

PERBANDINGAN PEMAKAIAN ROCKER ARM KONVENSIONAL DENGAN ROCKER ARM ROLLER BEARING PADA SEPEDA MOTOR

Jusnita^{1*}, Febrisyahputra²⁾

Jurusan Mesin Otomotif Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Riau

Jl. Tuaku Tambusai Pekanbaru - Riau

Email : jusnita@umri.ac.id

Abstract

Roller Rocker Arm is important for transmitting signals and determining work efficiency which is the result of technological developments from ordinary rocker arms. The purpose of this study was to compare the use of conventional rocker arm with rocker arm roller on power, torque, exhaust emissions, compression on a motorcycle engine. The research method used is changing the fuel system, ignition system, changing the valve mechanism. The maximum torque on the conventional rocker arm occurs at 2995 rpm with a value of 10.92 Nm. Maximum torque decreases with increasing engine speed. The decrease in power at high speed occurs due to the influence of the volume of the fuel and air mixture which tends to decrease. The highest fuel consumption occurs at 7000 rpm engine speed in a conventional rocker arm of 0.124 kg/kWh, so the rocker arm roller is more efficient than the conventional rocker arm. Fuel consumption rocker arm roller rotation 7000 rpm 0.028 kg/kWh. While the conventional rocker arm fuel consumption at 7000 rpm 0.124 kg/kWh. Exhaust emissions, the rocker arm roller is environmentally friendly compared to the conventional rocker arm CO₂ rocker arm roller only produces 5.2%, while the conventional rocker arm test results after the average CO₂ value reaches 5.3%. The results of testing the two rocker arms on compression are the same at 90 Psi and 6.2kg/cm² from the standard size of 10-11kg/cm²

Keywords: *rocker arm, torque, power, fuel efficiency, exhaust emissions*

Abstract

Roller Rocker Arm penting untuk menyalurkan sinyal dan menentukan efisiensi kerja yang merupakan hasil pengembangan teknologi dari rocker arm biasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pemakaian *rocker arm* konvensional dengan *rocker arm roller* terhadap daya, torsi, emisi gas buang, kompresi pada mesin sepeda motor. Metode penelitian yang digunakan adalah merubah system bahan bakar, system pengapian, merubah mekanisme katup. Torsi maksimum pada *rocker arm* konvensional terjadi diputar mesin 2995 rpm senilai 10.92 Nm. Torsi maksimal turun seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Penurunan daya pada putaran tinggi terjadi karena pengaruh volume campuran bahan bakar dan udara yang cenderung berkurang. Konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran mesin 7000 rpm di *rocker arm* konvensional 0,124 kg/kWh, maka *Rocker arm roller* lebih irit dibandingkan dengan *rocker arm* konvensional. Konsumsi bahan bakar *rocker arm roller* putaran 7000

rpm 0.028 kg/kWh. Sedangkan *rocker arm* konvensional konsumsi bahan bakar pada 7000 rpm 0.124 kg/kWh. Emisi gas buang, *rocker arm roller* ramah lingkungan dibandingkan *rocker arm* konvensional CO₂ *rocker arm roller* hanya menghasilkan 5.2%, sedangkan hasil pengujian *rocker arm* konvensional setelah dirata-rata nilai CO₂ mencapai 5.3%. Hasil pengujian kedua *rocker arm* pada kompresi hasilnya sama diangka 90 Psi dan 6.2kg/cm² dari ukuran standar 10-11kg/cm²

Kata kunci: *rocker arm*, torsi, daya, efisiensi bahan bakar, emisi gas buang

1. PENDAHULUAN

Peran Roller Rocker Arm sangat penting untuk menyalurkan sinyal dan menentukan efisiensi kerja, buka tutup klep sebuah mesin dibanding pelatuk klep konvensional. Kecuali pada motor bermesin DOHC yang memang perlu pelatuk kem. Roller Rocker Arm (RRA) merupakan hasil pengembangan teknologi dari *rocker arm* biasa agar friksi terhadap noken as makin kecil. Pelatuk ini berfungsi untuk meningkatkan performa mesin yang berakibat friksi yang dihasilkan makin minim, produksi panas dari mesinpun bakal berkurang dan respon klep terhadap sinyal noken as makin instan. Pelatuk klep model bearing ini diadopsi hampir diseluruh produk. Seperti Honda Karisma kala itu yang menjadi bebek 125 cc pabrikan pertama yang menggunakan RRA. FYI, Karisma merupakan motor produksi Indonesia yang pertama kali memakai *Roller Rocker Arm* ini. Dari situlah akhirnya pabrikan motor Jepang lainnya ikut-ikutan pakai teknologi RRA ini pada lini produksinya. Contohnya Yamaha, yang juga mengadopsi pelatuk klep model ini buat Jupiter MX135 dan V-Ixion namun lebih overkill lagi karena bertautan dengan VVA. Klep *in* menyusul terbuka untuk memasukkan udara dan bensin ke ruang bakar berbarengan dengan langkah hisap. Berdasarkan dari cara kerjanya, RRA meneruskan gerakan kem (*noken as*) untuk membuka katup, prinsip kerja yang sama halnya pada pelatuk konvensional. Namun perbedaan yang signifikan terlihat pada *bearing* yang ditempatkan disalah satu ujung yang melakukan kontak langsung dengan *camshaft*. Tujuan pemasangan *roller* ini agar gesekan dari kedua komponen yang bersinggungan semakin kecil. Efeknya pada mesinpun jadi semakin efisien dengan makin

berkurangnya hambatan atau bobot kerja mesin. Artinya, makin rendah friksi dalam proses kerja sebuah mesin, maka akan lebih baik. Raungan RPM yang bisa dicapai bisa lebih tinggi lagi.

2. Metode Penelitian

Metode pengujian yang digunakan adalah eksperimen yang dilakukan untuk membandingkan pengaruh modifikasi *rocker arm* antara tipe flat dengan tipe *roller* pada sepeda motor astrea Honda empat tak 100 cc terhadap performa mesin yaitu perbedaan daya, efisiensi bahan bakar dan emisi gas buang. Bahan pengujianya adalah *Rocker Arm* konvensional dan *roller rocker arm*. Sedangkan alat uji yang digunakan RPM meter, stop watch, dynamometer dan gas analyzer.

2.1 Gambar dan Tabel

Menurut hasil pengujian Achmad Husen, dkk (2020) bahwa ujian komposisi kimia yang telah dilakukan, diketahui kadar carbon yang terdapat pada *Rocker Arm* merek A sebesar 0,276 % dan pada *Rocker Arm* merek B sebesar 0,235%.

Tabel 1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia *Rocker Arm* Merek A

Kode Sampel Sampel Code	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cr (%)	Mo (%)
Merek A	0.276	0.213	0.834	0.019	0.018	1.16	0.057
	Ni (%)	Al (%)	Cu (%)	Nb (%)	Ti (%)	V (%)	Fe (%)
	0.071	0.024	0.155	0.002	0.003	0.005	Bal.

merek B sebesar 0,235% dan pada *Rocker Arm* merek A sebesar 0,276 %.

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Valve Timing*

Katup	Buka	Tutup	Pengapian	Overl ap	Lift Valve	Durasi
<i>Intake</i>	8° Sebelum TMA	10° Setelah TMB	8° Sebelum TMB	28°	4.5 mm	198°
<i>Exhaust</i>	5° Sebelum TMB	18° Setelah TMA	8° Sebelum TMB		4.8 mm	203°

Tabel 3. Hasil Pengujian Komposisi

Kimia *Rocker Arm* Merek B

Kode Sampel	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cr (%)	Mo (%)
Merek B	0.235	0.200	0.661	0.019	0.008	0.845	0.027
	Ni (%)	Al (%)	Cu (%)	Nb (%)	Ti (%)	V (%)	Fe (%)
	<0.005**	0.012	0.013	0.006	0.004	0.007	Bal.

2.3. Rumus

Rumus daya adalah ;

$$T = Rpm \times Torsi \tag{1}$$

$$H_p = \frac{Rpm \times t}{5252}$$

$$H_p = \frac{3200 \times 11.23nm}{5252}$$

Berat jenis bahan bakar

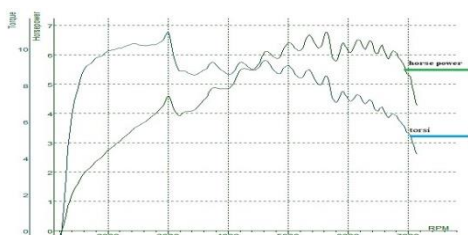
$$mf = \frac{b}{t} \times \frac{3600}{1000} \times P_{bb} \text{ (kg/jam)} \tag{2}$$

$$mf = \frac{20}{t} \times P_{bb} \times 3.6 \text{ (kg/jam)}$$

Konsumsi Bahan Bakar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

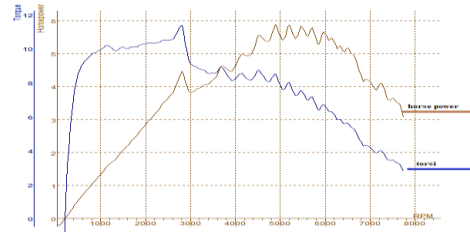
Hasil pengujian *valve timing rocker arm* terhadap derajat pembukaan, penutupan klep *intake* dan *exhaust* dan durasi pembukaan serta penutupan. pengukuran *valve timing rocker arm* dan *lift valve* menggunakan busur derajat timing untuk menentukan derajat pada buka dan tutup pada katup tersebut. Hasil pengukuran *Valve Timing Rocker Arm* Konvensional. pengukuran *valve timing rocker arm* dan *lift valve* menggunakan busur derajat timing untuk menentukan derajat pada buka dan tutup pada katup tersebut, dan tabel di bawah hasil pengukuran *Valve Timing Rocker Arm Roller*, yang dimana hasil dari pada *rocker arm* konvensional dan *rocker arm roller* hasilnya tidak jauh berbeda.



Gambar 1 Grafik Daya Dan Torsi *Rocker Arm* Konvensional

Torsi *rocker arm* konvensional dapat dilihat pada putaran mesin 2995 rpm sebesar 10.92 Nm. Setelah mencapai torsi maksimal nilai torsi mulai menurun seiring bertambahnya putaran mesin.

Setelah melewati 5647 rpm, grafik torsi menurun sehingga 5.35 Nm pada putaran mesin 7000 rpm. Penurunan torsi pada putaran tinggi ini terjadi pengaruh volume campuran bahan bakar dan udara yang cenderung berkurang dengan naiknya putaran mesin.

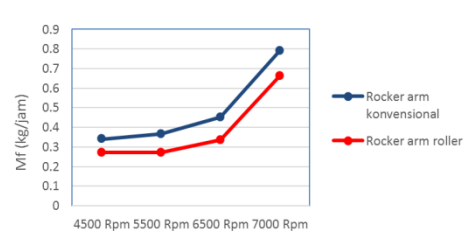


Gambar 2 *Timing Valve Rocker arm roller*.

Dari gambar 2 torsi *rocker arm roller* dapat dilihat pada putaran mesin 2000rpm mendapatkan nilai torsi 10.28 Nm. Nilai ini semakin meningkat seiring putaran mesin yang bertambah sampai mencapai torsi maksimal. Torsi maksimal didapat

$$SfC = \frac{m_f}{\rho_b} \text{ (kg/kWh)}$$

pada putaran mesin 4896 rpm sebesar 8.53 Nm. Setelah mencapai torsi maksimal nilai torsi mulai menurun seiring bertambahnya putaran mesin. Setelah melewati 4896 rpm grafik torsi menurun sehingga 4.18 Nm pada putaran mesin 7000 rpm. Penurunan torsi pada putaran tinggi ini terjadi pengaruh volume campuran bahan bakar dan udara yang cenderung berkurang dengan naiknya putaran mesin.



Rocker arm roller pada putaran mesin 2000 rpm mendapatkan nilai daya 2.9 HP. Nilai ini semakin meningkat seiring putaran mesin yang bertambah sampai mencapai daya maksimal. Daya maksimal didapat pada putaran mesin 4896 rpm sebesar 5.9 HP. Setelah mencapai daya maksimal nilai daya mulai menurun seiring bertambahnya putaran mesin. Setelah melewati 4896 rpm grafik daya menurun sehingga 4.18 HP pada putaran mesin 7000 rpm. Penurunan daya

pada putaran tinggi ini terjadi pengaruh volume campuran bahan bakar dan udara yang cenderung berkurang dengan naiknya putaran mesin.

Konsumsi bahan bakar terendah ada pada putaran mesin 4500 rpm pada sampel *rocker arm roller* dengan nilai 0.015 kg/kWh, sedangkan konsumsi bahan bakar tertinggi ada pada putaran mesin 7000 rpm pada sampel *rocker arm konvensional* dengan nilai 0,124 kg/kWh.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Hasil pengujian *rocker arm konvensional* menggunakan alat uji *dynotest*, dapat menghasilkan daya maksimum sebesar 6.8 Hp dengan torsi 10.92 Nm, sedangkan *rocker arm roller* hanya menghasilkan daya sebesar 5.9 Hp dengan torsi 11.43 Nm .
2. Hasil uji konsumsi bahan bakar, *rocker arm roller* lebih irit dibandingkan dengan *rocker arm konvensional*. Dimana konsumsi bahan bakar *rocker arm roller* terjadi pada 4500 rpm sebesar 0,015 kg/kWh, untuk putaran mesin 5500 rpm 0,018 kg/kWh, pada 6500 rpm 0,022 kg/kWh dan pada 7000 rpm 0.028 kg/kWh. Sedangkan *rocker arm konvensional* konsumsi bahan bakar pada 4500 rpm sebesar 0,053 kg/kWh, pada 5500 rpm 0.61 kg/kWh, pada 6500 rpm 0,080 kg/kWh, pada 7000 rpm 0.124 kg/kWh. *Bearing* pada *rocker arm roller* mampu mereduksi gesekan yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar.
3. Hasil uji emisi gas buang, *rocker arm roller* ramah lingkungan dibandingkan *rocker arm konvensional*, dikarenakan setelah hasil pengujian dirata-rata nilai CO₂ *rocker arm roller* hanya menghasilkan 5.2%, sedangkan hasil pengujian *rocker arm konvensional* setelah dirata-rata nilai CO₂ mencapai 5.3%.
4. Hasil pengujian kedua *rocker arm* pada kompresi hasilnya sama diangka 90 Psi dan 6.2kg/cm² dari ukuran standar 10-11kg/cm²

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada ketua program studi mesin otomotif dan jajarannya Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah yang telah memberi kesempatan untuk memberi fasilitas yang berikan serta dukungan yang sifat membangun.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astra Honda Motor. (2012). *Technical Training Level 1-Repair Training*. Jakarta : PT. Astra Honda Motor – PT. Astra Honda Trening Center.
- [2] Hasan Maksun, dkk. 2012. *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press
- [3] Astra Honda Motor. (2013). – PT. Astra Honda Trening Center.
- [4] Astra Honda Motor. (2013). *Technical Training Level 2-Repair Training*. Jakarta : PT. Astra Honda Motor – PT. Astra Honda Trening Center
- [5] Angriawan, Febby. (2014). Analisis Variasi Pelatuk Konvensional Dan Pelatuk Roller Terhadap Peforma Mesin, Konsumsi Bahan bakar Pada Sepeda Motor Matic
- [6] Universitas Negeri Jakarta,10:1-54.