptakan efek pendinginan terhadap beberapa bagian mesin.

Ketika piston sudah melewati TMA dan mulai untuk bergerak ke bawah dari lubang silinder, pergerakan ini menciptakan daya sedot dan kemudian menarik udara ke dalam silinder.

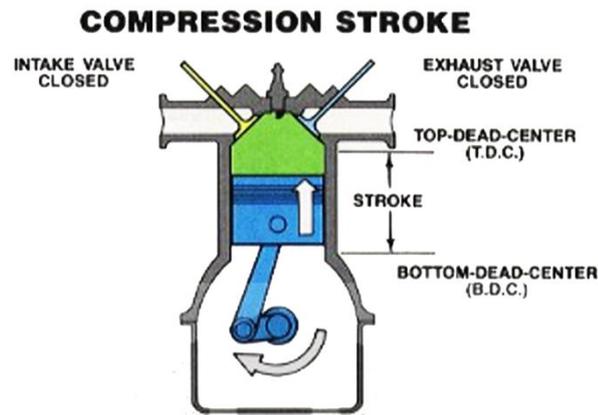


Gambar 2.1 Langkah Hisap

2.1.2 Langkah kompresi

Ketika piston mencapai TMB dengan seluruh katup tertutup. Hal ini menghasilkan kompresi terhadap campuran udara-bahan bakar, sehingga meningkatkan tekanan dan temperatur di dalam ruang bakar. Ketika hampir mencapai akhir daripada langkah kompresi, busi akan menyala dan meninisiasi terjadinya pembakaran.

Tekanan meningkat berdasarkan rasio kompresi daripada motor bakar itu sendiri, yaitu rasio antara volume silinder penuh ketika piston berada di luar daripada langkahnya dengan volume sisa ketika piston berada di TMA. Rasio kompresi motor bakar bensin biasanya berkisar antara 6-9 dan tekanan pada ujung kompresi sekitar $620-827.4 \text{ kN/m}^2$.



Gambar 2.2 Langkah Kompresi

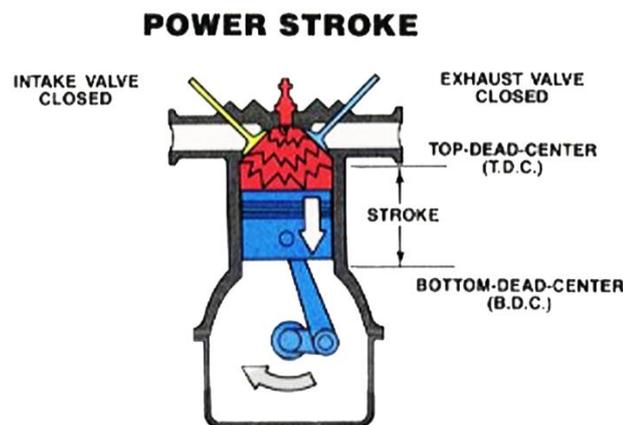
2.1.3 Langkah kerja/tenaga

Dengan seluruh katup tertutup, tekanan tinggi tercipta dengan proses pembakaran yang mendorong piston menjauh dari TMA. Ini adalah langkah yang menghasilkan kerja dari siklus mesin. Ketika piston bergerak dari TMA ke TMB, volume silinder bertambah, menyebabkan tekanan dan temperatur menurun drastis. Kemudian piston kembali bergerak ke TMA akibat momentum daripada flywheel dan mendorong seluruh gas sisa pembakaran keluar melalui katup buang. Tekananannya akan berada sedikit di atas tekanan atmosfer yang besarnya tergantung daripada tahanan aliran yang diakibatkan dari katup buang dan *silencer/muffler*. Dari hal ini terlihat bahwa hanya terdapat satu langkah kerja untuk 4 langkah piston atau setiap 2 revolusi dari crankshaft, 3 langkah lainnya sering disebut sebagai langkah idle, dimana langkah ini membentuk suatu bagian yang tidak terpisahkan dari suatu siklus.

Pembakaran dari campuran udara bahan bakar muncul hanya dalam periode waktu yang sangat cepat tetapi dengan batasan waktu tertentu ketika piston mendekati ke TMA. Hal ini dimulai ketika langkah kompresi mendekati akhir sedikit sebelum TMA dan terus berlangsung hingga tercipta langkah kerja sedikit setelah TMA. Pembakaran merubah komposisi dari campuran gas buang sisa pembakaran dan meningkatkan temperatur pada silinder secara drastis ke

angka tertingginya. Sehingga secara tidak langsung tekanan di dalam silinder juga akan mencapai titik tertingginya secara bergantian.

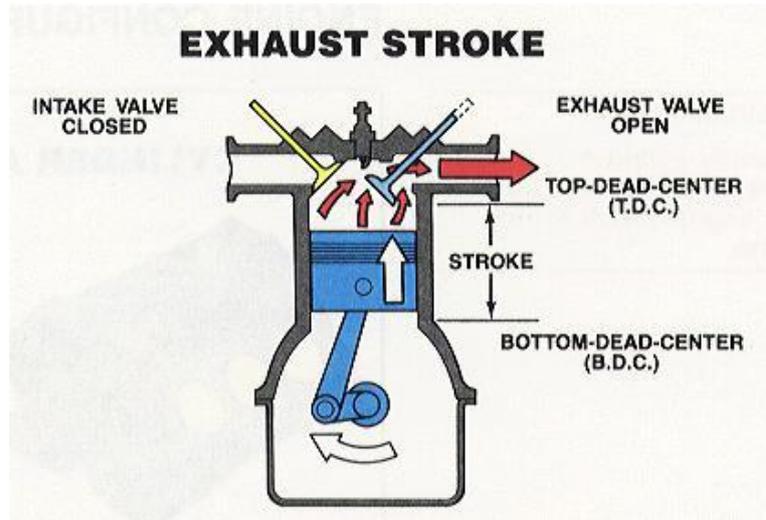
Tepat sebelum langkah kompresi selesai, percikan api dari loncatan listrik akan memicu terjadinya pembakaran yang menyebabkan meningkatnya tekanan dan temperatur didalam silinder. Pembakaran selesai ketika piston berhenti dan diikuti dengan ekspansi dari pada gas panas. Tekanan daripada gas tersebut menggerakkan piston dan memutar crankshaft sehingga mobil/motor dapat bergerak melawan hambatan luar dan mengembalikan momentum fylwheel yang hilang ketika langkah idle. Tekanan akan menurun ketika volume bertambah.



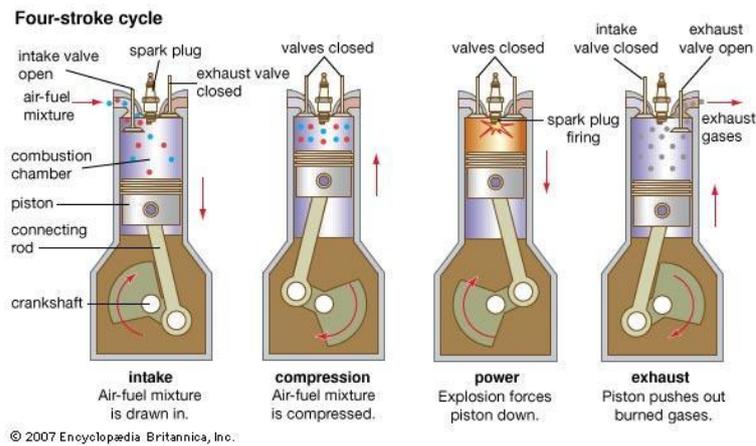
Gambar 2.3Langkah Kerja/ Tenaga

2.1.4 Langkah pembuangan

Ketika piston bergerak mendekati 48° TMB, cam lobe dari katup buang mulai mendorong cam follower ke atas dan menyebabkan katup buang terbuka. Kemudian gas buang mulai mengalir ke luar yang disebabkan karena tekanan silinder dan menuju exhaust manifold. Setelah melalui TMB, piston kemudian bergerak ke atas dan memiliki akselerasi maksimal sekitar 63° sebelum TMA. Dari titik ini piston akan mengalami perlambatan dan ketika kecepatan piston menurun kecepatan dari gas buang keluar dari silinder akan menciptakan tekanan sedikit di atas tekanan atmosfer. Pada 28° sebelum TMA, katup masuk terbuka dan siklus akan berjalan kembali.



Gambar 2.4 Langkah Pembuangan

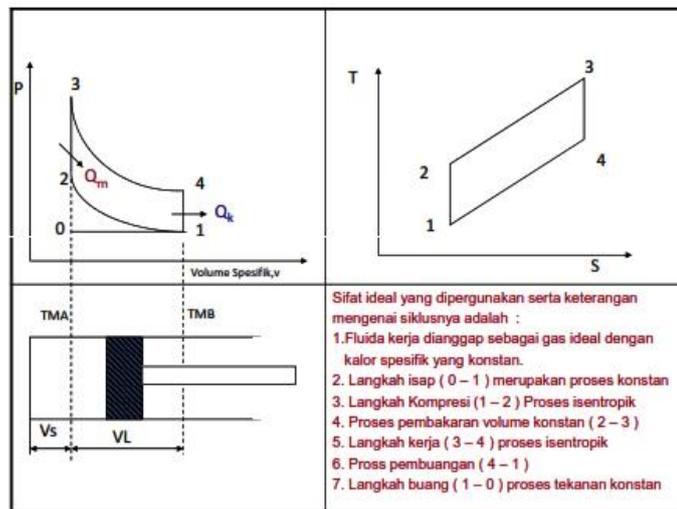


Gambar 2.5 Siklus Otto 4 Langkah

2.1.5 Hukum Termodinamika Pada Mesin Otto 4 Langkah

2.1.5.1 Siklus ideal mesin otto 4 langkah

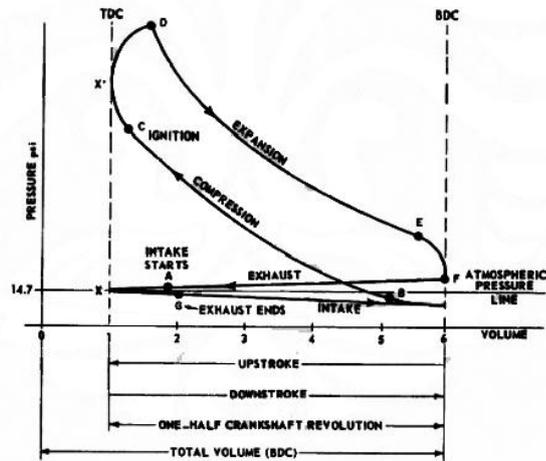
Pada motor pembakaran dalam, campuran bahan bakar dan udara dipantik di dalam silinder. Gas hasil pembakaran yang panas mendorong piston dimana piston ini berhubungan dengan *crankshaft* untuk menghasilkan kerja. Pembakaran ini bukan suatu proses yang kontiniu, tetapi merupakan suatu proses yang terjadi dengan sangat cepat pada interval waktu tertentu. Mesin ini dikatakan 4 langkah karena terdapat 4 langkah gerakan piston dalam satu kali siklus.



Gambar 2.6 Siklus Ideal

Pada gambar 2.6 di atas terdapat diagram p-V siklus Otto ideal. Langkah hisap (1-2) dan langkah buang (6-1) terjadi dalam kondisi tekanan konstan dan tidak berpengaruh terhadap besarnya kerja yang dapat di hasilkan. Selama langkah kompresi (2-3) terjadi, kerja diberikan kepada campuran udara-bahan bakar oleh piston. Jika diasumsikan bahwa tidak terdapat panas yang termasuk ketika proses kompresi berlangsung, maka dapat diketahui hubungan antara perubahan volume dan perubahan tekanan dan temperatur dari persamaan entropi gas.

2.1.5.2 Siklus Aktual Mesin Otto 4 Langkah



Gambar 2.7 P-V Diagram Siklus Aktual Mesin Otto 4 Langkah

Pada kenyataannya, siklus mesin otto yang terjadi tidak seperti yang diperkirakan pada siklus ideal. Siklus aktual besarnya selalu lebih kecil daripada siklus ideal. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak asumsi-asumsi yang diberikan pada perhitungan siklus ideal yang sebenarnya asumsi tersebut secara aktual terjadi dan mempengaruhi hasil perhitungan, terutama besarnya kerja yang dilakukan oleh mesin otto.

Pada gambar 2.7 dapat dilihat perubahan volume dan tekanan setiap waktu pada mesin otto 4 langkah. Terlihat bahwa terdapat garis-garis yang tidak selurus pada diagram p-V ideal dan juga terdapat garis horizontal yang menunjukkan tekanan atmosfer. Tekanan yang berada dibawah atmosfer dikenal dengan istilah tekanan vakum, sehingga garis dibawah diagram tersebut menunjukkan volume silinder dan gerakan piston.

Langkah hisap terjadi pada titik A dan tekanan semakin menurun hingga piston mencapai TMA dan kembali ke TMB, tekanan vakum mulai tercipta yang secara tidak langsung berfungsi untuk membuat campuran udara-bahan bakar

mengalir masuk ke dalam ruang bakar. Langkah ini terus berjalan hingga beberapa derajat setelah piston melalui TMB dan berakhir pada titik B. Kemudian langkah kompresi dimulai, dimana terjadi peningkatan tekanan dan penurunan volume secara drastis dan loncatan bunga api dari busi muncul pada titik C. Tekanan naik kembali secara mendadak ketika terjadi proses pembakaran (kurva CD). Kenaikan tekanan tersebut mengakibatkan piston dapat kembali bergerak ke arah TMB dan gas sisa pembakaran tereksansi ketika piston bergerak ke TMB. Tekanan nya menurun ketika volumennya bertambah dari D ke E. Langkah pembuangan dimulai pada titik E, beberapa derajat sebelum TMB. Tekanan nya turun mendadak hingga piston mencapai TMB. Dan ketika piston kembali bergerak menuju TMA, terjadi sedikit penurunan tekanan ketika gas sisa pembakaran akan dibuang. Langkah pembuangan terus berlanjut hingga beberapa derajat setelah TMA sampai pada titik G sehingga terjadi fenomena *overlapping*, yang mengakibatkan gas sisa pembakaran terdorong keluar silinder akibat mulai masuknya campuran udara-bahan bakar

2.2 Katup

2.2.1 Mekanisme katup

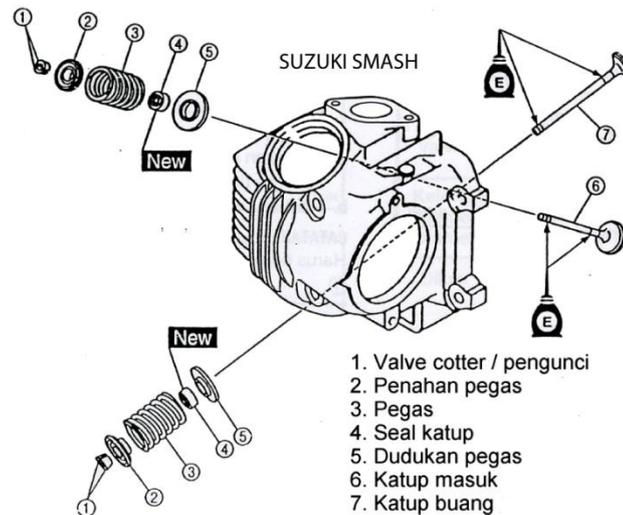
Katup hanya terdapat pada motor empat langkah, sedangkan motor dua langkah pada umumnya tidak memakai katup. Katup pada motor empat langkah terpasang pada kepala silinder. Tugas katup untuk membuka dan menutup ruang bakar. Setiap silinder dilengkapi dengan dua jenis katup yaitu katup hisap dan buang. Pembukaan dan penutupan kedua katup ini diatur dengan sebuah poros yang disebut poros cam (*camshaft*). Sehingga silinder motor empat langkah memerlukan dua cam, yaitu cam katup masuk dan cam katup buang. Poros cam

diputar oleh poros engkol melalui transmisi roda gigi atau rantai. Poros cam berputar dengan kecepatan setengah putaran poros engkol. Jadi, diameter roda gigi pada poros cam adalah dua kali diameter roda gigi pada poros engkol. Sebab itu lintasan pena engkol setengah kali lintasan poros cam.

Katup masuk dan katup buang berbentuk cendawan (mushroom) dan disebut "*poppet valve*" katup masuk menerima panas pembakaran, dengan demikian katup mengalami pemuaihan yang tidak merata yang akan berakibat dapat mengurangi efektivitas kerapatan pada kedudukan katup. Untuk meningkatkan efisiensi biasanya lubang pemasukan dibuat sebesar mungkin. Sementara itu katup buang juga menerima tekanan panas, tekanan panas yang diterima lebih tinggi, hal ini akan mengurangi efektivitas kerapatan juga, sehingga akibatnya pada kedudukan katup mudah terjadi keausan. Untuk menghindari hal tersebut, kelonggaran (*clearance*) antara stem katup dan kepala stem dibuat lebih besar. Untuk membedakan katup masuk dengan katup buang dapat dilihat pada diameter keduanya, diameter katup masuk umumnya lebih besar daripada katup buang.

Katup digerakkan oleh mekanisme katup, yang terdiri atas : poros cam, batang penekan, pegas penutup, rol baut penyetel. Mekanisme katup berfungsi untuk membuka dan menutup hubungan saluran buang pada saat yang tepat sesuai dengan proses kerja motor. Mekanisme katup harus menjamin katup tertutup dengan rapat sehingga tidak terjadi kebocoran kompresi maupun tekanan hasil pembakaran. Katup juga harus terbuka pada saat yang tepat dengan lebar bukaan yang paling sesuai dengan karakteristik aliran campuran bahan bakar yang masuk maupun aliran gas sisa pembakaran ke knalpot. Kerja dan fungsi mekanisme

katup mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap performa dan karakteristik mesin. Katup dipasang di kepala silinder dengan susunan sebagai berikut:



Gambar 2.8 Susunan Pemasangan Katup

Pembukaan dan penutup katup harus sesuai dengan proses kerja motor.

Waktu pembukaan dan penutup katup adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Posisi Katup Hisap dan Katup Buang Tiap Langkah Piston

Langkah	Gerakan Piston	Katup Hisap	Katup Buang
Hisap	TMA ke TMB	Terbuka	Tertutup
Kompresi	TMB ke TMA	Tertutup	Tertutup
Usaha	TMA ke TMB	Tertutup	Tertutup
Buang	TMB ke TMA	Tertutup	Terbuka

Dari tabel 2.1 tersebut katup hisap terbuka saat TMA langkah hisap dan tertutup di TMB, namun dalam perencanaan sesungguhnya katup hisap terbuka beberapa derajat sebelum TMA dan tertutup beberapa derajat setelah TMB. Pembukaan katup lebih awal dari TMA disebut pembukaan awal, sedangkan penutupan yang lebih lambat dari seharusnya yaitu di tmb disebut penutupan susulan.

Tujuan pembukaan awal dan penutupan susulan adalah untuk meningkatkan efisiensi volumetrik atau jumlah campuran yang masuk ke dalam silinder dengan memanfaatkan inersia aliran campuran bahan bakar.

Saat langkah buang katup buang terbuka jauh sebelum TMB dari tertutup setelah TMA, tujuan pembukaan awal dan penutupan susulan pada katup buang adalah agar gas buang didalam silinder dapat terisi dengan gas baru yang tidak terkontaminasi dengan gas bekas yang terbuang.

Adanya pembukaan awal katup masuk dan penutupan susulan katup buang menyebabkan kedua katup terbuka bersama. Kondisi ini disebut *overlapping*. Tujuan *overlapping* adalah untuk pembilasan yang bertujuan memasukkan gas baru untuk mendorong gas bekas keluar adanya pembilasan diharapkan agar ruang bakar benar benar bersih.

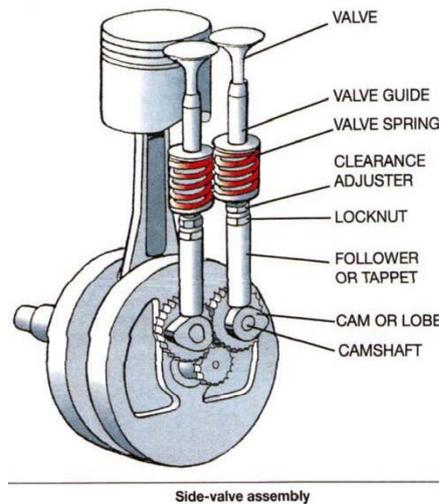
Besar *overlapping* harus memperhatikan inersia aliran gas buang besar inersia aliran gas buang ditentukan oleh kecepatan, bentuk aliran dan massa gas buang yang keluar. Kecepatan aliran ditentukan oleh putaran mesin dan luasan saluran keluar. Bentuk aliran tergantung model ruang bakar, model saluran buang dan model knalpot. Massa gas buang tergantung jumlah bahan bakar yang terbakar.

Sedangkan, inovasi penempatan katup dapat dibedakan dari penempatan katup terhadap kepala silinder. Penempatan katup ada tiga yaitu katup samping/*side valve* (SV), *Over Head Valve* (OHV) ,*SingleOver Head Camshaft* (SOHC) dan *Double Over Head Camshaft* (DOHC).

2.2.2 Jenis-Jenis Katup

2.2.2.1 Katup samping/ *side valve*(SV)

Katup samping dipasang pada poros engkol dan mendorong keatas dan menggerakkan valve. Valve terpasang disamping piston sehingga ruang pembakaran lebih besar. Hal ini memungkinkan untuk hasilkan perbandingan kompresi lebih besar dan mengurangi tenaga mesin.

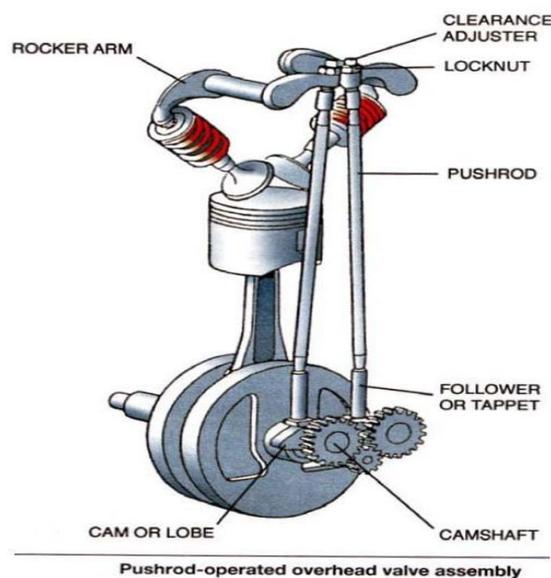


Gambar 2.9 Katup Samping/

Cara kerjanya adalah ketika poros engkol berputar maka berputar pula roda gigi yang terhubung di poros engkol, roda gigi tersebut akan berhubungan dengan roda gigi yang terpasang di *cam*, jika *cam* menyentuh batang pendorong sehingga batang pendorong akan mendorong katup dengan melawan gaya pegas dan katup pun terbuka. Komponen yang bekerja terdiri dari katup, pegas katup, mur penyetel, pengangkat katup, cam, *camshaft*, dan roda gigi pada poros engkol. Tipe dari katup ini biasanya untuk putaran mesin yang rendah, biasanya digunakan pada mesin industri.

2.2.2.2 Over head valve (OHV)

Pada tipe ini posisi katup berada diantara piston dan digerakkan oleh *rocker arm*. Tipe ini ruang kompresinya lebih kecil, sehingga dapat menghasilkan perbandingan kompresi yang tinggi dan tenaga mesin menjadi lebih besar. Karena dilengkapi dengan batang penekan yang panjang serta adanya *rocker arm* menyebabkan gerakan balik lebih besar dan juga jarak katup dan cam yang jauh menyebabkan kurang stabilnya ia pada putaran tinggi.

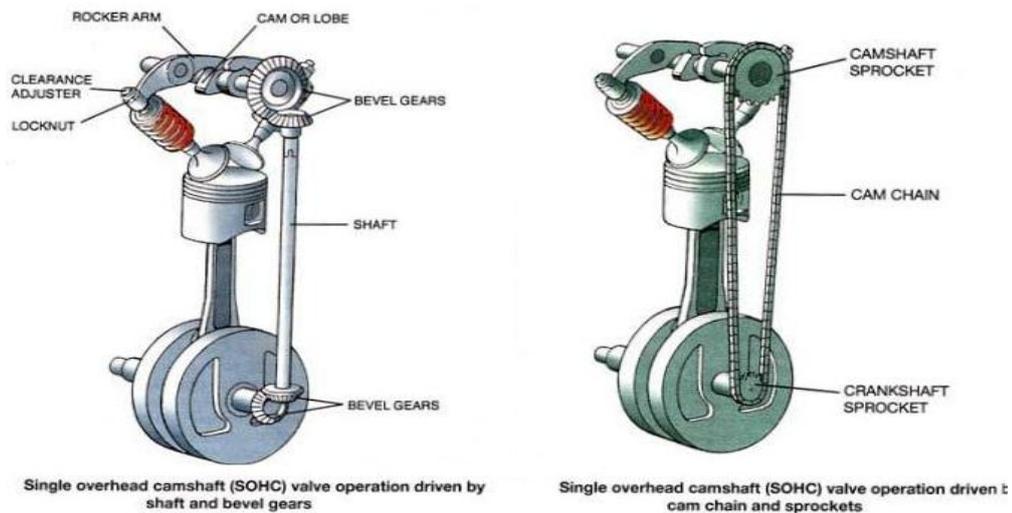


Gambar 2.10 Mekanisme Katup OHV

Komponen katup ini terdiri dari roda gigi reduksi, perantara roda gigi menggunakan timing gear atau timing chain, poros cam, pengangkat (tappet), batang penekan, pelatuk, pegas katup, penahan pegas, mur penyetel dan katup. Roda gigi reduksi berfungsi untuk mengubah putaran dari poros engkol dengan perbandingan 2:1, artinya ketika poros engkol berputar dua kali maka gigi reduksi berputar satu kali. Hal tersebut bertujuan untuk mengatur mekanisme katup yang kerjanya sesuai dengan kerja mesin 4 langkah.

2.2.2.3 Single Over head camshaft(SOHC)

Pada tipe ini batang penekan tidak ada, sehingga gerakan balik dapat dinetralkan. Posisi cam berada diatas slinder yaitu ditengahnya, cam digerakkan oleh rantai penggerak yang langsung memutar cam sehingga cam menekan *rocker arm*. Poros cam berfungsi untuk menggerakkan katup masuk (IN) dan katup buang (EX), agar membuka dan menutup sesuai dengan proses yang terjadi dalam ruang bakar. Tipe ini komponennya sedikit sehingga pada putaran tinggi tetap stabil. Disebut single over head camshaft karena hanya menggunakan satu cam pada desainnya. Atau SOHC adalah system poros tunggal di kepala slinder.

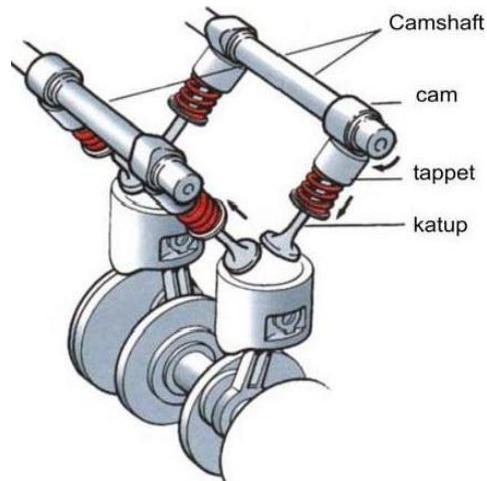


Gambar 2.11 Over Head Camshaft

2.2.2.4 Double Over head camshaft (DOHC)

DOHC adalah system poros ganda di kepala slinder. Fungsi DOHC sama dengan SOHC, bedanya terletak pada banyak poros cam tersebut. Pada DOHC jumlah poros camnya dua, sedangkan pada SOHC hanya satu. Pada tipe ini ada yang memakai *rocker arm* ada juga yang tidak ada. Katup masuk dan katup buang dioperasikan tersendiri oleh dua buah cam. Tipe DOHC yang memakai *rocker arm* alasannya untuk mempermudah penyetelan kelonggaran katup dan merubah

langkah buka katup. Tipe ini perawatannya rumit, biaya pembuatannya tinggi dan mesin lebih berat. Biasanya di pakai pada mesin- mesin sport kendaraan tinggi.



Gambar 2.12 *Double Over Head Camshaft*

2.3 Bahan Bakar

Bahan bakar yang dipergunakan motor bakar dapat diklasifikasikan dalam tiga kelompok yakni : berwujud gas, cair dan padat. Bahan bakar (*Fuel*) adalah segala sesuatu yang dapat dibakar misalnya kertas, kain, batubara, minyak tanah, bensin.

Untuk melakukan pembakaran 3 (tiga) unsur, yaitu:

1. Bahan bakar
2. Udara
3. Suhu untuk memulai Pembakaran

Kriteria utama yang harus dipenuhi bahan bakar yang akan digunakan dalam motor bakar adalah sebagai berikut:

1. Proses pembakaran bahan bakar dalam silinder harus secepat mungkin dan panas yang dihasilkan harus tinggi

2. Bahan bakar yang digunakan harus tidak meninggalkan endapan atau deposit setelah pembakaran karena akan menyebabkan kerusakan pada dinding silinder
3. Gas sisa pembakaran harus tidak berbahaya pada saat dilepas ke atmosfer

2.3.1 Bahan bakar pertalite

Pertalite adalah bahan bakar minyak terbaru dari Pertamina dengan RON 90. Pertalite dihasilkan dengan menambahkan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak. Pertalite diluncurkan pada tanggal 24 Juli 2015 sebagai varian baru bagi konsumen yang menginginkan BBM dengan kualitas di atas premium. Untuk membuat pertalite komposisi bahannya adalah nafta yang memiliki RON 65-70, agar RON-nya menjadi 90 maka dicampurkan HOMC (High Octane Mogas Component), HOMC biasa juga disebut pertamax, pencampuran HOMC yang memiliki RON 92-95, selain itu juga ditambahkan zat aditif EcoSAVE. Zat aditif EcoSAVE ini bukan untuk meningkatkan RON tetapi agar mesin bertambah halus, bersih dan irit. Kandungan sulphur maksimal 0.05 % m/m (setara dengan 500 ppm), tidak memiliki kandungan timbal dan logam, residu maksimal 2,0 % dan memiliki berat jenis maksimal 770 kg/m^3 .

2.3.2 Bahan bakar pertamax turbo

Pertamax turbo adalah bahan bakar minyak produksi Pertamina untuk menggantikan pertamax plus, pertamax turbo ini terbilang terbaik untuk pasar Indonesia. Pertamax turbo ini memiliki nilai Research Octane Number (RON) 98, dilihat dari nilai oktan pertamax turbo yaitu 98, maka bahan bakar ini hanya cocok untuk kendaraan dengan rasio kompresi dan suhu tinggi. Pertamax turbo ini cocok digunakan untuk kendaraan dengan kompresi 12 : 1, pertamax turbo ini memiliki

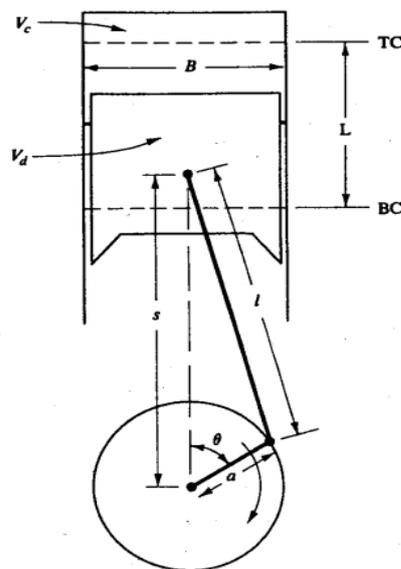
0.05 % m/m sulfur (setara dengan 500 ppm),tidak memiliki kandungan fosfor,timbal dan logam,tekanan uap dari pertamax turbo 45 kPa dan memiliki berat jenis maksimal 770 kg/m^3 (pada suhu 15 derajat celcius 715 kg/m^3). BBM pertamax turbo dikeluarkan untuk segmen masyarakat yang membutuhkan RON diatas 95,seperti masyarakat yang memiliki kendaraan dengan mesin turbocharge.

2.4 Performa Motor Bakar

Bagian ini membahas tentang performa mesin pembakaran dalam. Parameter mekanik yang termasuk dalam sub bab ini adalah torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik di dalam mesin.

2.4.1 Torsi

Torsi adalah gaya tekan putar pada bagian yang berputar, torsi juga merupakan perkalian antara gaya yang dihasilkan dari tekanan hasil pembakaran pada torak dikalikan jari-jari lingkaran poros engkol. Pada gambar gaya yang dihasilkan dari tekanan pembakaran ditunjukkan sepanjang l dan a merupakan jari-jari lingkaran poros engkol



Gambar 2.13 Geometri silinder, piston, batang torak dan poros engkol

Torsi poros maksimum pada kecepatan tertentu mengindikasikan kemampuan untuk memperoleh campuran udara dengan bahan bakar yang tinggi masuk ke dalam mesin, dimana posisi batang torak tegak lurus dengan poros engkol. Torsi dapat diperoleh dari hasil kali antara gaya dengan jarak, sehingga dapat ditulis persamaan 2.1 berikut ini:

$$T = F \cdot r \quad (2.1)$$

2.4.2 Daya

Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya atau tenaga itu adalah kecepatan yang menimbulkan kerja motor selama waktu tertentu. Daya dinyatakan dalam kilowatt (kW), tenaga kuda (tK), *horse power* (hp), *parde krachi* (pk), *pferde stark* (ps), dan sebagainya. Daya yang didapat oleh motor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Daya indikator merupakan daya motor secara teoritis yang belum dipengaruhi oleh gesekan mekanik yang terjadi di dalam mesin maupun daya untuk menggerakkan alat-alat aksesoris.
2. Daya usaha atau daya efektif ialah yang berguna sebagai penggerak atau daya poros.

Untuk menghitung besarnya daya pada motor 4 langkah digunakan rumus:

$$P = \frac{T \cdot n}{9,74 \cdot 10^5} \quad (2.2)$$

2.4.3 Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

Dalam Pengujian motor, konsumsi bahan bakar diukur sebagai laju aliran massa bahan bakar per satuan waktu \dot{m}_f . Ukuran bagaimana motor menggunakan bahan bakar yang tersedia secara efisien untuk menghasilkan kerja disebut

konsumsi bahan bakar spesifik yang dinyatakan sebagai laju aliran massa bahan bakar per satuan keluaran daya.

Konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan dengan :

$$S_{fc} = \frac{\dot{m}_f}{P} \quad (2.3)$$

maka:

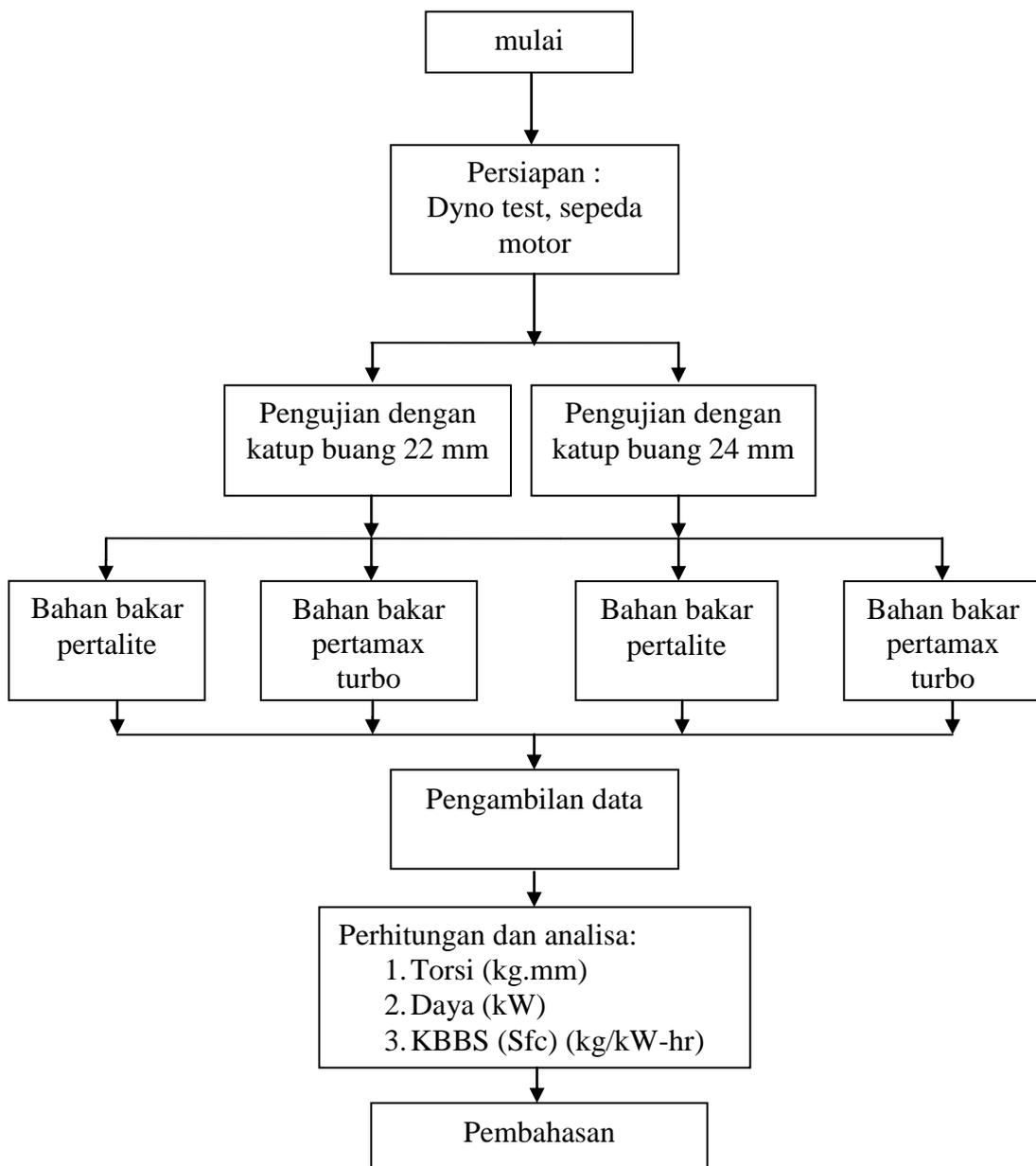
$$\dot{m}_f = \rho \cdot V \quad (2.4)$$

BAB 3

METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode dengan bahan bakar pertalite 90 dan pertamax turbo 98, kemudian akan dilihat hasilnya berupa perubahan yang terjadi pada daya, torsi dan konsumsi bahan bakar di tiap variasi diameter katup buang dengan menggunakan pertalite 90 dan pertamax turbo 98

3.1. Diagram alir penelitian



3.3. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan menjadi objek pengujian ini adalah variasi diameter katup buang dengan ukuran :

1. Katup buang standar diameter 22 mm



Gambar 3.3 Katup buang diameter standar (22 mm)

2. Katup buang variasi diameter 24 mm



Gambar 3.4 Katup buang dengan variasi (24 mm)

Alat yang dipakai dalam eksperimental ini terdiri dari:

1. Sepeda motor Suzuki Smash 110 cc



Gambar 3.5 Sepeda Motor Smash 100 cc

2. Kunci pas, kunci ring, kunci L, obeng, tang, paludan sebagainya



Gambar 3.6 Kunci yang digunakan pada saat pengujian

Bahan bakar yang digunakan pertalite dan pertamax turbo

3. Sensor *Flow Meter*

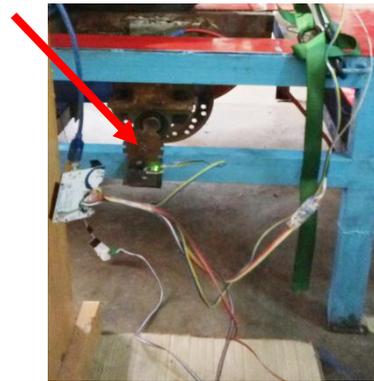
Berfungsi untuk mengukur volume bahan bakar digunakan saat pengujian.



Gambar 3.7 Sensor *Flow Meter* dan letak sensor pada saat pengujian

4. *Measure motor speed (RPM) sensor*

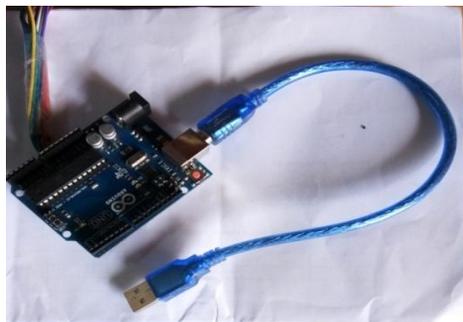
Berfungsi untuk mengetahui putaran mesin yang diteruskan ke ban pada saat pengujian.



Gambar 3.8 Sensor Kecepatan dan letak sensor pada pengujian

5. Arduino Uno

Berfungsi sebagai perangkat kontrol sensor ke PC atau laptop.



Gambar 3.9 Arduino Uno dan letak arduino pada pengujian

7. Sensor *Load cell* (Beban)

Berfungsi untuk mengukur beban pengereman yang diteruskan ke piringan cakram pada *dyno test* saat pengujian berlangsung.



Gambar 3.10. Sensor *Load Cell* dan letak sensor pada saat pengujian

3.4. Alat Uji

Untuk melakukan penelitian ini, alat uji yang digunakan adalah:

1. Sepeda motor suzuki smash 110 cc, dengan spesifikasi seperti tabel dibawah ini

Tabel 3.1. Spesifikasi Suzuki Smash 110 cc

Dimensi	1.932 x 650 x 1.062 mm
Jarak ke Tanah	153 mm
Tinggi Jok	755 mm
Kapasitas Bahan Bakar	4,5 liter
Berat	93,7 kg
Tipe Rangka	Pipa segi empat
Suspensi Depan	Teleskopik, peredam oli
Suspensi Belakang	Swing arm, double shock
Rem Depan	Tromol (2002), Cakram Hidraulic (2003)
Rem Belakang	Tromol
Ban Depan	2,50-17 4PR
Ban Belakang	2,75-17 4PR
Tipe Mesin	4-stroke, single cylinder, SOHC, pendingin udara
Kapasitas Silinder	109,1cc
Diameter x Langkah	53,5 x 48,8 mm
Daya Maksimum	5,6 kW/7.000 rpm
Torsi Maksimum	0,00081 kg-m/5.500 rpm
Sistem Transmisi	Manual, 4-speed
Starter	Electric dan Kick

2. Dynotest



Gambar 3.10 *Dynotest*

3.5. Pengamatan dan Tahap Pengujian

3.5.1. Pengamatan

Pada penelitian yang akan diamati adalah

1. Parameter torsi (T)
2. Parameter daya (P)
3. Parameter konsumsi bahan bakar spesifik (*sfc*)

3.5.2. Tahap pengujian

Pada tahapan ini yang menjadi acuan adalah katup buang standar untuk pengambilan data variasi katup. Kemudian dilakukan pengujian untuk mendapatkan data karakteristik dari motor bakar dengan menggunakan variasi katup buang yang telah dimodifikasi dengan menggunakan dua jenis bahan bakar pertalite dan pertamax turbo. Pengujian yang dilakukan, meliputi:

1. Pengujian performa mesin yang meliputi daya dan torsi yang dihasilkan motor bakar terhadap penggunaan 2 jenis/kondisi katupbuang yang sudah dimodifikasi.
2. Pengukuran konsumsi bahan bakar pertalite dan pertamax turbo dengan penggunaan 2 jenis/kondisi katup modifikasi.

3.6. Prosedur Penggunaan Alat Uji

3.6.1. Prosedur penggunaan *dyno test*

Pada pengujian performa mesin ini digunakan alat *dynotest* untuk mengukur performa mesin pada berbagai tingkat putaran mesin. Prosedur pengujian adalah sebagai berikut

1. Memeriksa dahulu minyak pelumas, penyetelan rantai roda, tekanan udara dalam ban.
2. Menyalakan laptop lalu memasukkan *input* data kedalam program arduino uno, serta mengaplikasikan ke excel menggunakan software PLX DAQ untuk tempat saving hasil *dynotest*.
3. Menaikkan motor keatas mesin *dynotest*, roda depan dimasukkan ke dalam slot roda lalu dilakukan penyetelan panjang motor terhadap roller mesin *dynotest*.
4. Mengikat bagian roda depan, swing arm dan batang tengah sepeda motor pada body *dynotest*.
5. Motor dihidupkan agar mendapatkan suhu mesin ideal.
6. Menguji sepeda motor dengan penggunaan katup buang standar dengan bahan bakar pertalite 90
7. Melakukan pengujian motor bakar untuk mengambil data performa mesin, dan konsumsi bahan bakar
8. Setelah pengujian pertama selesai, melakukan pengantian bahan bakar menggunakan pertamax turbo 98.
9. Melakukan pengujian motor bakar untuk mengambil data performa mesin dan konsumsi bahan bakar

10. Setelah pengujian kedua selesai, melakukan pengantian katup buang variasi dengan diameter 24 mm dengan bahan bakar pertalite 90.
11. Melakukan pengujian motor bakar untuk mengambil data performa mesin dan konsumsi bahan bakar.
12. Setelah melakukan pengujian ketiga selesai, melakukan pengantian bahan bakar menggunakan pertamax tubo 98.
13. Setelah pengujian keempat selesai, data terhimpun di perangkat PLX DAQ. Sepeda motor dapat di matikan dan di kembalikan ke posisi semula.

3.7. Pengambilan Data

3.7.1. Pengambilan data torsi dan daya

Pengambilan data torsi, daya dilakukan setelah sepeda motor dinaikkan ke atas *dynotest* dan roda belakang tepat di tempatkan diatas roller. Kemudian pengukuran dengan menggunakan putaran mesin 3000-11000 RPM. Pengumpulan data dilakukan sebanyak 5 kali data untuk setiap kondisi katup buang yang dipasang pada motor bakar, lalu dirata ratakan untuk setiap range putaran mesin.

3.7.2 Pengambilan data konsumsi bahan bakar

Pengambilan data konsumsi bahan bakar dilakukan setelah alat uji terpasang dengan baik. Kemudian mesin dioperasikan pada putaran mesin rendah (3000 RPM), menengah (5000 RPM), (7000RPM) dan tinggi (12000 RPM). Pencatatan data dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan motor bakar pada saat sekali pengujian, pengambilan data dilakukan setiap variasi katup buang dan bahan bakar pertalite 90, pertamax turbo 98.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

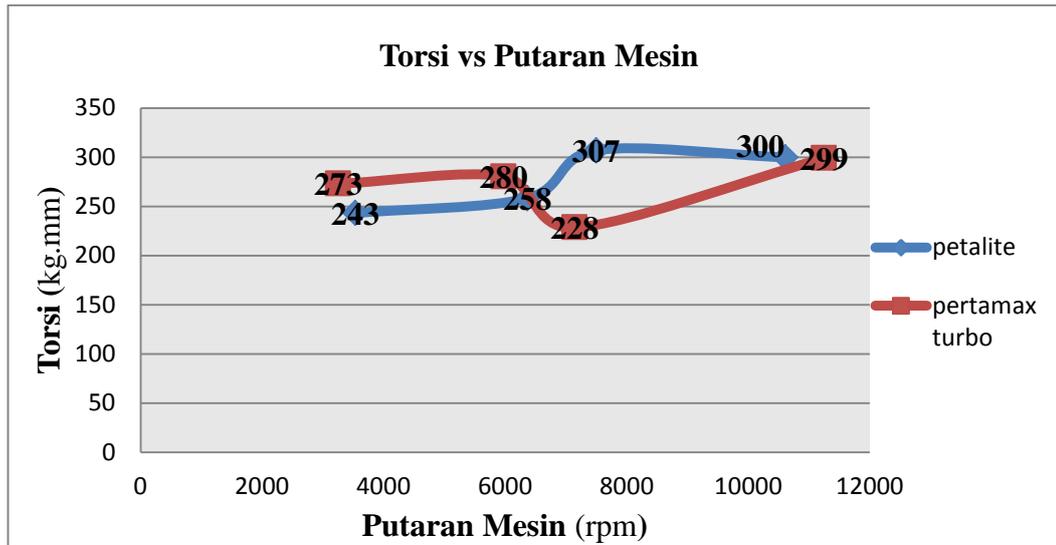
4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian diambil dari alat *dynotest* dengan menggunakan sepeda motor suzuki smash 110 cc. Parameter penelitian adalah torsi, daya dan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan variasi katup buang dan bahan bakar pertalite, pertamax turbo 98.

Pengambilan data dilakukan dalam beberapa variasi putaran mesin yaitu 3000 rpm sampai 9000 rpm dengan range 2000 rpm, maka akan diketahui seberapa besar perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan dari tiap-tiap variasi katup buang dan bahan bakar yang digunakan. Pengujian dilakukan 5 kali tiap putaran mesin, setelah itu dirata-rata kemudian diperoleh hasil. Dapat di lihat dari tabel 4.1 berikut ini. Data hasil penelitian dengan variasi standar dan bahan bakar premium, pertamax pada beban 1 kg pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1. Data Hasil Putaran Mesin rata – rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dan pertamax turbo Pembebanan 1 Kg (Standar)

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
pertalite	3538	243
	6368	258
	7500	307
	10613	300
pertamax turbo	3320	273
	6580	280
	7429	228
	9906	299

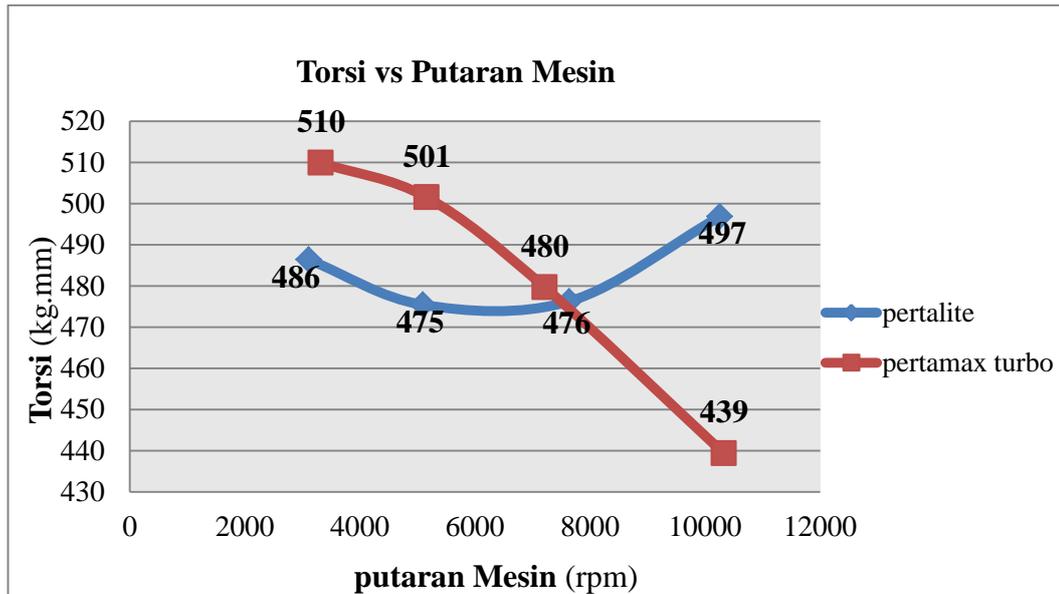


Gambar 4.1. Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar petalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg

Dari gambar 4.1 diatas hasil dari pengujian katup buang standar pada bahan bakar petalite dan pembebanan 1 kg menunjukkan torsi maksimum 307 kg.mm sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo menunjukkan torsi maksimum 299 kg.mm.

Tabel 4.2. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Petalite Dan Pertamax turbo Pembebanan 2 Kg (Standar)

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
petalite	3113	486
	5094	475
	7642	476
	10259	497
pertamax turbo	3235	510
	5156	501
	7217	480
	10330	439

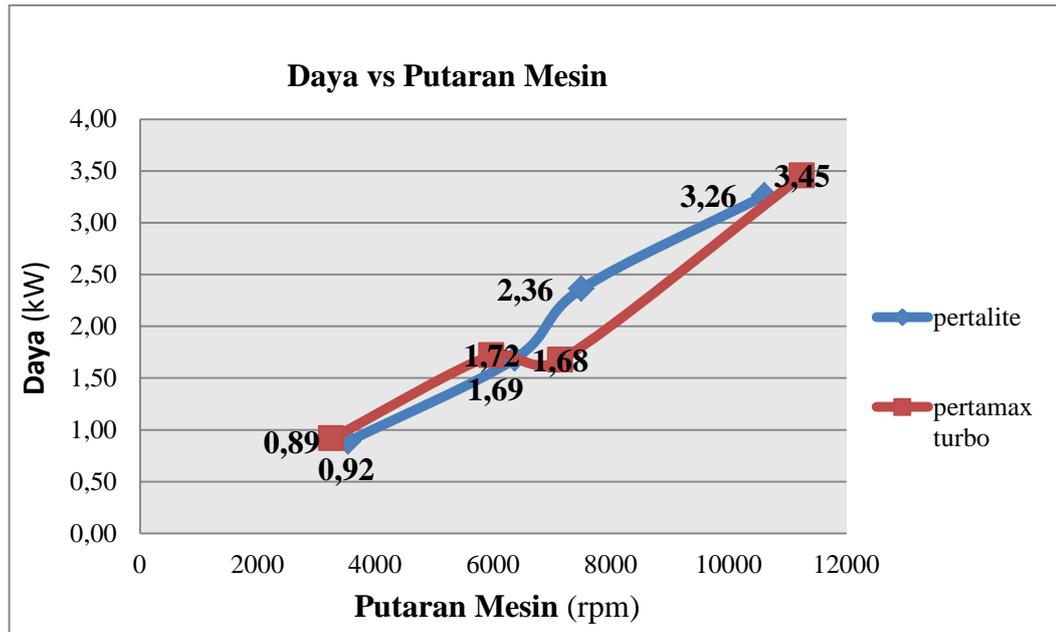


Gambar 4.2. Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg

Dari gambar 4.2 di atas hasil dari pengujian katup buang standar pada bahan bakar pertalite dan pembebanan 2 kg menunjukkan torsi maksimum 497 kg.mm sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo menunjukkan torsi maksimum 510 kg.mm.

Tabel 4.3. Data Hasil Putaran Mesin Rata – rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Pertalite Dan Pertamax turbo Pembebanan 1 Kg (Standar)

Bahan bakar	putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
pertalite	3538	0.89
	6368	1.69
	7500	2.36
	10613	3.26
pertamax turbo	3255	0.92
	5979	1.72
	7146	1.68
	11250	3.45

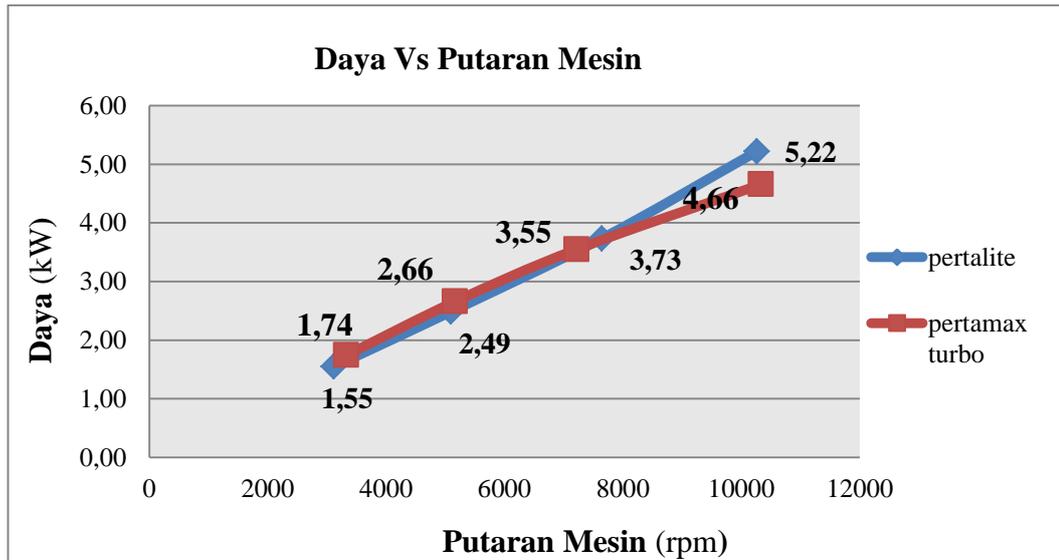


Gambar 4.3. Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg (Standar)

Dari gambar 4.3 diatas hasil dari pengujian katup buangstandar pada bahan bakar pertalite dan pembebanan 1 kg menunjukkan daya maksimum 3,26kW sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo menunjukkan daya maksimum 3,45kW

Tabel 4.4. Data Hasil Putaran Mesin Rata – rata dan Daya rata Rata Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dan pertamax turbo Pembebanan 2 kg (Standar)

Bahan bakar	putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
pertalite	3113	1.55
	5094	2.49
	7642	3.73
	10259	5.22
pertamax turbo	3325	1.74
	5156	2.66
	7217	3.55
	10330	4.66



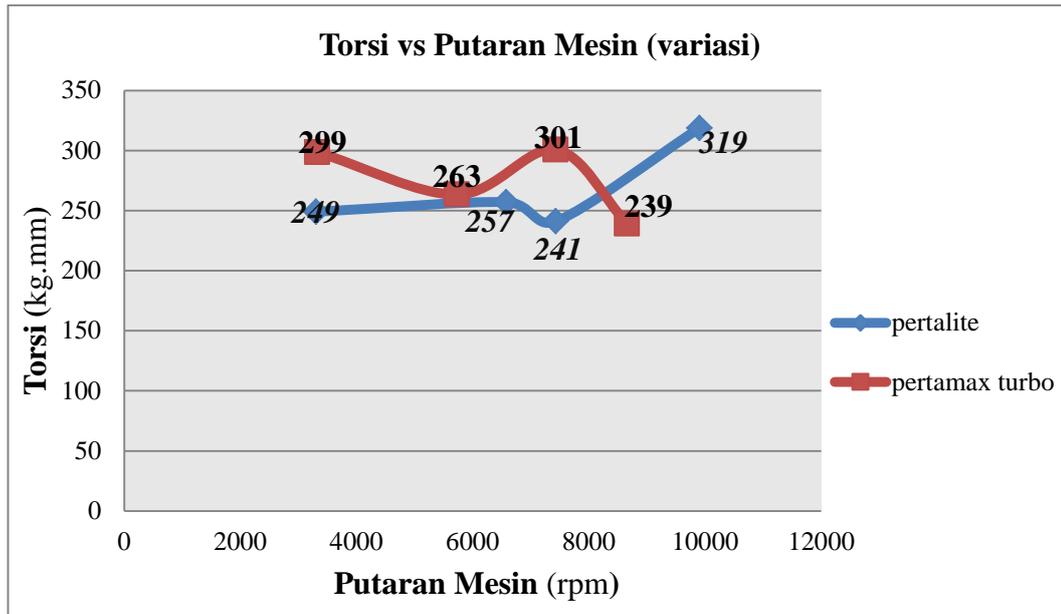
Gambar 4.4. Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg

Dari gambar 4.4 di atas hasil dari pengujian katup buang standar pada bahan bakar pertalite dan pembebanan 1 kg menunjukkan daya maksimum 5,22kW sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo menunjukkan daya maksimum 4,66kW

Data hasil penelitian dengan katup variasi dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dan pertamax turbo Pembebanan 1 kg (variasi katup)

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
pertalite	3302	249
	6580	257
	7249	241
	9906	319
pertamax turbo	3235	299
	5156	263
	7217	301
	10330	239

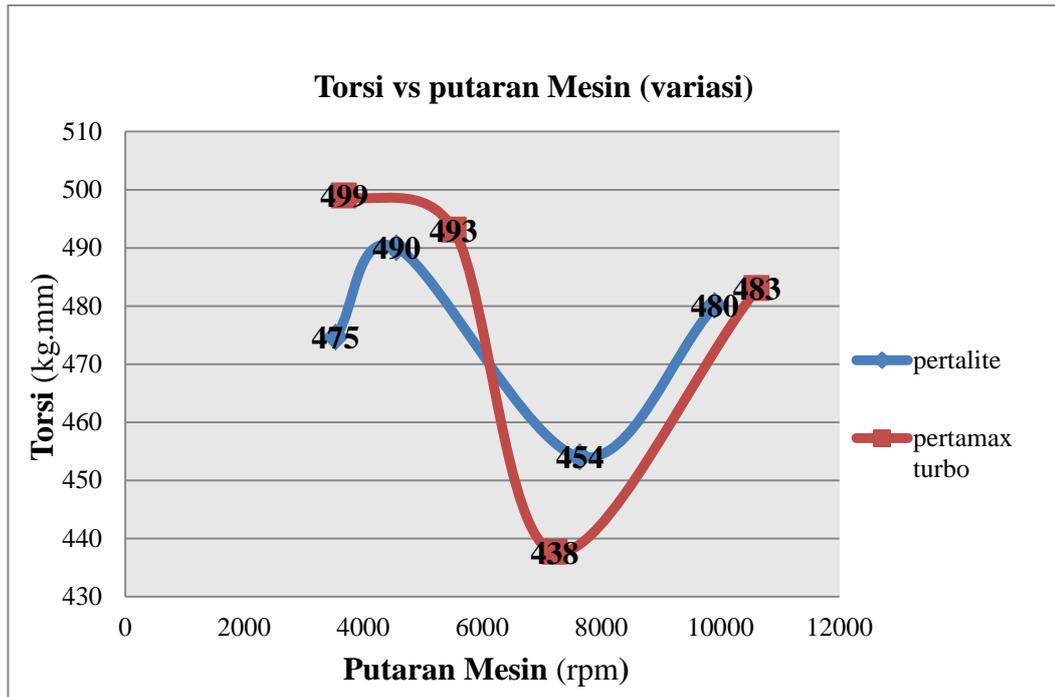


Gambar 4.5. Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg (katup variasi)

Dari gambar 4.5 diatas hasil dari pengujian katup buang variasi pada bahan bakar pertalite dan pembebanan 1 kg menunjukkan torsi maksimum 319 kg.mm sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo menunjukkan torsi maksimum 301 kg.mm

Tabel 4.6. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dan pertamax turbo Pembebanan 2 kg (variasi katup)

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
pertalite	3538	475
	4561	490
	7642	454
	9906	480
pertamax turbo	3679	499
	5519	493
	7217	438
	10613	483

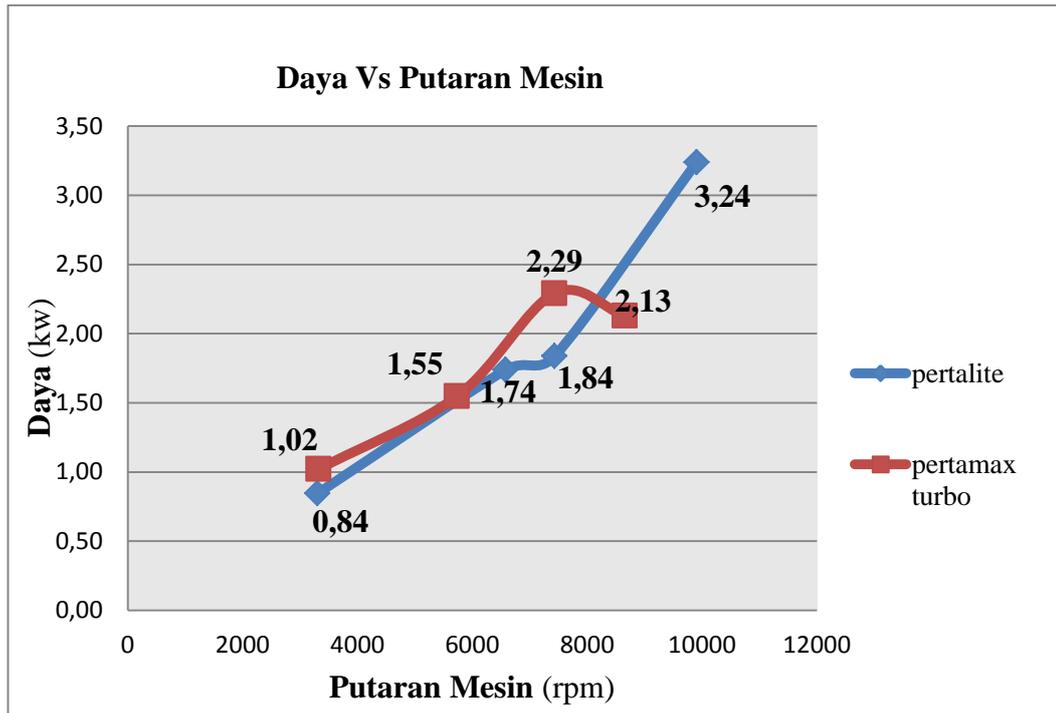


Gambar 4.6. Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg (katup variasi)

Dari gambar 4.6 diatas hasil dari pengujian katup buang variasi pada bahan bakar pertalite dan pembebanan 2 kg menunjukkan torsi maksimum 490 kg.mm sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo menunjukkan torsi maksimum 499 kg.mm.

Tabel 4.7. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dan Pertamax turbo Pembebanan 1 kg (katup variasi)

Bahan bakar	putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
pertalite	3320	0.84
	6580	1.74
	7429	1.84
	9906	3.24
pertamax turbo	3325	1.02
	5731	1.55
	7429	2.29
	8660	2.31

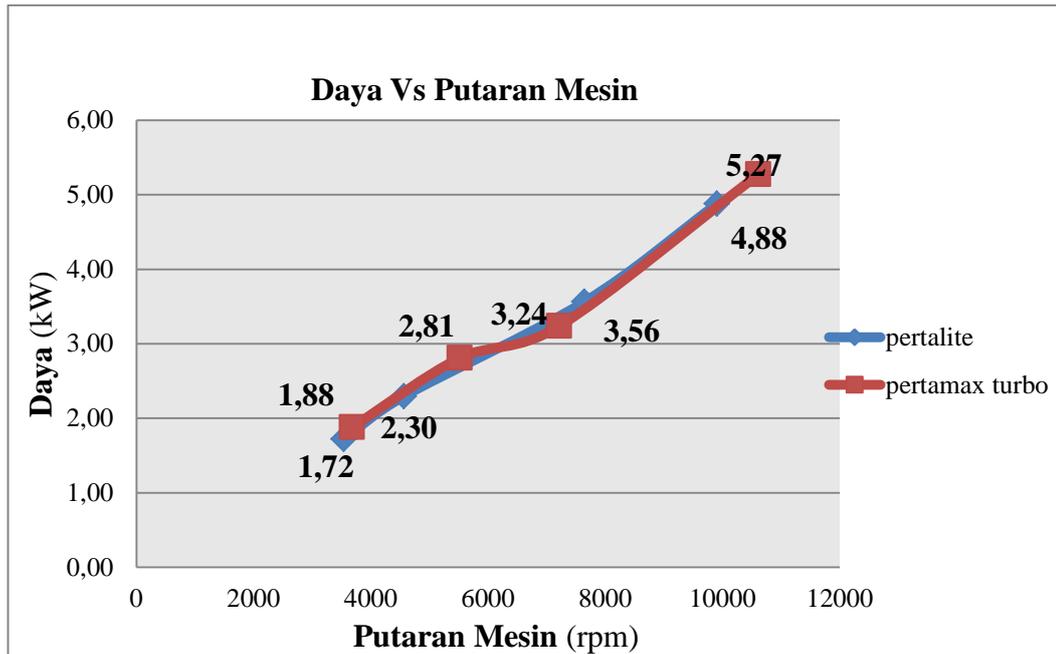


Gambar 4.7. Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg (variasi)

Dari gambar 4.7 diatas hasil dari pengujian katup buang standar pada bahan bakar premium dan pembebanan 1 kg menunjukkan daya maksimum 3,24 kW sedangkan pada bahan bakar pertamax menunjukkan daya maksimum 2,13kW.

Tabel 4.8. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dan Pertamax turbo Pembebanan 2 kg (variasi katup)

Bahan bakar	putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
pertalite	3538	1.72
	4561	2.30
	7642	3.56
	9906	4.88
pertamax turbo	3679	1.88
	5519	2.81
	7217	3.24
	10613	5.27



Gambar 4.8. Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan bahan bakar premium dan pertamax pada pembebanan 2 kg (variasi)

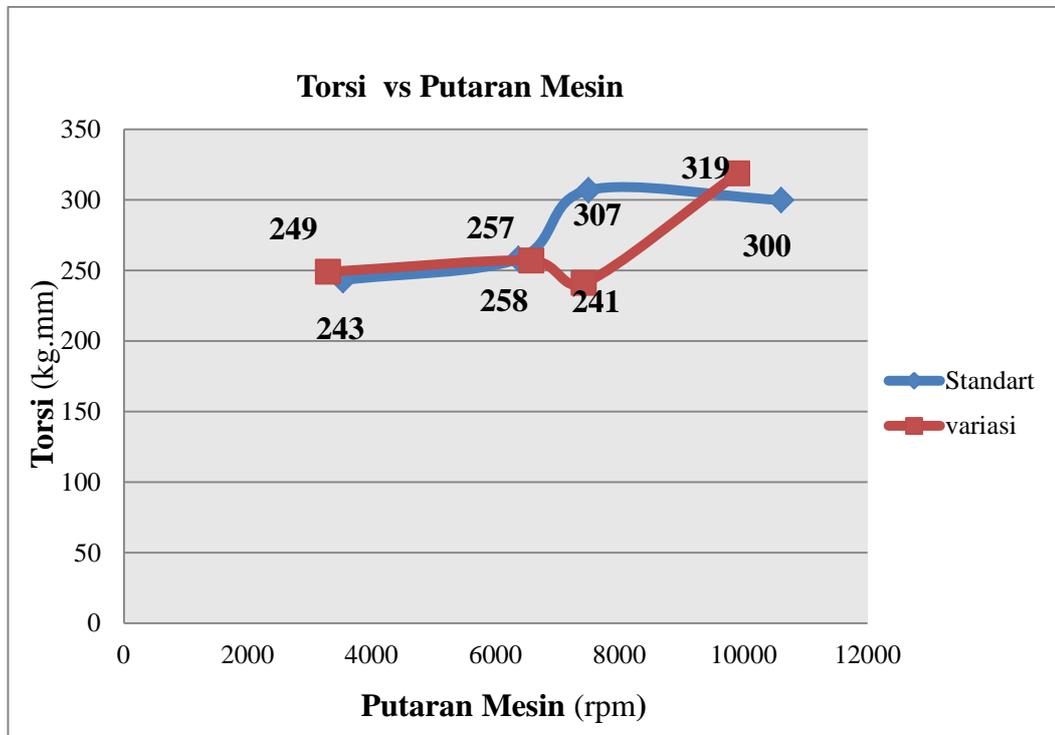
Dari gambar 4.8 diatas hasil dari pengujian katup buang standar pada bahan bakar pertalite dan pembebanan 1 kg menunjukkan daya maksimum 4,88kW sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo menunjukkan daya maksimum 5,27kW.

Data hasil penelitian performa mesin terhadap bahan bakar pertalite dapat dilihat dengan katup variasi dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Variasi Katup Pembebanan 1 kg Bahan Bakar pertalite

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
Standar	3538	243
	6368	258
	7500	307
	10613	300
Variasi	3302	249
	6580	257

	7429	241
	9906	319



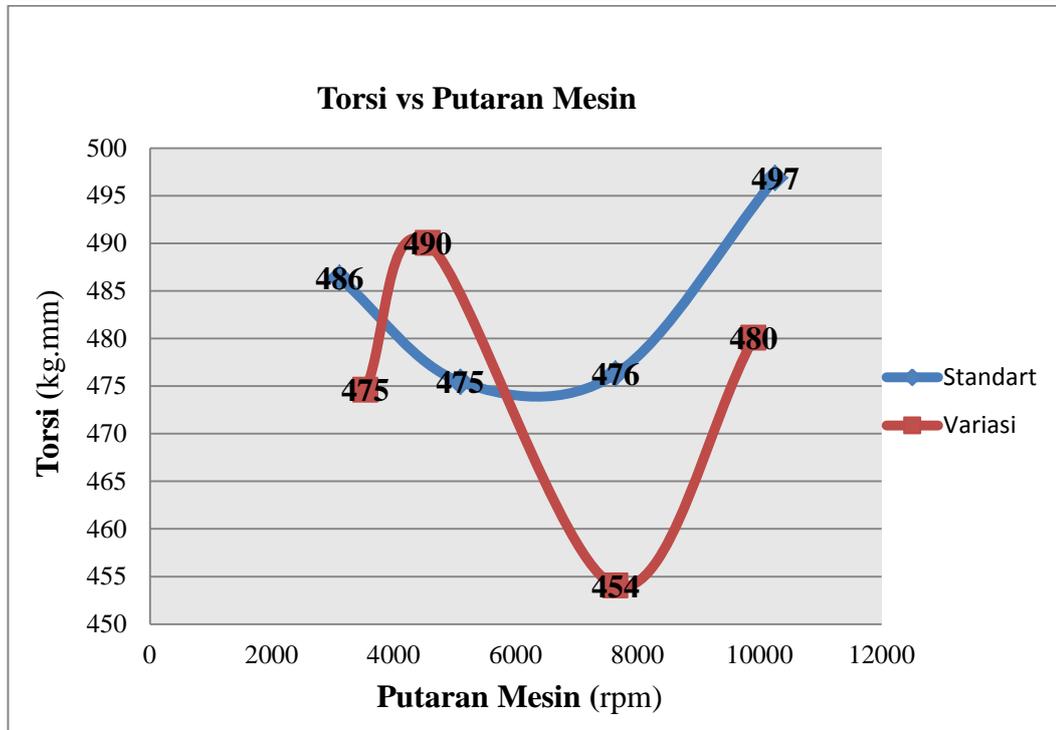
Gambar 4.9. Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin Pada Katup Standar dan Variasi Katup menggunakan bahan bakar pertalite beban 1 kg

Dari gambar 4.9 di atas dapat diketahui nilai torsi maksimum dengan katup standar 300 kg.mm pada putaran mesin 10613 rpm dan pada katup buang variasi 319 kg.mm pada putaran mesin 9906 rpm

Tabel 4.10. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Variasi Katup Pembebanan 2 kg Bahan Bakar pertalite

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
Standart	3113	486
	5094	475
	7642	476
	10259	497
Variasi	3538	475
	4561	490

	7642	454
	9906	480



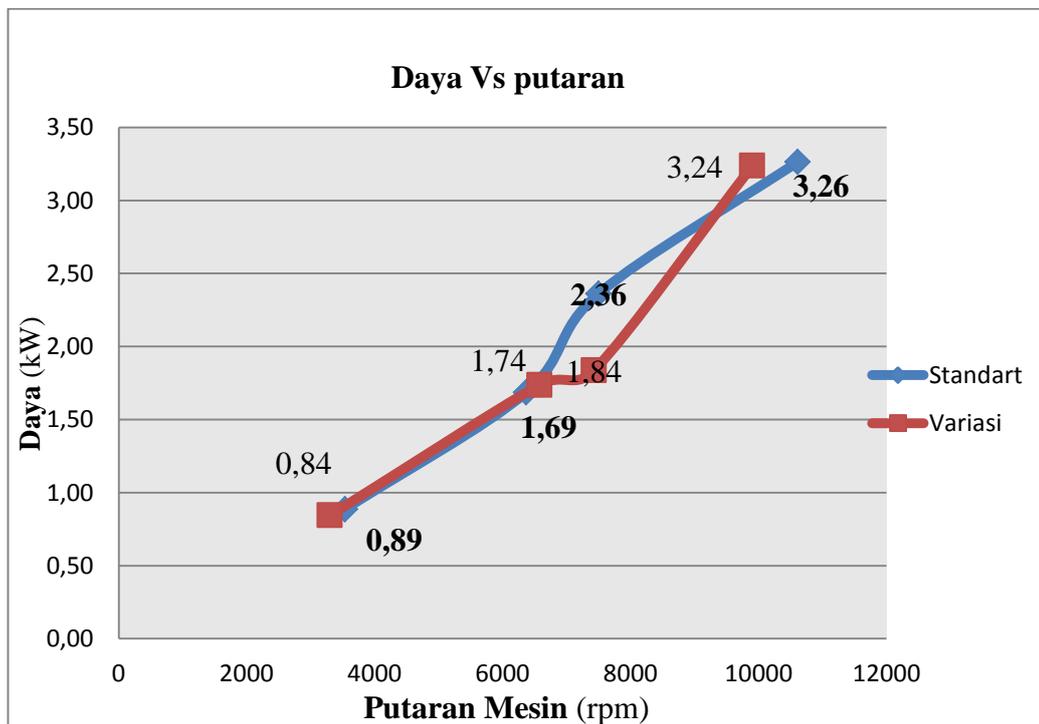
Gambar 4.10. Perbandingan Torsi Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Variasi katup menggunakan bahan bakar pertalite beban 2 kg

Dari gambar 4.10 di atas dapat diketahui nilai torsi maksimum dengan katup standar 497 kg.mm pada putaran mesin 10259 rpm dan pada katup buang variasi 490 kg.mm pada putaran mesin 4561 rpm

Tabel 4.11. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya rata Rata Menggunakan Katup Standar dan Variasi Katup Pembebanan 1 kg Bahan Bakar Pertalite

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
Standart	3538	0.89
	6368	1.69
	7500	2.36
	10613	3.26
Variasi	3302	0.84
	6580	1.74
	7429	1.84

	9906	3.24
--	------	------

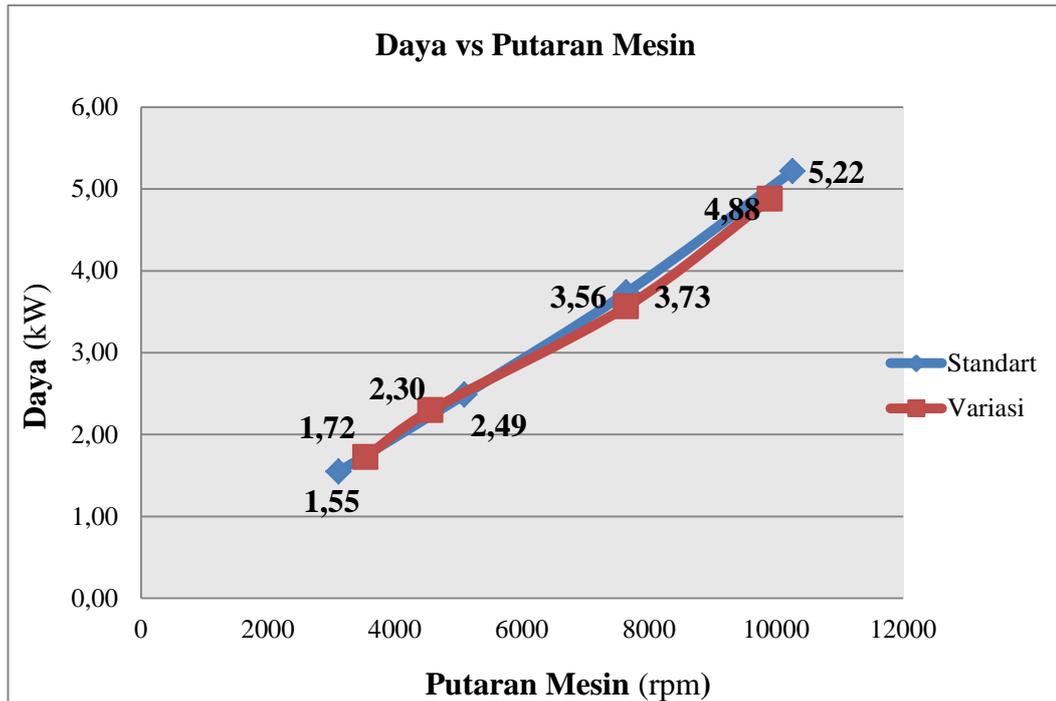


Gambar 4.11. Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin Pada Katup Standardan Variasi Katup menggunakan bahan bakar pertalite beban 1 kg

Dari gambar 4.11 di atas dapat diketahui nilai daya maksimum dengan katup standar 3,26 kW pada putaran mesin 10613 rpm dan pada katup buang variasi 3,24 kW pada putaran mesin 9906 rpm.

Tabel 4.12. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Variasi Katup Pembebanan 2 kg Bahan Bakar Pertalite

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
Standar	3113	1.55
	5094	2.49
	7642	3.73
	10259	5.22
Variasi	3538	1.72
	4561	2.30
	7642	3.56
	9906	4.88



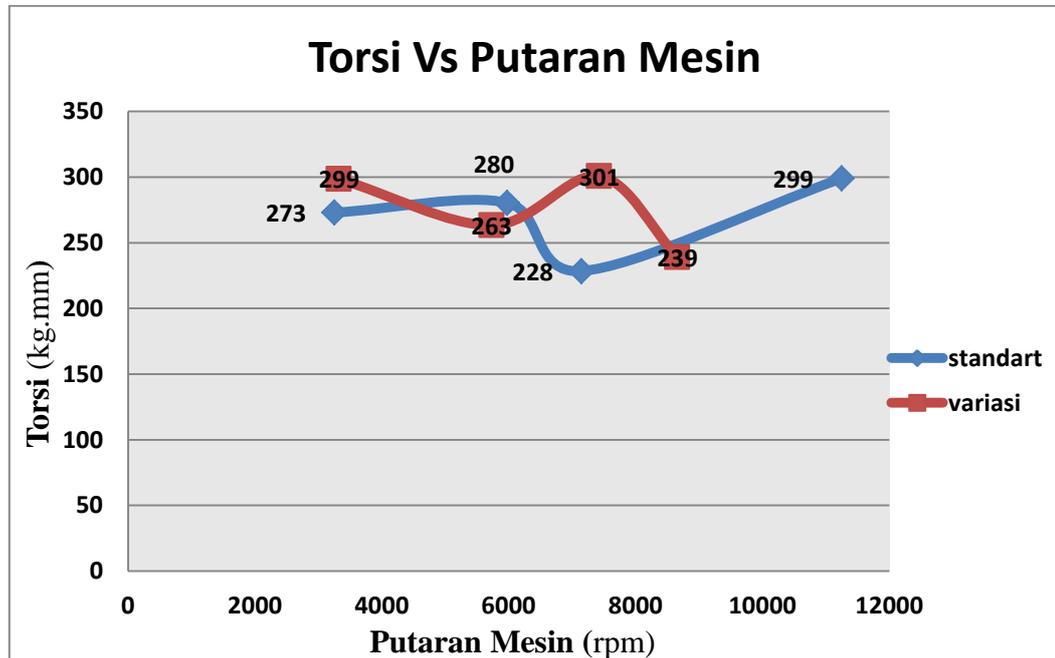
Gambar 4.12. Perbandingan Daya Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Variasi Katup menggunakan bahan bakar pertalite beban 2 kg

Dari gambar 4.12 di atas dapat diketahui nilai daya maksimum dengan katup standar 5,22 kW pada putaran mesin 10259rpm dan pada katup buang variasi 4,88kW pada putaran 9906 rpm.

Data hasil penelitian performa mesin terhadap bahan bakar pertamax turbo dapat dilihat dengan katup variasi dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut ini:

Tabel 4.13. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Torsi Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Variasi Katup Pembebanan 1 kg Bahan Bakar Pertamax turbo

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
Standart	3255	273
	5979	280
	7146	228
	11250	299
Variasi	3325	299
	5731	263
	7429	301

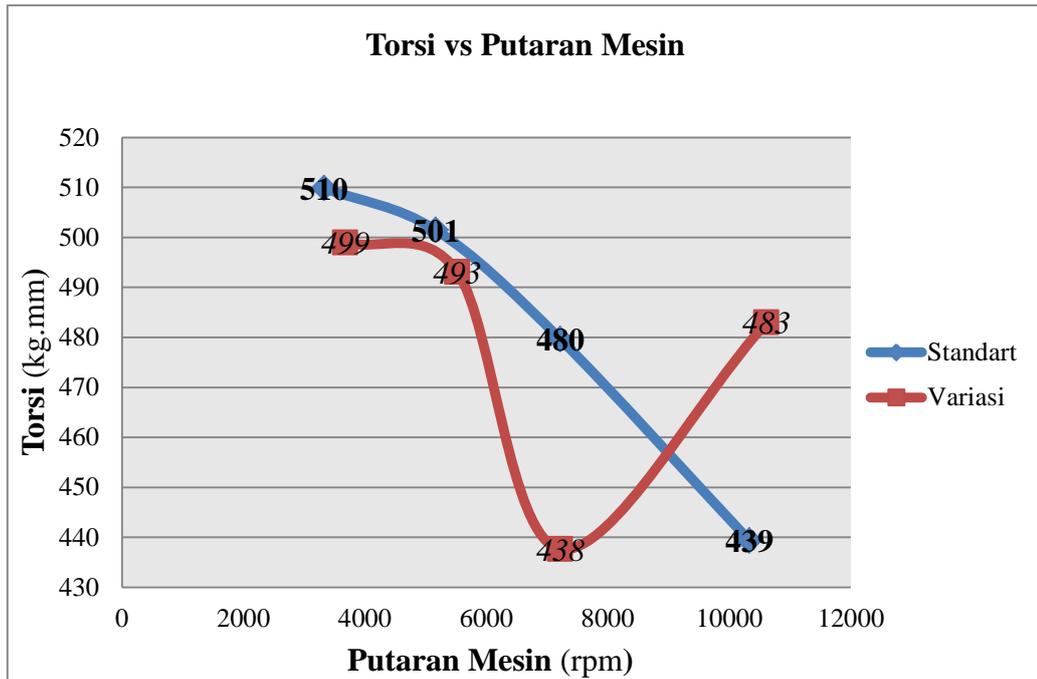


Gambar 4.13. Perbandingan Torsi Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Variasi katup menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban 1 kg

Dari gambar 4.13 di atas dapat diketahui nilai torsi maksimum dengan katup standar 299 kg.mm pada putaran mesin 11250 rpm dan pada katup buang variasi 301 kg.mm pada putaran 7429 rpm

Tabel 4.14. Data Hasil Putaran Mesin Rata – rata dan Torsi rata Rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 2 Kg Bahan Bakar Pertamax turbo

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (kg.mm)
Standar	3325	510
	5165	501
	7217	480
	10330	439
Variasi	3679	499
	5519	493
	7217	438
	10613	483

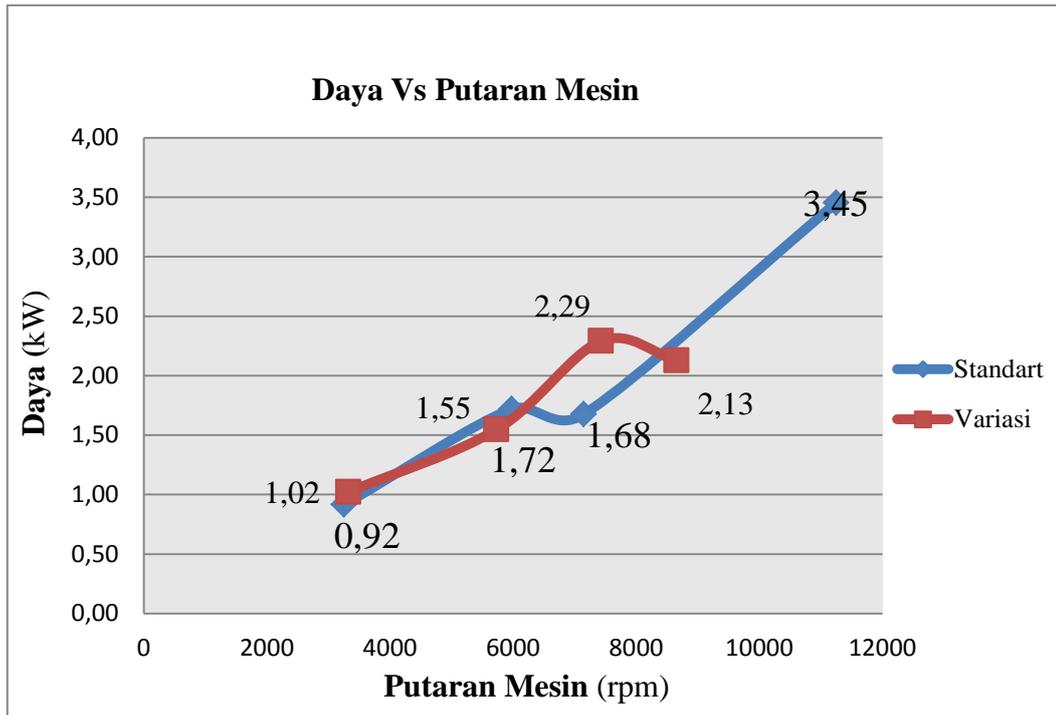


Gambar 4.14. Perbandingan Torsi Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Variasi Katup menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban 2 kg

Dari gambar 4.14 di atas dapat diketahui nilai torsi maksimum dengan katup standar 510 kg.mm pada putaran mesin 3325 rpm dan pada katup buang variasi 499 kg.mm pada putaran mesin 3679 rpm

Tabel 4.15. Data Hasil Putaran Mesin Rata – rata dan Daya rata Rata Menggunakan Katup Standar dan Variasi Katup Pembebanan 1 Kg Bahan Bakar Pertamax turbo

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
Standart	3255	0.92
	5979	1.72
	7146	1.68
	11250	3.45
Variasi	3325	1.02
	5731	1.55
	7429	2.29
	8660	2.13

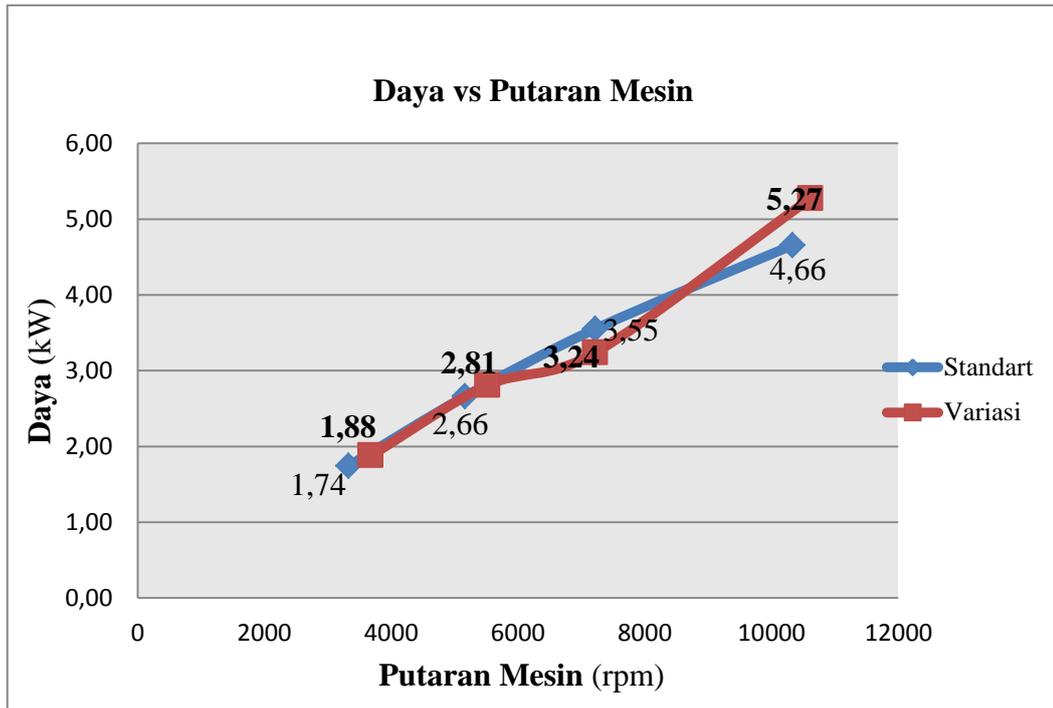


Gambar 4.15. Perbandingan Daya Terhadap Rpm Pada Katup Standar dan Katup Variasi menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban 1 kg

Dari gambar 4.15 di atas dapat diketahui nilai daya maksimum dengan katup standar 4,45 kW pada putaran mesin 11250 rpm dan pada katup buang variasi 2,29kW pada putaran mesin 7429 rpm.

Tabel 4.16. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Daya Rata-rata Menggunakan Katup Standar dan Katup Variasi Pembebanan 2 kg Bahan Bakar Pertamax turbo

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	Daya (kW)
Standar	3325	1.74
	5165	2.66
	7217	3.55
	10330	4.66
Variasi	3679	1.88
	5519	2.81
	7217	3.24
	10613	5.27



Gambar 4.16. Perbandingan Daya Terhadap Rpm Pada Katup Standart dan Katup Variasi menggunakan bahan bakar pertamax turbo beban 2 kg

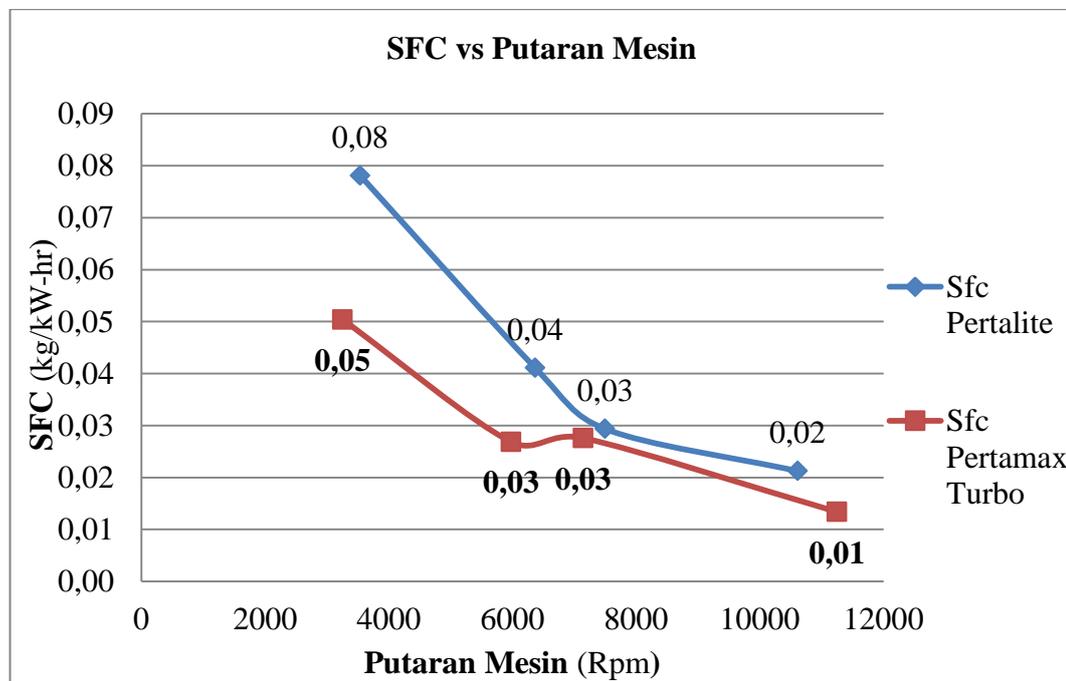
Dari gambar 4.16 di atas dapat diketahui nilai daya maksimum dengan katup standar 4,66 kW pada putaran mesin 10330 rpm dan pada katup masuk variasi 5,17kW pada putaran mesin 10613 rpm.

Sedangkan perbandingan antara putaran mesin permium dan pertamax terhadap nilai konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) premium dan pertamax pada setiap pembebanan sebagai berikut:

1. Kondisi katup standar (22 mm)

Tabel 4.17. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	SFC (kg/kW-hr)
Pertalite	3538	0.08
	6368	0.04
	7500	0.03
	10613	0.02
Pertamax turbo	3255	0.05
	5979	0.03
	7146	0.03
	11250	0.01

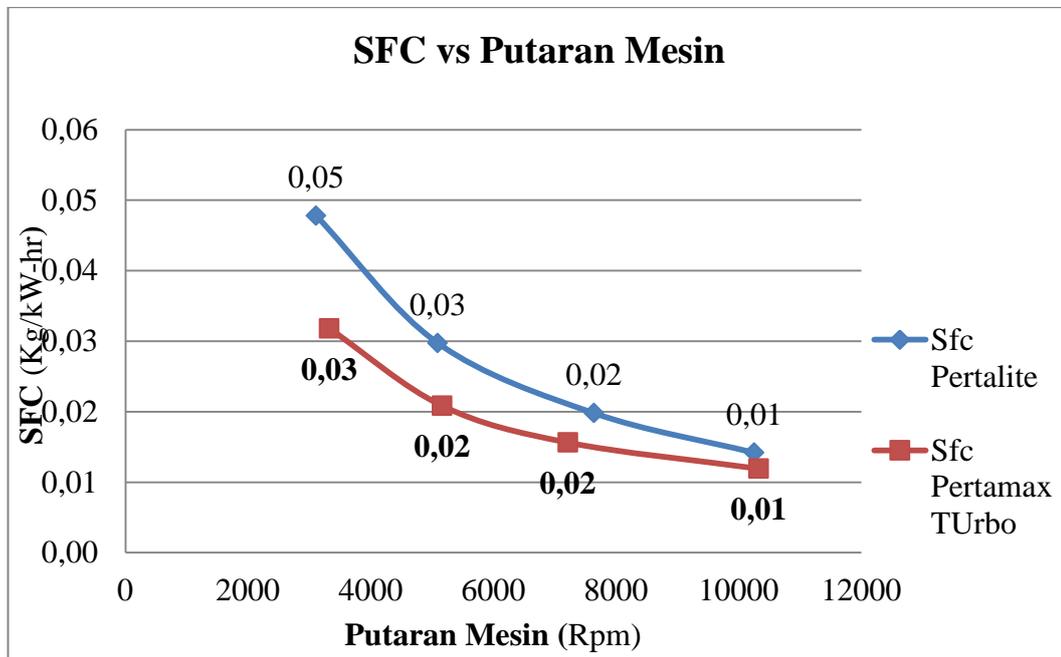


Gambar 4.17.Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar pertalite90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 1 kg

Dari gambar 4.17 di atas dapat diketahui nilai bahan bakar spesifik tertinggi bahan bakar pertalite (0.08 kg/kW-hr) berada pada putaran mesin 3538 rpm sedangkan dengan penggunaan bahan bakar pertamax turbobahan bakar spesifik tertinggi (0.05 kg/kW-hr) pada putaran mesin 3255 rpm.

Tabel 4.18. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax pada pembebanan 2 kg

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	SFC (kg/kW-hr)
Pertalite	3113	0.05
	5094	0.03
	7642	0.02
	10259	0.01
Pertamax turbo	3255	0.03
	5165	0.02
	7217	0.02
	10330	0.01



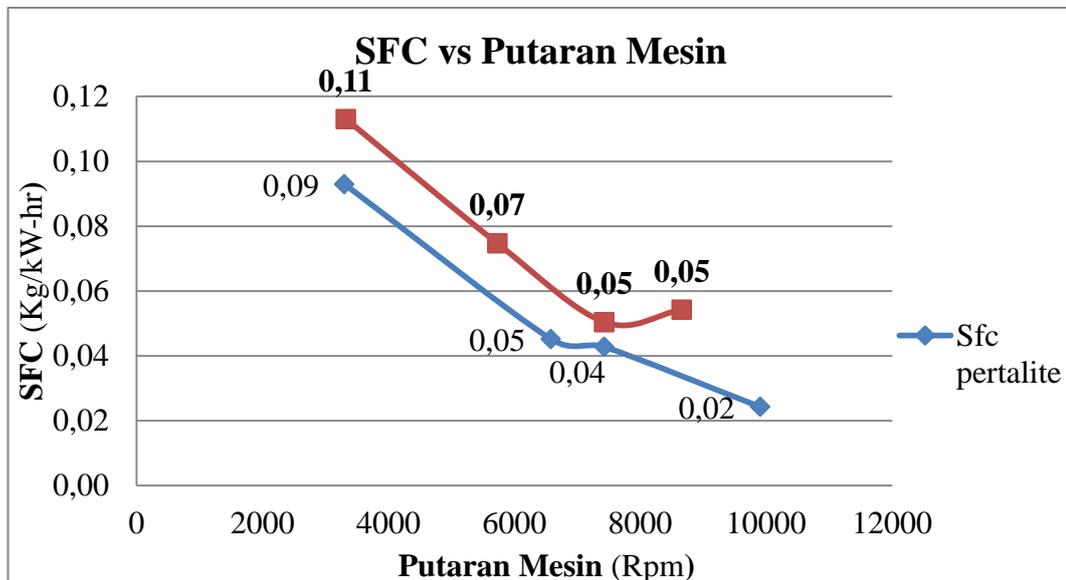
Gambar 4.18.Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar pertalite90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 2 kg

Dari gambar 4.18 di atas dapat diketahui nilai bahan bakar spesifik tertinggi bahan bakar pertalite (0.05 kg/kW-hr) berada pada putaran mesin 3113 rpm sedangkan dengan penggunaan bahan bakar pertamax turbo nilai bahan bakar spesifik tertinggi (0.03 kg/kW-hr) pada putaran mesin 3255 rpm.

2. Kondisi katup variasi (24 mm)

Tabel 4.19. Data Hasil Putaran Mesin Rata-rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 1 kg

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	SFC (kg/kW-hr)
Pertalite	3302	0.09
	6580	0.05
	7429	0.04
	9906	0.02
Pertamax turbo	3325	0.11
	5731	0.09
	7429	0.05
	8660	0.05

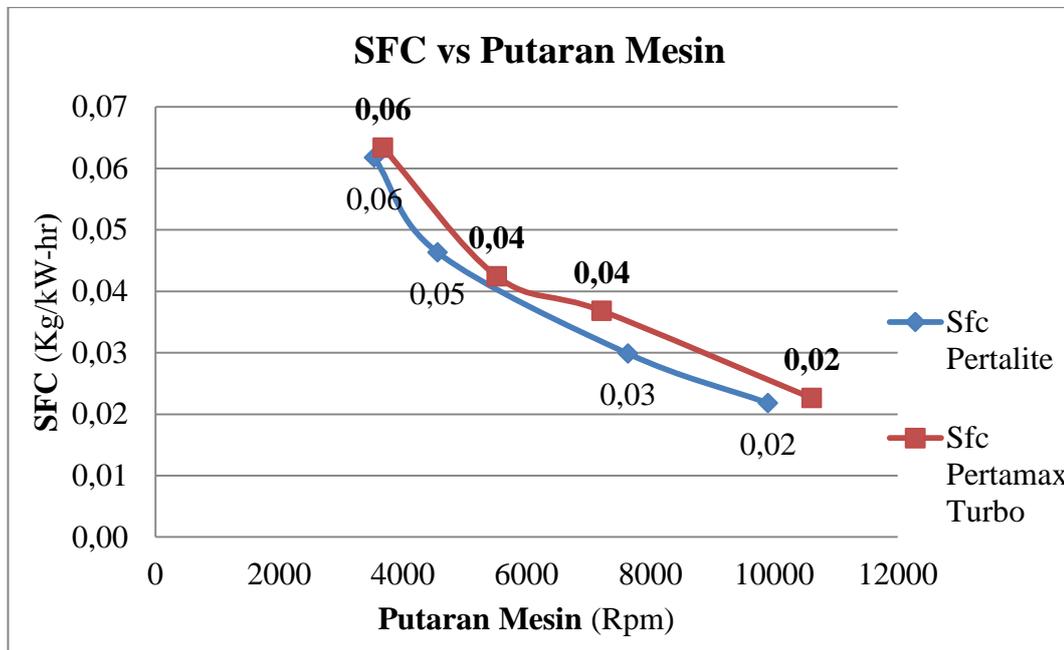


Gambar 4.19. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar premium 90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 1 kg

Dari gambar 4.19 di atas dapat diketahui nilai bahan bakar spesifik tertinggi bahan bakar pertalite(0.09 kg/kW-hr) berada pada putaran mesin 3302 rpm sedangkan dengan penggunaan bahan bakar pertamax turbo nilai bahan bakar spesifik tertinggi (0.11 kg/kW-hr) pada putaran mesin 3325 rpm.

Tabel 4.20.Data Hasil Putaran Mesin Rata - rata dan Nilai bahan bakar spesifik (SFC) dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo pada pembebanan 2 kg

Bahan bakar	Putaran Mesin (rpm)	SFC (kg/kW-hr)
Pertalite	3538	0.06
	4561	0.05
	7642	0.03
	9906	0.02
Pertamax turbo	3679	0.06
	5519	0.04
	7217	0.04
	10613	0.02



Gambar 4.20.Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) terhadap Putaran Mesin pada Bahan bakar pertalite 90 dan pertamax turbo 98 pembebanan 2 kg

Dari gambar 4.20 di atas dapat diketahui nilai bahan bakar spesifik tertinggi bahan bakar pertalite(0.06 kg/kW-hr) berada pada putaran mesin 3538rpm sedangkan dengan penggunaan bahan bakar pertamax turbo nilai bahan bakar spesifik tertinggi (0,06 kg/kW-hr) pada putaran mesin 3679 rpm.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Perbedaan torsi, daya motor yang menggunakan katup buang standar(22 mm) dan katup buang variasi (24 mm)

Perbedaan torsi, daya motor yang menggunakan katup standar dan katup variasi. Torsi atau momen puntir motor adalah hasil kali gaya dengan panjang lengan torak. Semakin rpm dinaikkan torsi yang dihasilkan semakin besar. Efek variasi putaran mesin serta perbedaan katup buang standar dan katup buang variasi.

Hal ini bisa dibuktikan hasil penelitian pada gambar 4.9. Pada putaran mesin rata rata (3000) untuk katup buang standar didapat data torsi sebesar 243 kg.mm sedangkan pada putaran mesin rata-rata katup buang variasi (3000) mengalami kenaikan nilai torsi sebesar 249 kg.mm dan di Putaran mesin rata rata (9000) untuk motor yang menggunakan katup buang standar sebesar 300 kgmm, 319 kg.mm untuk katup buang variasi cenderung naik dikarenakan variasi putaran yang dihasilkan lebih besar dibandingkan putaran sebelumnya dan juga perbedaan diameter katup buang. Daya adalah besarnya usaha yang dilakukan motor, perkalian torsi dengan putaran mesin yang dihasilkan. Besar atau kecilnya daya yang dihasilkan sangat berpengaruh pada variasi putaran mesin dan efek dari perbedaan diameter katup buang. Dapat dilihat pada gambar 4.11, Pada putaran mesin rata rata (3000) untuk katup buang standar didapat data daya sebesar 0,89

kW sedangkan pada putaran mesin rata-rata katup buang variasi (6000) mengalami kenaikan nilai daya sebesar 1,69 kW dan di Putaran mesin rata rata (9000) untuk motor yang menggunakan katup buang standar sebesar 3,2 kW, 3,4 kW untuk katup buang variasi cenderung naik di pengaruhi perbedaan diameter katup.

4.2.2 Perbedaan torsi, daya motor yang menggunakan bahan bakar pertalite90 dan pertamax turbo 98

Perbedaan torsi, daya motor yang menggunakan pertalite 90 dan pertamax turbo 98. Torsi atau momen puntir motor adalah hasil kali gaya dengan panjang lengan torak. Semakin rpm dinaikkan torsi yang dihasilkan semakin besar. Efek variasi putaran mesin serta perbedaan bahan bakar pertalite dan pertamax turbo.

Hal ini bisa dibuktikan hasil penelitian pada gambar 4.2. Pada putaran mesin rata rata (3000) untuk bahan bakar pertalite 90 didapat data torsi sebesar 486 kg.mm sedangkan pada putaran mesin rata-rata pertamax turbo 98 (3000) mengalami kenaikan nilai torsi 510 kg.mm dan di Putaran mesin rata rata (7000) untuk motor yang menggunakan pertalite 90 sebesar kg.mm, 476 kg.mm untuk pertamax turbo 480 kg.mm cenderung naik dikarenakan variasi putaran yang dihasilkan lebih besar dibandingkan putaran sebelumnya dan juga perbedaan nilai oktan setiap bahan bakar . Daya adalah besarnya usaha yang dilakukan motor, perkalian torsi dengan putaran mesin yang dihasilkan. Besar atau kecilnya daya yang dihasilkan sangat berpengaruh pada variasi putaran mesin dan nilai oktan bahan bakar yang digunakan. Dapat dilihat pada gambar 4.3, Pada putaran mesin rata rata (3000) untuk bahan bakar pertalite 90 didapat data daya sebesar 0,89 kW sedangkan pada putaran mesin rata-rata pertamax turbo 98 (3000) mengalami

kenaikan nilai daya sebesar 0,92kW yang dikarenakan nilai rata rata di setiap bahan bakar cenderung berbeda dan di Putaran mesin rata rata (9000) untuk motor yang menggunakan pertalite 90 sebesar 3,26 kW, 3,45 kW untuk bahan bakar pertamax turbo cenderung naik.

4.3 Perhitungan Data

4.3.1 Perhitungan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik untuk katup buangstandar (22 mm)

1. Torsi (T)

Untuk mengetahui torsi putaran mesin digunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$T=F \times r$$

$$T=1,13 \text{ kg} \times 210 \text{ mm}$$

$$T=237,3 \text{ kg.mm}$$

2. Daya (P)

Untuk mengetahui daya pada sebuah sepeda motor digunakan persamaan 2.2 sebagai berikut :

$$P=\frac{T \times n}{9,74 \cdot 10^5}$$

$$P=\frac{273,3 \text{ kg.mm} \times 9433 \text{ rpm}}{9,74 \times 10^5}$$

$$P=2,6 \text{ kW}$$

3. Konsumsi bahan bakar spesifik (sfc)

Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar pada sebuah sepeda motor digunakan persamaan 2.3 sebagai berikut :

a. Pertalite

$$S_{fc} = \frac{\dot{m}_f}{P}$$

$$\dot{m}_f = \rho \cdot V$$

$$= 0,77 \text{ kg/L} \cdot 0,0015 \text{ L/menit}$$

$$= 0,00116 \text{ kg/menit}$$

$$= 0,00116 \text{ kg/menit} \cdot 60$$

$$= 0,0696 \text{ kg/hr}$$

$$S_{fc} = \frac{0,0696 \text{ kg/hr}}{2,6 \text{ kW}}$$

$$= 0,02677 \text{ kg/kW-hr}$$

b. Pertamina turbo

$$S_{fc} = \frac{\dot{m}_f}{P}$$

$$\dot{m}_f = \rho \cdot V$$

$$= 0,77 \text{ kg/L} \cdot 0,001 \text{ L/menit}$$

$$= 0,00077 \text{ kg/menit}$$

$$= 0,00077 \text{ kg/menit} \cdot 60$$

$$= 0,0462 \text{ kg/hr}$$

$$S_{fc} = \frac{0,0462 \text{ kg/hr}}{2,6 \text{ kW}}$$

$$= 0,01777 \text{ kg/kW-hr}$$

4.3.2 Perhitungan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik untuk katup buang variasi (24mm)

1. Torsi (T)

Untuk mengetahui torsi putaran mesin digunakan persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$T = F \times r$$

$$T=1,22 \text{ kg} \times 210 \text{ mm}$$

$$T=256,2 \text{ kg.mm}$$

2. Daya (P)

Untuk mengetahui daya pada sebuah sepeda motor digunakan persamaan 2.2 sebagai berikut :

$$P = \frac{T \times n}{9,74 \times 10^5}$$

$$P = \frac{256,2 \text{ kg.mm} \times 10259 \text{ rpm}}{9,74 \cdot 10^5}$$

$$P=2,7 \text{ kW}$$

3. Konsumsi bahan bakar spesifik (sfc)

Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar pada sebuah sepeda motor digunakan persamaan 2.3 sebagai berikut :

a. Pertalite

$$Sfc = \frac{\dot{m}_f}{P}$$

$$\dot{m}_f = \rho \cdot V$$

$$= 0,77 \text{ kg/l} \cdot 0,0017 \text{ l/menit}$$

$$= 0,00131 \text{ kg/menit}$$

$$= 0,00131 \text{ kg/menit} \cdot 60$$

$$= 0,0786 \text{ kg/hr}$$

$$Sfc = \frac{0,0786 \text{ kg/hr}}{2,7 \text{ kW}}$$

$$= 0,02911 \text{ kg/kW-hr}$$

b. Pertamina turbo

$$Sfc = \frac{\dot{m}_f}{P}$$

$$\dot{m}_f = \rho \cdot V$$

$$= 0,77 \text{ kg/L} \cdot 0,0025 \text{ L/menit}$$

$$= 0,00193\text{kg/menit}$$

$$= 0,00193 \text{ kg/menit} \cdot 60$$

$$= 0,1158 \text{ kg/hr}$$

$$S_{fc} = \frac{0,1158 \text{ kg/hr}}{2,7 \text{ kW}}$$

$$= 0,04289 \text{ kg/kW-hr}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa data pengujian performa sepeda motor Suzuki smash 110 cc dengan katup buang standar (22 mm), katup buang variasi (24 mm) dan bahan bakar pertalite 90, pertamax turbo 98:

1. Dari hasil perhitungan dan pengujian pada kondisi katup standart dengan katup variasi beban pengereman 1 kg, pada putaran tertinggi torsi 300 kg.mm (standar), 319 kg.mm (variasi) dan untuk beban pengereman 2 kg pada putaran tertinggi torsi 486 kg.mm (standar), 490 kg.mm (variasi), Sedangkan pada nilai daya beban pengereman 1kg, pada putaran tertinggi 3,2 kW (standar), 3,4 kW (variasi) dan untuk pembebanan 2 kg pada putaran tertinggi 5,22 kW (standar), 4,88 kW (variasi), untuk konsumsi bahan bakar spesifik pada putaran tertinggi 0,02kg/kW-hr (standar), 0,01 kg/kW-hr (variasi).
2. Dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai torsi dan daya pada katup variasi lebih besar dari katup standar.
3. Bahan bakar pertalite lebih baik digunakan untuk sepeda motor cc rendah dari pada bahan bakar pertamax turbo, karena pertamax turbo hanya cocok dengan kompresi dan suhu tinggi.

5.2 Saran

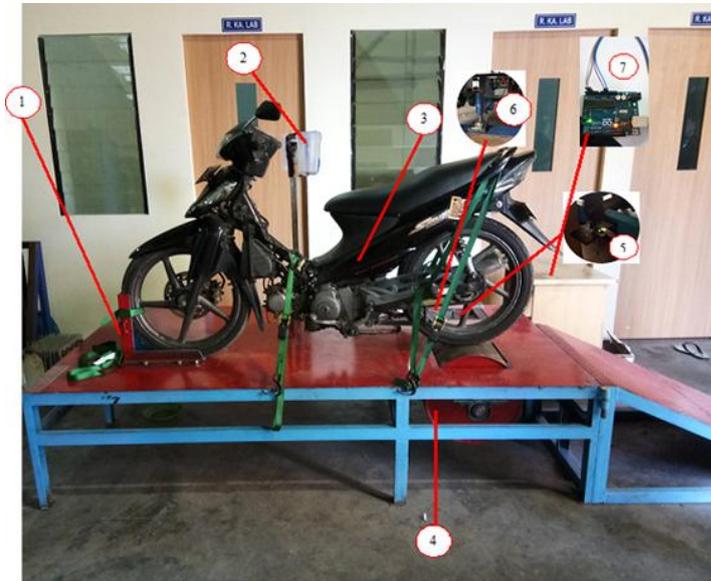
1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar menggunakan sepeda motor sistem injeksi dikarenakan sistem kerja sepeda motor karburator berbeda dengan motor injeksi
2. Disarankan agar peneliti selanjutnya menghitung nilai perbandingan bahan bakar dengan oksigen dengan bantuan sensor yang terletak pada karburator.
3. Disarankan agar peneliti selanjutnya lebih memperhatikan putaran mesin yang menjadi patokan utama pada saat pengujian

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit ITB: Bandung
- Fajardo Yoshia. *Analisa pengaruh perubahan tinggi bukaan katup terhadap kinerja motor bakar otto*. Skripsi. Universitas Indonesia Fakultas Teknik Mesin. 2012.
- [https : // www.insinyoer.com/prinsip-kerja-mesin-4-tak/](https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-mesin-4-tak/).
- [https : // www.slideshare.net/mobile/ekostereo42/teknik-sepedamotoer-jilid1](https://www.slideshare.net/mobile/ekostereo42/teknik-sepedamotoer-jilid1)
- [https : // zonaunik.com/2011/02/bagaimana-cara-kerja-gps-global.html](https://zonaunik.com/2011/02/bagaimana-cara-kerja-gps-global.html)
- Idho Najib. *Mekanisme Katup Pada Mesin Suzuki G15*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Fakultas Teknik Mesin. 2013.
- Ir. Philip Kristanto. 2015. *Motor Bakar Torak-Teori dan Aplikasinya*. Penerbit CV. Andi Offset : Yogyakarta.
- Ir. Sularso, 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cetakan ke XI Penerbit PT. Pradnya Paramita : Jakarta.
- Trio Bagus Purnomo. *Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 dan Motor Berbahan Bakar Pertamina 89*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Fakultas Teknik Mesin. 2013.

LAMPIRAN

1. Skema Alat Uji



1. Penahan Motor
2. Gelas Ukur (sensor flow)
3. Sepeda Motor
4. Roller
5. Rpm Sensor (sensor putaran mesin)
6. *Load Cell* (sensor beban)
7. *Arduino uno* dan Komputer

2. Sepeda Motor Saat Pengujian



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : MUHAMMAD BACHTIAR
NPM : 1307230178
Tempat/ Tanggal Lahir : Medan, 27 Juni 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Sei kera No.311Medan.
 Kel/Desa : Sei kera hulu
 Kecamatan : Medan Perjuangan
 Provinsi : Sumatera Utara
Nomor HP : 0857-6232-6544
Email : tiarjs223@gmail.com
Nama Orang Tua
 Ayah : Nurbatias
 Ibu : Murni

PENDIDIKAN FORMAL

2001-2007 : SD Swasta Taman Harapan Medan
2007-2010 : SMP Swasta Muhammadiyah O2 Medan
2010-2013 : SMK Negeri 4 Medan
2013-2017 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara