

Pengaruh *Intake Porting* Dan *Exhaust Porting* Pada Performa Mesin GL 100 Berbahan Bakar Pertamina

Effect Of Porting Intake And Exhaust Ports On Performance The GL 100 Motor Fueled By Pertamina

Kautsar Hanif Fakhrianto, Margianto, Mochamad Basjir
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Email : kautsarhaniffakhrianto@gmail.com

ABSTRAK

Performa mesin dapat ditingkatkan dalam beberapa cara *porting* dan *polish* pada *cylinder head*. Volume udara dan bahan bakar meningkat semakin mudah pembakaran terjadi. untuk mempelajari ini mencoba untuk memodifikasi Pengaruh intake dan exhaust port terhadap performa mesin GL 100. Penelitian ini merupakan eksperimental nyata (*true experimental*) dengan model analisis varian. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *dynamometer* dengan varian putaran mesin 1500, 3000, dan 4500 rpm. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pertamina. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kecepatan yang sama (rpm 4500) motor standart menghasilkan daya sebesar 11 HP, sedangkan motor dengan *porting* modifikasi memiliki daya lebih besar yaitu 13.4 HP. Pada rpm 4500, 6 ml bahan bakar habis dalam waktu 51.37 s, sedangkan pada motor dengan *porting* modifikasi bahan bakar habis dalam waktu lebih cepat yaitu 49.75 s.

Kata Kunci: *Porting*, daya, torsi, konsumsi bahan bakar, GL 100, pertamax

ABSTRACT

Motor engine performance can be improved by porting and polishing the cylinder head. The greater the amount of air and fuel present, the easier it is for combustion to occur. This study tries to modify the effect of porting on port intake and exhaust port performance. GL 100 motorbike. This research is a true experimental study with an analysis of variance model. The tool used in this study is a dynamometer with engine speed variants of 1500, 3000, and 4500 rpm. The fuel used in this research is Pertamina. The results showed that at the same speed (4500 rpm), a standard motor produced 11 HP of power, while a modified ported motor had a greater power of 13.4 HP. At 4500 rpm, 6 ml of fuel runs out in 51.37 s, while the motor with modified port fuel runs out in a shorter time, namely 49.75 s.

Keywords: *Porting*, power, torque, fuel consumption, GL 100, Pertamina

Pendahuluan

Kendaraan bermotor merupakan komponen yang sangat penting dalam menunjang mobilitas manusia. Sepeda motor memiliki angka pertumbuhan yang cukup pesat karena mampu melayani mobilitas pada kondisi jalan yang sempit

atau kondisi lalu lintas yang padat. Selain itu, performa mesin motor juga dapat ditingkatkan dengan cara *porting* dan *polish* pada *cylinder head*. Volume udara dan bahan bakar yang meningkat maka semakin mudah terjadi pembakaran. Pertamina merupakan bahan bakar ramah lingkungan

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- (1) Bagaimanakah pengaruh perlakuan porting saluran *intake* dan *exhaust* terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh motor GL 100.
- (2) Bagaimanakah perbandingan kinerja motor dalam keadaan standar sebelum di porting dengan kinerja motor yang sudah diporting.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mengetahui pengaruh perlakuan porting saluran *intake* dan *exhaust* terhadap daya, dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh motor GL 100.
- (2) Mengetahui perbandingan kinerja motor dalam keadaan standar sebelum di porting dengan kinerja motor yang sudah diporting.

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

- (1) Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi kepada masyarakat dalam percobaan modifikasi porting saluran masuk bahan bakar serta pengaruhnya.

- (2) Mengetahui unjuk kerja motor dari modifikasi porting saluran masukan bahan bakar Pertamina.
- (3) Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.

Tinjauan Pustaka

Motor Bakar

Jenis mesin panas yang mengubah energi panas menjadi energi mekanik. Sebelum energi kimia dari bahan bakar diubah menjadi energi mekanik, terlebih dahulu diubah menjadi energi panas, atau panas, dengan membakar bahan bakar dengan udara. Sebagian dari pembakaran itu terjadi di dalam mesin kalor dan sebagian lagi di luar mesin kalor. Mesin kalor dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu mesin pembakaran dalam (ECE) dimana Panas yang dihasilkan selama pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi energi mekanik, tetapi pertama-tama melalui media konduktif dan kemudian menjadi energi mekanik. Sedangkan mesin pembakaran dalam atau internal combustion engine (ICE) adalah proses pembakaran yang terjadi di dalam mesin pembakaran dalam sehingga panas hasil pembakaran dapat langsung diubah menjadi energi mekanik.

Porting

Porting mendesain ulang saluran masuk dan buang kepala silinder sedemikian rupa sehingga meningkatkan jumlah udara dan bahan bakar yang masuk dan membuatnya lebih mudah diakses. Pemolesan menghaluskan bagian yang sudah diporting dari mesin untuk lebih memperlancar aliran udara dan bahan bakar yang masuk. ada 2 yaitu *Intake Porting* dan *Exhaust Porting*. *Intake port* merupakan langkah untuk mendesain ulang *intake* agar bahan bakar yang masuk ke ruang bakar dapat meningkat dan tidak terbantu. *Exhaust port* merupakan langkah merubah *exhaust port* mesin agar sisa bahan bakar gas yang dihasilkan di dalam ruang bakar dapat keluar dengan lancar dan tidak menimbulkan turbulensi di dalam ruang bakar yang mengakibatkan menurunnya performa mesin.

Torsi dan Tenaga

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk bekerja. Torsi merupakan parameter yang baik untuk menentukan performa mesin. Torsi diformulasikan sebagai berikut:

$$T = \frac{P \cdot 5252}{N}$$

Dimana:

T = Torsi benda berputar (N.m)

P = Daya dalam satuan HP

N = Jumlah putaran per-menit (RPM)

5252 = Nilai ketetapan (konstanta)

untuk daya motor dalam satuan HP

(Peter Burgess & David Gollan, 2000).

Daya mesin merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan daya mesin. Dengan demikian, kecepatan (RPM) dan besarnya torsi atau torsi mempengaruhi tenaga yang dihasilkan oleh mesin. Kegiatan tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{n \cdot T}{5252}$$

Keterangan:

P = Daya (kW)

T = Torsi (Nm)

N = Banyak putaran permenit (RPM)

5252= Nilai ketetapan (konstanta)

untuk daya motor dalam

satuan HP

(Peter Burgess & David Gollan, 2000).

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC/Specific Fuel Consumption) dinyatakan dalam g/kWh. Konsumsi bahan bakar spesifik berarti konsumsi bahan bakar per jam untuk setiap daya yang dihasilkan dalam mesin pembakaran dalam.

$$SFC = \frac{FC}{Ne} \text{ (kg/jam)}$$

Dimana : SFC = Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/jam)

FC = Konsumsi bahan bakar (kg/jam)

Ne = Daya (PS)

(Rudi, Salam, 2016).

Sedangkan besarnya laju aliran masa bahan bakar (FC) di hitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$FC = \frac{b}{t_b} \cdot \gamma_f \cdot \frac{3600}{1000} (\text{kg.jam})$$

Dimana: FC = Konsumsi bahan bakar (kg/jam)

γ_f = Berat jenis bensin (kg/lit)

γ_f = Bensin adalah 0,770 kg/lit

t_b = Waktu untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak b (s)

b = Volume bahan bakar semala t detik (ml)

(Rudi, Salam, 2016).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah eksperimen nyata (real eksperimen), dengan Analisis model varians. Model ini digunakan karena digunakan selama percobaan variable bebas, yaitu porting lubang saluran *intake* dan *exhaust* terhadap daya putaran motor yang menggunakan bahan bakar murni pertamax yg masing-masing terdiri berdasarkan 2 kali percobaan. dengan Metode ini diharapkan dapat mengetahui kinerja mesin untuk meningkatkan kinerja motor bensin dan

mengetahui konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bengkel hariono motor tuban dan di VEDC malang. Pengumpulan data berlangsung dari bulan Mei hingga Juni.

Alat dan Bahan

Alat yg dipakai pada penelitian ini merupakan sebagai berikut:

- (1) Kunci Busi
- (2) Kunci Ring Pas
- (3) Kunci T
- (4) Obeng
- (5) Tang Biasa
- (6) Gelas Ukur
- (7) Dynamometer
- (8) Jangka Sorong
- (9) Mesin Bor Turner
- (10) Mata Bor Cun

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Sepeda Motor GL 100
- (2) Cylinder Head
- (3) Bahan Bakar Pertamax

Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian pada eksperimen berikut terdiri dari 3 langkah seperti di bawah ini:

- (1) Proses pengumpulan data
- (2) Tahap pengujian dynotest
- (3) Pengujian konsumsi bahan bakar

Hasil dan Pembahasan

Torsi



Diagram di atas menunjukkan hasil yang memiliki efek yang sangat besar pada peningkatan kecepatan mesin 1500, 3000 dan 4500. torsi sepeda motor. porting modifikasi mendapatkan torsi yang lebih besar di bandingkan dengan porting standart. Kemudian, saat Anda berputar di atas 1500 rpm, torsi perlahan akan terus berkurang pada putaran yang lebih tinggi. Pengurangan torsi pada rpm tinggi ini disebabkan oleh efek volume campuran udara/bahan bakar yang cenderung menurun saat rpm dinaikkan. Volume campuran bahan bakar-udara terkait dengan tingkat pengisian silinder yang tidak lengkap pada kecepatan tinggi. Katup masuk dan keluar cenderung mengapung, mereka tidak bisa menutup sepenuhnya karena waktu yang sangat singkat. Selain penurunan torsi akibat penurunan jumlah bahan bakar, hal ini juga disebabkan oleh

peningkatan torsi gesek. (Torsi untuk mengatasi gesekan mesin), yang meningkat saat kecepatan piston naik turun.

Daya



Daya yang dihasilkan oleh konversi yang dialihkan lebih tinggi dibandingkan porting standart. Pada porting standart menghasilkan daya yang lebih kecil dari porting modifikasi. Semakin tinggi putaran mesin (RPM), semakin besar tenaga yang dihasilkan mesin. Dari diagram di atas terlihat bahwa putaran mesin 4500 rpm menghasilkan tenaga yang lebih besar dibandingkan putaran mesin 1500 rpm dan 3000 rpm.

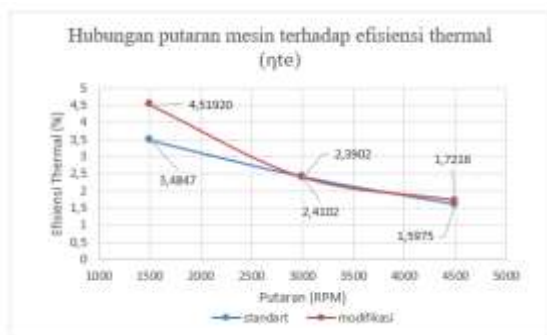
Konsumsi bahan bakar spesifik efektif (SFCe)

Konsumsi Bahan Bakar Efektif



(SFCe) dipengaruhi oleh daya yang dihasilkan oleh mesin dan konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar spesifik efektif (SFCe) pada modifikasi yang diangkat lebih tinggi dibandingkan dengan transmisi biasa, hal ini dikarenakan daya yang dihasilkan oleh perubahan yang ditransmisikan lebih besar dari porting standart, seperti yang terlihat pada grafik diatas jumlah bahan bakar yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 ml Hal ini dapat dilihat dari penggunaan porting modifikasi bahwa 6 ml bahan bakar dikonsumsi lebih cepat dari porting standart. Hal ini dikarenakan volume diameter porting yang dimodifikasi lebih besar dari porting standar, sehingga jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam ruang silinder menjadi lebih banyak.

Efisiensi Thermal Efektif (η_{te})



Grafik diatas menunjukkan hasil bahwa porting modifikasi pada kecepatan mesin 1500, 3000 dan 4500 sangat Efek pada efisiensi termal η_{te} (%) sepeda motor. Efisiensi termal dapat ditentukan dengan menghitung daya dan konsumsi

bahan bakar. Efisiensi termal yang efektif dipengaruhi oleh tingkat konsumsi spesifik (SFCe). Semakin rendah nilai SFCe, semakin efektif efisiensi termalnya akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin semakin tinggi nilai SFCe, semakin rendah efisiensi termal efektif yang dihasilkan. Efisiensi termal efektif dari porting yang dimodifikasi lebih tinggi dari pada porting standar karena SFCe dari porting yang dimodifikasi lebih rendah dari pada porting standar.

Penutup

Kesimpulan

Dari hasil penyelidikan dan analisis secara umum, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Perlakuan porting pada saluran *intake* dan *exhaust* memiliki pengaruh terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar motor. Semakin tinggi torsi dan daya maka semakin banyak konsumsi bahan bakar motor yang dibutuhkan.
2. Motor dengan porting modifikasi memiliki tenaga lebih besar dari motor porting standart, konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan juga berbeda.
 - a. Motor yang telah mendapatkan perlakuan porting memiliki daya yang lebih besar dari pada motor standart. Hal ini

ditunjukkan pada hasil pengujian dengan kecepatan yang sama (rpm 4500) motor standart menghasilkan daya sebesar 11 HP sedangkan motor dengan porting modifikasi memiliki daya lebih besar yaitu 13.4 HP.

- b. Motor yang telah mendapatkan perlakuan porting memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih besar daripada motor standart. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pengujian pada rpm 4500, 6 ml bahan bakar habis dalam waktu 51.37 s, sedangkan pada motor dengan porting modifikasi bahan bakar habis dalam waktu lebih cepat yaitu 49.75s.

Saran

1. Dalam penelitian ini, performa mesin hanya diukur dari torsi, tenaga kuda, dan penghematan bahan bakar. Penelitian lebih lanjut dapat mempengaruhi kinerja mesin dengan menggabungkan efisiensi dan penghematan bahan bakar.
2. Mesin yang digunakan adalah sepeda motor 4 tak 100 cc, sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut pada jenis sepeda motor lainnya.

3. Pengujian dilakukan terhadap bahan bakar Pertamina untuk mengetahui lebih lanjut jenis alternatif dan komposisi bahan bakar lainnya.

Daftar Pustaka

- Adhi, N., Pambayun, Y., & Suyanto, W. (2018). *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif, Volume 1 Nomor 1, November 2018*. 1(November), 38–53.
- Guna, D., Persyaratan, M., Memperoleh, U., Sarjana, G., Yogyakarta, U. M., & Setiawan, A. (2016). *Fakultas teknik jurusan teknik mesin universitas muhammadiyah yogyakarta 2016*.
- Studi, P., Teknik, P., & Murdianto, I. (2016). *Jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas negeri semarang 2016*.
- Tak, M., Tipe, C. C., Single, S., & Head, O. (n.d.). *Pengaruh diameter porting silinder head terhadap performa motor 4 tak 100 cc tipe sohc* (. 1–14.
- Werdhani, A. S. (2014). *STUDY EXPERIMENTAL COMPARASI BUKA TUTUP KATUP EXHAUST DAN MODIFIKASINYA TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH DOHC 4 KATUP*. 1–7.

Aprizal, (2018). Pengklasifikasin motor bakar dan pengujian motor bakar.

Mulyono, S., & Budha, G. (2012). *Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*. 2(1), 28–35.

Bundiarto, D. S. (n.d.). *KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH INJEKSI UAP AIR PADA SALURAN INTAKE DAN EXHAUST TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN 2 LANGKAH 110 CC*.