

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang variasi perubahan celah katup hisap dan buang terhadap performa sepeda motor Honda new supra fit 100 CC (centimeter cubic) menggunakan bahan bakar premium. Penyetelan katup berguna untuk memberi life time mesin sehingga mekanisme katup bekerja maksimal dan dapat memberikan performa engine yang optimal, Disamping itu diharapkan performa mesin dan efisiensi bahan bakar meningkat, penelitian ini menggunakan mesin dynotest untuk mengetahui peningkatan daya, torsi dan Sfc hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan celah katup isap dan buang 0,07 mm pada putaran 6000 rpm menggunakan daya ukur yang di hasilkan 5.3 ps, torsi ukur yang di hasikan 0.64 kg.m dan penggunaan bahan bakar spesifik efektif (sfc yang paling irit yaitu 0,264 kg/Hp.jam) sedangkan menggunakan daya hitung dan tosi hitung sebesar 0.73 ps dan 0.0138 Nm serta penggunaan sfc paling irit 0.358kg/Hp.jam.

Kata Kunci: Dynotestr, Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik, Variasi Celah katup isap dan buang.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun judul yang penulis ambil pada tugas akhir ini adalah **“ANALISA PENGARUH VARIASI CELAH KATUP ISAP & BUANG TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR HONDA NEW SUPRA FIT 100 CC”**.

Dalam menyelesaikan tugas sarjana ini penulis telah berusaha untuk mendapat hasil yang sebaik – baiknya. Namun tidak terlepas dari kehilafan dan kekurangan, untuk itu penulis dengan segala kerendahan hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca demi kesempurnaan tulisan dan kesempurnaan Tugas Sarjana ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda tercinta Mujiono dan Ibunda tercinta Sujarni, serta seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan moril maupun materil serta nasehat dan doanya untuk penulis demi selesainya Tugas Sarjana ini.
2. Bapak Rahmatullah, S.T.,M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan perhatian sehingga tugas sarjana ini dapat di terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T., selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Pembimbing I dalam tugas akhir ini yang telah memberikan bimbingannya, masukan dan bantuan sehingga tugas sarjana ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Khairul Umurani S.T.,M.T, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan perhatian sehingga tugas sarjana ini dapat di terselesaikan dengan baik.
5. Bapak H.Muharnif M. S.T.,M.Sc., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya, masukan dan bantuan sehingga tugas sarjana ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Affandi S.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan perhatian sehingga tugas sarjana ini diselesaikan dengan baik.
7. Bapak Chandra A Siregar S.T.,M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh staff Tata Usaha dan Seluruh Dosen pada Program Studi Teknik Mesin UMSU.

9. Kepada seluruh Rekan-Rekan Mahasiswa Seperjuangan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara terutama kelas A3 Malam stambuk 2013 Muhammad Ashadi Rusti, Muhammad Tirto Husodo, Irvan Nurhadi Purba, dan Handoko. Terima kasih atas dukungan bantuan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi dan kebersamaanya selama ini.
10. Kakak, abang, adik dan teman-teman kerja tercinta yang telah memberikan perhatian dan banyak nasehat sehingga tuga akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
11. Istriku Tersayang Rizky Hidayati, S.E., yang telah banyak memberikan saya semangat, dukungan, motivasi dan do'a.

Penulis menyadari bahwa tugas sarjana ini masih jauh dari sempurna, baik dari isi maupun tata bahasanya mengingat keterbatasan waktu, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas sarjana ini.

Akhir kata, besar harapan penulis semoga tugas sarjana ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Medan, 03 Oktober 2017

Penulis

AUDI RAMDANI
NPM : 1307230039

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN - I	
LEMBAR PENGESAHAN - II	
LEMBAR SPESIFIKASI	
LEMBAR ASISTENSI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR NOTASI	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1. Tujuan Umum	3
1.4.2. Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Motor Bakar Torak	6
2.2 Jenis-Jenis Motor bakar	6
2.2.1 Motor pembakaran luar (external combustion engine)	6
2.2.2 Motor pembakaran dalam.	7
2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar	8
2.3.1 Proses Langkah Kerja Motor 2 Tak	8
2.3.2 Proses Langkah Kerja Motor 4 Tak	10
2.4 Fungsi Katup	14
2.4.1 Jenis-Jenis Katup Berdasarkan Fungsinya	14
2.4.2 Berdasarkan Susunan Katup	17
2.5 Parameter Performa Motor Bakar	19
2.5.1 Torsi (T)	19
2.5.2 Daya Poros (N)	20
2.5.3 Konsumsi bahan Bakar (Sfc)	21
2.6 Siklus Otto (siklus udara Volume konstan	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Waktu dan Tempat	26
3.2.1 Waktu	26
3.2.2 Tempat	26
3.3 Bahan dan Alat	26
3.3.1 Bahan	27

3.3.2 Alat	27
3.4 Metode Pengumpulan Data	28
3.5 Metode Pengolahan Data	28
3.6 Pengamatan dan Tahap Pengujian	28
3.6.1 Pengamatan	28
3.6.2 Tahap Pengujian	29
3.7 Alat Uji	29
3.8 Prosedur Penggunaan Alat Uji	32
3.8.1 Prosedur Dynotest/dynamometer	32
3.9 Pengambilan Data	33
3.9.1 Pengambilan Data Dynotest	33
3.9.2 Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Pengujian	34
4.2 Hasil Pengujian Celah katup Standar 0,05 mm Terhadap Daya Hitung, Daya Ukur, Torsi Hitung, Torsi Ukur Dan Sfc	35
4.3 Hasil Pengujian Celah katup Renggang 0,07 mm Terhadap Daya Hitung, Daya Ukur, Torsi Hitung, Torsi Ukur Dan Sfc	40
4.4 Hasil Pengujian Celah katup Rapat 0,03 mm Terhadap Daya Hitung, Daya Ukur, Torsi Hitung, Torsi Ukur Dan Sfc	45
4.5 Hasil perbandingan Grafik	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Daya Ukur, Daya Hitung, Torsi Ukur, Torsi hitung Dan Sfc Menggunakan Celah katup Renggang 0,05 mm	39
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Daya Ukur, Daya Hitung, Torsi Ukur, Torsi Hitung dan Sfc Menggunakan Celah katup Renggang 0,07 mm.	44
tablel 4.3	Data Hasil Pengujian Torsi, daya dan Sfc Menggunakan Celah Isap katup & buang Renggang 0,03 mm.	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	: Honda New Supra Fit 100 CC	2
Gambar 2.1	: Motor Pembakaran Luar	7
Gambar 2.2	: Pembakaran Dalam	7
Gambar 2.3	: Prinsip Kerja Motor 2 Langkah	8
Gambar 2.4	: Prinsip Kerja Motor 4 Langkah	10
Gambar 2.5	: Jenis katup Side Valve	14
Gambar 2.6	: Jenis katup <i>over head valve (OHV)</i>	15
Gambar 2.7	: Jenis katup <i>Single Over Head Camshaft (SOHC)</i>	16
Gambar 2.8	: Jenis Katup <i>Double Over Head Camshaft</i>	17
Gambar 2.9	: Siklus Oto	21
Gambar 2.10	: Diagram V-P	23
Gambar 3.1	: Flow Chart Diagram Alir	25
Gambar 3.2	: Celah Katup Isap & Buang 0.05 mm	26
Gambar 3.3	: Celah Katup Isap & Buang 0.07 mm	27
Gambar 3.5	: Fuller Gauge	27
Gambar 3.6	: <i>Dynotest/Dynamometer</i>	30
Gambar 3.7	: Monitor	30
Gambar 3.8	: Meja Dynotest	31
Gambar 3.9	: Blower Pendingin Mesin	31
Gambar 3.10	: Gelas Ukur	31
Gambar 4.1	: Grafik Perbandingan Daya ukur Terhadap Rpm	50
Gambar 4.2	: Grafik Perbandingan Torsi ukr Terhadap Rpm	50
Gambar 4.3	: Graik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Rpm	51
Gambar 4.4	: Grafik Perbandingan SFC rata – rata	52

DAFTAR NOTASI

P	= Daya (PS)
T	= Torsi (N.m)
n	= Putaran (Rpm)
N	= Daya Poros (PS)
π	= Jari-Jari
M	= Massa (Kg)
L	= Panjang Lengan (m)
T	= Waktu (s)
mf	= Laju Aliran Bahan Bakar (Kg/jam)
Sfc	= Pemakaian Bahan Bakar (Kg/HP.Jam)
P	= Daya Yang Dihasilkan Oleh Mesin (HP)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor berdampak serius pada pemilik kendaraan bermotor di anjurkan untuk melakukan servis supaya kendaraan bermotor mendapatkan performa yang sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Salah satu hal yang terpenting adalah penyetelan katup pada kendaraan bermotor untuk mendapatkan akselerasi yang cepat, konsumsi bahan bakar irit, dan gas buang yang bebas polusi. Celah katup sangat mempengaruhi performa dari sepeda motor apabila celah katup terlalu renggang maka akan timbul suara berisik dari kepala silinder, namun celah katup renggang berdampak positif terhadap akselerasi putaran bawah karena mesin mempunyai waktu kompresi dan bahan bakar lebih lama dan bahan bakar lebih irit dikarenakan jarak pelatuk dengan katup menjadi renggang maka dorongan pelatuk ke katup menjadi lebih sedikit/kecil sehingga bukaan katup lebih kecil, sedangkan apabila celah katup terlalu rapat sebaliknya mesin lebih halus namun akselerasi akan berkurang dan putaran atas lebih baik namun celah katup yang terlalu rapat asupan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar menjadi lebih banyak karena katup rapat sehingga pelatuk yang mendorong katup menjadi lebih jauh dan katup terbuka lebih banyak efeknya jadi lebih boros.

Menurut Jurgen stoffregen (1996), mekanisme katup berfungsi untuk membuka dan menutup hubungan saluran masuk ke ruang bakar dan ruang bakar ke saluran buang, pada saat yang tepat sesuai dengan proses kerja motor.

Mekanisme katup harus menjamin katup tertutup dengan rapat sehingga tidak terjadi kebocoran kompresi ataupun 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 ataupun aliran gas sisa pembakaran ke knalpot. kerja dan fungsi mekanisme katup mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap performa dan kinerja sepeda motor untuk mengetahui (daya, torsi dan konsumsi bahan bakar).

Dari apayang dijelaskan diatas,maka perlu dilakukan“pengujian analisa perubahan variasi celah katup isap & buang sepeda motor Honda New Supra fit 100 CC (cm³)”Motor yang digunakan untuk uji percobaan adalah sepeda motor honda new supra fit 100 cc, pemilihan menggunakan uji coba dengan sepeda motor honda new supra fit 100 cc karena suku cadang sepeda motor honda new supra fit 100 cc lebih murah dibanding dengan suku cadang sepeda motor jenis lainnya dan ketersediaan objek motor untuk uji coba yang dimiliki oleh penyusun.



Gambar 1.1 : Honda New Supra Fit 100 cc

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai fokus utama pembahasan, yaitu: Bagaimana pengaruh perubahan variasi celah katup isap & buang terhadap performa sepeda motor honda new supra fit 100 cc?

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah diperlukan untuk menghindari pembahasan atau pengkajian yang tidak terarah dan agar dalam pemecahan masalah dapat dengan mudah dilaksanakan. Adapun batasan-batasan masalah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui performa celah katup standar 0,05 mm
2. Menganalisa pengaruh kerapatan celah katup 0.04 mm
3. Menganalisa kerenggan celah katub 0,07 mm

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari pengkajian ini adalah untuk mengetahui dari analisa perubahan variasi celah katup isap & buang terhadap performa sepeda motor.

1.4.2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari pengujian ini adalah untuk menghitung variasi celah katup isap & buang terhadap :

1. Daya (Ne)
2. Torsi (T)
3. Konsumsi bahan bakar (fc).

1.5. Manfaat penelitian

1.5.1. Manfaat Teoritis

Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya :

1. Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang ilmu otomotif dan bidang konversi energi.
2. Tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi terkait dengan memvariasikancelah katup untuk meningkatkan performa.
3. Tugas akhir ini diharapkan dapat meningkatkan kreatifitas mahasiswa program studi teknik mesin yang didasari oleh teori-teori motor bakar, khususnya motor bakar bensin 4 langkah untuk menghasilkan karya dan teknologi yang inovatif.

1.5.2. Manfaat praktis

1. Penulisan mampu mengembangkan ilmu di bidang konversi energi.
2. Penulisan lebih memahami bagaimana proses terjadinya kinerja pada motor.
3. Memberikan informasi kepada dunia pendidikan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Latar belakang, Rumusan masalah, Batasan masalah, Tujuan penelitian, Manfaat penelitian, Sistematika penulisan.

2. BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang padangan umum katup dan pengertian motor bakar dan lain sebagainya yang dimana didalamnya menguraikan mengenai dasar teori yang dilakukan dalam penelitian serta rumus untuk mendapatkan analisa performa sepeda motor.

3. BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode penelitian, tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, variabel penelitian, prosedur pengujian, dan diagram alir pengujian.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang data hasil pengujian terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dengan alat dynamometer berupa tabel dan grafik, perhitungan daya, dan konsumsi bahan bakar untuk celah katup standart, renggang dan rapat, dan persentase torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar terhadap data hasil pengujian.

5. BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian penutup ini akan memaparkan hal-hal yang dapat disimpulkan berdasarkan pembahasan sebelumnya beserta saran-saran yang sekiranya dapat diberikan untuk perbaikan dikemudian hari.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

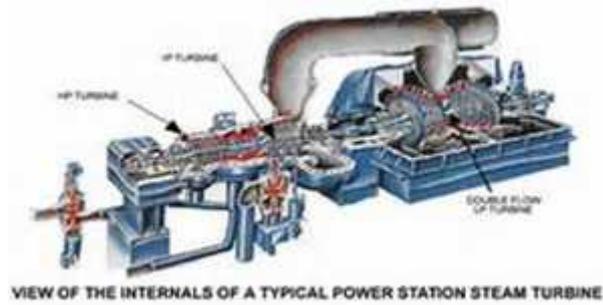
2.1. Pengertian motor bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor yang mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis dan perubahan itu dilaksanakan dalam mesin itu sendiri (Wardono, 2004). Pada ini motor bakar torak mempunyai peranan sangat penting dalam kehidupan manusia. Hampir setiap orang telah menikmati manfaat yang dihasilkan oleh motor bakar, misalnya dalam bidang transportasi, penerangan, pertanian, produksi dan sebagainya maka motor bakar dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu:

2.2. Jenis-jenis Motor Bakar

2.2.1. Motor pembakaran luar (external combustion engine)

Mesin pembakaran luar atau sering disebut sebagai *External combustion engine* (ECE), yaitu proses pembakaran bahan bakar terjadi di luar mesin itu, sehingga untuk melaksanakan pembakaran digunakan mesin tersendiri. Panas dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi tenaga gerak, tetapi terlebih dulu melalui media penghantar, baru kemudian diubah menjadi tenaga mekanik. Misalnya pada ketel uap dan turbin uap. Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.1 dibawah ini :



Gambar 2.1 : Motor pembakaran luar

2.2.2. Motor pembakaran dalam.

Umumnya motor pembakaran dalam dikenal dengan motor bakar. Proses pembakaran bahan bakar terjadi didalam mesin itu sendiri sehingga gas hasil pembakaran berfungsi sekaligus sebagai fluida kerja mesin. Motor bakar itu sendiri dibagi menjadi beberapa macam berdasarkan sistim yang dipakai, yaitu motor bakar torak, motor bakar turbin gas, dan motor bakar propulsi pancar gas. Untuk motor bakar torak dibagi atas 2 (dua) macam, yaitu motor bensin dan motor diesel. Menurut langkah kerjanya motor bakar dibagi menjadi mesin dengan proses dua langkah dan mesin dengan proses empat langkah. Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar2.2 : Pembakaran dalam

Berdasarkan pada prinsip kerja atau proses kerjanya dibagi menjadi 2 macam yaitu:

1. Prinsip kerja motor 2 tak
2. Prinsip kerja motor 4 tak

2.3. Prinsip Kerja Motor Bakar

Prinsip kerja Motor Bakar Motor 2 Tak: Setiap 1 kali putaran poros engkol atau 2 kali gerakan piston menghasilkan 1 kali usaha. Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.3 dibawah ini :



Gambar 2.3 : Prinsip kerja motor 2 langkah

2.3.1. Proses langkah kerja motor bensin 2 Tak

Sebagai berikut :

- a. Langkah 1 Kompresi dan Hisap Pada langkah hisap piston bergerak naik dari TMB menuju TMA. Pada saat piston di posisi TMB, bahan

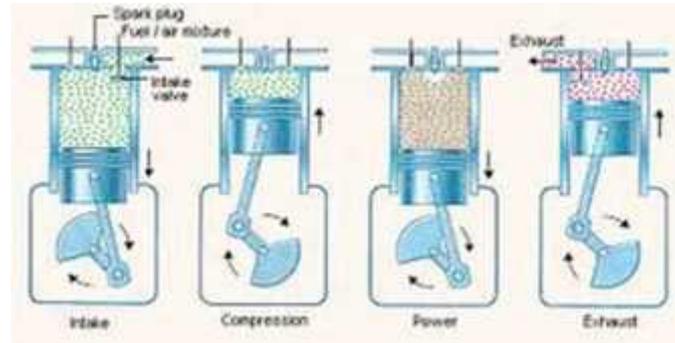
bakar yang berada dibawah piston didorong dan keluar dari saluran pembilasan.

Proses selanjutnya, bahan bakar yang keluar dari saluran pembilasan didorong piston sampai mencapai posisi TMA. Pada saat hampir mencapai TMA, piston menutup saluran pembuangan dan saluran pembilasan. Akibatnya, saluran pemasukan bahan bakar terbuka yang menyebabkan bahan bakar secara otomatis masuk melalui saluran pemasukan di bawah piston. Bahan bakar yang telah ada disilinder di tekan naik oleh piston sampai mencapai posisi TMA. Tekanan di silinder meningkat, kemudian bunga api dari busi membakar bahan bakar dan udara menjadi letusan.

- b. Langkah 2 usaha dan buang Letusan tersebut menghasilkan tenaga yang digunakan untuk mendorong piston bergerak turun dari TMA menuju TMB. Piston bergerak turun akan mendorong bahan bakar yang telah berada di bawah piston menuju saluran pembilasan. Saat piston bergerak turun saluran buang dan saluran pembilasan dalam keadaan terbuka. Gas sisa pembakaran akan terdorong keluar melalui saluran pembuangan menuju knalpot akibat desakan bahan bakar dan udara yang masuk dalam silinder melalui saluran pembilasan. Dengan terbuangnya gas sisa hasil pembakaran, kerja mesin 2 tak selesai untuk satu proses kerja (siklus). Proses *up ward stroke* dan *down ward stroke* akan terus bekerja silih berganti.

2.3.2. Prinsip kerja motor bensin 4 Tak

Setiap 2 kali putaran poros engkol atau 4 kali gerakan piston menghasilkan 1 kali usaha. Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.4 dibawah ini :



Gambar 2.4 : Prinsip kerja motor 4 langkah

Proses Kerja Motor 4 Tak sebagai berikut:

- a. Langkah Hisap piston bergerak dari TMA ke TMB. Saat piston bergerak turun, katup masuk dalam keadaan terbuka, sehingga campuran bahan bakar dan udara terisap masuk kedalam silinder. Ketika piston mencapai TMB, katup masuk dalam keadaan tertutup. Dapat dikatakan bahwa langkah kompresi I selesai.
- b. Langkah kompresi Pada langkah kompresi II, kedua katup (katup masuk dan katup buang) dalam keadaan tertutup. Piston bergerak naik dari TMB menuju TMA mendorong campuran bahan bakar dan udara dalam silinder, sehingga menyebabkan tekanan udara dalam silinder meningkat. Sebelum piston mencapai TMA campuran bahan bakar dan udara yang bertekanan tinggi dibakar oleh percikanapi busi.

- c. Langkah usaha pada langkah usaha, percikan api busi yang bereaksi dengan campuran bahan bakar dan udara bertekanan tinggi akan menimbulkan letusan. Letusan ini akan menghasilkan tenaga yang mendorong piston bergerak turun menuju TMB. Tenaga yang dihasilkan oleh langkah kerja diteruskan poros engkol untuk menggerakkan gigi transmisi yang menggerakkan gir depan.

- d. Langkah Buang, pada langkah buang, piston bergerak naik dari TMB menuju TMA. Katup masuk dalam keadaan tertutup dan katup buang dalam keadaan terbuka. Gas sisa hasil pembakaran terdorong keluar menuju saluran pembuangan. Dengan terbuangnya gas sisa pembakaran, berarti kerja keempat langkah mesin untuk satu kali proses kerja (siklus) telah selesai.

Pada mesin otto yang digunakan dalam percobaan ini menggunakan 1 buah piston dengan isi volume silinder sekitar 100 cc. Sistem pengapian pada mesin yang digunakan ini dilakukang dengan menggunakan *CDI* sedangkan untuk sistem pemasukan bahan bakar menggunakan karburator. Karburator adalah alat yang digunakan untuk mencampur udara bahan bakar sebelum masuk kedalam ruang bakar. Komponen–komponen penting yang ada di dalam mesin otto antara lain:

1. Kepala Silinder / *cylinder Head*

Kepala silinder merupakan komponen utama mesin yang berada di bagian atas mesin. Kepala silinder berfungsi sebagai ruang tempat pembakaran dan

tempat kedudukan dari mekanisme katup. Di dalam kepala silinder terdapat berbagai macam komponen diantaranya :

1. Tutup / Kop Katup
2. *Noken As*/Poros Nok
3. Mekanisme Katup
4. Lubang Dudukan Busi
5. Saluran masuk/*Intake Manifold*
6. Saluran buang/*Exhaust Manifold*

2. Blok Silinder/*Block Cylinder*

Blok Silinder/*Block Cylinder* berfungsi sebagai tempat untuk menghasilkan energi panas dari proses pembakaran bahan bakar dan udara, dan sebagai tempat Bergeraknya piston dalam melaksanakan proses kerja.

3. Piston dan Ring Piston

Piston berfungsi sebagai untuk memindahkan tenaga yang diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar ke poros engkol (*crank shaft*) melalui batang torak (*connecting road*).

Ring Piston berfungsi sebagai :

- Mencegah kebocoran gas bahan bakar saat langkah kompresi dan usaha.
- Mencegah masuknya oli pelumas ke ruang bakar.
- Memindahkan panas dari piston ke dinding silinder.

4. Batang Piston/*Connecting Rod*

Batang Piston/*Connecting Rod* berfungsi untuk menerima tenaga dari piston yang diperoleh dari pembakaran bahan bakar dan meneruskannya keporos engkol.

5. Poros Engkol/*Crank Shaft*

Poros Engkol/*Crank Shaft* berfungsi untuk mengubahgerak naik turun torak menjadi gerak berputar yang akhirnya menggerakkan roda-roda.

6. Bantalan/*Bearing*

Berfungsi untuk meringankan putaran atau melancarkan putaran pada *Noken As. Crank Shaft, connecting rod* dan komponen yang berputar.

7. Bak Engkol Mesin (*crankcase*)

Crankcase (bak engkol) biasanya terbuat dari aluminium *diecasting* dengan sedikit campuran logam. Bak engkol fungsinya sebagai rumah dari komponen yang ada dibagian dalamnya, yaitu komponen:

- a) Generator atau alternator untuk pembangkit daya tenaga listriknya
- b) Sepeda motor
- c) Pompa oli
- d) Kopling
- e) Poros engkol dan bantalan peluru
- f) Gigi persneling atau gigi transmisi
- g) Sebagai penampung oli pelumas

2.4. Fungsi katup

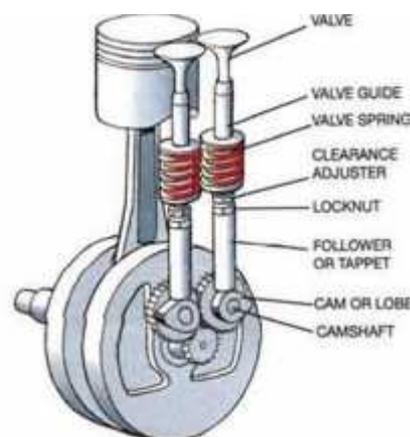
Secara umum fungsi katup pada motor otto 4 langkah adalah untuk mengatur masuknya campuran bahan bakar dan udara dan mengatur keluarnya gas sisa pembakaran. Pada motor otto 4 langkah terdiri dari 2 macam katup yaitu:

- a. Katup masuk yang berfungsi untuk mengatur masuknya campuran bahan bakar dan udara pada saat langkah hisap.
- b. Katup buang yang berfungsi untuk mengatur keluarnya gas sisa pembakaran pada saat langkah buang.

2.4.1. Jenis-jenis katup dan berdasarkan fungsinya

a. *Side Valve (SV)* / Katup Samping

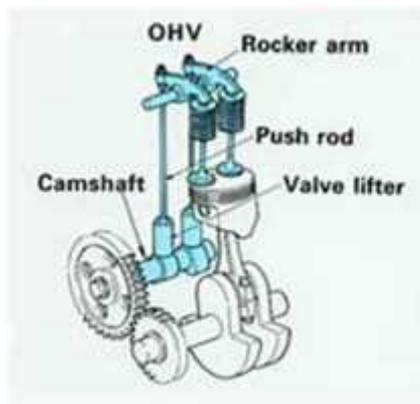
Dengan posisi katup yang ada di samping, kondisi ruang bakar biasa dibuat menjadi lebih besar dan dikarenakan strukturnya yang sederhana, biasanya untuk jenis mesin tersebut cocok digunakan bagi yang membutuhkan kriteria mesin yang mainannya di putaran rendah dan membutuhkan sebuah kestabilan bukanlah performen, biasanya sih seringkali dipakai pada mesin industri (mesin genset juga cocok). Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.5 dibawah ini :



Gambar 2.5 : Jenis katup Side Valve

b. *Over Head Valve (OHV)*

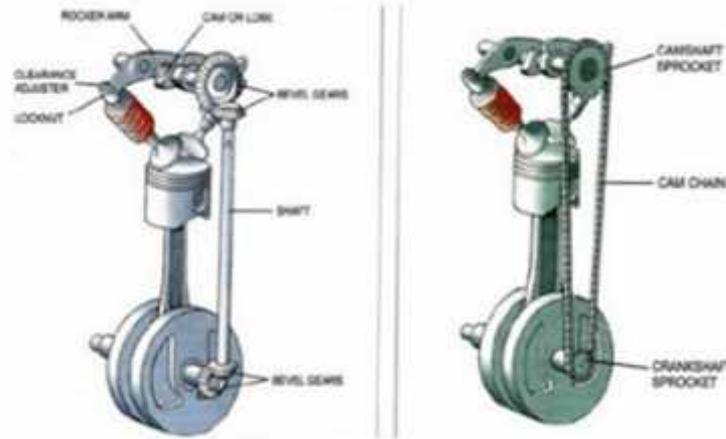
Untuk jenis *Over Head Valve (OHV)* ini posisi katup sudah berada di atas piston. katup digerakkan oleh *rocker arm*, dimana *rocker arm* sendiri mendapat dorongan dari *push rod* yang diatur oleh *camshaft* yang posisinya masih berada di bawah. Mesin jenis ini biasanya digunakan pada kendaraan berkapasitas kecil, seperti halnya Honda CG, dll. Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.6 dibawah ini :



Gambar 2.6 : Jenis katup *over head valve (OHV)*

c. *Single Over Head Camshaft (SOHC)*

Untuk jenis *SOHC* ini posisi katup dan *camshaft* berada di atas piston (mekanisme katup ada di *cylinder head*), batang penekan seperti *push road* telah di hilangkan dengan diganti samacham *chain* (rantai kamprat). Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.7 dibawah ini :

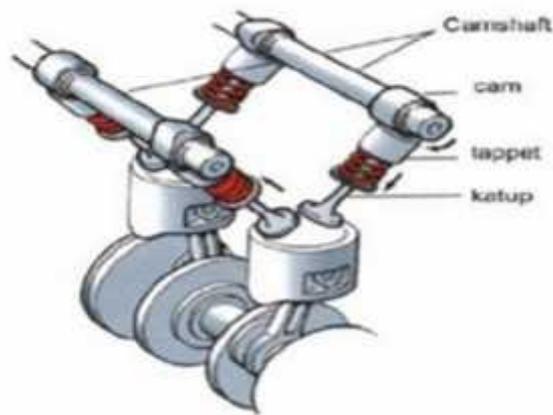


Gambar 2.7 : Jenis katup *Single Over Head Camshaft (SOHC)*

Putaran poros engkol dilanjutkan menuju *camshaft* melalui *camchain* (rantai kamprat), setelah itu barulah *camshaft* (noken as) menekan *rocker arm* (temlar, platukan, manuan), dan *rocker arm* akan menekan batang katup. Untuk jenis ini pada umumnya banyak digunakan pada kendaraan masa kini, dimana kondisi part yang sederhana telah memudahkan dalam perawatannya.

d. *Double Over Head Chamshaft (DOHC)*

Jenis *DOHC* ini posisi mekanisme katupnya sama seperti jenis *SOHC*, dimana komponen/mechanisme katupnya sudah berada di kepala *cylinder*, yang membedakan cuma alur dalam menggerakkan katupnya saja, dimana kalau jenis *SOHC* putaran *camshaft* menuju *rocker arm* dulu baru ke katup, kalau yang *DOHC* putaran dari *camshaft* langsung menekan ke katup tanpa melewati *rocker arm*. Maka berhubung *rocker arm*-nya dihilangkan, maka dibutuhkanlah dua *camshaft* sebagai penggerak katup, dan dikarenakan alur pergerakan yang makin singkat, setidaknya buka tutup katup semakin *responsive*. Contoh aplikasinya adalah pada gambar 2.8 dibawah ini :



Gambar 2.8 : Jenis katup *Double Over Head Chamshaft (DOHC)*

Untuk jenis ini biasanya diterapkan pada motor berkapasitas besar dan memiliki *engine* lebih dari satu silinder, untuk perawatan mesin *DOHC* beda dengan jenis *SOHC*, dimana kalau *SOHC* untuk stel kerenggangan katupnya bisa diatur langsung pakai kunci, kalau *DOHC* masih membutuhkan biaya tambahan untuk membeli sim/dolaran untuk mengatur celah katupnya, pasalnya dalam sistem *DOHC* tidak ada setelan celah katupnya, jadi langsung main pengganjal yang suda disediakan pabrikan (dolar, sim, lempengan besi tipis yang mempunyai nilai ketebalan tertentu).

2.4.2. Berdasarkan susunan katup

Berdasarkan konstruksi susunan katup hisap dan katup buang dapat diletakan dalam berbagai kedudukan pada kepala silinder atau pada blok silinder. Pada umumnya berdasarkan kedudukan katup terdiri dari susunan katup L, F, T dan I.

1. Susunan Katup L

Motor otto dengan susunan katup L, ruang bakar berbentuk huruf L terbalik. Kedua katup diletakan berdampingan pada salah satu sisi silinder. Jenis ini sering dipakai pada motor silinder sebaris. Semua katup terletak dalam satu baris, sehingga dapat digerakan dengan menggunakan satu poros kam. Susunan katup jenis ini baik digunakan untuk motor dengan kompresi rendah. Susunan katup ini sekarang sudah tidak digunakan lagi.

2. Susunan Katup F

Susunan katup jenis ini adalah gabungan antara susunan katup I dan L. katup isap berada pada kepala silinder dan katup buang pada blok silinder dan menggunakan satu poros *cam*.

3. Susunan Katup T

Jenis ini menempatkan katup pada kedua sisi silinder di blok silinder. Jarak kedua katup berjauhan maka diperlukan dua buah poros *cam*, untuk menggerakan katup masuk dan katup buang.

4. Susunan Katup I

Motor dengan susunan katup I kedua katup baik masuk dan buang berada pada kepala silinder. Jenis ini banyak digunakan karena perbandingan kompresinya tinggi sehingga efisiensi panasnya lebih besar, meskipun mempunyai kerugian bentuknya yang kompak.

2.5. Parameter Performa Motor Bakar

Performa motor bakar dapat dicari dengan membaca dan menganalisa parameter yang tertulis didalam sebuah laporan yang berfungsi untuk mengetahui nilai dari torsi, daya dan konsumsi bahan bakar dari mesin tersebut. Adapun parameter-parameter yang dipergunakan (Indrawan Nurdianto, 2015) sebagai berikut:

2.5.1. Torsi (T)

Torsi (T)

Torque (torsi) adalah kemampuan mesin untuk menggerakkan atau memindahkan motor dari kondisi diam hingga berjalan. Torsi berkaitan dengan akselerasi. Misalnya pada saat kita merasakan tubuh kita terhempas ke belakang saat berakselerasi, menunjukkan besarnya angka torsi pada mesin tersebut. Dengan demikian, torsi yang dihasilkan adalah:

$$= \frac{N.60}{n.2.\pi} (\text{kg.m})$$

Dimana: T = Torsi (kg.m)

N = Daya Poros (PS)

n = Putaran Mesin (rpm)

π = jari-jari

$$1 \text{ kg.m} = 9,807 \text{ N.m} = 7,233 \text{ lbf.ft}$$

2.5.2. Daya Poros(N)

Pada motor bakar torak, daya yang berguna ialah daya poros, karena poros itulah yang menggerakkan beban. Daya poros itu sendiri dibangkitkan oleh daya indikator yang merupakan daya gas pembakaran yang menggerakkan torak. Sebagian daya indikator dibutuhkan untuk mengatasi gesekan mekanik, misalnya gesekan antara torak dan dinding silinder dan gesekan antar poros dan bantalannya. Beberapa alat laboratorium yang diperlukan untuk mengetahui daya poros adalah *dinamometer* untuk mengukur momen putar, dan *takometer* untuk mengukur kecepatan putar poros engkol. Kemudian daya poros itu dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$N = \frac{n \cdot g \cdot l}{t}$$

Dimana: N = Daya Poros (PS)

m = Massa (kg)

g = gravitasi

l = panjang lengan (m)

t = waktu (s)

1 PS = 0,9863 hp

1 HP = 0,745 kW

2.5.3. Konsumsi Bahan Bakar (Sfc)

Pemakaian bahan bakar spesifik adalah ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar yang menyatakan banyaknya bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan.

$$Sfc = \frac{mf}{P}$$

Dimana: Sfc = Pemakaian Bahan bakar spesifik (Kg/Hp.jam)

mf = Laju aliran bahan bakar (Kg/jam)

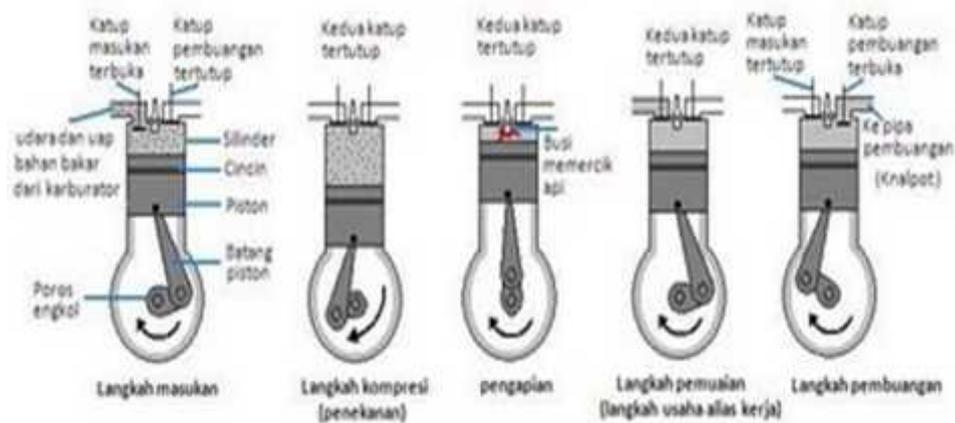
P = Daya yang dihasilkan oleh mesin (Hp)

bensin = 0,00075 kg/cc

1 PS = 0,9863 Hp

2.6. Siklus Otto (Siklus udara volume konstan)

Pada siklus otto atau siklus volume konstan proses pembakaran terjadi pada volume konstan, sedangkan siklus otto tersebut ada yang berlangsung dengan 4 (empat) langkah atau 2 (dua) langkah. Untuk mesin 4 (empat) langkah siklus kerja terjadi dengan 4 (empat) langkah piston atau 2 (dua) poros engkol. Adapun langkah dalam siklus otto yaitu gerakan piston dari titik puncak (TMA=titik mati atas) ke posisi bawah (TMB=titik mati bawah) dalam silinder. Seperti Contoh pada gambar (2.9) dibawah ini.



Gambar 2.9 : Siklus otto

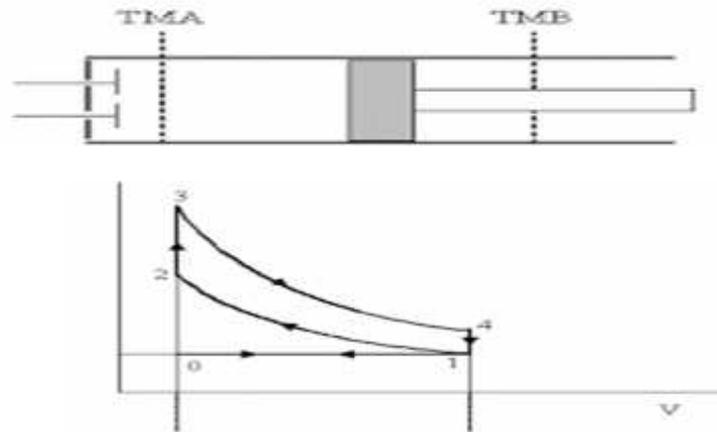
Proses siklus otto sebagai berikut :

Proses 1-2: proses kompresi *isentropic* (*adiabatic reversible*) dimana piston bergerak menuju (TMA=titik mati atas) mengkompresikan udara sampai volume *clearance* sehingga tekanan dan temperatur udara naik.

Proses 2-3: pemasukan kalor konstan, piston sesaat pada (TMA=titik mati atas) bersamaan kalor suplai dari sekelilingnya serta tekanan dan temperatur meningkat hingga nilai maksimum dalam siklus.

Proses 3-4: proses isentropik udara panas dengan tekanan tinggi mendorong piston turun menuju (TMB=titik mati bawah), energi dilepaskan disekeliling berupa *internal* energi.

Proses 4-1 : proses pelepasan kalor pada volume konstan piston sesaat pada (TMB=titik mati bawah) dengan mentransfer kalor ke sekeliling dan kembali melangkah pada titik awal.



Gambar 2.10 : Diagram P-V

1. Langkah 0-1 adalah langkah isap. Campuran udara dan uap bensin masuk ke dalam silinder.
2. Langkah 1-2 adalah langkah pemampatan. campuran udara dan uap bensin ditekan secara adiabatik.
3. Langkah 2-3 adalah pembakaran secara cepat yang menghasilkan pemanasan gas pada volume konstan. Campuran udara dan uap bensin dipanaskan pada volume konstan campuran dibakar.
4. Langkah 3-4 adalah langkah ekspansi gas panas. Gas yang terbakar mengalami pemuai adiabatik.
5. Sedang segmen 4-1 turunnya tekanan secara tiba-tiba karena dibukanya katup buang. Pendinginan pada volume konstan – gas yang terbakar dibuang ke pipa pembuangan dan campuran udara + uap bensin yang baru, masuk ke silinder.
6. Langkah buang (1-0) ialah proses tekanan konstan.
7. Siklus dianggap “tertutup” artinya siklus ini berlangsung dengan fluida kerja yang sama; atau, gas yang berada didalam silinder pada titik 1 dapat

dikeluarkan dari dalam silinder pada waktu langkah buang, tetapi pada langkah isap berikutnya akan masuk sejumlah fluida kerja yang sama.

Dimana:

P = tekanan fluida kerja, kg/cm^2

v = volume spesifik, m^3/kg

q_m = jumlah kalor yang dimasukkan, kcal/kg

q_k = jumlah kalor yang dikeluarkan, kcal/kg

V_L = volume langkah torak, m^3 atau cm^3

V_s = volume sisa, m^3 atau cm^3

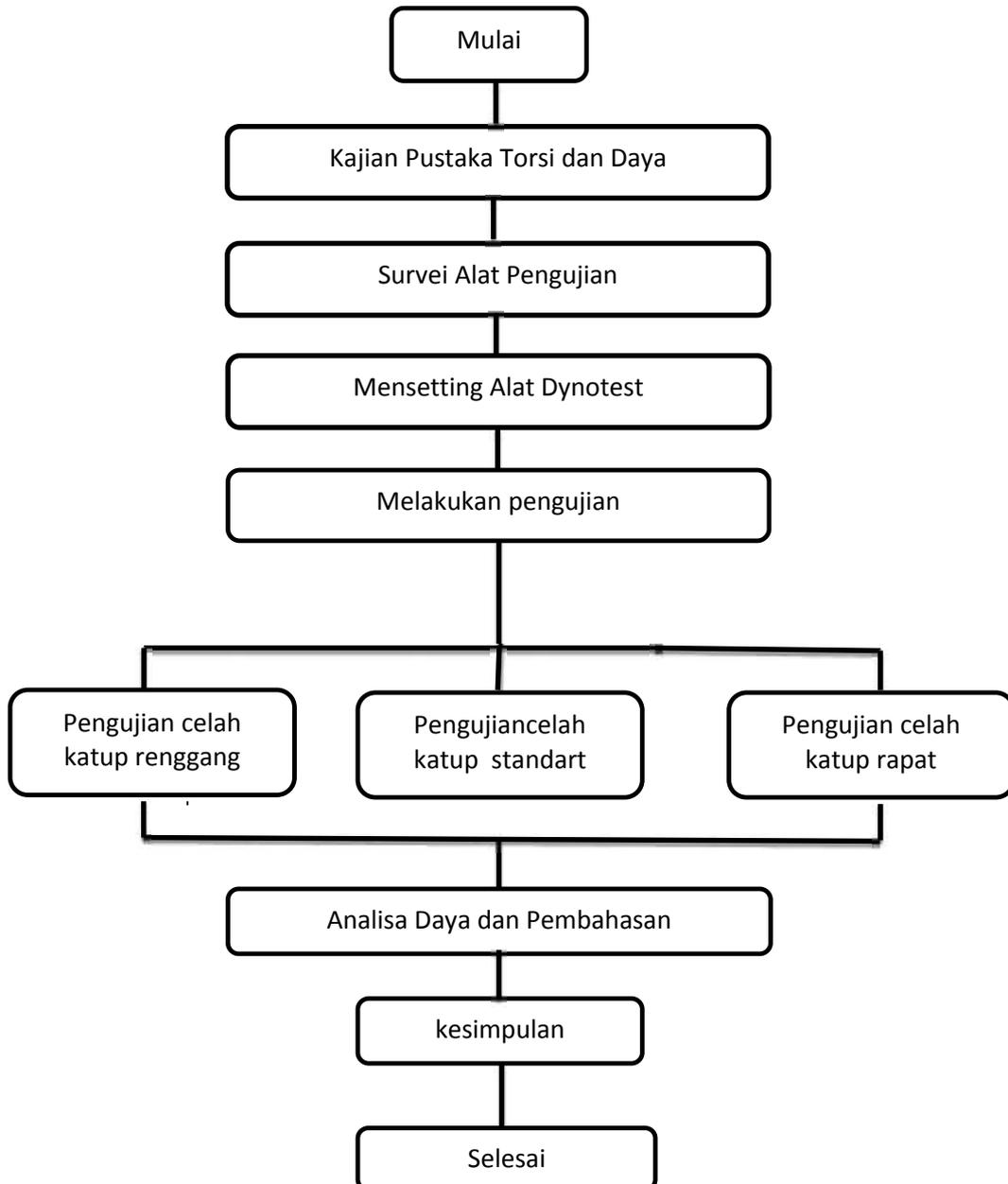
TMA = titik mati atas

TMB = titik mati bawah

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 : Flowchart konsep penelitian

3.2. Waktu dan Tempat

3.2.1. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian 16 Agustus 2017.

3.2.2. Tempat

Tempat pengujian dilakukan di PT. INDAKO TRADING COY. Jalan S.M. RAJA NO. 362 Medan Sumatera Utara.

3.3. Bahan dan Alat

3.3.1. Bahan

Bahan yang digunakan menjadi objek pengujian ini adalah variasi celah katup isap & buang dengan ukuran :

1. Celah katup isap & buang standar (0,05 mm).
2. Celah kerenggangan katub isap & buang (0,07 mm).
3. Celah kerapatan katub isap & buang (0,03mm).



Gambar 3.3 : Celah Katup isap & buang 0,05mm (standar)



Gambar 3.3 : Celah katub isap & buang renggang 0,07 mm



Gambar 3.4 : Celah katub isap & buang rapat 0,03 mm

3.3.2. Alat

Alat yang digunakan dalam perubahan variasi celah katup adalah :

1. Feeler Gauge

merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur celah katup dengan spesifikasi 0,01-0,30 mm



Gambar 3.5 : Feeler Gauge

3.4. Metode Pengumpulan Data

Prosedur yang dilakukan dalam pengujian motor bakar dengan penggunaan 3 jenis variasi celah katup isap & Buang yang berbeda, yaitu :

1. Menguji motor bakar dengan penggunaan celah katup standar (0,05mm).
2. Melakukan pengujian motor bakar untuk mengambil data performa motor bakardan konsumsi bahan bakar.
3. Setelah pengujian pertama selesai, melakukan perubahancelah katup standar (0,05mm) menjadi lebih renggang katup isap & buang (0,07mm).
4. Melakukan pengujian kedua untuk mengambil data performa motor bakar dan konsumsi bahan bakar.
5. Setelah pengujian kedua selesai, melakukan perubahancelah katupyang renggang (0,07mm) menjadi rapat (0,03mm).
6. Melakukan pengujian ketiga untuk mengambil data performa motor bakar dan konsumsi bahan bakar.

3.5. Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari data primer dan data skunder diolah kedalam rumus empiris, kemudian data perhitungan disajikan dalam bentuk tabulasi dan grafik.

3.6. Pengamatan dan Tahap Pengujian

3.6.1. Pengamatan

Pada penelitian celah elektroda busi yang akan diamati adalah:

1. Torsi (T).
2. Daya (Ne).
3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (fc).

3.6.2. Tahap pengujian

Pada tahapan ini yang menjadi acuan adalah celah katup isap & buang standar untuk pengambilan data celah katup isap & buang yang akan di variasikan. Kemudian dilakukan pengujian untuk mendapatkan data karakteristik dari motor bakar dengan menggunakan ketiga kondisi celah katup yang di variasikan. Pengujian yang dilakukan, meliputi :

1. Pengujian performa mesin yang meliputi daya dan torsi yang dihasilkan motor bakar terhadap penggunaan 3 jenis atau kondisi celah katup isap & buang. Pengukuran konsumsi bahan bakar dengan penggunaan 3 jenis atau kondisi celah katup.

3.7. Alat Uji

Untuk melakukan penelitian ini, alat uji yang digunakan adalah:

1. Sepeda Motor Honda New Supra Fit 100 CC

Spesifikasi sepeda motor honda new supra fit 100 cc

Daya maksimum	7,3 PS/ 8000 rpm
Torsi maksimum	0,74 kgf.m / 6000 rpm
Perbandingan kompresi	9,0 : 1
Diameter × langkah	50 × 49,5 mm

2. Dynotest/Dynamometer

Dynotest/Dynamometer adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur daya dan torsi pada sepeda motor dengan spesifikasi Kowa Seiki.



Gambar 3.6 : *Dynotest/Dynamometer*

3. Monitor

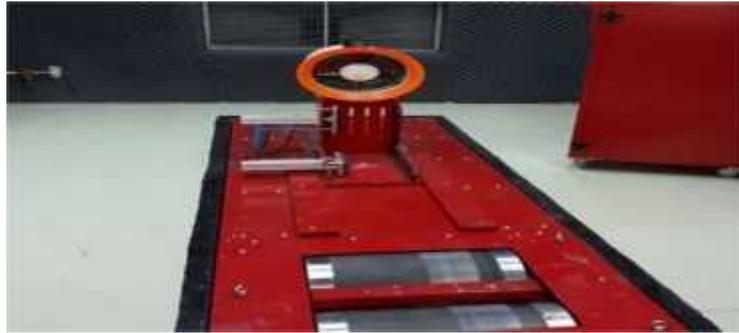
Monitor adalah tampilan suatu program pengukuran torsi dan daya pada sepeda motor.



Gambar 3.7 : Monitor

4. Meja Dynotest

Sebagai dudukan dari sepeda motor untuk melakukan pengujian torsi dan daya.



Gambar 3.8 : Meja Dynotest

5. Blower Pendingin Mesin

Blower pendingin mesin berfungsi mendinginkan mesin sepeda motor apabila sedang berlangsung proses pengujian torsi dan daya.



Gambar 3.9 : Blower Pendingin Mesin

6. Gelas Ukur

Gelas ukur berfungsi untuk mengukur volume bahan bakar yang digunakan saat pengujian dengan spesifikasi 50 ml- 500 ml



Gambar 3.10 : Gelas Ukur

3.8. Prosedur Penggunaan Alat Uji

3.8.1 Prosedur *Dynotest/Dynamometer*

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 (terutama ban belakang).
2. Menyalakan monitordengan menekan tombol UPS kemudian menekan tombol CPU. Pilih menu di monitor dengan mengklik icon DYNO, maka akan keluar grafik torsi dan daya kemudian tekan tombol POWER TEST untuk memulai pengujian.
3. Menaikkan sepeda motor keatas meja dynotest, roda depan dimasukkan kedalam slot roda lalu dilakukan pengepresan atau penguncian terhadap roda depan.
4. Mengikat bagian roda belakang dengan tali pada posisi kanan dan kiri ujung tempat duduk,Setelah diikat denganseimbang makasepeda motor harus benar-benar dalam keadaan tegak
5. Sepeda motor dihidupkan dan didiamkan sejenak agar mesin mencapai suhu idealnya.
6. Mengoperasikan sepeda motor pada gigi 1st - 3th sambil menunggu aba-aba dari operator yang mengoperasikan monitor, untuk mencapai rpm maksimumnya.
7. Setelah tombol Power Test diklik, pengendara sepeda motor harus membuka penuh *trotel* sampai mesin menunjukkan putaran maksimum.

8. Setelah sepeda motor mencapai rpm maksimum, segera pengendara menurunkan gas sepeda motornya lalu operator dynotest mengklik tombol stop. Lalu pada monitor dynotest dapat dilihat hasilnya berupa data.
9. Setelah selesai mendapatkan semua data maka sepeda motor dapat dimatikan dan melepas pengikat pada roda depan, dan roda belakang. Lalu sepeda motor diturunkan dari mejadynotest.

3.9 Pengambilan Data

3.9.1 Pengambilan Data *Dynotest*

Pengambilan data berupa daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dilakukan setelah sepeda motor dinaikkan ke atas *dynamometer* dan roda belakang tepat ditempatkan di atas *roller*, kemudian pengukuran dilakukan dengan mengoperasikan gear 3th dengan putaran mesin sampai putaran maksimum.

3.9.2 Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar

Pengambilan data konsumsi bahan bakar dilakukan setelah alat uji terpasang dengan baik. Kemudian mesin dioperasikan pada putaran mesin (5000 rpm) sampai putaran maksimum selama 25 detik.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian

Berdasarkan data hasil Pengujian yang telah dilakukan di PT. Indako Tading Coy. Jalan S.M. Raja No. 362 Medan Sumatera Utara, analisa perubahan variasi celah katup isap & buang terhadap performa sepeda motor honda new supra fit 100 cc, maka data yang didapatkan untuk menjawab permasalahan dengan menganalisis data tersebut dan memberikan gambaran dalam bentuk data dan grafik.

Pada bab ini akan dipaparkan data hasil dari percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh tersebut meliputi data spesifikasi objek penelitian dan hasil percobaan. Selanjutnya data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variabel yang diinginkan. Berikut ini adalah data hasil percobaan yang dilakukan dalam penelitian dan data perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin berdasarkan percobaan penggunaan celah elektroda busi terhadap sepeda motor Honda Supra Fit 100 cc dengan kondisi mesin yang masih standar pabrik.

4.2. Hasil Pengujian Celah katup Standar 0,05 mm Terhadap Daya Hitung, Daya Ukur, Torsi Hitung, Torsi Ukur Dan Sfc

Pengujian celah katup isap dan buang dengan rpm 5000 sampai 9000 . Hasil pengujian daya hitung dengan celah katup 0,05 mm terhadap daya.

A. Berikut ini adalah cara menghitung daya hitung pada celah katup standar 0,05 mm :

1. Perhitungan daya pada rpm 5000 dengan celah katup isap & buang 0,05 mm dimana daya hasil pengujian adalah sebesar 3,5 PS, sedangkan daya hasil hitung adalah 0,73 PS, dimana gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$ dan massanya adalah Berat Pengendara 70 kg + Berat Sepeda Motor 100 kg sama dengan 170 kg dan panjang lengan 0,3 Meter, Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan tiap kenaikan/perubahan putaran dari 5000 ke 9000 rpm yaitu 19,29 detik/21 kali uji adalah 0,91 detik (data terlampir). Maka untuk menghitung Daya adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{m \cdot g \cdot L}{t}$$
$$= \frac{170 \times 9,8 \times 0,3}{0,91} = \frac{499,8}{0,91}$$
$$Ne = 549,2 \text{ watt} \times \frac{1 \text{ PS}}{745 \text{ watt}} = 0,73 \text{ PS}$$

2. Perhitungan daya pada rpm 5200 dengan celah katup isap & buang 0,05 mm dimana daya hasil pengujian adalah sebesar 3,7 PS, sedangkan daya hasil hitung adalah 0,69 PS, dimana gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$ dan massanya adalah Berat Pengendara 70 kg + Berat Sepeda Motor 100 kg sama dengan 170 kg dan panjang lengan 0,3 Meter, Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan tiap

kenaikan/perubahan putaran dari 5000 ke 9000 rpm yaitu 19,29 detik/21 kali uji adalah 0,91 detik(data terlampir). Maka untuk menghitung Daya adalah sebagai berikut

$$N = \frac{m.g.L}{t}$$

$$= \frac{170 \times 9,8 \times 0,3}{0,98} = \frac{499,8}{0,98}$$

$$Ne = 510 \text{ watt} \times \frac{1 \text{ PS}}{745 \text{ watt}} = 0,69 \text{ PS}$$

Untuk hasil daya hitung, daya ukur di celah katup isap dan buang 0,05 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

B. Berikut ini adalah cara menghitung torsi pada celah katup standar 0,05 mm :

1. Perhitungan tosi pada rpm 5000 dengan celah katup 0,05 mmdimanatorsi hasil ukur adalah sebesar 0,51 kgm dan torsi hitung 0,013 N.m. (data terlampir). Adapun untuk perhitungan daya sebagai berikut yaitu:

$$T = \frac{N.60}{n.2.f}$$

$$= \frac{0,73 \times 60}{5000 \times 2 \times 3,14} = \frac{43,8}{31,400}$$

$$= 0,013 \text{ N.m}$$

2. Perhitungan tosi pada rpm 5200 dengan celah katup 0,05 mmdimanatorsi hasil ukur adalah sebesar 0,51 kgm dan torsi hitung 0,012 N.m. (data terlampir). Adapun untuk perhitungan daya sebagai berikut yaitu:

$$T = \frac{N.60}{n.2.f}$$

$$= \frac{0,69 \times 60}{5200 \times 2 \times 3,14} = \frac{41,8}{32.656}$$

$$= 0,012 \text{ N.m}$$

Untuk hasil torsi hitung, torsi ukur di celah katup isap dan buang 0,05 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

C. Hasil Pengujian Celah Katup Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan data ukur pada celah katup mulai dari 5000 sampai 9000 rpm dapat dihitung sebagai berikut. Dengan data yang terlampir adalah 10 cc pada celah katup 0,05 mm. Dan bensin sebesar 0,00075 kg/cc (data terlampir). Maka perhitungannya adalah sebagai berikut beserta dengan tabel dibawah ini:

1. Perhitungan konsumsi bahan bakar pada 5000 rpm

$$Sfc = \frac{mf}{P}$$

dimana, $mf = V \times$ bensin

= 10 cc bensin yang dihabiskan x 0,00075 kg/cc

$mf = 0,0075$ Kg

diketahui daya berdasarkan tabel pengujian celah katup standar adalah

$$3,5 \text{ PS. Jadi, } P = 3,5 \text{ PS} \times \frac{0,9863 \text{ Hp}}{1 \text{ PS}}$$

maka, $P = 3,45205$ Hp

dimana, hasil pengujian menggunakan waktu 19,29 detik.

$$\text{Jadi, } 19,29 \text{ detik} \times \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ detik}} = 0,005358 \text{ jam}$$

maka, $P = 3,45205 \text{ Hp} \times 0,005358 \text{ jam}$

$P = 0,0185 \text{ Hp.jam}$

dari perhitungan diatas, $Sfc = \frac{mf}{P}$

$$= \frac{0,0075 \text{ kg}}{0,0185 \text{ Hp.jam}}$$

maka, $Sfc = 0,4054 \text{ Kg/hp.jam}$

2. Perhitungan konsumsi bahan bakar pada 5200 rpm

$$Sfc = \frac{mf}{P}$$

dimana, $mf = V \times$ bensin

= 10 cc bensin yang dihabiskan x 0,00075 kg/cc

$mf = 0,0075 \text{ Kg}$

diketahui daya berdasarkan tabel pengujian celah katup standar adalah

$$3,7 \text{ PS. Jadi, } P = 3,7 \text{ PS} \times \frac{0,9863 \text{ Hp}}{1 \text{ PS}}$$

maka, $P = 3,6431 \text{ Hp}$

dimana, hasil pengujian menggunakan waktu 19,29 detik.

$$\text{Jadi, } 19,29 \text{ detik} \times \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ detik}} = 0,005358 \text{ jam}$$

maka, $P = 3,64931 \text{ Hp} \times 0,005358 \text{ jam}$

$P = 0,0195 \text{ Hp.jam}$

dari perhitungan diatas, $Sfc = \frac{mf}{P}$

$$= \frac{0,0075 \text{ kg}}{0,0195 \text{ Hp.jam}}$$

maka, $Sfc = 0,3846 \text{ Kg/hp.jam}$

Untuk hasil perhitungan konsumsi bahan bakar di celah katup 0,05 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Daya Ukur, Daya Hitung, Torsi Ukur, Torsi Hitung Dan Sfc Menggunakan Celah katup Renggang 0,05 mm.

RPM	Daya ukur (PS)	Daya hitung (PS)	Torsi ukur (kgm)	Torsi hitung (N.m)	SFC Htung (Kg/hp.jam)	Waktu (s)	SFC Ukur (Kg/hp.jm)
5000	3,5	0,73	0,51	0,013	0,421	0,918	0,405
5200	3,7	0,69	0,51	0,012	0,407	0,964	0,383
5400	3,8	0,66	0,51	0,011	0,408	1,015	0,373
5600	3,9	0,62	0,5	0,01	0,411	1,071	0,369
5800	4	0,59	0,5	0,0097	0,409	1,134	0,354
6000	4	0,55	0,48	0,0087	0,412	1,205	0,354
6200	4	0,52	0,47	0,008	0,406	1,286	0,354
6400	4	0,48	0,45	0,0071	0,413	1,377	0,354
6600	4	0,45	0,45	0,0065	0,410	1,483	0,354
6800	3,9	0,41	0,41	0,0057	0,415	1,607	0,363
7000	4,2	0,38	0,43	0,0051	0,410	1,753	0,337
7200	3,8	0,34	0,38	0,0045	0,417	1,929	0,373
7400	3,8	0,31	0,37	0,004	0,418	2,143	0,373
7600	3,6	0,27	0,34	0,0033	0,420	2,411	0,394
7800	3,5	0,24	0,32	0,0029	0,414	2,755	0,405
8000	3,3	0,2	0,3	0,0023	0,420	3,215	0,430
8200	3	0,17	0,27	0,0019	0,418	3,858	0,473
8400	2,9	0,13	0,25	0,0014	0,439	4,822	0,489
8600	2,5	0,1	0,21	0,0011	0,427	6,43	0,567
8800	2,4	0,069	0,2	0,00074	0,412	9,645	0,591
9000	2,1	0,034	0,17	0,00036	0,413	19,29	0,675

4.3. Hasil Pengujian Celah katup Renggang 0,07 mm Terhadap Daya Hitung, Daya Ukur, Torsi Hitung, Torsi Ukur Dan Sfc

A. Berikut ini adalah cara menghitung daya pada celah katup standar 0,07 mm :

1. Perhitungan daya pada rpm 5000 dengan celah katup isap & buang 0,07 mm dimana daya hasil pengujian adalah sebesar 4,4PS, sedangkan daya hasil hitung adalah 0,721 PS, dimana gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$ dan massanya adalah Berat Pengendara 70 kg + Berat Sepeda Motor 100 kg sama dengan 170 kg dan panjang lengan 0,3 Meter, Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan tiap kenaikan/perubahan putaran dari 5000 ke 9000 rpm yaitu 19,56 detik/21 kali uji adalah 0,93 detik (data terlampir). Maka untuk menghitung Daya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N &= \frac{m.g.L}{t} \\ &= \frac{170 \times 9,8 \times 0,3}{0,93} = \frac{499,8}{0,93} \\ Ne &= 537,4 \text{ watt} \times \frac{1 \text{ PS}}{745 \text{ watt}} = 0,721 \text{ PS} \end{aligned}$$

2. Perhitungan daya pada rpm 5000 dengan celah katup isap & buang 0,07 mm dimana daya hasil pengujian adalah sebesar 4,6PS, sedangkan daya hasil hitung adalah 0,691 PS dimana gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$ dan massanya adalah Berat Pengendara 70 kg + Berat Sepeda Motor 100 kg sama dengan 170 kg dan panjang lengan 0,3 Meter, Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan tiap kenaikan/perubahan putaran dari 5000 ke 9000 rpm yaitu 19,56 detik/21 kali uji adalah 0,97 detik (data terlampir). Maka untuk menghitung Daya adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{m.g.L}{t}$$

$$= \frac{170 \times 9,8 \times 0,3}{0,97} = \frac{499,8}{0,97}$$

$$N_e = 515,2 \text{ watt} \times \frac{1 \text{ PS}}{745} = 0,691 \text{ PS}$$

Untuk hasil daya hitung, daya ukur celah katup isap dan buang 0,07 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

B. Berikut ini adalah cara menghitung torsi pada celah katup standar 0,07 mm :

1. Perhitungan tosi pada rpm 5000 dengan celah katup 0,07 mmdimanatorsi hasil ukur adalah sebesar 0,63 kgm dan torsi hitung 0,013 N.m. (data terlampir). Adapun untuk perhitungan daya sebagai berikut yaitu:

$$T = \frac{N.60}{n.2.f}$$

$$= \frac{0,72 \times 60}{5000 \times 2 \times 3,14} = \frac{43,2}{31.400}$$

$$= 0,013 \text{ N.m}$$

2. Perhitungan tosi pada rpm 5200 dengan celah katup 0,07 mm dimanatorsi hasil ukur adalah sebesar 0,63 kgm dan torsi hitung 0,012 N.m. (data terlampir). Adapun untuk perhitungantorsisebagai berikut yaitu

$$T = \frac{N.60}{n.2.f}$$

$$= \frac{0,69 \times 60}{5200 \times 2 \times 3,14} = \frac{41,4}{32.656}$$

$$= 0,012 \text{ N.m}$$

Untuk hasil torsi hitung, torsi ukur di celah katup isap dan buang 0,07 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

C. Menghitung celah katup 0,07 mm

Hasil Pengujian Celah Katup Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan data ukur pada celah katup mulai dari 5000 sampai 9000 rpm dapat dihitung sebagai berikut. Dengan data yang terlampir adalah 10 cc pada celah katup 0,05 mm. Dan bensin sebesar 0,00075 kg/cc (data terlampir). Maka perhitungannya adalah sebagai berikut beserta dengan tabel dibawah ini :

1. Perhitungan konsumsi bahan bakar pada 5000 rpm

$$Sfc = \frac{mf}{P}$$

dimana, $mf = V \times \text{bensin}$

$$= 10 \text{ cc bensin yang dihabiskan} \times 0,00075 \text{ kg/cc}$$

$$mf = 0,0075 \text{ Kg}$$

diketahui daya berdasarkan tabel pengujian celah katup rengang adalah

$$4,4 \text{ PS. Jadi, } P = 4,4 \text{ PS} \times \frac{0,9863 \text{ Hp}}{1 \text{ PS}}$$

$$\text{maka, } P = 4,33972 \text{ Hp}$$

dimana, hasil pengujian menggunakan waktu 19,56 detik.

$$\text{Jadi, } 19,56 \text{ detik} \times \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ detik}} = 0,005433 \text{ jam}$$

$$\text{maka, } P = 4,33972 \text{ Hp} \times 0,005433 \text{ jam}$$

$$P = 0,0235 \text{ Hp.jam}$$

$$\text{dari perhitungan diatas, } Sfc = \frac{mf}{P}$$

$$= \frac{0,0075 \text{ kg}}{0,0235 \text{ Hp.jam}}$$

maka, $Sfc = 0,319 \text{ Kg/hp.jam}$

2. Perhitungan konsumsi bahan bakar pada 5200 rpm

$$Sfc = \frac{mf}{P}$$

dimana, $mf = V \times \text{bensin}$

$$= 10 \text{ cc bensin yang dihabiskan} \times 0,00075 \text{ kg/cc}$$

$$mf = 0,0075 \text{ Kg}$$

diketahui daya berdasarkan tabel pengujian celah katup rengangg adalah

$$4,6 \text{ PS. Jadi, } P = 4,4 \text{ PS} \times \frac{0,9863 \text{ Hp}}{1 \text{ PS}}$$

$$\text{maka, } P = 4,5369 \text{ Hp}$$

dimana, hasil pengujian menggunakan waktu 19,56 detik.

$$\text{Jadi, } 19,56 \text{ detik} \times \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ detik}} = 0,005433 \text{ jam}$$

$$\text{maka, } P = 4,5369 \text{ Hp} \times 0,005433 \text{ jam}$$

$$P = 0,0235 \text{ Hp.jam}$$

$$\text{dari perhitungan diatas, } Sfc = \frac{mf}{P}$$

$$= \frac{0,0075 \text{ kg}}{0,0246 \text{ Hp.jam}}$$

$$\text{maka, } Sfc = 0,306 \text{ Kg/hp.jam}$$

Untuk hasil perhitungan konsumsi bahan bakar di celah katup 0,07 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Daya Ukur, Daya Hitung, Torsi Ukur, Torsi Hitung Dan Sfc Menggunakan Celah katup Renggang 0,07 mm

RPM	Daya ukur (PS)	Daya hitung (PS)	Torsi ukur (kgm)	Torsi hitung (kgm)	SFC Hitung (Kg/hp.jam)	Waktu (s)	SFC Ukur (Kg/hp.jam)
5000	4.4	0.721	0.63	0,013	0.407	0.931	0.319
5200	4.6	0.691	0.64	0,012	0.405	0.978	0.306
5400	4.8	0.63	0.64	0,011	0.436	1.029	0.287
5600	5	0.62	0.65	0,010	0.409	1.086	0.279
5800	5.1	0.6	0.63	0,0098	0.423	1.150	0,274
6000	5.3	0.54	0.64	0,0085	0.461	1.222	0,264
6200	4.8	0.51	0.56	0,0078	0.407	1.304	0,291
6400	3.9	0.48	0.43	0,0071	0.414	1.397	0,358
6600	3.9	0.44	0.43	0,0063	0.423	1.504	0,358
6800	4.1	0.41	0.44	0,0057	0.431	1.63	0,341
7000	3.8	0.37	0.39	0,0051	0.426	1.778	0,368
7200	3.7	0.34	0.37	0,0045	0.421	1.956	0,378
7400	3.6	0.31	0.35	0,0040	0.431	2.173	0,388
7600	3.4	0.27	0.32	0,0033	0.426	2.445	0,411
7800	3.3	0.24	0.31	0,0029	0.423	2.794	0,424
8000	3	0.2	0.27	0,0023	0.438	3.26	0,424
8200	2.8	0.17	0.25	0,0019	0.436	3.912	0,499
8400	2.5	0.13	0.22	0,0014	0.437	4.89	0,559
8600	2.3	0.1	0.19	0,0011	0.461	6.52	0,608
8800	2.1	0.06	0.18	0,00065	0.462	9.78	0,671
9000	1.9	0.03	0.15	0,00036	0.465	19.56	0,741

4.4. Hasil Pengujian Celah katup Rapat 0,03 mm Terhadap Daya Hitung, Daya Ukur, Torsi Hitung, Torsi Ukur Dan Sfc

Pengujian celah katup isap dan buang dengan rpm 5000 sampai 9000 . Hasil pengujian daya dan torsi hitung dengan celah katup 0,03 mm terhadap daya, torsi hitung dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

A. Berikut ini adalah cara menghitung daya pada celah katup Rapat 0,03 mm :

1. Perhitungan daya pada rpm 5000 dengan celah katup isap & buang 0,03 mm dimana daya hasil pengujian adalah sebesar 3,6 PS, sedangkan daya hasil hitung adalah 0,72 PS, dimana gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$ dan massanya adalah Berat Pengendara 70 kg + Berat Sepeda Motor 100 kg sama dengan 170 kg dan panjang lengan 0,3 Meter, Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan tiap kenaikan/perubahan putaran dari 5000 ke 9000 rpm yaitu 19,39 detik/21 kali uji adalah 0,92 detik (data terlampir). Maka untuk menghitung Daya adalah sebagai berikut :

$$N = \frac{m \cdot g \cdot L}{t}$$
$$= \frac{170 \times 9,8 \times 0,3}{0,92} = \frac{499,8}{0,92}$$
$$N_e = 541,4 \text{ watt} \times \frac{1 \text{ PS}}{745 \text{ watt}} = 0,726 \text{ PS}$$

2. Perhitungan daya pada rpm 5200 dengan celah katup isap & buang 0,03 mm dimana daya hasil pengujian adalah sebesar 37 PS, sedangkan daya hasil hitung adalah 0,69 PS dimana gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$ dan massanya adalah Berat Pengendara 70 kg + Berat Sepeda Motor 100 kg sama dengan 170 kg dan panjang lengan 0,3 Meter, Sedangkan rata-rata waktu yang dibutuhkan tiap

kenaikan/perubahan putaran dari 5000 ke 9000 rpm yaitu 19,56 detik/20 kali uji adalah 0,96 detik (data terlampir). Maka untuk menghitung Daya adalah sebagai berikut :

$$N = \frac{m.g.L}{t}$$

$$= \frac{170 \times 9,8 \times 0,3}{0,96} = \frac{499,8}{0,96}$$

$$Ne = 520 \text{ watt} \times \frac{1 \text{ PS}}{745 \text{ watt}} = 0,697 \text{ PS}$$

Untuk hasil daya hitung, daya ukur di celah katup isap dan buang 0,03 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel di hal 42.

B. Berikut ini adalah cara menghitung torsi pada celah katup Rapat 0,03 mm.

1. Perhitungan tosi pada rpm 5000 dengan celah katup 0,03 mm dimana torsi hasil ukur adalah sebesar 0,51 kgm dan torsi hitung 0,0138 N.m. (data terlampir). Adapun untuk perhitungan daya sebagai berikut yaitu:

$$T = \frac{N.60}{n.2f}$$

$$= \frac{0,72 \times 60}{5000 \times 2 \times 3,14} = \frac{43,2}{31.400}$$

$$= 0,0138 \text{ N.m}$$

2. Perhitungan tosi pada rpm 5200 dengan celah katup 0,03 mm dimana torsi hasil ukur adalah sebesar 0,51 kgm dan torsi hitung 0,0131 N.m. (data terlampir). Adapun untuk perhitungan daya sebagai berikut yaitu.

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{N \cdot 60}{n \cdot 2 \cdot f} \\
 &= \frac{0,69 \times 60}{5200 \times 2 \times 3,14} = \frac{41,4}{31.400} \\
 &= 0,0131 N.m
 \end{aligned}$$

Untuk hasil torsi hitung, torsi ukur di celah katup isap dan buang 0,03 mm pada rpm 5400 – 9000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

C. Menghitung celah katup 0,03 mm

Hasil Pengujian Celah Katup Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan data ukur pada celah katup mulai dari 5000 sampai 9000 rpm dapat dihitung sebagai berikut. Dengan data yang terlampir adalah 10 cc pada celah katup 0,05 mm. Dan bensin sebesar 0,00075 kg/cc (data terlampir). Maka perhitungannya adalah sebagai berikut beserta dengan tabel dibawah ini :

1. Perhitungan konsumsi bahan bakar pada 5000 rpm

$$S_{fc} = \frac{mf}{P}$$

dimana, $mf = V \times$ bensin

$$= 10 \text{ cc bensin yang dihabiskan} \times 0,00075 \text{ kg/cc}$$

$$mf = 0,0075 \text{ Kg}$$

diketahui daya berdasarkan tabel pengujian celah katup rengangg adalah

$$3,6 \text{ PS. Jadi, } P = 3,6 \text{ PS} \times \frac{0,9863 \text{ Hp}}{1 \text{ PS}}$$

$$\text{maka, } P = 3,55068 \text{ Hp}$$

dimana, hasil pengujian menggunakan waktu 19,39 detik.

$$\text{Jadi, } 19,39 \text{ detik} \times \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ detik}} = 0,0054386 \text{ jam}$$

$$\text{maka, } P = 3,55068 \text{ Hp} \times 0,005386 \text{ jam}$$

$$P = 0,0191 \text{ Hp.jam}$$

$$\text{dari perhitungan diatas, } Sfc = \frac{mf}{P}$$

$$= \frac{0,0075 \text{ kg}}{0,0191 \text{ Hp.jam}}$$

$$\text{maka, } Sfc = 0,392 \text{ Kg/hp.jam}$$

2. Perhitungan konsumsi bahan bakar pada 5200 rpm

$$Sfc = \frac{mf}{P}$$

dimana, $mf = V \times \text{bensin}$

$$= 10 \text{ cc bensin yang dihabiskan} \times 0,00075 \text{ kg/cc}$$

$$mf = 0,0075 \text{ Kg}$$

diketahui daya berdasarkan tabel pengujian celah katup rengangg adalah

$$3,7 \text{ PS. Jadi, } P = 3,7 \text{ PS} \times \frac{0,9863 \text{ Hp}}{1 \text{ PS}}$$

$$\text{maka, } P = 3,6493 \text{ Hp}$$

dimana, hasil pengujian menggunakan waktu 19,39 detik.

$$\text{Jadi, } 19,39 \text{ detik} \times \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ detik}} = 0,005356 \text{ jam}$$

$$\text{maka, } P = 3,6493 \text{ Hp} \times 0,005386 \text{ jam}$$

$$P = 0,0196 \text{ Hp.jam}$$

$$\text{dari perhitungan diatas, } Sfc = \frac{mf}{P}$$

$$= \frac{0,0075kg}{0,0196Hp.jam}$$

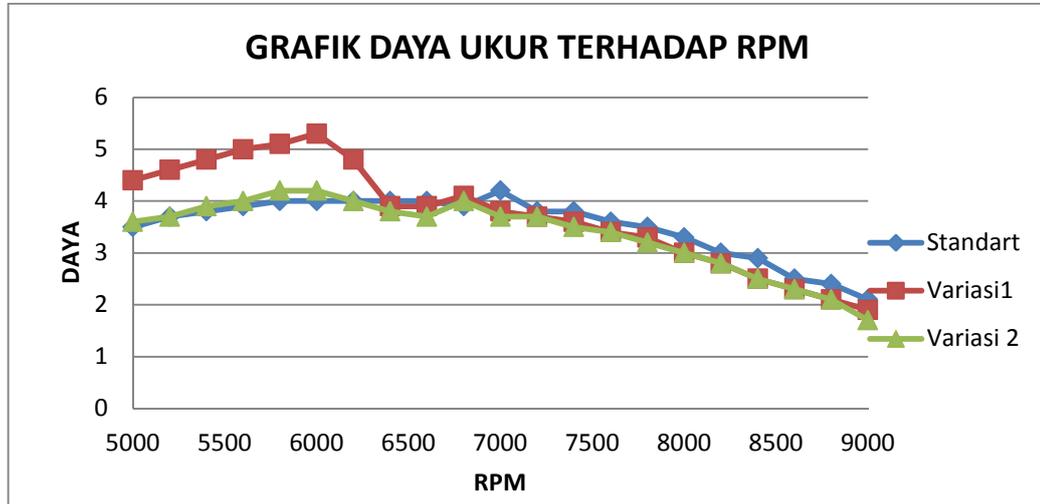
maka, $Sfc = 0,382 \text{ Kg/hp.jam}$

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Torsi, daya dan Sfc Menggunakan Celah katup isap & buang Renggang 0,03 mm.

RPM	Daya ukur (PS)	Daya hitung (PS)	Torsi ukur (kgm)	Torsi hitung (Nm)	SFC Hitung (Kg/hp.jam)	Waktu (s)	SFC Ukur (Kg/hp.jam)
5000	3.6	0.726	0.51	0,0138	0.404	0.923	0,392
5200	3.7	0.726	0.51	0,131	0.414	0.969	0,382
5400	3.9	0.65	0.51	0,011	0.4141	1.020	0,362
5600	4	0.62	0.51	0,010	0.4143	1.077	0,352
5800	4.2	0.6	0.52	0,009	0.418	1.140	0,336
6000	4.2	0.55	0.55	0,0087	0.421	1.211	0,336
6200	4	0.52	0.46	0,0080	0.4213	1.292	0,352
6400	3.8	0.48	0.37	0,0071	0.416	1.385	0,371
6600	3.7	0.45	0.35	0,0066	0.414	1.491	0,381
6800	4	0.41	0.33	0,0057	0.421	1.615	0,352
7000	3.7	0.38	0.3	0,0052	0.416	1.762	0,381
7200	3.7	0.34	0.28	0,0045	0.358	1.939	0,381
7400	3.5	0.31	0.27	0,0040	0.418	2.154	0,403
7600	3.4	0.27	0.25	0,0033	0.39	2.423	0,415
7800	3.2	0.24	0.21	0,0029	0.449	2.77	0,441
8000	3	0.2	0.18	0,0023	0.438	3.231	0,470
8200	2.8	0.17	0.16	0,0019	0.438	3.878	0,504
8400	2.5	0.13	0.15	0,0014	0.465	4.847	0,564
8600	2.3	0.1	0.12	0,0011	0.488	6.463	0,613
8800	2.1	0.069	0.09	0,0006	0.405	9.695	0,672
9000	1.7	0.034	0.06	0,0003	0.422	19.39	0,830

4.5. Hasil Perbandingan Grafik

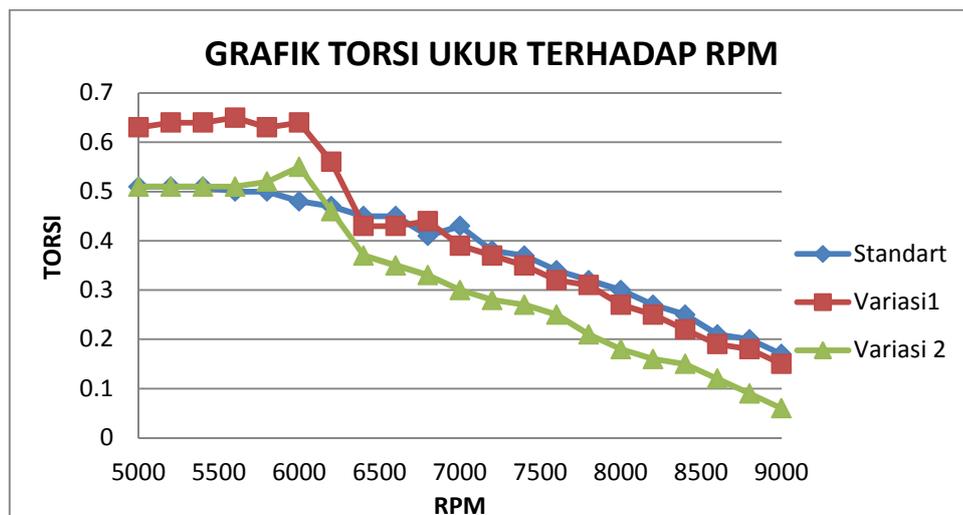
4.1. Grafik perbandingan daya ukur terhadap rpm pengujian variasi celah katup 0,05 mm, 0,07 mm, dan 0,03 mm.



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Daya Terhadap Rpm

Dari gambar 4.1 menunjukkan bahwa daya ukur yang tertinggi terjadi pada penyetelan katup isap dan buang 0.07 mm sebesar 5,3 Ps pada putaran 6000 rpm.

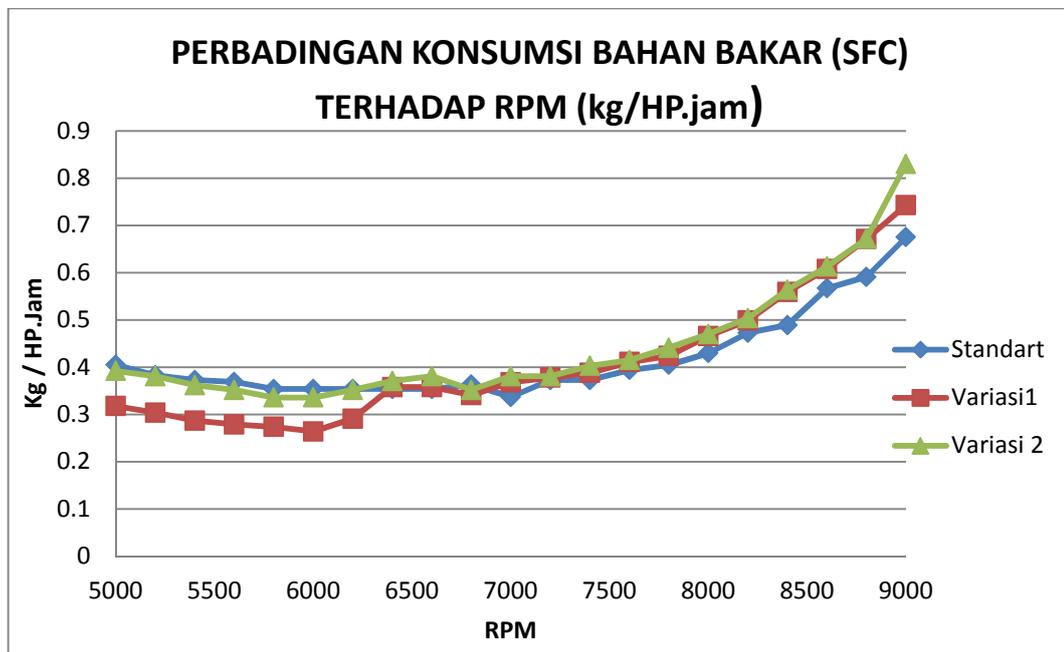
4.2. Grafik perbandingan torsi ukur terhadap rpm pengujian variasi celah katup 0,05 mm, 0,07 mm, dan 0,03 mm.



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Torsi Ukur Terhadap Rpm

Pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa penyetelan celah katup isap dan buang 0.07 mm menghasilkan torsi ukur tertinggi pada putaran mesin 6000 rpm sebesar 0.63 kgm sehingga dapat disimpulkan bahwa penyetelan celah katup isap dan buang 0.07 mm menghasilkan torsi ukur yang paling maksimal.

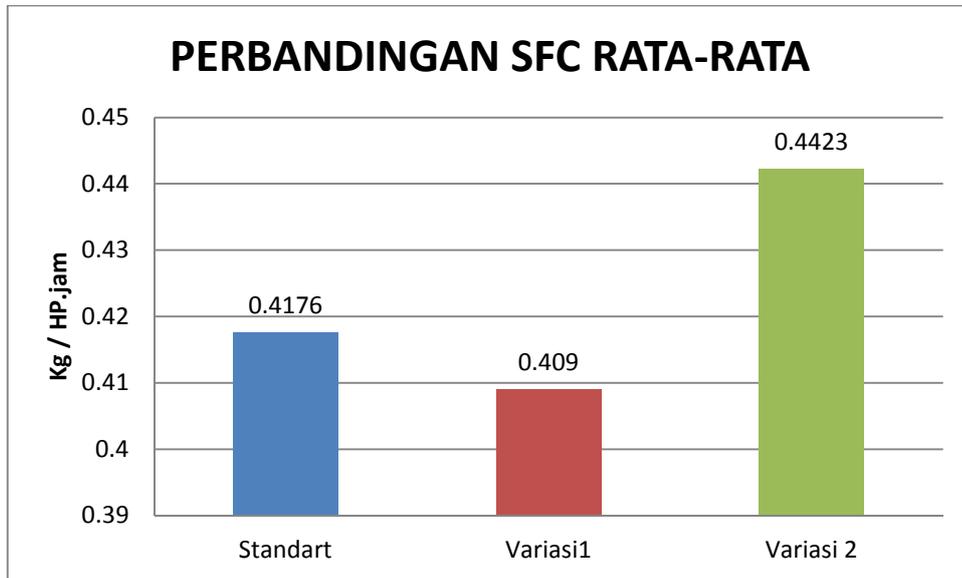
4.3 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar terhadap rpm pengujian variasi celah katup 0,05mm, 0,07 mm, dan 0,03 mm



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Rpm

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa SFC pada pengaturan celah katup isap dan buang 0.07 pada Rpm 6000 sebesar 0.267 kgm/hp.jam konsumsi bahan bakar lebih irit di dibandingkan dengan pengaturan celah katup isap dan buang yang lainnya.

4.4 Grafik perbandingan SFC rata – rata variasi celah katup 0,05mm, 0,07 mm, dan 0,03 mm



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan SFC rata – rata

Grafik di atas menunjukkan bahwa Konsumsi bahan bakar (SFC) paling sedikit di pengaturan celah katup isap dan buang 0.07 mm.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data pengujian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dapat dilihat kesimpulan sebagai berikut :

1. Torsi standar pada rpm 5000 sebesar 0,51 kgm lebih besar dari torsi variasi renggang 0,63 kgm sedangkan pada torsi variasi rapat lebih besar diantara torsi standar dan variasi renggang yaitu sebesar 0,51 kgm.
2. Daya standar pada rpm 5000 sebesar 3,5 PS lebih besar dari daya variasi renggang 4,4 PS sedangkan pada daya variasi rapat lebih besar diantara daya standar dan variasi renggang yaitu sebesar 3,6 PS.
3. pada daya di rpm menengah hingga puncak pada standar hingga variasi renggang dan rapat, terjadi variasi di setiap daya masing-masing. Begitu juga pada torsi di rpm menengah hingga puncak pada standar hingga variasi renggang dan rapat, terjadi variasi di setiap torsi masing-masing.
4. Nilai Sfc (konsumsi bahan bakar spesifik) pada rpm standar yaitu pada rpm 7000 sebesar 0,337 kg/hp.jam lebih kecil dari rpm variasi celah katup rapat 0,333 kg/hp.jam sedangkan pada rpm variasi celah katup renggang lebih kecil lagi diantara rpm standar dan variasi rapat yaitu sebesar 0,264 kg/hp.jam.
5. Pada rpm menengah hingga puncak pada standar hingga variasi renggang dan rapat, terjadi variasi di setiap Sfc masing-masing.

5.2. Saran

1. Perlu pengujian lebih lanjut untuk mendapatkan analisa lebih lengkap diantaranya mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil sehingga dapat mengganggu keakuratan hasil penelitian.
2. Pengguna sepeda motor diharapkan untuk melakukan penyetelan celah katup karena mempengaruhi performa pada sepeda motor. Berdasarkan penelitian yang bagus adalah menyetel celah katup yang renggang 0,07 mm , karena daya dan torsi yang dihasilkan lebih optimal dan performa sepeda motor lebih baik sehingga konsumsi bahan bakar lebih ideal dibandingkan dengan celah katup rapat 0,03 dan standar 0,05 tetapi kekurangannya mesin berisik akibat daei ketukkan katup.
3. Selain hal diatas, bagi peneliti yang mengadakan penelitian dimasa mendatang diharapkan meneliti katup renggang sampai jauh mana bisa mendapatkan daya,torsi dan bahan bakar yg ideal,hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 1988. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Bandung: ITB.
- Solikin, Moch. M.Kes dan Sutiman, M.T. 2005. Mesin Sepeda Motor. Yogyakarta: Insania.
- Setiawan Ganang, Wahid Romadoni, M.Abd, Tri Susanto Bayu, dan Sugianto. 2014. Jurnal Dampak Kerenggangan Celah Elektroda Busi Terhadap Kinerja Motor Bensin 4 Tak. Surabaya: ITATS.
- Arif Hidaatullah, S.P.d. 2001. Servis Engine Dan Komponen-Komponen Pada Motor. Yogyakarta: Insania.
- Nurdianto, Indrawan. 2015. Pengaruh Temperatur Udara Panas Karburator Terhadap Unjuk kerja Mesin Sepeda Motor Honda GL MAX Malang: UNIV.
- Dhana, Wira. 2017. Analisis Penggunaan Zat Aditif Carbon Cleaner Terhadap Daya Dan Torsi Sepeda Motor. Padang: UNP.
- BPM.Aends, H. Berenschot.(1980). Motor Bensin. Jakarta; Erlangga.
- Drs. Daryanto.(1995).Teknik Otomotif. Jakarta; Bumi Aksara.
- Jurgen stoffregen (1996).Fungi Katup.Yogyakarta: Insania.



**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 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

**DAFTAR SPESIFIKASI
TUGAS SARJANA**

Nama : AUDI RAMDANI
NPM : 1307230039
Semester : IX (Sembilan)
SPESIFIKASI :

**“ANALISA PENGARUH VARIASI CELAH KATTUP ISAP & BUANG TERHADAP
PERFORMA SEPEDA MOTOR HONDA NEW SUPRA FIT 100 CC “**

Diberikan Tanggal : 23 Mei 2017
Selesai Tanggal : 03 Oktober 2017
Asistensi : ± 2 x Seminggu
Tempat Asistensi : Lab Teknik Mesin

Diketahui oleh :
Ka. Program Studi Teknik Mesin

Medan, 2017
Dosen Pembimbing – I

(Affandi, S.T)

(Munawar A Siregar, S.T., M.T)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Audi Ramdani
Tempat/Tgl Lahir : Medan, 26 Februari 1994
NPM : 1307230039
Bidang Keahlian : Konversi Energi
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
(UMSU)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas sarjana (skripsi) saya ini yang berjudul :

ANALISA PERUBAHAN CELAH KATUP ISAP & BUANG TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR HONDA NEW SUPRA FIT 100 CC

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan yang lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.

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

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

Medan,2017
Saya yang menyatakan,

AUDI RAMDANI