

PENGARUH MODIFIKASI LUBANG BUANG TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA SEPEDA MOTOR 2 TAK

Muhammad Hadi Al-Rasyid¹, Khoirul Anam², Towijaya³

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl. Pahlawan No. 10 Gejlig-Kec. Kajen Kab. Pekalongan

Abstrak

Mesin bensin adalah salah satu jenis mesin pembakaran dalam yang banyak digunakan sebagai sumber tenaga dari kendaraan. Mesin bensin menghasilkan tenaga dari pembakaran bahan bakar didalam silinder. Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi banyak terjadi penyempurnaan dan pengembangan komponen-komponen untuk menambahkan daya dan torsi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh modifikasi blok silinder lubang buang terhadap daya dan torsi pada sepeda motor 2 tak Yamaha f1zr dengan lubang buang modifikasi tinggi 26 mm dan lubang buang standar tinggi 34 mm dengan uji dynotest untuk mengetahui daya dan torsi dari RPM 2500 sampai RPM 8000. Hasil pengujian menunjukan bahwa daya maksimal pada lubang buang modifikasi sebesar 12,5 HP pada RPM 7750 sedangkan lubang buang standar memperoleh daya maksimal sebesar 11,5 HP pada putaran RPM 7750. Untuk torsi maksimum lubang buang modifikasi diperoleh sebesar 11,36 Nm pada putaran RPM 7750 sedangkan pada lubang buang standar memperoleh torsi maksimal sebesar 10,06 Nm pada putaran RPM 7750.

Kata kunci : Daya, torsi, lubang buang

ABSTRACT

Gasoline engine is one type of internal combustion engine that is widely used as a source of power for vehicles. Gasoline engines produce power from the combustion of fuel in the cylinders. In line with the development of science and technology, there are many improvements and developments of components to add power and torque. The purpose of this study was to determine the effect of modified exhaust cylinder block on power and torque on a 2 stroke Yamaha f1zr motorcycle with a modified exhaust hole height of 26 mm and a standard exhaust hole of 34 mm with a dynotest test to determine power and torque from 2500 RPM to RPM. 8000. The test results show that the maximum power at the modified exhaust hole is 12.5 HP at 7750 RPM while the standard exhaust port gets a maximum power of 11.5 HP at 7750 RPM. For the modified exhaust hole maximum torque is 11.36 Nm at 7750 RPM rotation while the standard exhaust hole obtains a maximum torque of 10.06 Nm at 7750 RPM rotation.

Keywords: Power, torque, exhaust hole

Latar Belakang

Mesin bensin termasuk dalam kelompok motor bakar torak. Motor bakar adalah mesin yang proses penyalaan campuran bahan bakarnya terjadi didalam mesin itu sendiri. Mesin bensin adalah mesin yang proses penyalaan campuran bahan bakar dan udara dengan bantuan nyala api listrik dari kedua elektroda busi. Peningkatan performa mesin pada motor bensin dapat dilakukan dengan memodifikasi lubang buang. Mesin bensin dua langkah adalah mesin yang melengkapi satu siklus kerjanya dengan sekali putaran poros engkol atau dua kali gerakan torak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh modifikasi lubang buang terhadap kenaikan torsi dan daya pada mesin bensin dua langkah satu silinder untuk sepeda motor. Perkembangan teknologi yang semakin cepat mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi. Sepeda motor, seperti juga mobil dan pesawat tenaga lainnya, memerlukan daya untuk bergerak melawan hambatan udara, gesekan ban, dan hambatan-hambatan lainnya. Untuk memungkinkan sebuah sepeda motor yang kita kendarai bergerak dan melaju di jalan raya, roda sepeda motor tersebut harus mempunyai daya untuk bergerak dan untuk mengendarainya diperlukan mesin. Yamaha F1ZR ini dikarenakan adanya penurunan performa motor yamaha F1ZR setelah hasil uji standar di bandingkan dengan hasil uji standar pabrik. Daya dan torsi saat ini mengalami penurunan, oleh karena itu perlu dilakukan eksperimen modifikasi untuk meningkatkan kembali kondisi atau performa dari motor ini. Pada bidang industri otomotif di Indonesia terus mengalami kemajuan dari tahun ke tahun. Hal ini mendorong manusia untuk mempelajari serta mengembangkan teknologi ilmu otomotif, orang mulai berlomba untuk membuat inovasi-inovasi kendaraan sepeda motor. Motor yang beredar dipasaran khususnya di Jawa Tengah rata-rata banyak menggunakan sistem motor injeksi. Motor yang menggunakan karburator mulai hilang, karena ada nya sistem injeksi pada sepeda motor. Zaman yang maju seperti sekarang sistem motor 2 tak mulai tidak ada

yang memproduksi lagi karena bahan bakar yang tidak efisien serta polusi yang dikeluarkan berupa asap dari sistem pembakaran yang dicampur dengan oli samping, maka sistem 2 tak mulai terlupakan. Lubang buang atau exhaust port adalah saluran yang menghubungkan ruang silinder dengan pipa pembuangan atau kenalpot yang berfungsi sebagai saluran keluarnya gas sisa pembakaran pada akhir langkah usaha. Mekanisme membuka dan menutupnya lubang buang dengan gerakan piston yang naik turun mengikuti gerakan poros engkol. Untuk memenuhi keperluan-keperluan tertentu terutama pada balap motor, balap road race, drag race, grastrack, atau sekedar hobi, dan harian touring. Maka kendaraan atau sepeda motor dengan kondisi standard saja belum cukup. Oleh karena itu perlu adanya modifikasi pada bagian-bagian tertentu agar dapat meningkatkan akselerasi yang diharapkan. Untuk keperluan-keperluan tersebut kendaraan dibuat khusus atau disempurnakan dari standarnya agar mendapatkan sesuatu yang diharapkan. Mempersingkat waktu tempuh dapat dilakukan dengan cara memodifikasi lubang buang dengan menghaluskan dan mengubah port silinder. Pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh modifikasi lubang inlet outlet dan cylinder head terhadap kenaikan putaran dan daya yang dihasilkan mesin bensin dua langkah satu silinder untuk sepeda motor. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin sepeda motor merk Yamaha FIZ R sebagai mesin uji dan menggunakan tacho meter digital dan dynamometer sebagai alat uji. Modifikasi yang dilakukan adalah dengan memperbesar durasi outlet port dari 126° menjadi 185° , durasi lubang inlet dari 71° menjadi 97° , dan lubang transfer dari 78° menjadi 87° . Modifikasi juga dilakukan pada silinder head dengan mengurangi ketebalan nat sebesar 1 mm dan memperlebar squish dari 7 mm menjadi 8 mm. Pada penelitian ini dilakukan dua kali pengujian, yaitu pengujian performa mesin standar, dan pengujian performa mesin setelah dimodifikasi. Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh modifikasi

http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika

pada ruang bakar yang telah dilakukan. Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa mesin menghasilkan peningkatan putaran mesin sebesar 2000 rpm, daya sebesar 0,038% dan efisiensi pembilasan sebesar 0,00024% [2]. Performa mesin motor 4 stroke dapat ditingkatkan. Proses untuk meningkatkan performa adalah memperpanjang langkah torak dan meningkatkan volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar. Proses tersebut dilakukan dengan melakukan overstroke yaitu memperbesar volume langkah dengan cara menambah panjang langkah piston sehingga perbandingan kompresi meningkat, dan Porting adalah membentuk kembali lubang intake dan exhaust cylinder head. Porting dapat meningkatkan volume udara dan bahan bakar yang meningkat maka semakin mudah terjadi pembakaran. Tujuan penelitian untuk meningkatkan performa mesin yang dilihat data daya dan torsi yang didapat dari pengujian dengan dynamometer chassis type inertia dynamometer. Dalam penelitian ini dilakukan dengan menguji langsung pada Dynamometer chassis, dengan dua kondisi yaitu Kondisi mesin dengan crankshaft standar dan cylinder head standar; Kondisi mesin dengan crankshaft dan cylinder head modifikasi. Hasil pengujian dengan dynamometer chassis menunjukkan daya motor modifikasi lebih besar daripada daya motor standar, Daya rata-rata motor modifikasi naik 47% dibanding dengan daya rata-rata motor standar. Torsi motor modifikasi lebih besar daripada Torsi motor standar. Torsi rata-rata motor modifikasi naik 49,97 % dibanding dengan torsi rata-rata motor standar. Modifikasi yang dilakukan terhadap lubang buang adalah memapas ketebalan sebesar 4 mm mengakibatkan kompresi turun karena pemampatan berkurang sejauh 4 mm lubang buang dari 34 mm menjadi 30 mm. Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam tugas akhir ini penulis mengambil judul : "PENGARUH DESAIN MODIFIKASI LUBANG BUANG TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA MOTOR 2 TAK". Dari judul tersebut penulis berharap dapat memberikan gambaran kepada masyarakat bahwa dengan modifikasi lubang

buang atau lubang port dapat menambah daya dan torsi.

Metodologi Penelitian

Variabel terikat

Variabel terikan berarti variabel yang dipengaruhi oleh variabel lainya. Variabel ini keberadaannya dianggap merupakan suatu akibat dari adanya variabel bebas. Variabel terikan pada penelitian ini adalah :

1. daya
2. torsi

Variabel bebas

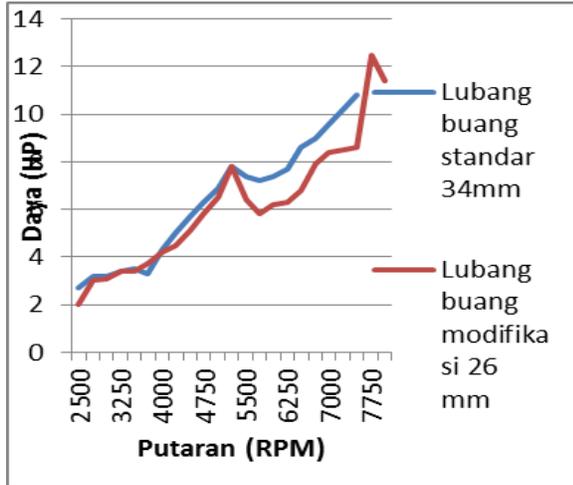
Variabel bebas berarti variabel yang memiliki pengaruh atas perubahan yang terjadi pada variabel lainnya. Suatu perubahan yang terjadi pada suatu variabel dianggap disebabkan oleh variabel ini. Variabel bebas pada penelitian ini adalah :

1. Lubang buang standar 34 mm
2. Lubang buang modifikasi 26 mm

Hasil pengujian daya

Data hasil pengujian daya kendaraan Yamaha F1ZR 110cc menggunakan dynotest seperti yang di tunjukan pada tabel 4.1 diperoleh dari 2 kali pengujian performa daya dengan lubang buang standar, dan lubang buang modifikasi pengujian daya (Hp) pada sepeda motor Yamaha F1ZR110cc dari hasil pengujian ke 2 lubang buang tersebut bisa disimpulkan bahwa penggunaan lubang buang modifikasi meningkat setelah pengujian daya yang diperoleh naik, yaitu sebesar 12,5 Hp pada Putaran 7750 RPM, terjadi kenaikan daya yang lumayan tinggi sekitar 1,4 HP dari lubang buang standarnya. Lubang buang standar menghasilkan daya 11,1 HP pada putaran 7750 RPM, kemudian dari tabel diatas dapat digambarkan dengan bentuk grafik di bawah ini:

http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika



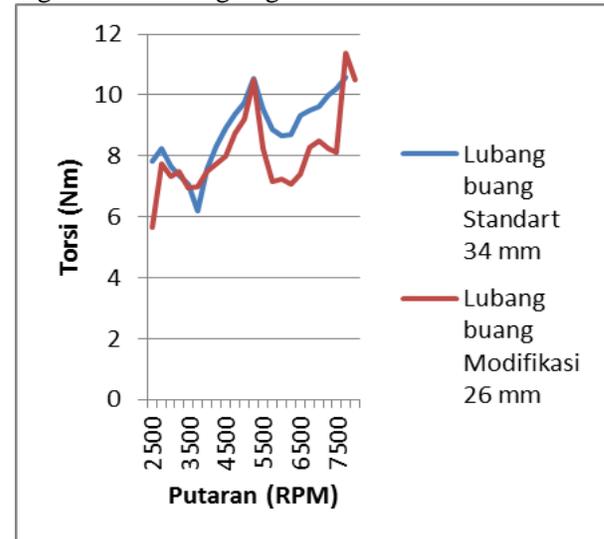
Gambar 1 Grafik Perbandingan Daya

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat bahwa daya maksimum yang di hasilkan oleh mesin yaitu dengan menggunakan lubang buang standar dengan lubang buang modifikasi dilihat dari meningkatnya daya yang dihasilkan. Dari gambar grafik diatas daya pada mesin semakin meningkat dikarenakan penggunaan lubang buang modifikasi memiliki durasi porting yang lebih besar yang dapat meningkatkan debit campuran bahan bakar dan udara serta kompresi torak yang akan mengakibatkan tekanan balik torak lebih besar pada saat proses pembakaran dalam ruang bakar yang membuat daya maksimum yang dihasilkan oleh mesin pada penggunaan lubang buang modifikasi yaitu sebesar 12,5 Hp pada putaran mesin 7750 RPM. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa secara grafik daya yang optimal terjadi pada penggunaan lubang buang modifikasi karena pada daya maksimum mengalami peningkatan.

Hasil Pengujian Torsi

Data hasil pengujian torsi pada sepeda motor Yamaha F1ZR 110cc menggunakan dynotes seperti yang telah ditunjukkan dalam tabel 4.2 diperoleh dari 2 kali pengujian performa torsi dengan lubang buang standar dan lubang buang modifikasi. Dari hasil pengujian tersebut torsi

tertinggi pada lubang buang modifikasi dengan torsi 11,36 Nm pada putaran 7750 RPM, selisih 1,3 dari lubang buang standar yaitu 10,06 Nm pada putaran 7750 RPM, Dari hasil pengujian torsi, bisa dilihat pada tabel 4.2 dapat digambarkan dengan grafik dibawah:



Gambar.2. Perbandingan Torsi

Berdasarkan gambar 2 terlihat bahwa rata rata mesin standar menghasilkan torsi lebih besar dari pada mesin yang dimodifikasi karena mesin modifikasi lubang buangnya dimodifikasi sehingga pada saat awal kompresi ada sejumlah campuran bahan bakar yang terbang sebelum menjadi energy yang dapat meningkatkan torsi. Tetapi pada putaran tinggi lubang buang modifikasi mengalami peningkatan dari yang dihasilkan menggunakan lubang buang standar. Lubang buang modifikasi yaitu sebesar 11,36 Nm pada putaran 7750 RPM. Dari hasil penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan lubang buang modifikasi mengalami peningkatan

Pembahasan

Dari pengujian daya dan torsi yang dapat dilihat dari grafik 4.1 dan 4.2 menunjukkan adanya peningkatan daya dan torsi dengan menggunakan lubang buang modifikasi dari lubang buang standarnya. Peneliti yang telah dilakukan sebelumnya oleh Tegar Faiza Arif

http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika

(2019) “Modifikasi saluran masuk, bilas dan buang pada Sepeda Motor dua Langkah untuk meningkatkan daya pada putaran tinggi” sedangkan penelitian ini penggunaan desain lubang buang modifikasi berbentuk kipas pada blok silinder menghasilkan daya dan torsi yang besar juga.

Pada penelitian ini hasil dynotes dari penggunaan lubang buang modifikasi dan lubang buang standar. Rata rata modifikasi lubang buang pada putaran rendah mengalami penurunan tetapi pada putaran tinggi menunjukkan bahwa lubang buang modifikasi menghasilkan daya yang lebih baik dari standarnya yaitu sebesar 12,5 Hp pada putaran 7750 RPM, memiliki selisih sebesar 1,4 Hp atau 12,61% dari lubang buang standar yang menghasilkan daya sebesar 11,1 Hp pada putaran 7750 RPM, pada hasil pengujian torsi lubang buang modifikasi mengalami peningkatan dari lubang buang standar. lubang buang standar yang menghasilkan torsi sebesar 10,06 Nm pada putaran 7750 RPM memiliki selisih sebesar 1,3 Nm

atau 12,92 %, dari lubang buang modifikasi yaitu 11,36 Nm pada putaran 7750 RPM.

Maka bagi pemilik sepeda motor yang ingin meningkatkan daya maupun torsi dengan cara sederhana bisa melakukan modifikasi bentuk dan ukuran lubang buang pada silinder blok.

Hal ini menunjukkan bahwa modifikasi yang dilakukan untuk meningkatkan daya dan torsi memberikan hasil sesuai dengan maksud dan tujuan melakukan modifikasi. Peningkatan daya dan torsi yang terjadi memang 1 HP kemungkinan karena modifikasi yang dilakukan hanyalah modifikasi ringan yaitu modifikasi lubang buang.

Dari pengujian yang sudah dilakukan dapat mengetahui bahwa dengan cara memodifikasi lubang bisa menambah performa pada mesin. Pengujian ini juga bisa menambah referensi atau pengetahuan untuk menjadi rujukan mahasiswa yang suka dengan otomotif dan memberikan informasi kepada penggemar modifikasi bahwa penggunaan modifikasi lubang buang sangat berpengaruh pada performa mesin.

Dari hasil pengujian ini menunjukkan hasil yang berbeda dari peneliti terdahulu Tegar Afrizal Arif (2019) pada penelitian terdahulu daya dan torsi dari modifikasi lubang buang lebih tinggi dari blok silinder standarnya, diketahui pada 6750 RPM kedua grafik menunjukkan kesamaan yaitu sama-sama memiliki power sebesar 12,5 HP, sebelum dimodifikasi dari 6750 RPM sampai 7000 RPM terjadi peningkatan menjadi 13 HP, atau peningkatan hanya sebesar 0,5 HP. Sedangkan setelah dimodifikasi dari 6750 RPM sampai 7000 RPM terjadi peningkatan menjadi 13,6 HP atau peningkatannya sebesar 1,1 HP. Dari 7000 RPM ke RPM selanjutnya setelah dimodifikasi terjadi peningkatan yang drastis dan puncaknya pada 8500 RPM yaitu power sebesar 16,1 HP. Peningkatan power puncak sebelum dan sesudah dimodifikasi dari 13 HP menjadi 16,1 HP terjadi peningkatan sebesar 3,1 HP atau 23,8%. Peningkatan puncak torsi tidak terlalu signifikan yaitu hanya 0,7 NM, tetapi rentang torsi meningkat drastis.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian dan tinjauan pustaka modifikasi desain dan ukuran lubang buang yang telah dilakukan dapat disimpulkan terjadi kenaikan daya sebesar 1,4 HP dari 11,1 menjadi 12,5 atau sebesar 12,61% peningkatannya.
2. Dan terjadi kenaikan torsi sebesar 1,3 Nm atau 12,92 % dari 10,06 Nm menjadi 11,36 Nm, sehingga modifikasi ini berhasil meningkatkan daya maupun torsi.

Saran

Dalam penelitian ini penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk pemilik kendaraan atau pun penguji lainnya untuk dapat mencoba ukuran dan desain lainnya pada modifikasi lubang buang blok silinder.
2. Perlu diuji pada masa mendatang modifikasi lain terhadap blok silinder dengan cara mengubah bentuk ukuran

http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika

permukaan lubang bilas dan lubang transfer pada blok silinder bersamaan dengan modifikasi dan mengubah bentuk ukuran lubang buang.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terima kasih banyak kepada institusi-institusi yang terlibat sehingga Alhamdulillah artikel ini bisa terselesaikan dengan baik dan tak lupa kami ucapkan terima kasih juga kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan atas fasilitas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. G. E. J. Prastika, “Pengaruh Perubahan Bentuk Squish (Sudut Kepala Silinder) Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Konvensional,” *Pendidik. Tek. mesin undiksha*, vol. 6, p. 178, 2018.
- [2] Wardoyo, “Pengaruh Modifikasi Lubang Inlet Outlet Dan Silinder Head Terhadap Kenaikan Putaran Dan Daya Pada Mesin Bensin Dua Lubang Satu Silinder Untuk Sepeda Motor,” *angkasa*, vol. v, pp. 75–82, 2013.
- [3] F. Majedi, “Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi Crankshaft dan Porting pada Cylinder Head,” *Tekmol. terpadu*, vol. 5, p. 82, 2017.
- [4] Sudarsono, “Pengaruh Perubahan Volume Cylinder Head Dan Tinggi Lubang Exhaust Terhadap Kenaikan Daya Pada Sepeda Motor F1zr,” *teknologi Acad.*, vol. 10, p. 70, 2005.
- [5] B. Yodistyawan, “Pengaruh Diameter Porting Silinder Head Terhadap Performa Motor 4 Tak 100 Cc Tipe Sohc (Single Over Head Chamshaf),” 2018.
- [6] A. W. Romadlhon, “Perbandingan Diameter Piston 57 Mm, 59 Mm Dan 62 Mm Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Yamaha Vixion 150 Cc Tahun 2012,” *Surya Tek.*, vol. 7, p. 1, 2020.
- [7] A. Mardiansyah, “Analisis Performa Mesin Menggunakan Bahan Bakar Premium Terhadap Daya Dan Torsi Pada Toyota Kijang Innova Engine 1tr-Fe,” 2015.
- [8] Sunyoto, “Teknik Mesin Industri Jilid 2,” *Untuk Sekol. menengah Kejuruan. Direktorat Pembn. SMk. Jakarta*, 2008.
- [9] H. RIADI, “Analisa Tegangan Dan Modal Pada Poros Engkol Motor Bakar Satu Silinder Dengan Daya Maksimum 1hp Menggunakan Perangkat Lunak Ansys,” p. 4, 2019.
- [10] “Mesi Wankel (Rotary Engine).” <https://www.geraiteknologi.com/2021/04/mesin-wankel-rotary.htm> (accessed Dec. 24, 2021).
- [11] D. Y. RIKATANI, “Analisis Daya Pada Sepeda Motor Merk Suzuki Shogun 110 Cc,” 2011.
- [12] T. F. Arif, “Modifikasi Saluran Masuk, Bilas Dan Buang Pada Sepeda Motor Dua Langkah Untuk Meningkatkan Daya Pada Putaran Tinggi,” pp. 11–24, 2019.
- [13] M. Yunus, “Analisa Kemampuan Blok Silinder Terhadap Gesekan Piston Pada Sepeda Motor Suzuki Shogun 125 Tahun 2014 Di Bengkel Yelhana Motor,” *Tek. Sains*, vol. 04, p. 40, 2019.
- [14] D. Anwar, “Pengaruh Tebal Cylinder Head Gasket Terhadap Tekanan Kompresi, Torsi, Dan Daya Suzuki Satria 150 Fi,” pp. 19–20, 2019.
- [15] Darmawansyah, “Pengaruh

http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika

Pembebanan Dan Putaran Mesin
Terhadap Torsi Dan Daya Yang
Dihasilkan Mesin Matari
Mgx200/S1,” p. 7, 2015.

http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika