

JURNAL PENELITIAN

Modifikasi Roller Rocker Arm Sepeda Motor Astrea Honda 100 cc

ADI SENTOSA

Adisentosa92@gmail.com, 081381631314

UNJ, Fakultas Teknik, Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Modifikasi *Roller Rocker Arm* Sepeda Motor Astrea Honda 100 cc. Skripsi. Jakarta : Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2016.

Tujuan dari penulisan sripsi ini adalah untuk mengetahui gambaran perbandingan peforma, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang dihasilkan oleh *roller rocker arm* dan *rocker arm* konvensional dengan sepeda motor astrea honda 100 cc.

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan juni tahun 2016 di Labotarium Otomotif Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta dan Bengkel Polaris 99, jln. Kebon Jeruk 3 No 99, Jakarta Pusat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan membandingkan *rocker arm* konvensional dengan *roller rocker arm* yang dipasangkan pada sepeda motor Astrea Honda 100 cc secara bergantian. *Rocker arm* itu sendiri berfungsi sebagai perantara antara batang penumbuk dengan ujung katup sehingga apa bila poros nok mengangkat maka gerakan ini akan diteruskan ke katup melalui *rocker arm*.

Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa daya meningkat sebesar 74 % dari 4.05 HP ke 5.49 HP, torsi meningkat sebesar sebesar 77 % dari 5.91 Nm ke 7.69 Nm. Konsumsi bahan bakar lebih irit sampai 78 % dan gas buang yang dihasilkan lebih ramah lingkungan sebesar 20 % dari kadar CO₂ 6 % ke 5 % yang dipengaruhi oleh *bearing* yang terdapat pada *roller*

rocker arm. Dengan adanya *bearing* yang terdapat pada *roller rocker arm* maka semakin besar daya yang dihasilkan, semakin hemat konsumsi bahan bakarnya dan emisi gas buang yang dihasilkan lebih ramah lingkungan.

Kata kunci : Analisis Eksperimen, *rocker arm*, *bearing*, *roller rocker arm*.

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah salah satu alat transportasi yang digunakan untuk memudahkan aktivitas sehari-sehari. Maka dari itu banyak masyarakat atau konsumen yang lebih memilih menggunakan sepeda motor dibanding menggunakan mobil atau alat transportasi lainnya. Sepeda motor dianggap lebih praktis dan lebih mudah menerjang kemacetan.

Pada sebagian konsumen beranggapan bahwa sepeda motor Astrea 100 cc yang dikeluarkan pabrik kurang maksimal pada daya mesin, pemakaian bahan bakar, dan polusi yang. Hal ini mendorong konsumen untuk berfikir dalam memodifikasi sebagian sistem yang bekerja pada sepeda motor untuk meningkatkan daya mesin, hemat bahan

bakar dan menurunkan polusi pada sepeda motor Astrea 100 cc tersebut.

Modifikasi dalam sebuah sepeda motor khususnya untuk meningkatkan daya mesin banyak cara dan metode yang digunakan pada pemodifikasi biasanya merubah system bahan bakar, merubah system pengapian, merubah mekanisme katup, sampai merubah komponen mesin.

Mesin motor yang mempengaruhi perubahan tenaga adalah proses pembakaran pada kepala silinder. Mekanisme Katup adalah system untuk menggerakkan katup baik secara manual maupun hidrolis dan dalam jangka waktu tertentu. Memperbesar katup masuk dan mengganti *rocker arm* konvensional dengan *roller rocker arm* mempunyai tujuan yaitu meningkatkan jumlah efisiensi volumetric bahan bakar dan udara yang

masuk kedalam ruang bakar untuk mendapatkan efisiensi optimal dalam mesin. Secara umum *rocker arm* berfungsi untuk perantara antara poros nok dengan ujung katup. *Roller rocker arm* diyakini mampu mereduksi gesekan yang menghambat putaran mesin sampai dua kali lipat dibandingkan *rocker arm* konvensional, permukaan noken as tidak mudah terkikis, dan menghasilkan tenaga yang besar. Tentunya juga mempengaruhi proses pembakaran.

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh febby angriawan, dia mencoba memodifikasi *rocker arm* dari tipe konvensional menjadi tipe *roller* terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang pada sepeda motor matic 113 cc.¹ Hasil penelitian yang dilakukan, perbedaan daya maksimal dan torsi maksimal dimana pelatuk *roller*

dengan rasio terbesar yaitu 1:1.5 menghasilkan daya maksimal dan torsi maksimal sebesar 6,65 HP / 7,54 Nm. Terdapat perbedaan yang sangat signifikan dari hasil *dynotest* pelatuk konvensional dengan pelatuk *roller* pada rasio yang sama, di mana pelatuk konvensional rasio 1:1.25 menghasilkan 6,27 HP / 6,32 Nm dan pelatuk *roller* rasio 1:1.25 menghasilkan 6,26 HP / 7,47 Nm. Untuk pelatuk konvensional rasio 1:1.5 menghasilkan 6,27 HP / 6,86 Nm dan pelatuk *roller* rasio 1:1.5 menghasilkan 6,65 HP / 7,54 Nm.

Untuk konsumsi bahan bakar didapatkan hasil pelatuk konvensional rasio 1:1.25 menghabiskan bahan bakar dalam 1250 detik, sedangkan pelatuk *roller* rasio 1:1.25 menghabiskan 500 ml bahan bakar dalam 1850 detik untuk pelatuk konvensional rasio 1:1.5 menghasilkan 500 ml bahan bakar dalam 1260 detik, sedangkan pelatuk *roller* rasio

¹ Febby Angriawan, Analisis Variasi Rasio Pelatuk Konvensional Dan Pelatuk *Roller* Terhadap Performa Mesin, (Skripsi yang diterbitkan Universitas Negeri Jakarta), h,39

1:1.5 menghabiskan 500 ml bahan bakar dalam 1780 detik.

Pengujian emisi gas buang, pelatuk D yaitu pelatuk *roller* dengan rasio 1:1.25 menghasilkan CO₂ sebesar 5,7 % dan lebih rendah dari ketiga jenis variasi pelatuk lainnya.

Dari penelitian di atas menunjukkan bahwa pelatuk *roller* lebih stabil dalam menjaga performa mesin, lebih irit bahan bakar dibandingkan dengan pelatuk konvensional dan emisi gas buan lebih ramah lingkungan.

Untuk itu peneliti ingin melakukan pengujian antara *rocker arm* konvensional dan *roller rocker arm* terhadap daya mesin, konsumsi bahan bakar dan tingkat polusi yang dihasilkan pada sepeda motor dan cc yang berbeda. Yaitu sepeda motor Astrea Honda 100 cc dan hasilnya dapat dijadikan referensi pemilihan *rocker arm* bahwa *roller rocker arm* lebih baik dibandingkan *rocker arm* konvensional untuk sepeda motor.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengujian ini dilakukan berdasarkan eksperimen yang dilakukan penulis untuk melihat pengaruh modifikasi *rocker arm* antara tipe flat dengan tipe *roller* pada sepeda motor astrea Honda empat tak 100 cc terhadap perbedaan daya, efisiensi bahan bakar dan emisi gas buang. Peneliti mengumpulkan data menggunakan instrument yang bersifat mengukur dalam pengujian.

Instrument Penelitian

Alat penelitian yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

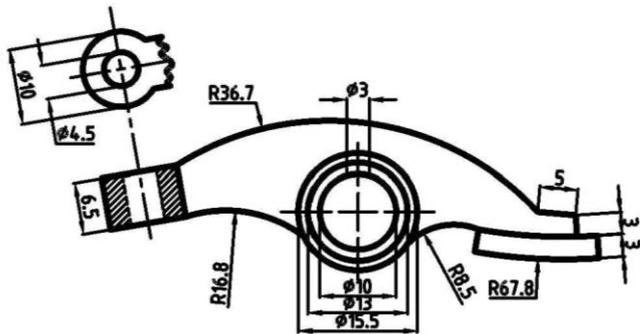
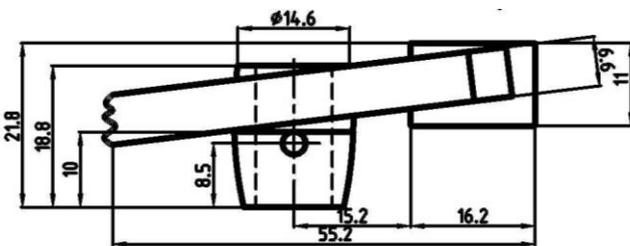
1. Sepeda motor astrea prima
2. *Rocker Arm* konvensional dan *roller rocker arm*
3. Botol bahan bakar cadangan
4. Suntikan
5. RPM meter
6. Stop watch
7. Dynamometer
8. Gas analyzer

3. HASIL PENGUKURAN

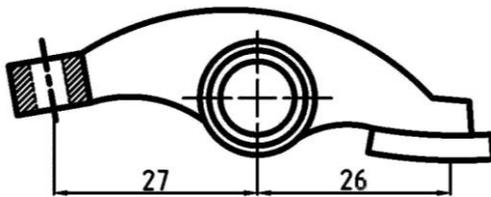
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *rocker arm* konvensional, dengan *roller rocker arm*. Berikut ini merupakan hasil pengukuran dari masing-masing *rocker arm*:

Rocker Arm Konvensional

Hasil pengukuran *rocker arm* konvensional sebagai berikut:



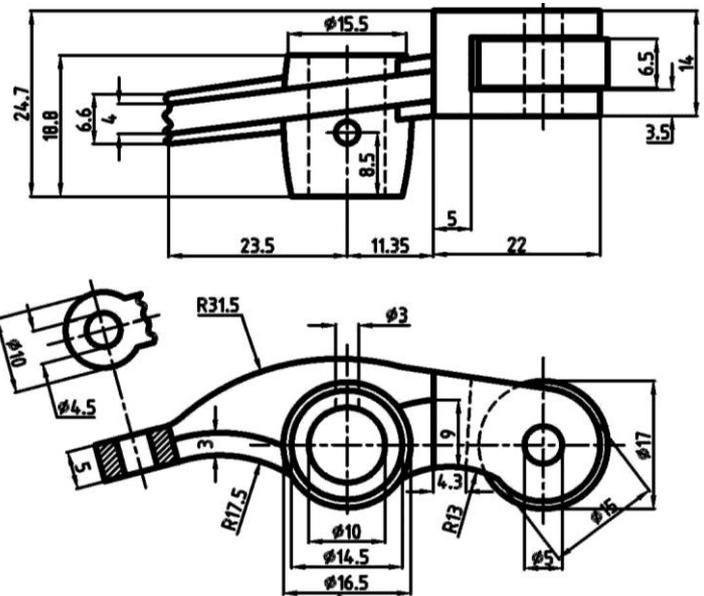
Gambar 1 Dimensi *Rocker Arm* Konvensional



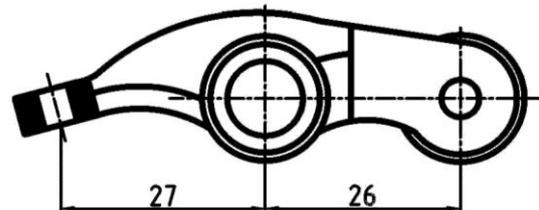
Gambar 2 Rasio *Rocker Arm* Konvensional

Roller Rocker Arm

Hasil pengukuran *roller rocker arm* sebagai berikut:



Gambar 3 Dimensi *Roller Rocker Arm*



Gambar 4 Rasio *Roller Rocker Arm*

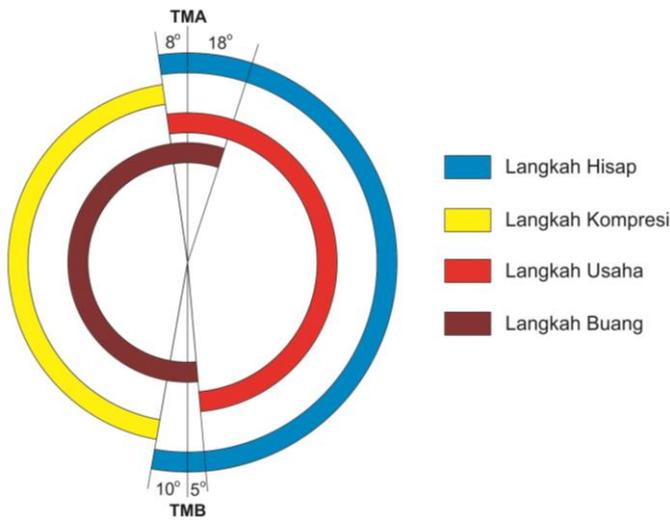
Pengukuran Valve Timing Rocker Arm Konvensional

Vave timing yaitu drajat pembukaan klep *intak* dan *exhaust*, hasil pengukuran *valve timing rocker arm* konvensional sebagai berikut:

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

Tabel 1 Hasil Pengukuran *Valve Timing*

Rocker Arm Konvensional



Gambar 5 *Timing Valve Rocker arm* Konvensional

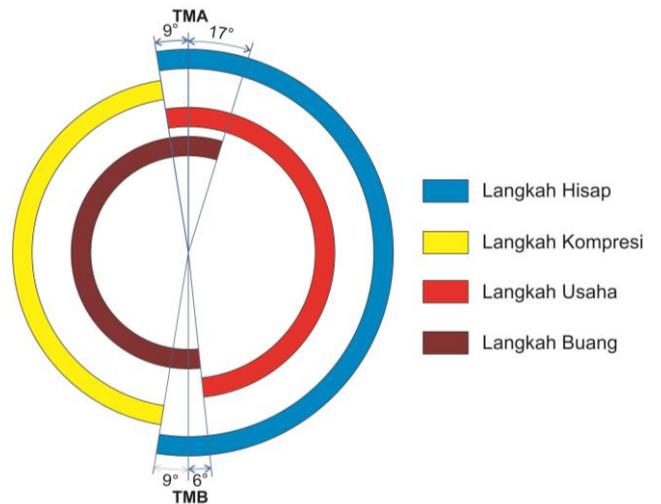
Pengukuran *Valve Timing* Roller Rocker Arm

Dari pengukuran di dapat hasil pengikuran *valve timing roller rocker arm* adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Pengukuran *Valve Timing*

Roller Rocker Arm

Katup	Buka	Tutup	Pengapian	Overlap	Lift Valve	Durasi
<i>Intake</i>	9° Sebelum TMA	9° Sesudah TMB	8° Sebelum TMB	28°	4.5 mm	198°
<i>Exhaust</i>	6° Sebelum TMB	17° Sesudah TMA	8° Sebelum TMB		4.8 mm	



Gambar 6 *Timing Valve Roller Rocker arm*

Pengujian Daya Dan Torsi Pada Kendaraan Dengan Dynojet

Berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menguji daya mesin :

- 1) Matikan sepeda motor.
- 2) Memasang sabuk pengikat roda pada Dynojet 250i ke sepeda motor.
- 3) Memasang indikator rpm pada kabel busi dan kabel hitam ke bodi (massa).
- 4) Memanaskan mesin selama ± 5 menit, agar mesin bekerja pada suhu optimal.
- 5) Pengujian dilakukan pada gigi transmisi no.3
- 6) Memutar katup gas hingga putaran mesin maksimal bersamaan dengan menekan tombol *start*.
- 7) Setelah sepeda motor telah mencapai kemampuan maksimumnya tombol *start* ditekan lagi. Maka monitor akan

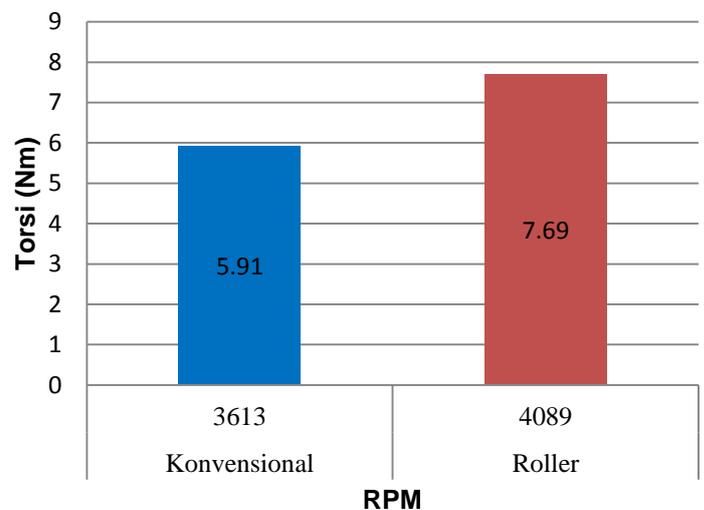
memunculkan hasilnya, kemudian dilakukan *print out*.

- 8) Setelah *rocker arm* konvensional diuji, kemudian *rocker arm* konvensional dilepas dan diganti dengan *roller rocker arm*, lalu lakukan pengujian sesuai pengujian yang sebelumnya.

Perbandingan Torsi *Rocker Arm*

Berdasarkan hasil pengujian dynojet dari kedua *rocker arm* yang ditunjukkan berdasarkan torsi yang dihasilkan dari kedua *rocker arm* tersebut adalah sebagai berikut :

Perbandingan Torsi Kedua *Rocker Arm*

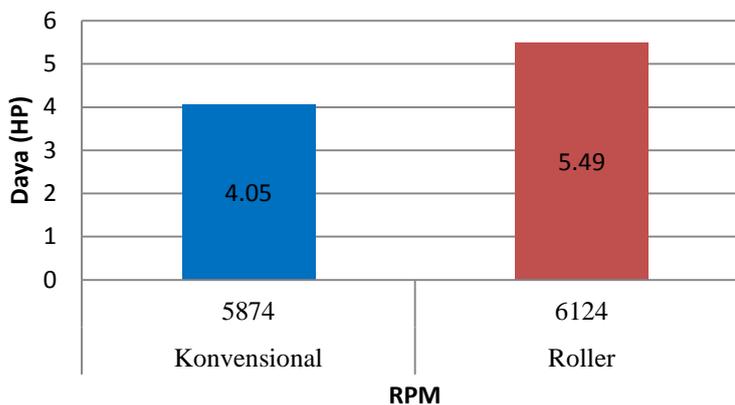


Gambar 7 Perbandingan Torsi *Rocker Arm*

Perbandingan Daya *Rocker Arm*

Berdasarkan hasil pengujian dynojet dari kedua *rocker arm* yang diujikan besaran daya yang dihasilkan dari kedua *rocker arm* tersebut adalah sebagai berikut :

Perbandingan Daya Kedua *Rocker Arm*



Gambar 8 Grafik Perbandingan Daya

Rocker Arm

Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Setelah persiapan pengujian konsumsi bahan bakar sudah siap, maka tahap berikutnya adalah pengujian. Berikut

langkah-langkan dari pengujian konsumsi bahan bakar :

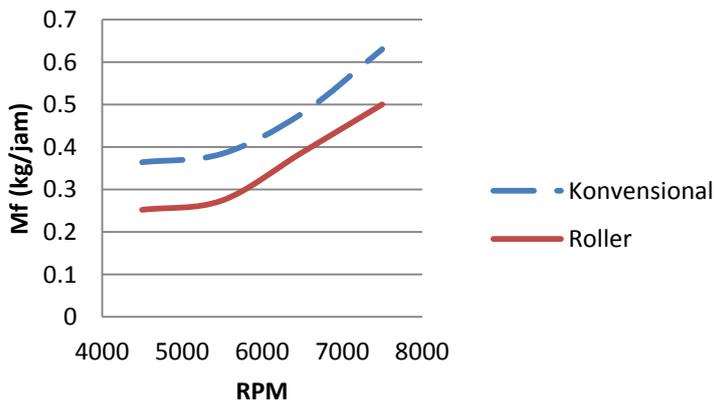
- 1) Nyalakan mesin sepeda motor dan panaskan selama 15 menit.
- 2) Matikan lalu cabut selang bahan bakar yang berada di karburator.
- 3) Tutup selang bahan bakar agar bahan bakar tidak keluar.
- 4) Kuras bahan bakar yang terdapat di karburator dengan membuka baut penguras bahan bakar karburator.
- 5) Pasang botol bahan bakar cadangan pada karburator.
- 6) Takarkan bahan bakar sebanyak 20 ml pada suntikan.
- 7) Suntikan bahan bakar tersebut ke dalam botol bahan bakar cadangan.
- 8) Nyalakan mesin selama 10 detik lalu Tarik pedal gas hingga RPM 4500 dan pertahankan sampai motor kehabisan bahan bakar dan mati.

- 9) Catat waktu pengujian konsumsi bahan bakar.
- 10) Lakukan pengujian ulang pada RPM 5500, 6500, 7500.

Perbandingan Laju Aliran Konsumsi Bahan Bakar Rocker Arm

Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar dari kedua *rocker arm* yang diujikan laju aliran konsumsi bahan bakar yang di hasilkan dari kedua *rocker arm* tersebut adalah sebagai berikut :

Perbandingan Laju Aliran Konsumsi Bahan Bakar Rocker Arm



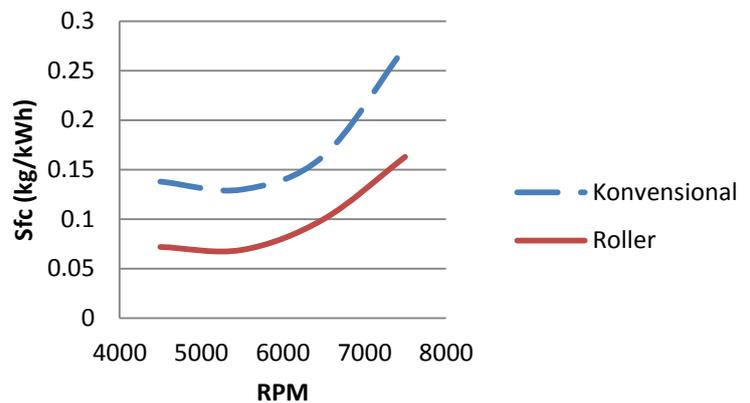
Gambar 9 Perbandingan Laju Aliran Konsumsi Bahan Bakar *Rocker Arm*

Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Rocker Arm

Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar dari kedua *rocker arm* yang diujikan perbandingan konsumsi bahan bakar dari kedua *rocker arm* tersebut adalah sebagai berikut :

Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Rocker Arm



Gambar 10 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar *Rocker Arm*

Pengujian Emisi Gas Buang

Setelah persiapan pengujian emisi gas buang sudah di lakukan maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah :

- 1) Nyalakan alat uji emisi

- 2) Biarkan terlebih dahulu alat untuk melakukan kalibrasi secara otomatis sekitar 10 menit
- 3) Pasangkan *probe* gas buang pada knalpot.
- 4) Nyalakan mesin motor
- 5) Tarik pedal gas hingga RPM 4500 pertahankan selama 30 detik lalu.
- 6) Foto hasil uji emisi gas buang, catat hasil uji emisi gas buang.

N O	Sampel	CO (%VOL)	CO ₂ (%VOL)	HC (ppmVol)	O ₂ (%VOL)	Lamda (λ)
1	A1	7.91	5.7	966	6.76	1016
2	A2	8.11	6	947	6.3	988
3	A3	8.1	5.6	1173	6.97	1009
Rata-rata		8	6	1,029	7	1,004
4	B1	6.89	5.1	664	10.13	1265
5	B2	7.05	5.1	657	9.36	1212
6	B3	7.03	5	695	10.05	1252
Rata-rata		7	5	672	10	1,243

Keterangan table :

A = *Rocker arm* konvensional

B = *Roller rocker arm*

Perbandingan Emisi Gas Buang *Rocker Arm*

Pengujian emisi gas buang ini menggunakan alat yang bernama *emission analyzer*, pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali pada RPM 4500 dan parameter yang diamati saat penelitian hanya isi kandungan dari gas buang. Hasil uji emisi pada pelatuk konvensional dan pelatuk *roller* adalah sebagai berikut :

Tabel 3 Perbandingan Emisi Gas Buang

Rocker Arm

4. KESIMPULAN

Pengujian yang telah dilakukan ini berhasil memberikan kesimpulan secara empiris adanya perbedaan daya mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang sebelum dan sesudah menggunakan *roller rocker arm* pada sepeda motor *astrea* Honda 100cc. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil pengujian *dynotest*, *roller rocker arm*

menghasilkan daya dan torsi yang lebih besar dibandingkan dengan *rocker arm* konvensional yang hanya menghasilkan daya 4,05 Hp dan torsi 5,91 Nm sedangkan *roller rocker arm* menghasilkan daya 5,49 Hp dan torsi 7,69 Nm.

2. Berdasarkan hasil uji konsumsi bahan bakar, *roller rocker arm* lebih irit dibandingkan dengan *rocker arm* konvensional. Hasil pengujian *roller rocker arm* konsumsi bahan bakar pada 4500 rpm sebesar 0,072 kg/kWh, pada 5500 rpm 0,069 kg/kWh, pada 6500 rpm 0,1 kg/kWh dan pada 7500 rpm 0,163 kg/kWh. Sedangkan *rocker arm* konvensional konsumsi bahan bakar pada 4500 rpm sebesar 0,138 kg/kWh, pada 5500 rpm 0,13 kg/kWh, pada 6500 rpm 0,164 kg/kWh, pada 7500 rpm 0,274 kg/kWh. *Bearing* pada *roller rocker arm* mampu mereduksi

gesekan yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar.

3. Berdasarkan hasil uji emisi gas buang, *roller rocker arm* lebih ramah lingkungan dibandingkan *rocker arm* konvensional, dikarenakan setelah hasil pengujian dirata-rata nilai CO₂ *roller rocker arm* hanya menghasilkan 5 %, sedangkan hasil pengujian *rocker arm* konvensional setelah dirata-rata nolai CO₂ bisa mencapai 6 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Angriawan, Febby. (2014). Analisis Variasi Pelatuk Konvensional Dan Pelatuk Roller Terhadap Peforma Mesin, Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Matic : Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, 10:1-54.
- Astra Honda Motor. (2013). *Buku Pelatihan Heavy Repair Servis Besar*. Jakarta : PT. Astra Honda Motor – PT. Astra Honda Trening Center.
- Astra Honda Motor. (2012). *Technical Training Level 1-Repair Training*.

Jakarta : PT. Astra Honda Motor –
PT. Astra Honda Trening Center.
Astra Honda Motor. (2013). *Technical
Training Level 2-Repair Training*.
Jakarta : PT. Astra Honda Motor –
PT. Astra Honda Trening Center.
BPM Arendes Dan H. Berenscholt. (1980).
Motor Bensin. Jakarta : Erlangga.
Dr. Ir. I Made Astina. (2008). Panduan
Pratikum Pengujian Performa Mesin.
Bandung: Institut Teknologi
Bandung.
Drs. Masagus S. Rizal. (2013). Mesin
Konversi Energi. Jakarta:
Kementrian Pendidikan Dan
Kebudayaan.
Fakultas Teknik, Universitas Negeri
Jakarta. (2015). *Buku Panduan
Penyusunan Skripsi Dan Non
Skripsi*. Universitas Negeri Jakarta
Ir. Sularso. (1997). Dasar Perencanaan
Dan Pemeliharaan Elemen Mesin.
Jakarta: PT.Pradnya Paramita.
Wiranto Arismunandar. (1976). Motor
Diesel Putaran Tinggi. Jakarta : PT.
Pradnya Paramita.
Wardana Suryanto. (1989). Teori Motor
Bensin. Jakarta : Departemen
Pendidikan Dan Kebudayaan.
[https://mazfixs.wordpress.com/2011/11/17
/diagram-pembukaan-katup/](https://mazfixs.wordpress.com/2011/11/17/diagram-pembukaan-katup/)