

PENGARUH PENGGUNAAN SOHC DAN DOHC PADA MESIN HONDA GL-PRO 250 CC TERHADAP PERFORMA MESIN

M. Bahruddin

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: m.bahruddin@mhs.unesa.ac.id

Warju

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: warju@unesa.ac.id

Abstrak

Transportasi darat termasuk moda transportasi mengalami perkembangan teknologi. Hal ini bisa melakukan modifikasi bagian tertentu seperti: sistem bahan bakar, pengapian, pemindah daya, kepala silinder, blok silinder. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruhnya penggunaan SOHC serta DOHC mesin Honda GL-Pro 250 CC terhadap performa mesin. Pengambilan data 3 tahap, yaitu pengukuran torsi (N.m), daya (HP) serta f_c (konsumsi bahan bakar). Penelitian ini eksperimen deskriptif kuantitatif. Variabel control yaitu 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm, 5000 rpm, 5500 rpm, 6000 rpm, 6500 rpm, 7000 rpm, 7500 rpm, 8000 rpm, 8500 rpm, 9000 rpm, kelembapan ruang uji 60% - 70% RH, temperatur ruang uji 20°C - 30°C, bahan bakar *pertamax*. Hasil pengujian torsi Honda GL-Pro 250 CC SOHC menghasilkan nilai 19,00 N.m pada putaran 5500 torsi rata-rata 14,74%, sedangkan Honda GL-Pro 250 CC DOHC menghasilkan nilai 19,50 N.m pada putaran 6500 torsi rata-rata 15,20%. Daya Honda GL-Pro 250 CC SOHC menghasilkan nilai 17,30 HP pada putaran 7000 dan daya rata-rata 12,64%, sedangkan Honda GL-Pro 250 CC DOHC menghasilkan nilai 18,10 HP pada putaran 8000 dan daya rata-rata 13,11%. Konsumsi bahan bakar GL-Pro 250 CC SOHC menghasilkan rata-rata 1,12 L/Jam, sedangkan GL-Pro 250 CC DOHC sebesar 1,45 L/Jam. Mesin eksperimen terbaik peningkatan torsi adalah Honda GL-Pro 250 CC DOHC. Mesin eksperimen terbaik peningkatan daya adalah Honda GL-Pro 250 DOHC. Mesin eksperimen paling baik dalam mengurangi konsumsi bahan bakar Honda GL-Pro 250 CC SOHC.

Kata Kunci: SOHC, DOHC, torsi, daya dan konsumsi bahan bakar.

Abstract

*Land transportation, including modes of transportation, is experiencing technological developments. It can modify certain parts such as: fuel system, ignition, power shifter, cylinder head, cylinder block. The purpose of this study was to determine the effect of the use of SOHC and DOHC Honda GL-Pro 250 CC engines on engine performance. Retrieval of 3 stages of data, namely measurement of torque (N.m), power (HP) and f_c (fuel consumption). This research is a quantitative descriptive experiment. Control variables are 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm, 5000 rpm, 5500 rpm, 6000 rpm, 6500 rpm, 7000 rpm, 7500 rpm, 8000 rpm, 8500 rpm, 9000 rpm, humidity of test chamber 60% - 70% RH, temperature of test chamber 20°C - 30°C, fuel *Pertamax*. The results of the torque test for the Honda GL-Pro 250 CC SOHC produce a value of 19.00 N.m at 5500 rotation with an average torque of 14.74%, while the Honda GL-Pro 250 CC DOHC produces a value of 19.50 N.m at 6500 rotation with an average torque of 15.20%. Power Honda GL-Pro 250 CC SOHC produces a rated 17.30 HP at 7000 revolutions and an average power of 12.64%, while the Honda GL-Pro 250 CC DOHC produces a rated 18.10 HP at 8000 revolutions and an average power of 13.11%. Fuel consumption for the GL-Pro 250 CC SOHC produces an average of 1.12 L/hour, while the GL-Pro 250 CC DOHC is 1.45 L/hour. The best experimental engine for increasing torque is the Honda GL-Pro 250 CC DOHC. The best experimental machine for increasing power is the Honda GL-Pro 250 DOHC. The best experimental machine in reducing fuel consumption Honda GL-Pro 250 CC SOHC.*

Keywords: SOHC, DOHC, torque, power and fuel consumption.

PENDAHULUAN

Peningkatan kendaraan motor disertai oleh peningkatan kebutuhannya individu dalam menaikkan kinerja mesin bermotor itu. Sejumlah parameter dari kerja mesin sendiri diantaranya *torque* (torsi), *power* (daya), *specific fuel*

consumption (konsumsi bahan bakar spesifik), *mean effective pressure* (tekanan efektif rata-rata), *air fuel ratio* serta *fuel air ratio* (perbandingan udara-bahan bakar dan perbandingan bahan bakar-udara), dan η_m (efisiensi termal), (Warju, 2009: 51-55).

Pengujian performa mesin hanya dibutuhkan 3 tahap saja, yaitu pengukuran torsi (N.m), daya (HP), dan konsumsi bahan bakar (f_c). Hal ini memberikan tuntutan dalam memikirkan bagaimanakah untuk meningkatkan serta memenuhi performa mesin kendaraan yang rendah. Adapun performa mesin yang diharap di sini yakni dalam mencukupi kebutuhan penggunaan kendaraan yang diarahkan untuk kebutuhan *top speed* serta akselerasi.

Salah satu cara dalam menaikkan performa mesin dapat dilakukan melalui memodifikasi komponen atau bagian-bagian tertentu seperti: sistem bahan bakar, pengapian, pemindah daya, kepala silinder, blok silinder, serta lainnya. Modifikasi yang peneliti maksud yakni penggantian ataupun perubahan sebagian komponen dari mesin bermotor tersebut supaya tenaga yang dihasilkan menjadi lebih besar.

Pada teknologi katup sepeda motor, dikenal dengan istilah *double overhead camshaft* (DOHC), seperti pada mesin sepeda motor Suzuki Satria F-150. Namun, mayoritas dari pengguna sepeda motor secara umum tidak memahami apakah istilah DOHC itu.

DOHC yakni mekanisme dari mesin kendaraan yang mempergunakan dua *camshaft* untuk sebuah piston, yang kemudian membuat mesin memiliki empat katup, dengan dua katup untuk pemasukan campuran bahan bakar serta udara, kemudian dua katup lain untuk mengeluarkan gas buang.

Melalui katup yang jumlahnya lebih banyak hingga dua kali, tenaga yang bisa diberikan tentunya akan semakin besar, sebab pengaturan untuk menyalurkan bahan bakar bersama udara menuju mesin maupun gas buang menuju knalpot akan mempunyai akurasi lebih baik. Didukung letak katup yang lebih baik akan memaksimalkan *set up* katup yang kemudian akan mengoptimalkan kinerja mesin. Kelemahan pada mesin DOHC ini berupa konsumsi bahan bakarnya lebih tinggi dikarenakan mesin memerlukan lebih banyak bahan bakar. Di samping itu, berat dari mesin akan mendapati peningkatan.

Penelitian sebelumnya tentang *camshaft* dari Sukidjo (2008) “Pengaruh Durasi *Camshaft* terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi dan Daya Mesin pada Mesin Bensin” memberikan hasil bahwasanya jika durasi dari katup ditambahkan hingga 290°: (1) kebutuhan bahan bakarnya lebih tinggi dari durasi 210° sejumlah 3,32 mm/HP.jam menjadi 5,48 mm/HP.jam, (2) konsumsi HC serta CO turun dalam putaran tinggi, yakni untuk 7000-10000 rpm, (3) peningkatan konsentrasi CO₂ bersama naiknya durasi *camshaft* serta putaran mesin. Kondisi ini mencerminkan bahwasanya pembakaran yang berlangsung lebih baik, serta (4) daya mesin maupun torsi mendapati peningkatan, didapati paling besar yakni 7,3 HP di 10.000 rpm melalui 290° durasi *camshaft*.

Penelitian lanjutan dilakukan oleh Wijanata dan Muhaji (2008) yang berjudul “Pengaruh Variasi *Lobe Separation Angle* (LSA) pada *Camshaft* Terhadap Unjuk Kerja Mesin Supra X 125 Tahun 2008”. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwasanya: (1) torsi dari *camshaft* modifikasi 102° serta 103° mendapati rata-rata peningkatan 28,30% serta 23,02% dari standarnya 104°, (2) daya efektif yang didapatkan dari *camshaft* modifikasi ini mendapati rata-rata kenaikan 25,24% serta 22,52% °, (3) penggunaan bahan bakar dari *camshaft* modifikasi mendapati rata-rata kenaikan 4,48% serta 2,90%, serta (4) tekanan rata-rata efektif dari *camshaft* modifikasi mendapati rata-rata kenaikan 25,36% serta 22,58%.

Penelitian lanjutan dilakukan oleh Sukidjo (2011) yang berjudul “Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Premium dan Pertamina”. Dari hasil penelitian didapati: (1) penggunaan premium serta pertamax mempengaruhi kinerja mesin. Rata-rata daya mesin dengan bahan bakar pertamax lebih besar 0,3 HP dibanding premium. Sementara untuk rata-rata torsi lebih besar 0,72 N.m dibanding premium, (2) suhu dari tutup kepala silinder dengan pertamax lebih panas hingga 71,3°C, serta (3) mesin yang mempergunakan premium lebih rendah mempunyai emisi lebih kecil.

Penelitian tentang *camshaft* juga dilakukan oleh Susilo dan Muliatna (2012) yang berjudul “Pengaruh Besar LSA (*Lobe Separation Angle*) Pada *Camshaft* Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah”. Hasilnya: (1) Uji mempergunakan *camshaft* melalui LSA 105° (standard), 95°, 100°, 110°, serta 115° memberikan pengaruh bagi kerjanya mesin, (2) torsi maksimal paling tinggi pada 105° yakni hingga 0,88 kgf.m di 3500 rpm, (3) daya maksimal paling tinggi pada 95° yakni hingga 6,39 PS di 6500 rpm, (4) penggunaan bahan bakar spesifik paling rendah didapati pada 95° sejumlah 0,068 kg/PS jam di 3500 rpm, (5) rata-rata tekanan efektif paling tinggi pada 105° yakni hingga 10,192 kg/cm², (6) efisiensi termal paling tinggi pada 105° hingga sejumlah 93,240%, serta (7) didapati yang paling baik yakni *camshaft* LSA 105° (standard).

Penelitian tentang *camshaft* juga pernah dilakukan oleh Siswanto, Ranto, dan Rohman (2012) yang berjudul “Pengaruh Variasi *Lobe Separation Agle Camshaft* dan Variasi Putaran Mesin Terhadap Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra X 125 Tahun 2008”. Dari hasil penelitian disimpulkan: (1) perubahan penyempitan pada LSA *camshaft* memberikan peningkatan pada daya maksimal, (2) sementara pelebaran pada LSA *camshaft* memberikan penurunan pada daya maksimal, (3) penyempitan LSA *camshaft* berimbas ke putaran 4000-5500 rpm dimana membuat daya turun dibawah *camshaft* standard, serta (4) untuk diatas 6000 rpm, daya naik melebihi *camshaft* standard. Perbedaannya yakni

pengaruh yang positif dikarenakan daya mesin naik dalam putaran atas.

Penelitian lain dilakukan oleh Werdhani dan Sungkono (2015) yang berjudul “Studi Eksperimental Komparasi Buka Tutup Katub Buang (*Exhaust Valve*) Dan Modifikasinya Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah DOHC 2 Katub”. Dari hasil penelitian disimpulkan: (1) pergeseran $+5^\circ$ bagi *camshaft* standard memberi peningkatan torsi 6% serta daya 5% di atas 7000 rpm. (2) pergeseran -5° bagi *camshaft* standard memberi peningkatan torsi 7% serta daya 30% di atas 8000 rpm. Tetapi untuk di bawah 7000 rpm terdapat pengurangan torsi 4% serta daya 4%. (3) pergeseran $+15^\circ$ bagi *camshaft* di putaran 5500 rpm memberi peningkatan daya 58,18%, tetapi di atas 8000 rpm mendapati pengurangan daya 0,84%. (4) sementara pergeseran $+15^\circ$ bagi *camshaft* modifikasi memberi peningkatan torsi 59% di atas 5500 rpm, tetapi untuk di atas 8000 rpm menurun 1%.

Penelitian lainnya dari Wijaya dan Sutrisno (2016) yang berjudul “Pengaruh Perubahan Profil *Camshaft* Terhadap Unjuk Kerja Motor Satria F 150 CC DOHC”. Memberikan hasil: (1) mempengaruhi kinerja yang mesin hasilkan, (2) hasil terbaik ada di *camshaft* modifikasi 1 yang bentuk profilnya tidak berlebih, tetapi bisa meningkatkan baik torsi serta daya, (3) modifikasi yang besar pada durasi *camshaft* perlu diiringi dengan menaikkan kompresi, supaya bisa meningkatkan efisiensi proses buang maupun masuk.

Berdasarkan penelitian di atas, Honda GL-PRO 250 CC SOHC modifikasi akan dibandingkan dengan mesin Honda GL-PRO 250 CC DOHC yang semula hanya memiliki dua katup, akan dibuat menjadi empat katup dengan menggunakan sistem DOHC yang didukung oleh dua *camshaft*. Untuk mencapai teknologi modern, mesin Honda GL-PRO yang semula 160 CC standar akan digabungkan dengan teknologi mesin Suzuki Satria F-150 CC. *Crankcase* serta kalter kanan-kiri tetap memakai Honda GL-PRO. Sedangkan kepala silinder dan blok silinder menggunakan Suzuki Satria F-150 yang sudah berteknologi DOHC. Kapasitas silinder Honda GL-PRO yang semula 160 CC dirubah menjadi 250 CC, dengan mengubah sebagian komponen-komponen yang ada pada blok silinder dan isi dari *crankcase*. Kondisi ini ditujukan supaya tenaga yang mesin berikan menjadi lebih besar.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini berjenis eksperimen.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Juli 2021 hingga Maret 2022. Kemudian untuk tempatnya di Laboratorium

Pengujian Performa Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Objek Penelitian

Objek penelitian sepeda motor Honda GL-PRO 250 CC SOHC dan Honda GL-PRO 250 CC DOHC yang dimodifikasi menggunakan blok silinder Suzuki Satria F-150.

Variabel penelitian

• Variabel Kontrol

Variabel ini dikontrol serta ditentukan konstan, supaya bisa dilaksanakan sebuah penelitian yang sifatnya perbandingan” (Sugiyono, 2009:41). Variabel kontrol yang diterapkan diantaranya:

- Putaran mesin 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, serta 9000 rpm.
- Kelembapan udara ruang uji 60-70% RH.
- Temperatur ruang uji 20-30°C.
- Bahan bakar mempergunakan *pertamax*.

• Variabel Independen (X)

Variabel X ini akan memberikan pengaruh ataupun berperan sebagai sebab perubahannya ataupun munculnya variabel Y.

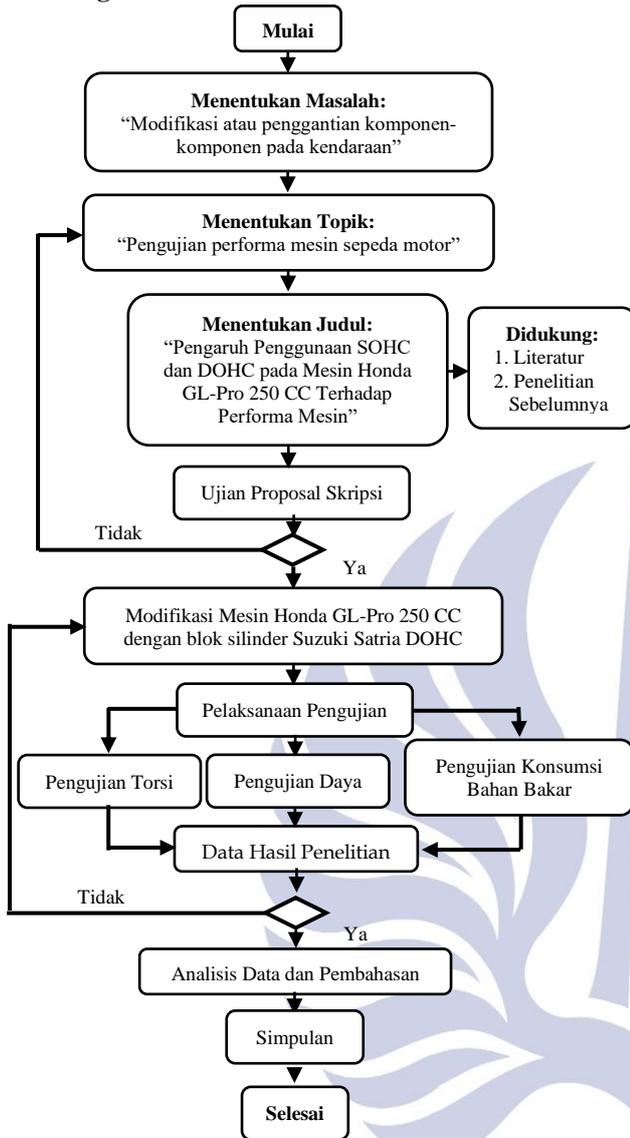
Variabel X yang diterapkan yakni perubahan kepala silinder dan blok silinder serta penggantian komponen-komponen pada sepeda motor Honda GL-PRO 250 CC SOHC dan Honda GL-PRO 250 CC DOHC. Dengan blok silinder menggunakan Suzuki Satria F-150 CC, dan nantinya sepeda motor Honda GL-PRO 250 CC akan digunakan untuk kegiatan harian.

• Variabel Dependen (Y)

Variabel ini menjadi akibat ataupun yang memperoleh pengaruh dari variabel X (Sugiyono, 2013:39). Variabel X yang diterapkan yakni:

- Performa mesin Honda GL-PRO 250 CC SOHC.
- Performa mesin Honda GL-PRO 250 CC DOHC.
- Konsumsi bahan bakar Honda GL-PRO 250 CC SOHC.
- Konsumsi bahan bakar Honda GL-PRO 250 CC DOHC.

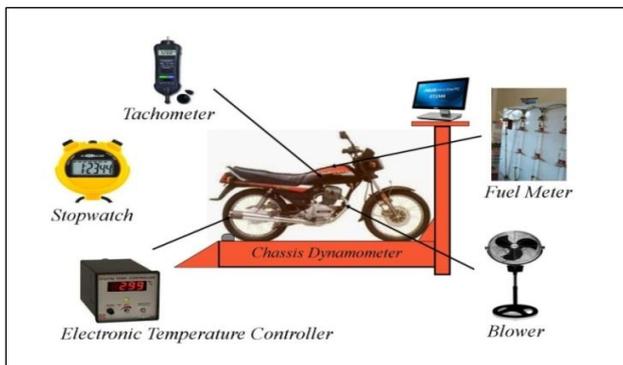
Rancangan Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Rancangan Penelitian

Skema Penelitian

Skema ini menjadi sebuah gambaran secara umum dari pengamatan ataupun penelitian yang dilaksanakan selaku kegiatannya peneliti. Skema yang dipergunakan diantaranya:



Gambar 2. Instrumen Penelitian

Metode Pengujian

- Uji Performa Mesin dengan mengacu pada SAE J1349, yakni “*engine power test code-spark ignition and compression ignition-net power rating*”. Pada Ketika mesin hidup, secara stasioner akan berputar. Selanjutnya *tachometer* yang dipasangkan menampilkan besar dari putarannya mesin. Kemudian memposisikan roda di *roller chassis dynamometer* untuk melihat seberapa daya maupun torsi, dengan memasang *blower* ke arah mesin untuk mendinginkan mesin.
- Pengukuran konsumsi bahan bakar dengan mengacu pada standard SNI 7554:2010 dengan penggunaan metode uji kecepatan berubah melalui *throttle* yang secara penuh dibuka. Instrument pengukur konsumsi ini meliputi *stopwatch* serta *fuel flow meter*. Kemudian bisa dibentuk grafik yang menjelaskan hubungannya putaran mesin pada penggunaan bahan bakar.

Prosedur Pengujian

Tahapan dari penelitian ini diantaranya:

- Uji performa mesin
 - Persiapan pengujian performa mesin:
 - Melaksanakan *tune-up* untuk mesin, supaya didapatkan keadaan yang layak dari mesin.
 - Mengecek tali *chassis dynamometer* yang mengikat sepeda motor.
 - Melaksanakan pemasangan kabel sensor rpm.
 - Menghidupkan mesin hingga $\pm 60^{\circ}\text{C}$.
 - Mengaktifkan komputer serta menjalankan program *sport dyno 33*.
 - Mengklik pilihan *configuration*.
 - Dalam *torque calculation* pilih *torque at engine*.
 - Dalam *class of dyno* pilih *vehicle setra* berikan centang untuk *load cell*.
 - Pilih program, dalam rpm *step* pilihlah 1000 rpm.
 - Dalam pilihan *units power* pilih HP, N.m, sementara itu pilihlah KMH untuk *speed*, serta *centigrade* untuk temperatur.
 - Pilih OK selanjutnya *run*.
 - Isi jenis dari kendaraan dalam kolom *test data*.
 - Isi kolom *displacement* berapakah kapasitas silindernya kendaraan uji.
 - Isi standar pada kolom *comments* bila mesinnya kendaraan standard, ataupun modifikasi *heater* untuk uji kelompok eksperimen.
 - Dalam *clamp* pilih using rpm *clamp*.
 - Penyelenggaraan uji performa mesin
 - Mengaktifkan *blower* supaya suhu mesin terjaga.
 - Menekan tombol *start* berwarna hijau.
 - Memposisikan transmisi pada gigi 5 (*top gear*).
 - Menekan tombol *start* berwarna hijau.

- Dengan beriringan *throttle* motor dibuka penuh/*wide open throttle* (WOT).
- Pada saat putarannya mesin telah meraih *limit*, pilih tombol hijau guna memberhentikan perekaman data.
- Turunkan putaran dari mesin.
- Pilih *preview* dalam *toolbar* guna memeriksa hasil uji.
- Simpan hasil uji dalam komputer.
- Setiap uji diselesaikan, maka mesin perlu didinginkan demi mempersiapkan uji selanjutnya.
- Uji dilaksanakan sampai didapat 3 data yang reliabel serta valid.
- Akhir uji performa mesin
 - Membiarkan mesin dalam putaran idle.
 - Matikan mesin, *blower*, serta *chassis dynamometer*.
 - Rapikan peralatan uji.

- Uji konsumsi bahan bakar
 - Persiapan uji konsumsi bahan bakar
 - Hidupkan mesin dalam putaran *idle* ±1000 rpm hingga meraih suhu berkisar 80°-90°C.
 - Aktifkan *blower* guna menjaga suhu dari mesin.
 - Menyiapkan *fuel meter* sebagai pengukur dari penggunaan bahan bakar.
 - Memasang selang bahan bakar dari tangki *fuel meter* ke karburator kendaraan yang akan diuji.
 - Mengisi gelas ukur pada *fuel meter* dengan bahan bakar pertamax.
 - Penyelenggaraan uji konsumsi bahan bakar
 - Mengambil data terkait konsumsi bahan bakar dilakukan mulai dari putaran *idle* ±1000 rpm sampai putaran 9000 rpm.
 - Sepeda motor harus posisi *top gear*.
 - Mencatat waktu habisnya bahan bakar tiap 10 ml.
 - Uji dilaksanakan di putaran 1000 hingga 9000 rpm.
 - Akhir uji konsumsi bahan bakar
 - Biarkan mesin dalam putaran idle.
 - Mesin Honda GL-PRO 250 CC dimatikan.
 - Melepaskan selang *fuel meter* dari karburator.
 - Bersihkan peralatan uji serta kembalikan di tempat semula.

Teknik Analisis Data

Analisa data menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif digunakan untuk menganalisa data dengan cara menggambarkan data yang telah terkumpul untuk menganalisa data dengan cara menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya dan disajikan melalui tabel, grafik, diagram lingkaran, dan pictogram.

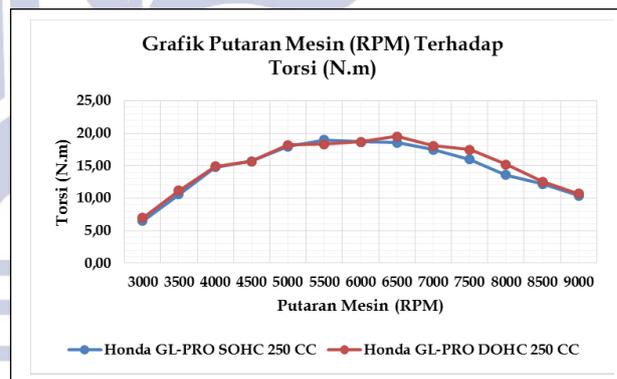
ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa dan Pembahasan Torsi Mesin (N.m)

Untuk mengetahui persentase peningkatan dan penurunan torsi yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor Honda GL-Pro 250 CC SOHC dan DOHC modifikasi dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 3 berikut ini:

Tabel 1. Persentase Perubahan Torsi (N.m)

RPM	Honda GL-PRO SOHC 250 CC (Modifikasi)	Honda GL-PRO DOHC 250 CC (Modifikasi)	Persentase Peningkatan Torsi (%)
	(N.m)	(N.m)	
3000	6,50	7,00	7,69%
3500	10,60	11,20	5,66%
4000	14,80	14,90	0,68%
4500	15,70	15,70	0,00%
5000	18,00	18,20	1,11%
5500	19,00	18,30	-3,68%
6000	18,70	18,70	0,00%
6500	18,60	19,50	4,84%
7000	17,50	18,10	3,43%
7500	16,00	17,50	9,38%
8000	13,60	15,20	11,76%
8500	12,20	12,60	3,28%
9000	10,40	10,70	2,88%
Rata-rata	14,74	15,20	
Rata-rata Persentase Perubahan Torsi			3,62%



Gambar 3. Hubungan antara putaran mesin terhadap torsi

Hasil penelitian antara Honda GL-Pro 250 CC SOHC dan Honda GL-Pro 250 CC DOHC didapat rata-rata persentase perubahan torsi sebesar 3,62%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa Honda GL-Pro 250 CC SOHC torsi yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan DOHC. Karena pada SOHC hanya memiliki 1 noken as (*overhead*) dan mempunyai 2 katup, yaitu katup hisap (*intake valve*) dan katup buang (*exhaust valve*) maka torsi yang dihasilkan masih dibawah mesin sepeda motor Honda GL-Pro 250 CC DOHC.

Sedangkan Honda GL-Pro 250 CC DOHC memiliki nilai torsi yang lebih tinggi, karena pada DOHC mempunyai *camshaft* ganda. Dalam satu piston ada dua

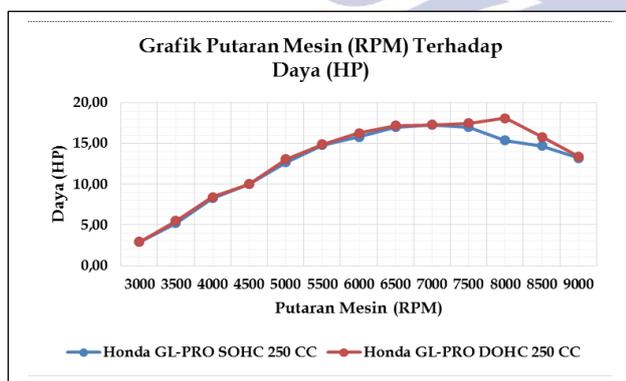
pasang *camshaft* dengan jumlah katup dua kali lebih banyak. Sehingga memberikan kelebihan performa putaran mesin yang lebih ringan terutama diputar atas, maka tenaga yang dihasilkan otomatis lebih besar.

Analisa dan Pembahasan Daya (HP)

Untuk mengetahui persentase peningkatan dan penurunan daya yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor Honda GL-Pro 250 CC SOHC dan DOHC modifikasi dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 4 berikut ini:

Tabel 2. Persentase Perubahan Daya (HP)

RPM	Honda GL-PRO SOHC 250 CC (Modifikasi)	Honda GL-PRO DOHC 250 CC (Modifikasi)	Persentase Peningkatan Daya (%)
	(HP)	(HP)	
3000	2,90	2,90	0,00%
3500	5,20	5,50	5,77%
4000	8,30	8,40	1,20%
4500	10,00	10,00	0,00%
5000	12,70	13,10	3,15%
5500	14,80	14,90	0,68%
6000	15,80	16,30	3,16%
6500	17,00	17,20	1,18%
7000	17,30	17,30	0,00%
7500	17,00	17,50	2,94%
8000	15,40	18,10	17,53%
8500	14,70	15,80	7,48%
9000	13,20	13,40	1,52%
Rata-rata	12,64	13,11	
Rata-rata Persentase Perubahan Daya			3%



Gambar 4. Hubungan antara putaran mesin terhadap daya

Hasil penelitian antara Honda GL-Pro 250 CC SOHC dan Honda GL-Pro 250 CC DOHC didapat rata-rata persentase perubahan daya sebesar 3%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa Honda GL-Pro 250 CC SOHC daya yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan DOHC. Karena pada SOHC hanya memiliki 1 noken as (*overhead*) dan mempunyai 2 katup, yaitu katup hisap (*intake valve*) dan katup buang (*exhaust valve*) maka

daya yang dihasilkan masih dibawah mesin sepeda motor Honda GL-Pro 250 CC DOHC.

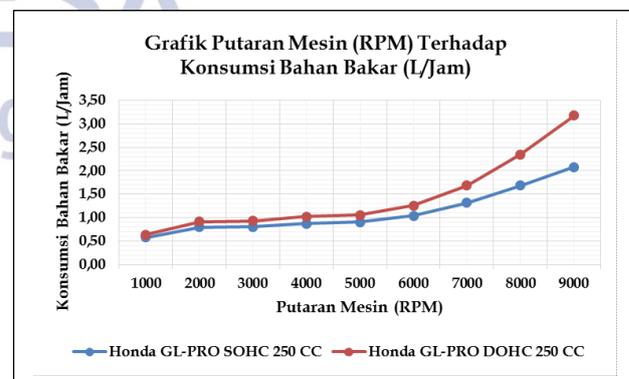
Sedangkan Honda GL-Pro 250 CC DOHC memiliki nilai daya yang lebih tinggi, karena pada DOHC mempunyai *camshaft* ganda. Dalam satu piston ada dua pasang *camshaft* dengan jumlah katup dua kali lebih banyak. Sehingga memberikan kelebihan performa mesin yang lebih ringan terutama diputar atas, maka tenaga yang dihasilkan otomatis lebih besar.

Analisa dan Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar (fc)

Untuk mengetahui persentase peningkatan dan penurunan konsumsi bahan bakar (*fc*) yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor Honda GL-Pro 250 CC SOHC dan DOHC modifikasi dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 5 berikut ini:

Tabel 3. Persentase Perubahan Konsumsi Bahan Bakar (L/Jam)

RPM	Honda GL-PRO SOHC 250 CC (Modifikasi)	Honda GL-PRO DOHC 250 CC (Modifikasi)	Persentase Peningkatan Konsumsi Bahan Bakar (%)
	(L/Jam)	(L/Jam)	
1000	0,57	0,64	10,59%
2000	0,79	0,92	15,25%
3000	0,81	0,93	15,52%
4000	0,87	1,02	16,98%
5000	0,90	1,06	17,65%
6000	1,04	1,26	20,93%
7000	1,32	1,69	28,13%
8000	1,69	2,35	39,13%
9000	2,08	3,18	52,94%
Rata-rata	1,12	1,45	
Rata-rata Persentase Peningkatan Perubahan Konsumsi Bahan Bakar			24,12%



Gambar 5. Hubungan antara putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar.

Dari hasil penelitian antara Honda GL-Pro 250 CC SOHC dan Honda GL-Pro 250 CC DOHC didapat rata-rata persentase peningkatan perubahan konsumsi bahan

bakar sebesar 24,12%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar pada Honda GL-Pro 250 CC SOHC yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan DOHC. Karena hanya mempunyai 2 katup, yaitu katup hisap (*intake valve*) dan katup buang (*exhaust valve*) maka konsumsi bahan bakar yang dihasilkan masih dibawah mesin sepeda motor Honda GL-Pro 250 CC DOHC.

Sedangkan konsumsi bahan bakar pada Honda GL-Pro 250 CC DOHC memiliki nilai yang lebih tinggi, hal ini di sebabkan karena DOHC mempunyai *camshaft* ganda. dalam satu piston ada dua pasang *camshaft*, dengan jumlah katup dua kali lebih banyak, maka tenaga yang dihasilkan otomatis lebih besar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengambilan data, analisis dan pembahasan, maka dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut:

- Torsi pada Honda GL-Pro 250 CC SOHC menghasilkan nilai puncak 19,00 N.m pada putaran 5500 dan torsi rata-rata sebesar 14,74 N.m. Sedangkan Honda GL-Pro 250 CC DOHC menghasilkan torsi dengan nilai puncak 19,50 N.m pada putaran 6500 dan torsi rata-rata sebesar 15,20 N.m. Dengan rata-rata persentase perubahan torsi sebesar 3,62%.
- Daya pada Honda GL-Pro 250 CC SOHC menghasilkan nilai puncak 17,30 HP pada putaran 7000 dan daya rata-rata sebesar 12,64 HP. Sedangkan Honda GL-Pro 250 CC DOHC menghasilkan daya dengan nilai puncak 18,10 HP pada putaran 8000 dan daya rata-rata sebesar 13,11 HP. Dengan rata-rata persentase perubahan daya sebesar 3%.
- Konsumsi bahan bakar yang dihasilkan Honda GL-Pro 250 CC SOHC menghasilkan rata-rata sebesar 1,12 L/Jam, sedangkan pada mesin Honda GL-Pro 250 CC DOHC menghasilkan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 1,45 L/Jam. Dengan rata-rata persentase peningkatan perubahan konsumsi bahan bakar sebesar 24,12 %.
- Mesin eksperimen yang terbaik untuk peningkatan torsi adalah Honda GL-Pro 250 CC DOHC. Mesin eksperimen yang terbaik untuk peningkatan daya adalah Honda GL-Pro 250 DOHC. Mesin eksperimen yang terbaik untuk mengurangi konsumsi bahan bakar adalah Honda GL-Pro 250 CC SOHC.

SARAN

Berdasarkan hasil pengujian, analisis dan pembahasan, serta simpulan, maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

- Dari hasil penelitian sudah dibuktikan bahwa torsi dan daya sepeda motor Honda GL-Pro 250 CC SOHC dan DOHC hanya meningkatkan torsi dan daya rata-rata sebesar 3%, sedangkan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan meningkat 24,12%. Oleh karena itu bagi pemilik sepeda motor Honda GL-Pro tidak disarankan untuk menggunakan DOHC.
- Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian mengenai dampak perubahan *camshaft*, blok silinder dan *crankcase* terhadap konsumsi bahan bakar maupun emisi gas buang yang dihasilkan.
- Untuk penelitian selanjutnya disarankan pada saat pemilihan *sparepart* yang digunakan sebaiknya memperhatikan kualitas dan ukuran yang tepat, agar mendapatkan hasil yang maksimal.
- Pengambilan data harus sesuai dengan prosedur pengujian terutama pada saat pengujian unjuk kerja mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Astawa, K. 2010. *Pencapaian Performa Pada Katup Variabel Timing Fixed Timing Untuk Mesin Yang Optimal*. Jurusan Teknik Mesin, Bali: Universitas Udayana.
- Jama, Jalius dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Kiyaku, Y., & Murdhana, DM. 1998. *Teknik Praktik Merawat Sepeda Motor*. Bandung: Pustaka Setia.
- Masi, M., Toffolo, A., & Antobello, M. 2009. *Experimental analysis of a motorbike high speed racing engine*. Department of Mechanical Engineering, University of Padova. Italy.
- Nagaya, K., Kobayashi, H., & Koike, K. 2005. *Valve timing and valve lift control mechanism for engines*. Department of Mechanical Engineering, Gunma University. Japan.
- Narbuko, & Cholid. 2005. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- SAE J1349. *Engine Power Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating*.
- Setiyo, Muji, Condro P, & Bagiyo. 2010. *Pemajuan Valve Timing Terhadap Peningkatan Perbandingan Kompresi Aktual, Torsi Dan Daya Upaya Untuk Meningkatkan Unjuk Kerja Mesin*. Program Studi

Teknik Otomotif, Universitas Muhammadiyah
Magelang, Indonesia.

Siswanto, Ranto, & Rohman. 2012. "Pengaruh Variasi
Lobe Separation Angle Camshaft dan Variasi
Putaran Mesin Terhadap Daya Pada Sepeda Motor
Honda Supra X 125 Tahun 2008". Vol. 1 (1): hal.
98-105.

Shalahuddin G, & Winoko. 2019. "Analisis Perubahan
Diameter *Base Circle Camshaft* Terhadap Daya Dan
Torsi Pada Sepeda Motor". Vol.10 (2): hal. 7-12.

SNI 7554. 2010. *Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar
Kendaraan Bermotor Kategori M1 dan N1*.

Sukidjo. 2008. "Pengaruh Durasi *Camshaft* terhadap
Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi
dan Daya Mesin pada Mesin Bensin". Vol.32 (3):
hal. 214-220.

Sukidjo. 2011. "Performa Mesin Sepeda Motor Empat
Langkah Berbahan Bakar Premium dan Pertamina".
Vol.34 (1): hal. 61-66.

Susilo, & Muliatna. 2012. "Pengaruh besar LSA (*Lobe
Separation Angle*) pada *Camshaft* Terhadap Unjuk
Kerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah". Vol.1 (2):
hal. 245-250.

Warju. 2009. *Pengujian Performa Mesin Kendaraan
Bermotor*. Surabaya: Unesa University Press.

Werdhani, & Sungkono. 2015. "Studi Eksperimental
Komparasi Buka Tutup Katub Buang (Exhaust
Valve) Dan Modifikasinya Terhadap Unjuk Kerja
Motor Bensin 4 Langkah DOHC 2 Katub". Jurusan
Teknik Mesin, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh
Nopember Surabaya.

Wijanata, & Muhaji. 2008. "Pengaruh Variasi *Lobe
Separation Angle (LSA)* pada *Camshaft* Terhadap
Unjuk Kerja Mesin Supra X 125 Tahun 2008". Vol.
3 (1): hal. 206-212.

Wijaya, & Sutrisno. 2016. "Pengaruh Perubahan Profil
Camshaft Terhadap Unjuk Kerja Motor Satria F 150
CC DOHC". Vol. 5 (2): hal. 1-5

Wiranto. 2002. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*.
Edisi ke lima. Bandung: Institut Teknologi
Bandung.