

**ANALISIS TORSI DAN DAYA AKIBAT PEMOTONGAN RAMP
POROS BUBUNGAN (CAMSHAFT) PADA SEPEDA MOTOR
SUZUKI SHOGUN 125 SP TAHUN 2005**

Kurniawan Hidayah Mahmud., Ir. Husin Bugis, M.Si., Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.

Prodi. Pend. Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan JL. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax 0271 718419

Email : kradama.al@gmail.com

Abstract

Based on results an analysis of torque and power from the cutting ramp camshaft on motorcycles suzuki shogun 125 sp in 2005, can be concluded that: (1) Maximum torque and power generated using standard camshafts tend to be smaller. The maximum torque produced 6.28 ft-lbs at 6000 rpm rotation, while the maximum power generated is 7.99 ft-lbs at 7500 rpm rotation. Torque produced is small, causing the vehicle less responsive when acceleration, and less power has achieved a maximum speed of the vehicle is lower. (2) Maximum torque and power using modified camshaft (255° duration) tend to be larger. The maximum torque produced 6,98 ft-lbs at 6500 rpm rotation, while the maximum power generated is 9,78 ft-lbs at 8000 rpm rotation. Torque generated large, cause the vehicle more responsive when acceleration, and the power to cause the maximum speed achieved higher vehicle. (3) By using a modified camshaft (255° duration) produces torque and power is better than using a standard exhaust camshafts. The increase in maximum torque after using the modified camshaft of 0,7 ft-lbs, causing the vehicle more responsive when I started running and acceleration. The engine speed to move towards the higher as far as 500 rpm, causing to easily achieved maximum power. Meanwhile, an increase in power after using the modified camshaft, that is equal 1,8 hp, causing a maximum speed causing higher vehicle. The engine speed to move toward a higher rate as far as 500 rpm, causing the maximum speed remains stable.

Keywords: cutting ramp, camshaft, torque and power, Suzuki Shogun 125 SP, 255° duration
PENDAHULUAN dari kondisi diam hingga berjalan. Torsi

Sebagian konsumen beranggapan berkaitan dengan akselerasi. Torsi terasa bahwa sepeda motor yang dikeluarkan pabrik ketika tubuh kita terhempas ke belakang saat kurang maksimal terutama pada torsi dan berakselerasi. Daya adalah kemampuan mesin untuk menghasilkan torsi maksimal pada putaran tertentu. Daya berkaitan dengan kecepatan maksimal. Hal ini terlihat dari seberapa cepat kendaraan itu mencapai kecepatan tertentu dengan waktu singkat.

Hal ini mendorong konsumen untuk melakukan modifikasi sebagian sistem yang bekerja pada sepeda motor untuk meningkatkan unjuk kerja mesin. Torsi dan daya motor merupakan kemampuan sebuah motor bakar untuk menghasilkan tenaga dari proses konversi energi panas menjadi energi putar. Torsi adalah kemampuan mesin untuk menggerakkan/ memindahkan mobil/ motor

Modifikasi adalah perubahan sebagian dari konstruksi komponen standar pabrik untuk meningkatkan kemampuan unjuk kerja mesin. Pada dasarnya

meningkatkan unjuk kerja mesin yakni dengan cara mengurangi pembatas kecepatan kendaraan dengan masih mempertimbangkan angka keamanan. Pembatas kecepatan kendaraan, secara spesifik akan berpengaruh besar akan torsi dan daya kendaraan. Sebagai contoh pembatas kecepatan kendaraan yakni pada CDI, beban torak, beban roda gila (jika motor pada magnet dan balanser), bentuk saluran hisap dan buang, knalpot, poros bubungan dan masih banyak lagi.

Pada poros bubungan, pembatas kecepatan kendaraan diatur melalui derajat buka-tutup katup dan durasi. Derajat buka-tutup dan durasi akan mempengaruhi jumlah efisiensi volumetris dan tekanan hasil pembakaran. Tekanan hasil pembakaran akan mempengaruhi torsi dan daya pada putaran tertentu. Torsi yang dihasilkan akan mempengaruhi akselerasi dari kendaraan. Sedangkan, daya akan mempengaruhi kecepatan maksimal yang dihasilkan kendaraan tersebut menempuh jarak tertentu dengan waktu yang singkat. Dengan menurunkan besarnya torsi dan daya yang dihasilkan, maka akan dapat membatasi kecepatan kendaraan. Hal tersebut yang salah satunya dilakukan produsen untuk membatasi kecepatan kendaraan.

Derajat buka-tutup katup dan durasi poros bubungan akan mempengaruhi efisiensi volumetris. Derajat buka-tutup dan durasi katup pada langkah hisap akan menentukan banyaknya campuran bahan bakar masuk dan udara masuk kedalam ruang

bakar. Derajat buka-tutup dan durasi katup pada langkah buang akan menentukan ketuntasan pengeluaran gas sisa pembakaran dari ruang bakar. Sedangkan, durasi kedua katup menutup akan mempengaruhi rentang waktu melakukan langkah kompresi dan usaha. Durasi melakukan langkah kompresi yang lebih lama menjadikan bahan lebih padat sehingga mudah terbakar. Durasi melakukan langkah usaha yang lebih lama menyebabkan tekanan hasil pembakaran dapat dimanfaatkan secara maksimal, sehingga torsi dan daya yang besar.

Dengan melakukan perubahan durasi poros bubungan diharapkan dapat memperbaiki efisiensi volumetris. Efisiensi volumetris adalah ukuran dasar yang mempengaruhi unjuk kerja mesin, karena berhubungan dengan ketepatan waktu pembukaan dan penutupan katup. Pembukaan dan penutupan katup berpengaruh pada kecepatan dan keefektifan bahan bakar masuk, jumlah bahan bakar yang masuk serta pengeluaran gas sisa pembakaran dari silinder. Efisiensi volumetris menentukan besarnya tekanan hasil pembakaran yang mempengaruhi kecepatan dan tekanan torak melakukan langkah usaha yang terbaca sebagai torsi dan daya.

Perubahan durasi poros bubungan yang umum dilakukan adalah dengan melakukan pemotongan *ramp* poros bubungan. Hal ini karena lebih mudah

dilakukan, dan durasi yang hasilnya dapat lebih sesuai yang diinginkan. Perubahan durasi poros bubungan ber dasarkan prinsip 2 tak. Dimana katup dibuat lebih lama membuka dan lebih cepat menutup. Namun, terdapat batas lamanya pembukaan karena akan mempengaruhi torsi dan daya. Perubahan durasi poros bubungan yang umum digunakan adalah durasi 255° simetris antara hisap dan buang. Durasi ini dianggap mempunyai torsi dan daya yang cukup baik. Penggunaan durasi 255° simetris biasanya digunakan untuk motor dengan kapasitas mesin kecil (dibawah 200 cc). Perubahan dan penggunaan durasi 255° simetris menganut kelas motor balap terendah yang masih mempertimbangkan angka keamanan yang digunakan kepentingan sehari-hari. Suzuki Shogun 125 SP yang memiliki kapasitas mesin ± 125 cc dapat mengaplikasikan durasi 255° simetris dalam memaksimalkan unjuk kerja mesin. Durasi 255° pada katup hisap dan buang, sedikit lebih sempit dibanding yang dikeluarkan produsen Suzuki yakni durasi katup hisap 263° dan durasi katup buang 277°.

Adapun perumusan masalah yang menjadi pertanyaan yang harus dijawab dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah besar torsi dan daya sepeda motor Suzuki Shogun 125 SP menggunakan poros bubungan standar pada 4000 rpm hingga 10000 rpm?
2. Bagaimanakah besar torsi dan daya sepeda motor Suzuki Shogun 125 SP

menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) pada 4000 rpm hingga 10000 rpm?

3. Bagaimanakah besar peningkatan torsi dan daya menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) dibanding menggunakan poros bubungan standar?

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengetahui besar torsi dan daya sepeda motor Suzuki Shogun 125 SP menggunakan poros bubungan standart pada 4000 rpm hingga 10000 rpm.
2. Mengetahui besar torsi dan daya sepeda motor Suzuki Shogun SP 125 menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) pada 4000 rpm hingga 10000 rpm.
3. Mengetahui besar peningkatan torsi dan daya menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) dibanding menggunakan poros bubungan standar.

METODE PENELITIAN

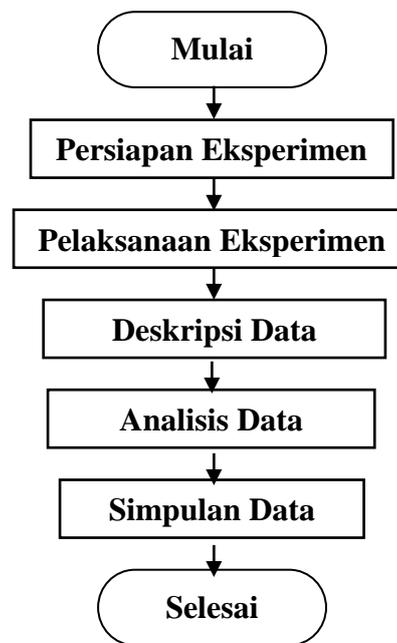
Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen yang dilakukan adalah dengan mengadakan manipulasi terhadap obyek penelitian yaitu poros bubungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar torsi dan daya menggunakan poros bubungan standar dan modifikasi (durasi 255°). Selain itu, penelitian juga untuk mengetahui peningkatan torsi dan daya menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) dibanding menggunakan poros

bubungan standar. Perbandingan unjuk kerja mesin (torsi dan daya) menggunakan poros bubungan standar dan modifikasi, dilakukan melalui pembacaan variasi putaran mesin. Variasi putaran mesin yang digunakan adalah pada putaran 4000 rpm hingga 10000 rpm dengan skala bagi 500 rpm. Putaran mesin 4000-10000 rpm didasarkan oleh putaran efektif yang terbaca alat penguji (Dynojet 250i).

Sampel dalam penelitian ini menggunakan sepeda motor Suzuki Shogun 125 SP tahun 2005 bernomor mesin F404-ID-139033. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik sampel bertujuan (*purposive sample*). Teknik sampel bertujuan dilakukan dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, *random* atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan dari penelitian.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi yang memanfaatkan lembar observasi (*print out*) hasil pengukuran torsi dan daya dari Dynojet 250i. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan studi komparatif. Metode deskriptif dengan studi komparatif adalah metode penyelidikan dengan menuturkan dan menafsirkan data yang ada dengan melakukan analisa tentang sebab-akibat fenomena yang terjadi, dan membandingkan satu faktor dengan yang lain.

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Prosedur Penelitian

Persiapan eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan pengukuran bahan penelitian dan pemotongan *ramp* poros bubungan sesuai penelitian yang direncanakan. Data hasil pengukuran poros bubungan standar Shogun 125 SP, diketahui katup masuk mulai membuka saat torak 17° sebelum TMA dan menutup pada saat torak 66° setelah TMB. Durasi katup masuk adalah $17^\circ + 180^\circ + 66^\circ = 263^\circ$. Katup buang mulai membuka saat torak 63° sebelum TMB dan menutup pada saat torak 34° setelah TMA. Durasi katup buang adalah $63^\circ + 180^\circ + 34^\circ = 277^\circ$

Durasi yang direncanakan adalah 255° simetris antara katup hisap dan buang. Katup masuk mulai membuka saat torak 25° sebelum TMA dan menutup pada saat torak 50° setelah TMB. Durasi katup masuk adalah $25^\circ + 180^\circ + 50^\circ = 255^\circ$. Katup buang mulai membuka saat torak 50° sebelum TMB dan

menutup pada saat torak 25° setelah TMA. Durasi katup buang adalah $50^\circ + 180^\circ + 25^\circ = 255^\circ$

Pemotongan *ramp* poros bubungan diikuti pemotongan *base circle*. Hal ini untuk mencapai derajat dan durasi yang diinginkan. Pemotongan *base circle* yang mengacu pada derajat dan durasi, berdasarkan selisih garis patokan antar *ramp* standar dan modifikasi. Garis patokan derajat modifikasi ditentukan berdasarkan TMA dan TMB pada bubungan hisap dan buang. TMA dan TMB ditentukan berdasarkan garis patokan derajat standar hisap dan buang. TMA bubungan hisap, derajat langsung dapat dipasangkan. Sedangkan, TMB bubungan hisap, derajat harus dibagi dua. Kerena ketika katup mulai membuka hingga menutup, poros engkol melakukan setengah putaran sedangkan poros bubungan hanya memerlukan seperempat putaran.

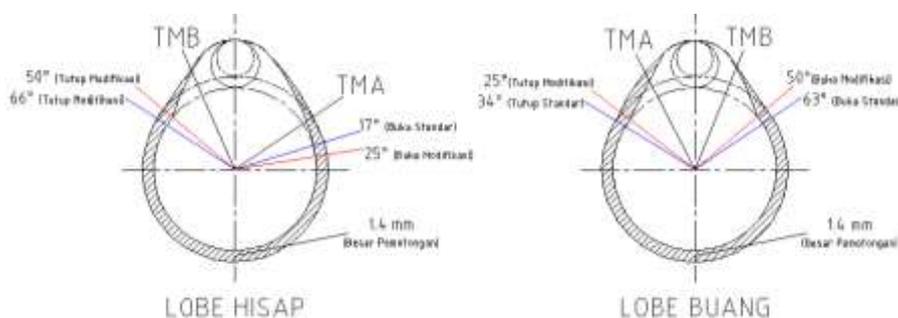
Untuk itulah derajat penentuan TMB harus dibagi dua. Untuk menentukan TMB buang sama halnya dalam menentukan TMA hisap yakni langsung dapat dipasangkan. Dan untuk menentukan TMA

buang sama halnya dalam menentukan TMB hisap yakni dibagi dua.

Dari hasil pengukuran diketahui selisih derajat standar dan modifikasi adalah 1,6 mm buka *lobe* hisap, 1,3 mm tutup *lobe* hisap, 1,5 mm buka *lobe* buang, 1,2 mm tutup *lobe* buang. Selisih tersebut digunakan untuk diketahui besar pemotongan *base circle* yang mengacu durasi 255° simetris.

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\left(\frac{I_b + I_t}{2}\right) - \left(\frac{O_b + O_t}{2}\right)}{2} \\
 &= \frac{\left(\frac{1,6 + 1,3}{2}\right) - \left(\frac{1,5 + 1,2}{2}\right)}{2} \\
 &= \frac{1,45 - 1,35}{2} \\
 &= \frac{2,8}{2} \\
 &= 1,4 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

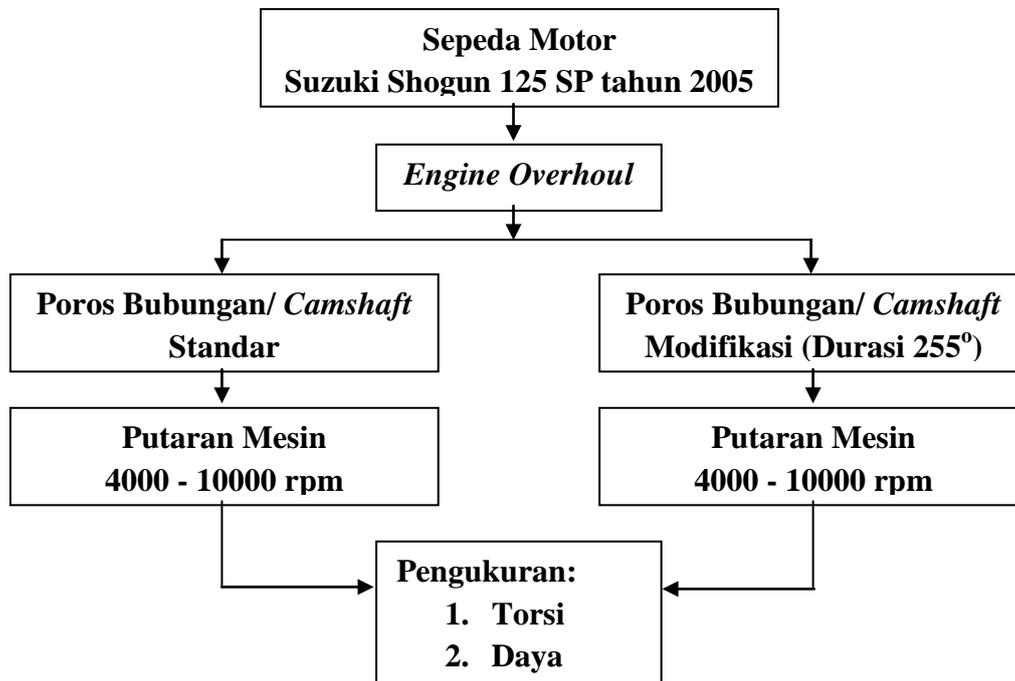
Jadi, besar pemotongan *base circle* hisap dan buang untuk mendapatkan derajat 255° simetris adalah 1,4 mm



Gambar 2. Bagian Dari Bubungan Yang Potong (*Grinding*)

Pelaksanaan eksperimen yang pengambilan data sesuai dengan variabel dilakukan dalam penelitian ini adalah terikat (torsi dan daya). Data besar torsi dan

daya yang digunakan dalam penelitian ini menganalisis unjuk kerja sepeda motor adalah data besar torsi dan daya yang keadaan sebenarnya (saat berjalan). dihasilkan pada poros roda yang



Gambar 3. Bagan Aliran Pelaksanaan Eksperimen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diketahui besar torsi dan daya pada

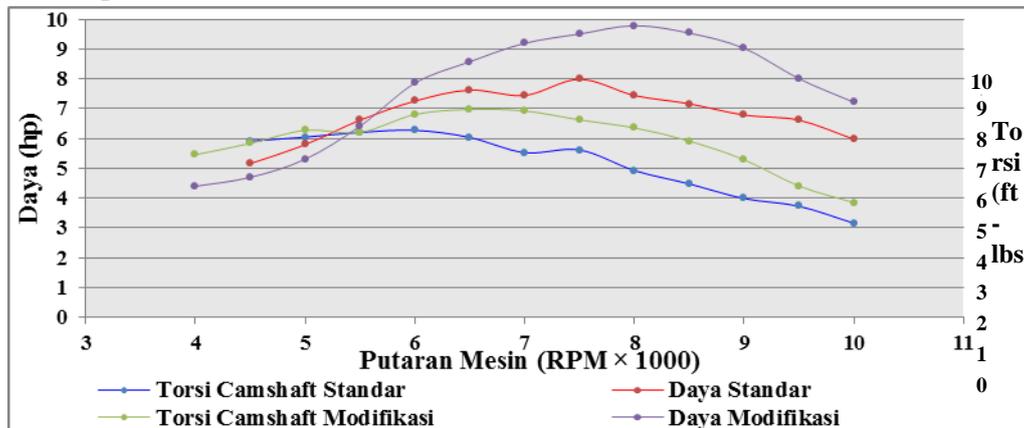
Berdasarkan hasil pengukuran poros roda menggunakan poros bubungan performa mesin Suzuki Shogun 125 SP standar dan modifikasi (durasi 255°), tabel menggunakan alat Dynojet 250i. sebagai berikut:

Tabel 1. Besar Rata-Rata Torsi Dan Daya Menggunakan Poros Bubungan Standar Dan Modifikasi (Durasi 255°)

Putaran Mesin (RPM)	Torsi (ft-lbs)		Daya (hp)	
	Standar	Modifikasi	Standar	Modifikasi
4000	–	5,46	–	4,40
4500	5,92	5,84	5,16	4,70
5000	6,05	6,28	5,80	5,31
5500	6,21	6,21	6,62	6,42
6000	6,28	6,81	7,26	7,86
6500	6,04	6,98	7,63	8,58
7000	5,53	6,93	7,45	9,20
7500	5,62	6,63	7,99	9,51
8000	4,93	6,36	7,45	9,79
8500	4,48	5,92	7,17	9,54
9000	3,99	5,29	6,79	9,03
9500	3,73	4,41	6,62	8,01
10000	3,16	3,85	5,98	7,22

Berdasarkan hasil pengamatan data rata-rata pada tabel 4. diketahui torsi maksimal pada poros roda menggunakan poros bubungan standar adalah 6,28 ft-lbs pada putaran 6000 rpm, sedangkan daya maksimal pada poros roda adalah 7,99 ft-lbs pada putaran 7500 rpm.

Torsi maksimal pada poros roda menggunakan poros bubungan modifikasi adalah 6,98 ft-lbs pada putaran 6500 rpm, sedangkan daya maksimal pada poros roda adalah 9,78 ft-lbs pada putaran 8000 rpm.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Torsi Dan Daya Menggunakan Poros Bubungan Standar Dan Modifikasi (Durasi 255°)

Dari hasil pengamatan data rata-rata torsi menggunakan poros bubungan standar dan modifikasi, terdapat perbedaan torsi yang signifikan yaitu pada putaran 4000 rpm. Selain itu, perbedaan torsi maksimal oleh masing-masing poros bubungan. Terjadi peningkatan torsi maksimal setelah menggunakan poros bubungan modifikasi yaitu sebesar 0,7 ft-lbs, disertai dengan berpindahnya putaran mesin ke arah yang lebih tinggi sejauh 500 rpm.

Pada putaran 4000 rpm, torsi menggunakan poros bubungan standar belum terbaca karena torsi yang dihasilkan sangat kecil, sehingga oleh alat penguji data torsi tidak dapat ditampilkan karena belum mampu mewakili unjuk kerja mesin. Sedangkan torsi menggunakan poros bubungan modifikasi sudah terbaca yaitu sebesar 5,46 ft-lbs. Pada pengambilan data torsi, *handle* gas yang dibuka secara tiba-tiba mendekati putaran 4000 rpm menyebabkan kecepatan

udara menyamakan kevakuman didalam silinder sangat tinggi sehingga dibutuhkan pembukaan katup yang lebih cepat. Pada poros bubungan standar, pembukaan katup hisap 17° sebelum TMA tidak mampu mengatasi akselerasi yang begitu cepat sehingga bahan bakar yang masuk cenderung telat, menyebabkan efisiensi volumetris buruk. Hal ini mengakibatkan tekanan hasil pembakaran mendorong torak melakukan langkah usaha sangat rendah dan torsi kecil. Pada poros bubungan modifikasi, katup hisap membuka 25° sebelum TMA. Hal ini menunjukkan bahwa pembukaan katup hisap lebih cepat 8°. Dengan pembukaan katup hisap lebih cepat 8° mampu mengatasi akselerasi yang begitu cepat sehingga efisiensi volumetris yang dihasilkan cukup baik. Efisiensi volumetris yang baik menghasilkan tekanan pembakaran yang cukup besar mendorong torak melakukan langkah usaha dan torsi menjadi besar.

Meningkatnya torsi maksimal 0,7 ft-lbs, dikarenakan jumlah efisiensi volumetris banyak, bahan bakar menjadi lebih padat, dan tekanan hasil pembakaran dapat digunakan secara maksimal mendorong torak melakukan langkah usaha. Efisiensi yang lebih baik disebabkan pembukaan katup hisap yang lebih cepat 8° dibandingkan menggunakan poros bubungan standar. Bahan bakar yang lebih padat dipengaruhi oleh rentang waktu proses kompresi yang lebih panjang yaitu 16° dibandingkan menggunakan poros bubungan standar. Dan penggunaan tekanan hasil pembakaran yang lebih maksimal mendorong torak kebawah, dipengaruhi oleh durasi langkah usaha yang lebih panjang 13° dibandingkan menggunakan poros bubungan standar.

Dari hasil pengamatan data rata-rata daya menggunakan poros bubungan standar dan modifikasi, terdapat perbedaan daya yang signifikan yaitu pada putaran 4000 rpm. Selain itu, perbedaan juga terjadi pada putaran mesin yang menghasilkan daya maksimal oleh masing-masing poros bubungan. Terjadi peningkatan daya setelah menggunakan poros bubungan modifikasi yaitu sebesar 1,8 hp, disertai berpindahnya putaran mesin kearah yang lebih tinggi sejauh 500 rpm.

Putaran 4000 rpm, daya menggunakan poros bubungan standar belum terbaca karena daya yang dihasilkan sangat kecil, sehingga oleh alat pengujian data daya tidak dapat ditampilkan karena belum

mampu mewakili unjuk kerja mesin. Sedangkan daya menggunakan poros bubungan modifikasi sudah terbaca yaitu sebesar 4,40 hp. Daya terbaca berdasarkan kemampuan putar menghasilkan torsi dengan waktu singkat. Terlalu kecilnya daya yang dihasilkan menggunakan poros bubungan standar pada putaran 4000 rpm, karena torsi yang dihasilkan terlalu kecil. Sehingga beban putar menjadi lebih berat dan mengakibatkan kecepatan putar menjadi sangat lambat. Kemampuan putar beban yang sangat lambat adalah indikator daya sangat kecil dan belum terbaca alat pengujian. Sedangkan, cukup besarnya daya yang dihasilkan menggunakan poros bubungan modifikasi karena jumlah efisiensi volumetris yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi kerja mesin, dan mengakibatkan tekanan pada torak melakukan langkah usaha cukup besar. Pada dasarnya pada putaran 4000 rpm beban putar masih cukup berat. Namun, karena tekanan yang mendorong torak cukup besar, beban dapat diputar lebih cepat. Kemampuan memutar beban lebih cepat adalah indikator daya yang dihasilkan cukup besar.

Meningkatnya daya maksimal 1,8 hp, dikarenakan jumlah efisiensi volumetris pada putaran tersebut cukup baik, bahan bakar lebih padat, dan tekanan hasil pembakaran dapat digunakan secara maksimal mendorong torak melakukan langkah usaha ketika siklus kerja sangat singkat. Daya maksimal umumnya dihasilkan

pada putaran mesin tinggi. Putaran tinggi akan mengakibatkan siklus kerja yang terjadi lebih singkat, sehingga dibutuhkan pembukaan katup hisap yang lebih cepat. Poros bubungan modifikasi membuka katup hisap 8° lebih cepat dibandingkan poros bubungan standar. Hal ini yang menyebabkan jumlah efisiensi volumetris yang dihasilkan poros bubungan modifikasi lebih banyak dibandingkan poros bubungan standar. Durasi melakukan langkah kompresi juga mempengaruhi daya yang dihasilkan. Poros bubungan modifikasi memiliki durasi kompresi lebih panjang 16° dibandingkan poros bubungan standar. Proses kompresi yang lebih panjang menyebabkan bahan bakar lebih padat dan mudah terbakar secara tuntas, sehingga mampu menghasilkan tekanan pada torak yang cukup besar melakukan langkah usaha. Selain itu, langkah usaha juga mempengaruhi besarnya daya yang dihasilkan. Pada poros bubungan standar durasi melakukan langkah usaha adalah 127° . Sedangkan, pada poros bubungan modifikasi durasi melakukan langkah usaha adalah 140° . Hal tersebut menunjukkan bahwa poros bubungan memiliki langkah usaha 13° lebih panjang dibandingkan poros bubungan standar. Sehingga, tekanan hasil pembakaran dapat dimanfaatkan secara maksimal mendorong torak ke bawah.

Dengan tekanan hasil pembakaran yang cukup besar akan memberikan kemampuan untuk memutar beban lebih

cepat. Kemampuan memutar beban lebih cepat adalah indikator besarnya daya yang dihasilkan poros bubungan modifikasi. Sedangkan, lebih kecilnya daya yang dihasilkan poros bubungan standar karena tekanan hasil pembakaran tidak lebih besar dibanding menggunakan poros bubungan modifikasi, sehingga kemampuan memutar beban juga lebih rendah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Torsi dan daya maksimal yang dihasilkan menggunakan poros bubungan standar cenderung lebih kecil. Torsi maksimal yang dihasilkan 6,28 ft-lbs pada putaran 6000 rpm, sedangkan daya maksimal yang dihasilkan adalah 7,99 ft-lbs pada putaran 7500 rpm. Torsi yang dihasilkan kecil, karena jumlah efisiensi volumetris yang sedikit sehingga tekanan hasil pembakaran tidak terlalu besar. Torsi kecil mengakibatkan kemampuan untuk memutar beban menjadi lebih lambat sehingga daya yang dihasilkan lebih kecil. Kecilnya torsi yang dihasilkan menyebabkan kendaraan kurang responsif saat akselerasi, dan daya yang lebih kecil menyebabkan kecepatan maksimal yang dicapai kendaraan lebih rendah. (2) Torsi dan daya maksimal menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) cenderung lebih besar. Torsi maksimal yang dihasilkan 6,98 ft-lbs pada putaran 6500 rpm, sedangkan daya maksimal yang dihasilkan

adalah 9,78 ft-lbs pada putaran 8000 rpm. Torsi yang dihasilkan besar, karena jumlah efisiensi volumetris banyak, sehingga tekanan hasil pembakaran cukup besar. Dengan torsi yang cukup besar pada beban putar yang semakin ringan, akan menghasilkan kemampuan putar beban lebih singkat sehingga daya yang dihasilkan lebih besar. Torsi besar menyebabkan kendaraan lebih responsif saat akselerasi, dan daya besar akan menyebabkan kecepatan maksimal yang dicapai kendaraan lebih tinggi. (3) Dengan menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) menghasilkan torsi dan daya lebih baik dibanding menggunakan poros bubungan standar. Lebih baiknya torsi dan daya menggunakan poros bubungan modifikasi terlihat dari meningkatnya torsi dan daya maksimal yang dihasilkan. Peningkatan torsi maksimal setelah menggunakan poros bubungan modifikasi yaitu sebesar 0,7 ft-lbs, dan putaran mesin berpindah kearah yang lebih tinggi yaitu sejauh 500 rpm. Meningkatnya torsi maksimal menyebabkan kendaraan lebih responsif saat mulai berjalan dan akselerasi. Berpindahnya torsi maksimal yang dihasilkan ke putaran yang lebih tinggi menyebabkan kemampuan putar tidak cenderung turun saat perpindahan gigi transmisi sehingga daya maksimal mudah dicapai. Sedangkan, peningkatan daya setelah menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°) yaitu sebesar 1,8 hp, dan putaran mesin berpindah kearah yang

lebih tinggi yaitu sejauh 500 rpm. Meningkatnya daya maksimal menyebabkan kecepatan maksimal yang dicapai kendaraan lebih tinggi. Berpindahnya daya maksimal yang dihasilkan ke putaran mesin yang lebih tinggi menyebabkan kecepatan maksimal dari kendaraan dapat dipertahankan sehingga kecepatan maksimal tetap stabil. Dengan meningkatnya torsi dan daya yang dihasilkan menggunakan poros bubungan modifikasi (durasi 255°), maka hal ini dapat menjadi masukan bagi konsumen untuk diaplikasikan pada sepeda motor yang dimilikinya. Selain itu, hal ini juga dapat memberi masukan bagi produsen sepeda motor dalam merancang durasi poros bubungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Boentarto. (2005). *Cara Pemeriksaan, Penyetelan & Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta: Andi.
- Basyirun, Winarno & Karnowo. (2008). *Mesin Konversi Energi*. Semarang: PKUPT UNNES/Pusat Penjamin Mutu.
- Daryanto. (2003). *Dasar-Dasar Teknik Mobil*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dynotest... Apaan Sih?. (2009). Diperoleh 14 Februari 2012, dari <http://www.saft7.com/dynotest-apaan-sih/>
- Erwe. (2008). Ukur Lift Klep Tanpa Dial Gauge. Diperoleh 24 Maret 2012, dari <http://www.forum.otomotifnet.com/otoforum/showthread.php?1268-HOW-TO-Ukur-Lift-Klep-tanpa->

- Dial-gauge&p=17295&viewfull=1#post17295.
- Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret. (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi FKIP UNS*. Surakarta: UNS Press.
- Giantoro. (2011). *Mur-Baut Setelan Klep Yamaha Mio Bisa Comot Part Honda*. Diperoleh 04 April 2012, dari <http://motorplus.otomotifnet.com/read/2011/02/22/316264/51/12/Mur-Baut-Setelan-Klep-Yamaha-Mio-Bisa-Comot-Part-Honda>.
- Jama, Jalius & Wagino. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Hammill, Des. (1998). *How To Choose Camshafts & Time Them For Maximum Power*. United Kingdom: Veloce Publishing PLC.
- Lunati. (2008). Understanding Cam Profile Terms. Diperoleh 24 Februari 2012, dari <http://www.lunatipower.com/Tech/Cams/CamProfileTerms.aspx>.
- PT. Toyota Astra Motor Training Center. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Rokhman, Taufiqur. (2012). Menghitung Torsi dan Daya Mesin. Diperoleh 4 Februari 2012, dari <http://taufiqurrokhman.wordpress.com/2012/01/27/menghitung-torsi-dan-daya-mesin-pada-motor-bakar/>.
- Step 1 Engine Principles. (2006). *Prinsip Dasar Engine*. Jakarta: Training Material & Publication
- Sudjana. (1991). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukidjo, FX. (2008). *Pengaruh Durasi Camshaft terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, torsi dan Daya Mesin pada Mesin Bensin*. *Forum Teknik Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada*. Vol. 32, No. 3.
- Surakhmad, Winarno. (1998). *Pengantar Penelitian Ilmiah*. Bandung: Tarsito.
- Sukmadinata, N. A. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suzuki. (2005). *Pedoman Perawatan Shogun 125 SP*. Jakarta: PT. Indomobil Niaga Internasional.
- Tim Motor Plus. (2009). *Kumpulan Teknik Korek Mesin 4-Tak Buku Korek*. Jakarta: PT. Penerbit Media Motorindo.
- Toolbox, Electricians'*. (2007). Motor Formulas. Diperoleh 30 Maret 2012, dari <http://www.electoolbox.com/Formulas/Motor/mtrform.htm>.
- Ulinnuha, Aong C. (2010). *Korek Skubek Merancang Mesin Balap Skubek*. Jakarta: PT. Penerbit Media Motorindo.
- Yulianto, Eko. (2008). *Perbedaan Penggunaan Camshaft Racing dan Camshaft Standar pada Tiap Putaran terhadap Daya dan Emisi Gas Buang pada Motor Honda Tiger 2000*. Diperoleh 31 Januari 2012, dari <http://library.um.ac.id/free-contents/download/pub/pub.php/34568.pdf>.

Yusep. (2010). *Teknik-teknik Mudah Merawat & Memperbaiki Sepeda motor*. Jogjakarta: Flash Books.