

VARIASI CAMSHAFT DAN DERAJAT PENGAPIAN TERHADAP PERFORMA MESIN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH 125 CC

Abdul Hamid¹, Sena Mahendra², Fahmy Fatra³

¹Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet
E-mail : qitenk07@gmail.com

²Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet
E-mail : sena.mhendar@yahoo.com

³Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet
E-mail : fathrafahmi@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja motor bakar Honda Karisma 125 cc yang meliputi Daya, Torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dengan cara membandingkan camshaft standar (in 200°, ex 244°) dan camshaft yang berdurasi (in 224°, ex 224°) (in 233°, ex 236°) (in 237°, ex 240°) dengan derajat pengapian maju 3° dan 6° yang merupakan variable bebas dari penelitian ini. Metode eksperimen ini menggunakan bahan bakar pertamax 5 cc yang diletakkan di dalam gelas ukur pada putaran 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm, 5000 rpm 5500 rpm dan 6000 rpm. Dilakukan pengujian dengan menggunakan mesin *dynotest* untuk mengukur daya, torsi dan SFC. Hasil akhir penelitian yang diperoleh adalah terjadi kenaikan daya dan torsi masing-masing 19,60 %. Daya dan torsi maksimal diperoleh dengan menggunakan camshaft III berdurasi (in 237°, ex 240°) dengan pengapian maju 3° masing-masing yaitu 0.720 HP dan 6.1 N.m pada putaran yang sama yaitu 5500 rpm. Sebaliknya, daya dan torsi minimal dihasilkan dari penggunaan camshaft standar berdurasi (in 200°, ex 244°) dengan pengapian standard sebesar 0.522 HP dan 4.21 N.m pada putaran 5500 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dengan pengapian maju 3° yang diperoleh berpengaruh kecil sebesar 4,51 % besarnya konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) yang dihasilkan adalah 0.903 kg/kWh pada putaran 5500 rpm dengan pemakaian camshaft III berdurasi (in 237°, ex 240°). Untuk konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) minimal sebesar 0,864 kg/kWh pada putaran 5500 rpm dengan pemakaian camshaft standard (in 200°, ex 244°).

Kata kunci: variasi camshaft, derajat pengapian, daya, torsi dan SFC

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the performance of the Honda Karisma 125 cc fuel motor which includes power, torque and specific fuel consumption (SFC) by comparing the standard camshaft (in 200°, ex 244°) and the camshaft duration (in 224°, ex 224°) (in 233°, ex 236°) (in 237°, ex 240°) with forward ignition degrees of 3° and 6° which are independent variables of this study. This experimental method uses 5 cc Pertamax fuel that is placed in a measuring cup at 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm, 5000 rpm 5500 rpm and 6000 rpm. The test was carried out using a dynotest engine to measure power, torque and SFC. The final result obtained is an increase in power and torque respectively 19.60%. Maximum power and torque are obtained by using camshaft III with duration (in 237, ex 240 °) with 3 yaitu forward ignition, namely 0.720 HP and 6.1 N.m at the same rotation of 5500 rpm. In contrast, minimal power and torque are generated from the use of a standard camshaft with a duration (in 200°, ex 244°) with standard ignition of 0.522 HP and 4.21 N.m at 5500 rpm. The specific fuel consumption (SFC) with 3 maju forward ignition obtained has a small effect of 4.51%, the amount of specific fuel consumption (SFC) produced is 0.903 kg / kWh at 5500 rpm with the use of camshaft III duration (in 237°, ex 240°). For specific fuel consumption (SFC) a minimum of 0.864 kg / kWh at 5500 rpm with the use of a standard camshaft (in 200°, ex 244°).

Keywords: ations of the camshaft, degree of ignition, power, torque and SFC

PENDAHULUAN

Dunia otomotif khususnya sepeda motor berkembang semakin pesat pada masa kini. Berdasarkan data yang dihimpun dari Badan Pusat Statistik (BPS), dikutip Kamis 23 Januari 2020, hingga penghujung 2018 lalu, jumlah sepeda motor di Tanah Air mencapai 137,7 juta unit. Sedang data AISI mencatat pada 2019 ada 6,05 juta unit kuda besi terjual ke konsumen.

Berbagai macam pabrikan otomotif terus mengembangkan desain kendaraan dan menggunakan teknologi yang canggih, yang mana juga diikuti oleh perkembangan dari berbagai komponen-komponen pendukungnya. Selain sebagai alat transportasi, sepeda motor juga digunakan untuk kepentingan kompetisi performa.

Perubahan atau modifikasi mesin bertujuan untuk meningkatkan performa mesin, sehingga mengetahui kinerja *engine* yaitu daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang meliputi penggantian *camshaft* dengan dursi yang berbeda-beda dan pengubahan derajat pengapian.

Modifikasi atau perubahan profil *camshaft* akan mempengaruhi waktu buka dan tutup katup. Salah satu keuntungan dari berubahnya waktu buka dan tutup katup adalah berubahnya daya dan torsi yang dihasilkan mesin (Kristianto, 2015).

Bagian terpenting lainnya dalam proses kerja motor ialah pembakaran atau sistem pengapian *Ignition*. Penempatan titik penyalaan yang tepat, dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengoptimalkan

energi dari pembakaran (Zareei dan Kakaee, 2013).

Latar belakang diatas, fokus dalam memodifikasi durasi *camshaft* dan derajat pengapian. Hasil yang diharapkan dari eksperimen ini adalah mendapatkan modifikasi *camshaft* dan derajat pengapian pada sepeda motor merk Honda Karisma 125 cc yang mampu meningkatkan tenaga atau daya yang signifikan.

METODE PENELITIAN

Pendekatan dan Jenis Penelitian. Pada penelitian ini metode yang dilakukan adalah metode eksperimen, yaitu suatu metode mencari hubungan sebab akibat antara kedua factor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti. **Obyek Penelitian.** Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu unit sepeda Honda Karisma Tahun 2003 yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :



Gambar 1. Honda Karisma 125cc

Tabel 1. Spesifikasi sepeda motor 4 tak Honda Karisma 125 CC

Dimensi	
Panjang X Lebar X Tinggi	1.901 mm x 708 mm x 1.078 mm
Jarak Sumbu	1.246 mm
Jarak Terendah	137 mm

Ke Tanah	
Berat Isi	101,6 kg
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	3.7 liter
Mesin	
Tipe Mesin	4 tak, SOHC, 1 cylinder
Volume Silinder	124.9 cc
Daya Maksimal	9,3 ps / 7500 rpm
Torsi Maksimal	10,1 N.m / 4000 rpm
Sistem Bahan Bakar	Karburator
Transmisi	4-speed (N-1-2-3-4-N) rotary
Rangka	
Suspensi Depan	Telescopic
Suspensi Belakang	Double shockbreaker
Rem Depan	Cakram
Rem Belakang	Tromol
Ban Depan	2,50 – 17 38P
Ban Belakang	2,75 – 17 41P
Kelistrikan	
Sistem Pengapian	CDI-DC, Battery
Battery	MF 12V-3,5 Ah
Busi	ND U20EPR9, NGK CPR6EA-9

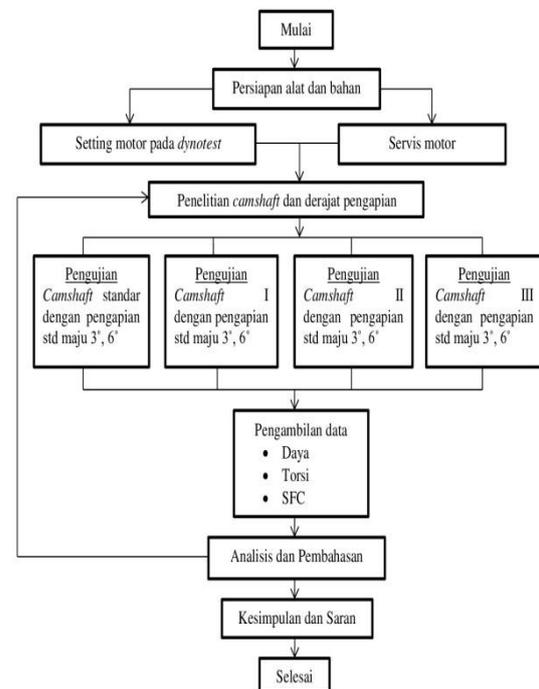
Sumber: <http://kelebihanmobil.com/kelebihan-dan-kekurangan-honda-karisma/>

Identifikasi Variabel. Variabel pada penelitian ini berjumlah lima buah, yaitu daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar sebagai variabel dependent serta empat variasi *camshaft* dengan tiga variasi pengapian dan satu jenis bahan bakar sebagai variabel independen.

Teknik Pengumpulan Data. Untuk performa mesin torsi dan daya

menggunakan alat *Daynotest*. Untuk Konsumsi Bahan Bakar Spesifik menggunakan aliran pipa.

Data yang diambil pada penelitian ini adalah torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan mesin sepeda motor 4 tak Honda Karisma 125 cc. Dengan berdasarkan empat variasi *camshaft* (Standar, Racing I, Racing II dan Racing III) dengan pengapian (Standar, maju 3° dan maju 6°) pada kondisi putaran mesin 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000 Rpm. Data yang diambil kemudian akan dimasukkan ke dalam tabel dan grafik.

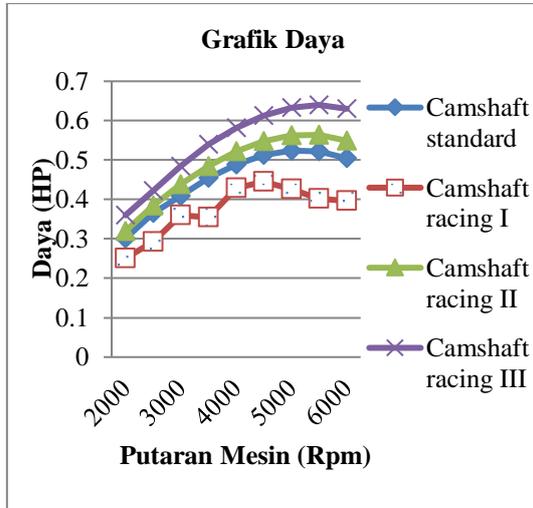


Gambar 2. Diagram Langkah Pengujian

HASIL PENELITIAN

Hasil pengujian Daya

Variasi *Camshaft* dan pengapian standart



Gambar 3. Diagram Hasil Pengujian Daya Variasi *Camshaft* dan pengapian standart

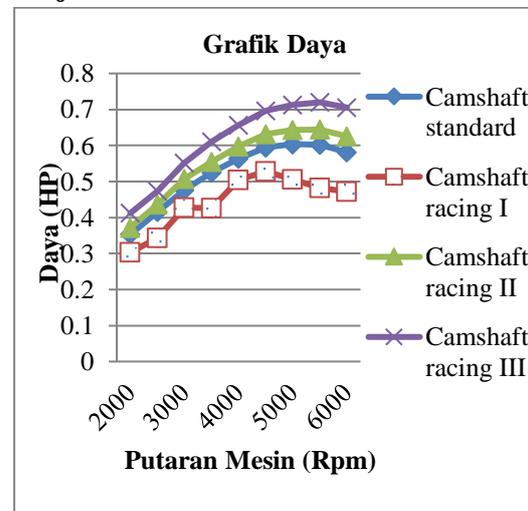
Analisa

Pada pengujian performa *camshaft* sepeda motor Honda Karisma 125cc sebelum menggunakan *camshaft* modifikasi menunjukkan hasil terbaik pada RPM 5000 sebesar 0.524 HP, setelah menggunakan *camshaft* I menunjukkan hasil penurunan pada semua RPM dibandingkan dengan *camshaft* standart, pada *camshaft* II menunjukkan hasil yang signifikan di RPM 5500 sebesar 0.564 HP menunjukkan kenaikan HP dari pada *camshaft* I yang menunjukkan penurunan, sementara setelah menggunakan *camshaft* III menunjukkan hasil yang terbaik pada RPM 5500 sebesar 0.64 HP.

Semakin besar variasi durasi *camshaft*, daya maksimum rata – rata yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini dikarenakan semakin besar

bukaan katup maka bahan bakar yang akan masuk ke ruang bakar semakin banyak sehingga pembakaran yang ada di ruang bakar bisa maksimal.

Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 3°



Gambar 4. Diagram Hasil Pengujian Daya Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 3°

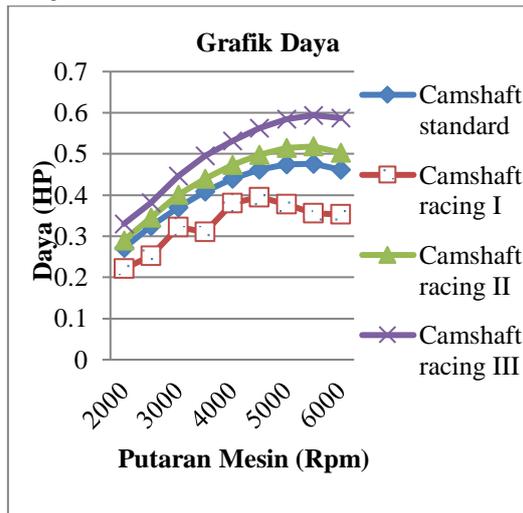
Analisa

Pada pengujian performa *camshaft* sepeda motor Honda Karisma 125cc sebelum menggunakan *camshaft* modifikasi menunjukkan hasil terbaik pada RPM 5000 sebesar 0.604 HP, setelah menggunakan *camshaft* I menunjukkan hasil penurunan pada semua RPM dibandingkan dengan *camshaft* standart, pada *camshaft* II menunjukkan hasil yang signifikan di RPM 5000 sebesar 0.643 HP menunjukkan kenaikan HP dari pada *camshaft* I yang menunjukkan penurunan, sementara setelah menggunakan *camshaft* III menunjukkan hasil yang terbaik pada RPM 5000 sebesar 0.713 HP.

Semakin besar variasi durasi *camshaft*, daya maksimum rata – rata yang dihasilkan akan semakin besar.

Hal ini dikarenakan semakin besar bukaan katup maka bahan bakar yang akan masuk ke ruang bakar semakin banyak sehingga pembakaran yang ada di ruang bakar bisa maksimal dan dengan memajukan derajat pengapian, menyebabkan peningkatan tekanan di ruang bakar, sehingga daya efektif yang dihasilkan akan besar.

Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 6°



Gambar 5. Diagram Hasil Pengujian Daya Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 6°

Analisa

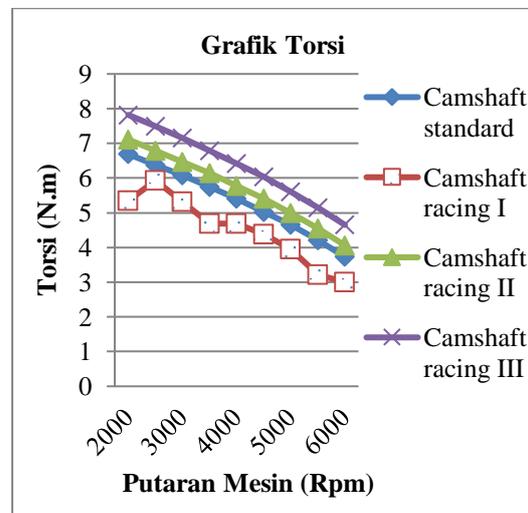
Pada pengujian performa *camshaft* sepeda motor Honda Karisma 125cc sebelum menggunakan *camshaft* modifikasi menunjukkan hasil terbaik pada RPM 5500 sebesar 0.476 HP, setelah menggunakan *camshaft* I menunjukkan hasil penurunan pada semua RPM dibandingkan dengan *camshaft* standard, pada *camshaft* II menunjukkan hasil yang signifikan di RPM 5500 sebesar 0.518 HP menunjukkan kenaikan HP dari pada *camshaft* I yang menunjukkan penurunan, sementara setelah menggunakan *camshaft* III

menunjukkan hasil yang terbaik pada RPM 5500 sebesar 0.594 HP.

Semakin besar variasi durasi *camshaft*, daya maksimum rata – rata yang dihasilkan akan semakin \besar. Hal ini dikarenakan semakin besar bukaan katup maka bahan bakar yang akan masuk ke ruang bakar semakin banyak sehingga pembakaran yang ada di ruang bakar bisa maksimal dan dengan memajukan derajat pengapian, menyebabkan peningkatan tekanan di ruang bakar, sehingga daya efektif yang dihasilkan akan besar.

Hasil pengujian Torsi

Variasi *Camshaft* dan pengapian standart



Gambar 6. Diagram Hasil Pengujian Torsi Variasi *Camshaft* dan pengapian standart

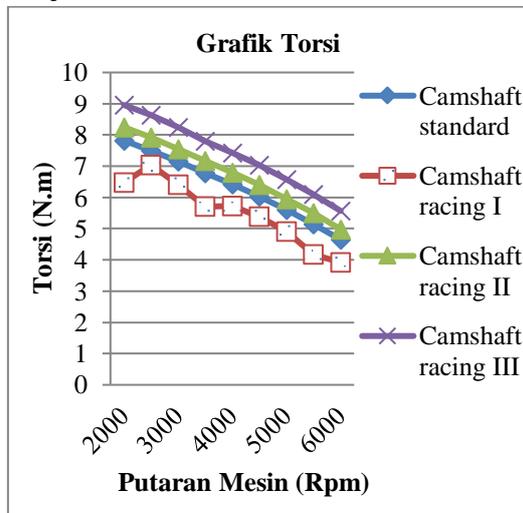
Analisa

Pada pengujian performa *camshaft* sepeda motor Honda Karisma 125cc sebelum menggunakan *camshaft* modifikasi memiliki nilai torsi maksimal di RPM 2000 sebesar 6.69 N.m , setelah menggunakan *camshaft* I menunjukkan hasil penurunan drastis di semua RPM dibandingkan dengan *camshaft* standard, pada *camshaft* II

menunjukkan hasil kenaikan di RPM 2000 sebesar 7.11 N.m, sementara setelah menggunakan *camshaft* III menunjukkan hasil yang terbaik pada RPM 2000 sebesar 7.82 N.m.

Dengan durasi yang semakin tinggi maka katup akan membuka lebih cepat dan menutup lebih lama, hal ini akan mengakibatkan pasokan bahan bakar yang bercampur udara yang masuk kedalam ruang bakar semakin besar, hal ini berpengaruh pada pembakaran yang ada di ruang bakar.

Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 3°



Gambar 7. Diagram Hasil Pengujian Daya Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 3°

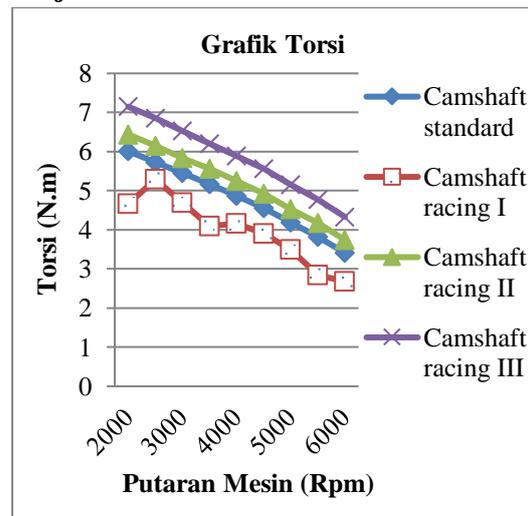
Analisa

Pada pengujian performa *camshaft* sepeda motor Honda Karisma 125cc sebelum menggunakan *camshaft* modifikasi memiliki nilai torsi maksimal di RPM 2000 sebesar 7.82 N.m , setelah menggunakan *camshaft* I menunjukkan hasil penurunan drastis di semua RPM dibandingkan dengan *camshaft* standard, pada *camshaft* II menunjukkan hasil kenaikan di RPM 2000 sebesar 8.25 N.m, sementara

setelah menggunakan *camshaft* III menunjukkan hasil yang terbaik pada RPM 2000 sebesar 8.96 N.m.

Dengan durasi yang semakin tinggi maka katup akan membuka lebih cepat dan menutup lebih lama, hal ini akan mengakibatkan pasokan bahan bakar yang bercampur udara yang masuk kedalam ruang bakar semakin besar, hal ini berpengaruh pada pembakaran yang ada di ruang bakar.

Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 6°



Gambar 8. Diagram Hasil Pengujian Daya Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 6°

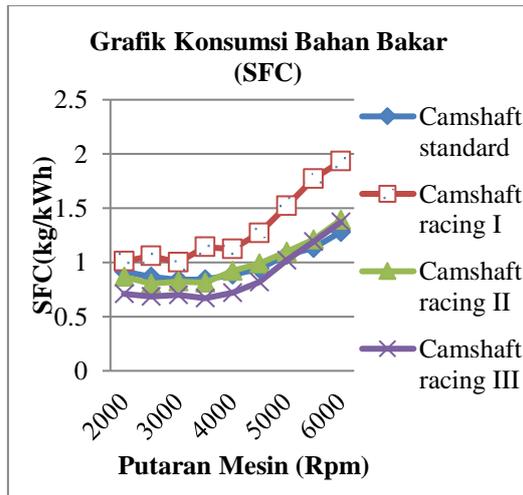
Analisa

Pada pengujian performa *camshaft* sepeda motor Honda Karisma 125cc sebelum menggunakan *camshaft* modifikasi memiliki nilai torsi maksimal di RPM 2000 sebesar 6.01 N.m , setelah menggunakan *camshaft* I menunjukkan hasil penurunan drastis di semua RPM dibandingkan dengan *camshaft* standard, pada *camshaft* II menunjukkan hasil kenaikan di RPM 2000 sebesar 6.44 N.m, sementara setelah menggunakan *camshaft* III

menunjukkan hasil yang terbaik pada RPM 2000 sebesar 7.15 N.m.

Dengan durasi yang semakin tinggi maka katup akan membuka lebih cepat dan menutup lebih lama, hal ini akan mengakibatkan pasokan bahan bakar yang bercampur udara yang masuk kedalam ruang bakar semakin besar, hal ini berpengaruh pada pembakaran yang ada di ruang bakar.

Hasil pengujian bahan bakar spesifik Variasi *Camshaft* dan pengapian standart



Gambar 9. Diagram Hasil Pengujian SFC Variasi *Camshaft* dan pengapian standart

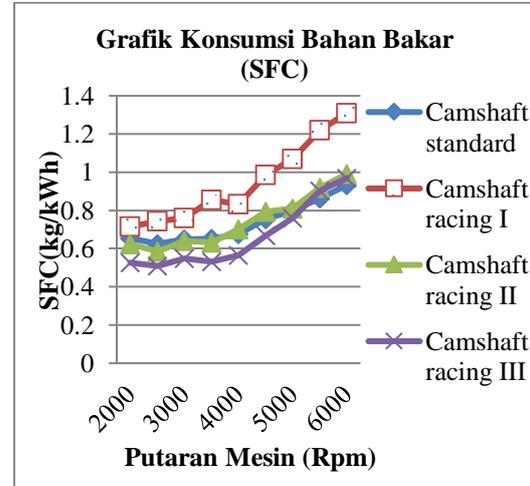
Analisa

Dari tabel di dapatkan bahwa nilai SFC rata-rata terendah yaitu pada RPM 2000 yaitu 0.708 (kg/kWh) diperoleh pada *camshaft* III dan nilai tersebut lebih rendah dari pada *camshaft* standarnya yaitu 0.91 (kg/kWh), sedangkan pada *camshaft* I ada kenaikan 1.01 (kg/kWh).

Hal ini disebabkan karena pada putaran tinggi setelah melewati konsumsi bahan bakar spesifik terendah atau putaran ekonomis maka konsumsi bahan bakar spesifik meningkat karena

throttle valve terbuka lebih lebar yang mengakibatkan campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam silinder juga semakin besar.

Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 3°



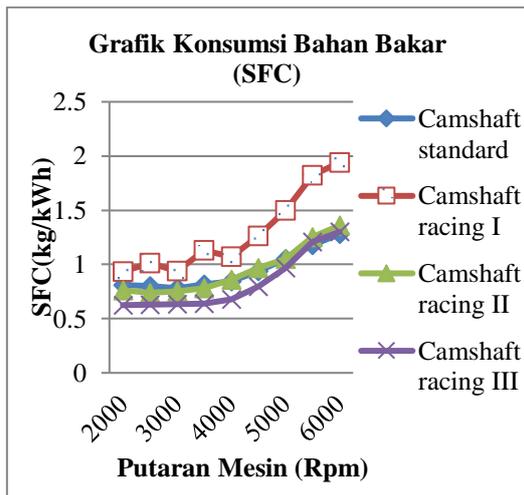
Gambar 10. Diagram Hasil Pengujian SFC Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 3°

Analisa

Dari tabel di dapatkan bahwa nilai SFC rata-rata terendah yaitu pada RPM 2000 yaitu 0.526 (kg/kWh) diperoleh pada *camshaft* III dan nilai tersebut lebih rendah dari pada *camshaft* standarnya yaitu 0.655 (kg/kWh), sedangkan pada *camshaft* I ada kenaikan 0.715 (kg/kWh).

Hal ini disebabkan karena pada putaran tinggi setelah melewati konsumsi bahan bakar spesifik terendah atau putaran ekonomis maka konsumsi bahan bakar spesifik meningkat karena *throttle valve* terbuka lebih lebar yang mengakibatkan campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam silinder juga semakin besar.

Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 6°



Gambar 11. Diagram Hasil Pengujian SFC Variasi *Camshaft* dan pengapian maju 6°

Analisa

Dari tabel di dapatkan bahwa nilai SFC rata-rata terendah yaitu pada RPM 2000 yaitu 0.625 (kg/kWh) diperoleh pada *camshaft* III dan nilai tersebut lebih rendah dari pada *camshaft* standarnya yaitu 0.813 (kg/kWh), sedangkan pada *camshaft* racing I ada kenaikan 0.934 (kg/kWh).

Hal ini disebabkan karena pada putaran tinggi setelah melewati konsumsi bahan bakar spesifik terendah atau putaran ekonomis maka konsumsi bahan bakar spesifik meningkat karena *throttle valve* terbuka lebih lebar yang mengakibatkan campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam silinder juga semakin besar.

PENUTUP

(1) Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan variasi *camshaft* dan derajat pengapian Daya (HP) dari suatu mesin. Pada penelitian ini hasil Daya terbesar pada putaran mesin 5500 rpm dengan angka 0.72 HP pada *camshaft* III dan pengapian maju 3°. (2) Dari hasil

penelitian yang sudah dilakukan Variasi *camshaft* dan derajat pengapian berpengaruh pada hasil Torsi (N.m) dari suatu mesin. Pada penelitian ini hasil Torsi terbesar pada putaran 5500 rpm dengan angka 6,1 Nm pada *camshaft* III dan pengapian maju 3°. (3) Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan Variasi *camshaft* dan derajat pengapian berpengaruh pada Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) dari suatu mesin. Besarnya SFC maksimal yang dihasilkan adalah 0,903 kg/kWh pada putaran 5500 rpm dengan pemakaian *camshaft* III dan pengapian maju 3°. (4) Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan variasi *camshaft* dan derajat pengapian berpengaruh pada performa motor meliputi mengatur waktu membuka dan menutup katup pada saat yang tepat, dimana hal ini bertujuan untuk mengisi silinder dengan campuran bahan bakar dan udara sebelum terjadi pembakaran dan mengosongkan silinder setelah terjadi proses pembakaran sedangkan perubahan derajat pengapian untuk titik tertentu yang diinginkan dalam suatu siklus pembakaran. Penempatan titik penyalaan yang tepat, dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengoptimalkan energi dari pembakaran. Jadi perubahan titik derajat pengapian yang tepat adalah salah satu faktor penting dalam memaksimalkan tekanan dalam ruang bakar dan pada akhirnya, menghasilkan efisiensi mesin dan daya mesin yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Susilo, I Made Muliatna. 2013. Pengaruh Besar LSA (*Lobe Separation Angle*) : Jurnal Penelitian Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.
- Boentarto. 2005. Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor. Yogyakarta: Andi.
- I N. Pasek Nugraha. 2019. Analisis Perbandingan Durasi *Camshaft* Terhadap Torsi Dan Daya Pada Motor Bensin 4 Langkah. Jurnal Penelitian Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha.
- Kristianto. 2015. Pengaruh Perubahan *Lobe Separation Angle* Terhadap Daya dan Torsi Pada Sepeda Motor Jupiter Z 110 Tahun 2007. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Machmud, Syahril, Untoro Budi Surono dan *Leydon Sitorus*. 2013. Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin. Jurnal Penelitian Teknik Mesin Universitas Janabadra Yogyakarta. 3/1: 58-64.
- Peter Burgess and David Gollan* (2003), dalam bukunya “*How To Build, Modify And Power Tune Cylinder Head*”.
- Spesifikasi Honda karisma125cc <http://kelebihanmobil.com/kelebihan-dan-kekurangan-honda-karisma/>
- Zareei, J. dan Kakaee, A.H., 2013, *Study and The Effects of Ignition Timing on Gasoline Engine Performance and Emissions, European Transport Research Review*,