

MODIFIKASI ENGINE DENGAN BORE UP PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT STREET

Audi Wijaya^{1*}, Sri Endah Susilowati²

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

¹ audiwijaya98@gmail.com

Abstract

Along with the growth of technology in this modern era continues to be rapid, this matter urges the public to continue to make updates in all fields, this is not free from the automotive sector. In Indonesia itself, in this field, automotive is one of the most widely used, namely in motor vehicles. Bore up is changing the shape of the piston to make it more dominant. The purpose of this study is to find out the increase in torque and power when the automatic motor vehicle engine is modified from 108 cc to 112 cc with a piston diameter of 50.00 mm to 51.00 mm. The method used here is by designing & testing using a dyno test. 1. The results of the dynotest test show that the diameter modification produces the highest power of 6.136kW. And produces the largest torque of 0.92 kgm.f at 7500 rpm engine speed, the increase in torque that occurs is 0.12 kgm.f from a standard engine with a maximum torque of 0.80 kgm.f is influenced by engine modifications that have been drilled up or the addition of cylinder diameter, which affects the engine speed is more responsive and also powerful. 2. The results of this test also obtained an increase in the volume of the piston stroke which was only 108 cm³ which increased to 112 cm³, resulting in an increase in the amount of fuel consumption by 0.8%.

Abstrak

Seiring dengan Pertumbuhan teknologi di zaman modern ini terus menerus menjadi pesat, perihal ini mendesak masyarakat agar terus melakukan pembaharuan di seluruh bidang, hal ini tidak terbebas pada bidang otomotif. Pada Indonesia sendiri, dalam bidang ini otomotif menjadi salah satu sangat banyak digunakan yakni pada kendaraan bermotor. Bore up merupakan mengubah bentuk piston supaya bertambah dominan. Tujuan dari penelitian ini adalah Diketahui peningkatan torsi dan daya ketika mesin kendaraan bermotor matik dimodifikasi yang semula 108 cc menjadi 112 cc dengan diameter piston 50,00 mm menjadi 51,00 mm. Metode yang dipakai disini dengan cara perancangan & pengujian menggunakan dyno test. 1. Hasil pengujian dynotest menunjukkan bahwa modifikasi diameter menghasilkan daya tertinggi sebesar 6,136 kW. Dan menghasilkan torsi terbesar 0,92 kgm.f pada putaran mesin 7500 rpm, kenaikan torsi yang terjadi sebesar 0,12 kgm.f dari mesin standar dengan torsi maksimum sebesar 0.80 kgm.f dipengaruhi oleh modifikasi mesin yang telah dibore up atau penambahan diameter silinder, yang mempengaruhi putaran mesin lebih responsive dan juga bertenaga. 2. Hasil pengujian ini juga memperoleh kenaikan pada volume langkah piston yang tadinya hanya sebesar 108 cm³ naik hingga menjadi 112 cm³ sehingga mengakibatkan naiknya jumlah konsumsi bahan bakar sebesar 0.8%.

Article History

Submitted: 23 Agustus 2024

Accepted: 26 Agustus 2024

Published: 2 September 2024

Key Words

Power, Torque, Pressure, Compression Ratio, Step Ratio and Fuel Consumption

Sejarah Artikel

Submitted: 23 Agustus 2024

Accepted: 26 Agustus 2024

Published: 2 September 2024

Kata Kunci

Daya, Torsi, Tekanan, Rasio Kompresi, Rasio Langkah dan Konsumsi Bahan Bakar

PENDAHULUAN

Seiring dengan Pertumbuhanteknologi di zaman modern ini terus menerus menjadi pesat, perihal ini mendesak masyarakat agar terus melakukan pembaharuan di seluruhbidang, hal ini tidak terbebas pada bidang otomotif. Pada Indonesia sendiri, dalam bidang ini otomotif menjadi salah satu sangat banyak digunakan yakni pada kendaraan bermotor.

Demikian keahlian sesuatu mesinketika menciptakan energi digerakkan pada besarnya aspek, contohnya kompresi ruang bakar, tipe bahan bakar, ke presisian antar part mesin, dll. Bila sesuatu mesin memiliki kelemahan di satu ataupun sebagian aspek ini, hingga energi tersebut diciptakan juga akan kecil ataupun sangat menurun. Metode ini merupakan salah satu sangat gampang akan menanggulangi minimnya energi yang telah diciptakan pada sesuatu mesin motor merupakan dengan metode bore- up, serta waktu pengapian ataupun timing

ignition yang pas.

Bore up merupakan mengubah bentuk piston supaya bertambah dominan. Umumnya hal ini menimbulkan suatu variasi pada pen piston di stang piston, dan pada rumah pen piston. Bore up umumnya merupakan suatu cara dimana menambah kapasitas ruang bakar akibatnya bahan bakar dan udara untuk pembakaran pada mesin bertambah besar diperoleh pada perbedaan rasio kompresi naik yang membuat tenaga bertambah banyak (torsi mesin) beserta putaran mesin yang bertambah banyak(rpm).(Mochamad Oky Tri Kurniawan, 2021).

Dengan menambah volume pada ruang bakar akan meningkatkan tenaga yang dihasilkan oleh suatu mesin. Tetapi jika tidak di dukung oleh waktu pengapian yang tepat, maka akan penambahan volume ruang bakar ini tidak akan membawa suatu perubahan yang signifikan. Bahkan, dengan waktu pengapian yang idealpun, suatu mesin dengan ruang yang lebih kecil bisa

menyamai tenaga dari mesin bervolume ruang bakar besar dengan pengapian yang tidak ideal.

Kendaraan bermotor merupakan suatu transportasi yang tersusun dalam seluruh bagian, yakni diantaranya adalah piston. Piston ini yang tersusun dari bagian berarti di kendaraan bermotor dan gunanya sebagai penampung tekanan akibat gabungan bahan bakar dan udara setelah itu diteruskan tekanan sehingga memutar poros engkol (crank shaft) melewati batang piston (connecting rod), maupun menjadi instrumen irisan akan menghentikan tekanan pada waktu langkah kompresi dan langkah tenaga. Piston senantia bekerja naik dan turun dibagian dalam silinder dan melangsungkan langkah hisap, pengkompresi, pembakaran, juga pembuangan. Kholis dan Achmad, (2019) melakukan penelitian yang mana mereka mengatakan bahwa pada hasil perbandingan diperoleh daya dan torsi terbesar pada data modifikasi, dimana hal tersebut terjadi karena massa yang tercampur udara dan bahan bakar lebih banyak dibandingkan dengan kerangka standar akibatnya kecepatan aliran gasnya menjadi bertambah ideal. Di grafik pengujian terdapat daya dan torsi sebagai sebenarnya di mesin standar maupun modifikasi ada penyusutan, sebab dengan adanya karakteristik di kendaraan bermotor yang berbahan bakar bensindisaat rpm tinggi maka asupan gabungan bahan bakar dan udara yang masuk dari dalam ruang bakar tidak bisa menandingi kecepatan piston tersebut disaat rpm tinggi akibatnya waktu sampai keadaan daya dan torsi tinggi di rpm spesifik grafik yang muncul dengan daya dan torsi yang mengarah menghadap penyusutan yang cukup signifikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Motor Bakar

Motor bakar ialah suatu macam pada mesin kalor dengan mengganti energi kimia membentuk energy mekanis maupun penggantian ini dilakukan pada mesin itu sendiri. Motor bakar memiliki tugas bagi kelangsungan hidup pada masyarakat, dimana nyaris semua masyarakat sudah merasakan banyak fungsi yang diperoleh dari kendaraan bermotor tersebut, contohnya pada bidang transportasi, penerangan, pertanian, produksi, dan lainnya. (Sugeng Hariyadi & Maftukhin, 2016).

Bore up yaitu mengubah bentuk piston supaya bertambah besar. Pada umumnya dapat menyebabkan perubahan pada pen piston di stang piston, pada piston mengalami perubahan di bagian rumah pen. Bore up juga merupakan suatu metode dimana dinaikannya kapasitas pada ruang bakar hingga bahan bakarnya dan udara membuat pembakaran didalam mesin bertambah banyak didapat pada persamaan rasio kompresi yang tinggi membuat hasil tekanan bertambah besar (torsi mesin) sehingga semakin tinggi pula putaran mesinnya (rpm).(Mochamad Oky Tri Kurniawan, 2021).

Menurut Robertus Simanungkalit (2013) kompresi mesin yaitu persamaan tekanan udara dan persamaan dari bahan bakar. Didalam definisi yang luas, rasiokompresi ialah persamaan

volume ruang bakar waktu psiton di titik mati bawah (TMB) dan juga volume ruang bakar waktu titik mati atas (TMA). Rasio kompresi ini jika makin besar akan menyebabkan piston berada di titik mati atas (TMA) dan juga memiliki suatu suhu maupun tekanannya juga akan makin besar.

Menurut I Wayan Budi Ariawan (2016) torsi merupakan kadar kekuatan pada mesin dalam melaksanakan suatu kerja, torsi ini yaitu satu tekanan. Dimana besaran torsi merupakan suatu yang biasanya dipergunakan dalam menghitung suatu energy dengan besaran turunan menghasilkan suatu benda yang dapat berputar dengan poros.

Rumus dari torsi dibawah ini. Jika salah satu benda berputar juga memiliki besaran gaya sentrifugal sebesar F, maka benda akan berputar pada poros dan jari- jari sebesar maka torsinya sebagai berikut: $T = F \times L$ (N . m)

Dimana :

T = Torsi benda berputar

F = Gaya sentrifugal dan benda yang berputar (N)

L = jarakbenda ke pusat rotasi (m)

Daya Motor memiliki arti yakni salah satu parameter dalam mengetahui kinerja motor. Jika mesin berputar dengan cepat, maka RPM yang akan diperoleh juga akan semakin besar maka hasil energi dari tekanan juga bertambah besar, dan saat sepeda motor berputar, jika roda enamel makin tinggi akan menyebabkan torsi juga semakin tinggi dengan adanya macam roda gigi tambahan. Kemudian sebesar putaran (RPM) juga sebesar torsi maupun torsi yang dapat menyebabkan tekanan pada sepeda motor ini dapat dihasilkan dari penggunaan sepeda motor tersebut. (Gideon, dkk. 2017).

Dan menghitung daya pada motorialah dengan macam motor 4 langkah, bisa dilihat seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned} P &= F \times V \\ &= F \times R \cdot \omega \\ &= T \times \frac{2\pi \times n}{60} \end{aligned}$$

keterangan :

P = daya motor (watt)

n = putaran mesin (rpm)

ω = kecepatan sudut putar T = Torsi mesin

Penelitian ini mendapatkan hasil pengukuran konsumsi bahan bakar. Dimana pengukura penggunaan bahan bakar ialah melihat dengan cara dihitung berapa banyak bahan bakar yang dipakai pada operasi sebuah engine pada kondisi tertentu. Dibawah ini merupakan rumus yang dapat dipakai :

$$mf = \frac{v}{t} pbbm \cdot \frac{3600}{1000} \text{ kg/jam}$$

Keterangan :

mf : Pemakaian Bahan Bakar (kg/jam) V : Jumlah Bahan Bakar (cc/ detik)

Pbb : Massa Jenis Bahan Bakar (pentalite 0,77 kg/l)

t : Waktu Pemakaian Bahan Bakar (detik)

$\frac{3600}{1000}$: Bilangan konversi

METODE

Metodologi adalah tahap dimana saat ingin melaksanakan suatu penelitian juga manfaat dalam menyokong pengerjaan tugas akhir (skripsi). Dan sesuai dengan data yang nanti nya di

peroleh selama melakukan penelitian tersebut. Penelitian ini menggunakan dyno test. Metode yang dipakai disini dengan cara perancangan & pengujian.

Gambar 1 alur proses perancangan

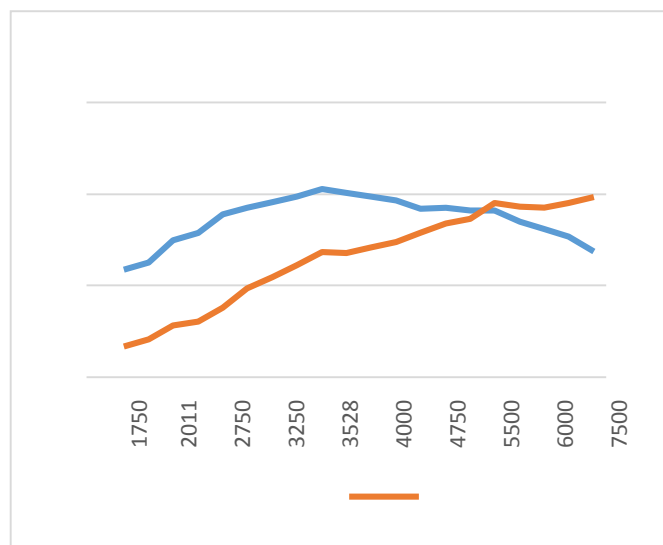


DATA DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengambilan Data

Untuk mendapatkan data Hp (Horse Power) kendaraan, maka dilakukan pengujian dynotest pada Beat Street, sehingga didapatkan data nilai Hp (Horse Power) mesin sebagai berikut :

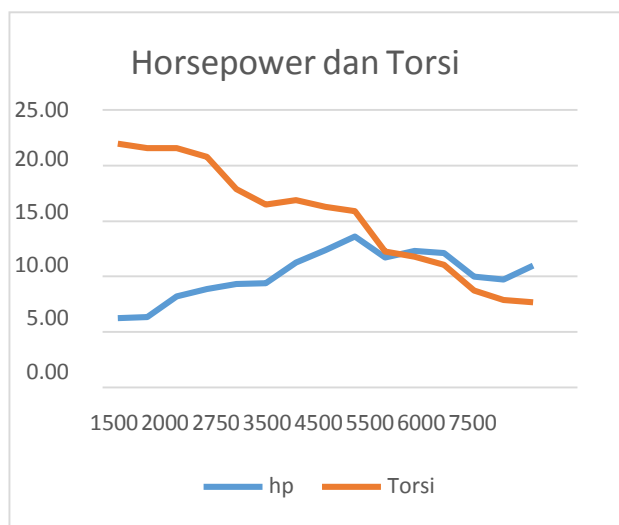
Gambar 2 Hasil Perhitungan hp (Horse Power) pada dynotest dengan mesin piston standar



Tabel 1 Hasil Perhitungan hp (Horse Power) padadynotest dengan mesin piston standar

Rpm	Hp	Torsi
1500	5.9	1.69
1750	6.3	2.10
2000	7.5	2.86
201	7.9	3.03
2250	8.9	3.81
2750	9.3	4.87
3000	9.6	5.49
3250	9.9	6.13
3500	10.3	6.87
3528	10.1	6.79
3750	9.9	7.07
4000	9.7	7.39
4500	9.2	7.89
4750	9.3	8.41
5000	9.1	8.67
5500	9.1	9.53
5750	8.5	9.31
6000	8.1	9.26
6500	7.7	9.53
7500	6.9	9.86

Tabel 2 Hasil Perhitungan Hp (Horse Power)pada dyno test dengan mesin piston modifikasi



Tabel 3 Hasil Perhitungan Hp (Horse Power) padadyno test dengan mesin piston modifikasi

Rpm	Hp	Torsi
1500	6.29	22
1550	6.38	21.6
2000	8.23	21.6
2250	8.91	20.8
2750	9.38	17.9
3000	9.43	16.5
3500	11.27	16.9
4000	12.42	16.3
4500	13.63	15.9
5000	11.71	12.3
5500	12.36	11.8
5750	12.16	11.1
6000	10.06	8.8
6500	9.78	7.9

Dari data grafik kecepatan terhadap putaran mesin pada semua indicator penelitian hasil yang optimal. Mulai ada peningkatan kecepatan terbaca pada rpm hingga performa optimal pada 6500 rpm mencapai 9.78 Hp (Horse Power).

Sedangkan pada kondisi mesin dalam keadaan standar padaa putaran mesin yg sama hanya memperoleh sebesar 9.01 Hp dan torsi 9,01 N.m

PEMBAHASAN

Table 4 Perbandingan Gaya, Torsi , Tekanan, Rasio Kompresi, Rasio Langkah dan Konsumsi

No	Piston	Standard	Modifikasi
1	Torsi (kgm.f)	0,80	0,92
2	Volume Langkah (cm^3)	108,1	112,5
3	Daya per 7500 rpm(kW)	5,336	6,136
4	Konsumsi Bahan Bakar spesifik (kg/h.kW)	0,0978	0,1125

Bahan Bakar Piston Standar dan Modifikasi

1. Hasil pengujian dynotest menunjukkan bahwa modifikasi diameter menghasilkan daya

- tertinggi sebesar 6,136 kW. Kenaikan daya ini disebabkan oleh pengaruh perubahan diameter kepala piston. Dan menghasilkan torsi terbesar 0,92 kgm.f pada putaran mesin 7500 rpm, kenaikan torsi yang terjadi sebesar 0,12 kgm.f dari mesin standar dengan torsi maksimum sebesar 0.80 kgm.f. Kenaikan torsi ini dipengaruhi oleh modifikasi mesin yang telah dibore up atau penambahan diameter silinder, yang mempengaruhi putaran mesin lebih responsive dan juga bertenaga.
2. Hasil pengujian ini juga memperoleh kenaikan pada volumelangkah piston yang tadinya hanya sebesar 108 cm³ naik hingga menjadi 112 cm³ sehingga mengakibatkan naiknya jumlah konsumsi bahan bakar sebesar 0.8%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dalam rangka memodifikasi Motor Beat Street terbukti dapat mempengaruhi torsi dan daya
2. Setelah dilakukan perubahan pada diameter kepala piston menghasilkan daya sebesar 6,136 kW pada torsi 0,92 kgm.f di rpm 6500
3. Setelah dilakukan perubahan pada diameter kepala piston mengalami peningkatan konsumsi bahan bakar sebesar 0,8%

DAFTAR PUSTAKA

- Ariawan, I Wayan Budi. dkk. (2016). *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis*. Jurnal METTEK, 2(1). 55 - 56
- Budiono, Aries. (2016). *Penanganan Modifikasi Kendaraan Bermotor Sebagai Bentuk Tindak Pidana Oleh Satuan Lalu Lintas Kepolisian Resort Madiun*. Vol 5(1). 11 - 12
- Dharma, Untung Surya & Totong Heru Wahyudi. (2015). *Pengaruh Volume Ruang Bakar Sepeda Motor Terhadap Prestasi Mesin Sepeda Motor 4 – Langkah*. Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro, 4(2). 96 - 97
- Faizin, Nur Kholis & Achmad Aminudin. (2019). *Modifikasi Mesin Motor Roda Dua Seri Beat ESP 2017 Hemat Energi Dengan Metode Stroke Up Dan Bore Up*. Jurnal Integrasi. Vol 11(1)
- Fauzi, Ahmad. (2018). *Modifikasi Sepeda Motor Matik 108 CC*. Bandung
- Hariyadi, Sugeng & Maftukhin. (2016). *Analisa Pengaruh Oversize Piston Terhadap Kinerja Motor Dan Konsumsi Bahan Bakar*. Jurnal keilmuan dan Terapan Teknik, 5(1). 59 - 60
- Kurniawan, Mochamad Oky Tri. dkk. (2021). *Modifikasi Mesin Motor Honda C70 100CC Menjadi 187CC Menggunakan Blok Kop Yamaha Jupiter*. Majamecha, 3(1). 43
- Majedi, Farid & Indah Puspitasari. (2017). *Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi Crankshaft dan Porting pada Cylinder Head*. Jurnal Teknologi Terpadu. 5(1). 85
- Matthews, Samuel Yohenson Yoce. (2020). *Pengaturan Modifikasi Kendaraan Bermotor Di Indonesia*. Jurnal Kertha Semaya, 8(5). 710
- Naibaho, Ronald. (2020). *Karakterisasi Sifat Fisis Dan Kekerasan Piston Sepeda Motor Suzuki Dan Piston Sepeda Motor Denshin*. Jurnal Ilmiah Simantek, 2(1), 62
- Nugroho, Muhammad Khoirul Huda. (2016). *Pengaruh Sroke Up Terhadap Performa Mesin Pada Sepeda Motor 4 Langkah Yang Menggunakan Bahan Bakar Pertamina, Pertamina Plus Dan Bensol*. Universitas Negeri Semarang
- Perdana, Gideon. dkk. (2017). *Analisis Pengaruh Bore Up Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Yang Menggunakan Bahan Bakar Premium Dan Pertamina*. Bina Teknika, 13(2). 2 - 4
- Prasetyo, Gatot Budy. (2017). *Modifikasi Volume Silinder Motor Tossa 100CC Untuk Meningkatkan Performa Mesin*. Jurnal Ilmu - Ilmu Teknik - Sistem, 10(3). 54

- Rifa'i, Muhammad.dkk. (2016). *Pengaruh Kontruksi Piston Standar Dan Piston Dome Berbahan Bakar Campuran Premium Dan Methanol Terhadap Performa Motor Bakar 4 Langkah110CC*. 5 -6
- Rembet, Michael E. dkk.(2018). *Pembelajaran cara kerja danpelumasan motor bakar pada pemeliharaan sederhana sepeda motor*. *Jurnal Tekno Mesin*,5(1).18 –19
- Sandi, Febri Ari.dkk.(2017). *Pengaruh Variasi Boring Silinder Liner Terhadap Performa Motor 4 TAK 102CC*.*J-Proteksion*, 2(1). 22
- Sanjaya, Andi. (2017). *Pengaruh Modifikasi Torak Terhadap Performa Sepeda Motor*.*Jurnal Teknik Mesin UBL*, 4(2). 17
- Simanungkalit, Robertus & Tulus B. Sitorus.(2013). *Performansi Mesin Sepeda Motor Satu Silinser Berbahan Bakar Premium Dan Pertamina Plus Dengan Modifikasi Rasio Kompresi*. *Jurnal e-Dinamis*,5(1).29 - 32
- Sunandar & Amir. (2021). *Analisi Hasil Modifikasi Mesin Sepeda Motor 4 Langkah 100 CC Menjadi 107 CC Dengan Merubah Diameter Piston Dan Diameter Katup*.*Jurnal Mechanical*, 1(2). 24 – 25
- Suzuki. *Tidak Sama, Ini Bedanya Modifikasi dan Custom Kendaraan*. Diakses Pada1 16 Juli 2022 jam13.35, dari <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/tidak-sama-ini-bedanyamodifikasidancustomkendaraan?pages=all#:~:text=Apa%20itu%20modifikasi%3F,motor%20dari%20kondisi%20standar%20pabrik>.
- Widyananda, Aditya & Nely Ana Mufarida. (2018). *Bore Up Efect In 125CC 4 Stroke Motorcycle Engine Performanceb And Timing Ignition*.*Jember*
- Wiratno, Tego. dkk.(2012). *Perhitungan Daya Dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin Yamaha LS 100 CC*. *Traksi*, 12(2). 60 - 63