

ANALISIS PERFORMA MESIN CAMSHAFT STANDART DAN CAMSHAFT MODIFIKASI SEPEDA MOTOR 110CC

PERFORMANCE ANALYSIS OF STANDART CAMSHAFT ENGINES AND MODIFIED CAMSHAFTS ON 110CC MOTORCYCLES

Moch Gufron¹⁾, Djoko Wahyudi²⁾, Indah Noor Dwi K.D³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, FakultasTeknik, Universitas Panca Marga

¹Email: mochguftron44951@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia. Selain sebagai alat transportasi dan untuk pengantar barang tentu saja memiliki *settingan* yang berbeda dengan sepeda motor yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dengan melakukan perbaikan performa dengan cara memodifikasi noken as (*camshaft*) pada motor yang digunakan sehari-hari. Fungsi dari *camshaft* adalah untuk mengontrol bukaan katup, baik katup hisap maupun katup buang pada waktu yang telah ditentukan oleh siklus mesin empat langkah. Pada motor mesin modifikasi telah dilakukan modifikasi pada beberapa sistem dan komponennya untuk meningkatkan performa sepeda motor tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja motor bakar Honda Absolute revo 110 cc yang meliputi torsi, daya dan konsumsi bahan bakar dengan cara membandingkan *camshaft* standar dan *camshaft* modifikasi yang telah dirubah tinggi liftnya 1mm mengalami perubahan pada mesin absolute revo 110cc perubahan terjadi di antaranya pada torsi, daya dan konsumsi bahan bakar lebih banyak masuk ke dalam ruang bakar. Penelitian tersebut diperoleh dari alat yang bisa menentukan daya, nama alatnya *Dynotest*. Alat tersebut berfungsi untuk mengukur daya torsi sepeda motor yang telah dimodifikasi *camsafth* agar diketahui lebih baik mana *camshaft* modifikasi dan *camshaft* standart pada sepeda motor Revo Absolute 110cc.

Kata kunci : *Camshaft*, Daya, Torsi, Konsumsi bahan bakar dan *dynotest*

ABSTRACT

Currently, motorcycles are the most widely used means of transportation in Indonesia. Apart from being a means of transportation and for delivering goods, of course, it has different settings from motorbikes that are used for daily purposes by making performance improvements by modifying the noken axle (*camshaft*) on motorbikes that are used daily. The function of the *camshaft* is to control the valve opening, both the intake and exhaust valves at the time determined by the four stroke engine cycle. On the modified engine, several modifications have been made to several systems and components to improve the performance of the motorcycle. The purpose of this study was to determine the performance of the Honda Absolute revo 110cc combustion engine which includes torque, power and fuel consumption by comparing the standard *camshaft* and The modified *camshaft* which has changed the lift height by 1mm has changed in the absolute revo 110cc engine, changes occur among them in torque, power and more fuel consumption enter the combustion chamber. The research was obtained from a tool that can determine power called *Dynotest*. *Dynotest* serves to measure the torque power of a motorcycle that has been modified by *camsafth* in order to know better which is the modified *camasafth* and the standard *camsafth* on a 110cc revo absolute motorcycle.

Keywords: *Camshaft*, Power, Torque, Fuel consunsion and *dynotest*

PENDAHULUAN

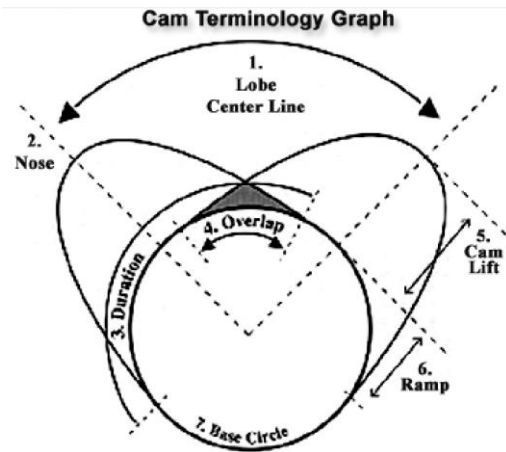
Camshaft bertujuan untuk mengatur waktu membuka dan menutup katup pada saat yang tepat, dimana hal ini bertujuan untuk mengisi silinder dengan campuran bahan bakar dan udara sebelum terjadi pembakaran dan mengosongkan silinder setelah terjadi proses pembakaran. Hal tersebut terdengar cukup sejalan, tetapi bagaimana fungsi ini dilakukan akan memiliki efek yang besar terhadap torsi, daya, jangkauan kerja dan kemampuan *engine*.



Gambar 1. *Camshaft*

Motor bakar empat langkah adalah mesin pembakaran dalam, yang dalam satu kali siklus pembakaran akan mengalami empat langkah piston. Sekarang ini, mesin pembakaran dalam pada mobil, sepeda motor, truk, pesawat terbang, kapal, alat berat dan sebagainya, umumnya menggunakan siklus empat langkah. Empat langkah tersebut meliputi langkah hisap (pemasukan), kompresi, tenaga dan langkah buang. Yang secara keseluruhan memerlukan dua putaran poros engkol (*crankshaft*) persatu siklus pada mesin bensin atau mesin diesel.

Fungsi dari *camshaft* ini adalah sebagai pengatur waktu pembukaan dan penutupan katup masuk/hisap dan katup buang. Ada beberapa bagian *lobe* pada individu *camshaft* yang harus jelas dibedakan antara satu dengan yang lain, karena *lobe* dibagi menjadi masing-masing 3 bidang yang berbeda, yaitu : *heel* (tumit), *nose* (hidung), *base circle* (lingkaran dasar titik waktu buka dan tutup dan sayap) (Aditya dan Darlis, 2015).



Gambar 2. Diagram *Camshaft*

Torsi merupakan gaya tekan putar pada bagian yang berputar, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari *crankshaft* (Stevansa, 2014). Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (Newton meter). Lantaran ada torsi inilah yang mengakibatkan benda berputar pada porosnya, serta benda akan berhenti jika ada usaha melawan torsi dengan besar sama juga dengan arah yang berlawanan. Pada motor bakar untuk mengetahui daya poros mesti diketahui dahulu torsinya. Pengukuran torsi pada poros motor bakar memakai alat yang diberi nama Dinamometer. Prinsip kerja dari alat ini yaitu dengan memberikan beban yang berlawanan pada arah putaran hingga putaran mendekati 0 rpm. Beban ini nilainya sama dengan torsi poros. Pada mesin sesungguhnya pembebanan yaitu komponen komponen mesin sendiri seperti asesoris mesin (pompa air, pompa pelumas, kipas radiator), generator listrik (pengisian aki, listrik penerangan penyalan busi), gesekan mesin serta komponen yang lain. Dari perhitungan torsi bisa diketahui jumlah daya yang dihasilkan mesin pada poros dengan rumus menghitung Torsi: $M = F \times L$, dimana:

$M =$ torsi (N.m)

$F =$ gaya yang bekerja pada piston (N)

$L =$ $\frac{1}{2}$ langkah piston (m)

Daya

Daya atau *Power* adalah besarnya kerja motor persatuan waktu (AA Busono, 2010). Satuan daya yaitu hp (*horse power*). Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat *dynotester*, sehingga untuk menghitung daya poros dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{P \times L \times a \times n}{2}$$

Dimana :

Pi = daya motor (watt)

P = tekanan motor (pascal)

a = luas permukaan piston (m)

L = langkah piston (m x 10⁻³)

n = putaran kerja (Rpm)

Konsumsi bahan bakar

Bahan bakar adalah bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembakaran. Tanpa adanya bahan bakar tersebut pembakaran tidak akan mungkin berlangsung. Bahan bakar merupakan persenyawaan hidrokarbon yang diolah dari minyak bumi. Bahan bakar yang umum digunakan pada sepeda motor adalah bahan bakar bensin. Unsur utama bensin adalah *carbon* dan *hydrogen*. Pemilihan bensin sebagai bahan bakar berdasarkan pertimbangan dua kualitas yaitu nilai kalor (*calorific value*) yang merupakan sejumlah energi panas yang bisa digunakan untuk menghasilkan kerja/usaha dan *volatility* yang mengukur seberapa mudah bensin akan menguap pada suhu rendah. Dua hal tadi perlu dipertimbangkan karena semakin tinggi nilai kalor, *volatility*-nya akan turun, padahal *volatility* yang rendah dapat menyebabkan bensin susah terbakar (Stevansa, 2014).

Untuk konsumsi bahan bakar hanya volume bahan bakar per satuan waktu (l/jam) dengan rumus:

$$FC = \frac{V_f \times 3600}{t \times 1000} = L/h$$

Dimana:

$FC = \text{Fuel Consumption}$

$V_f = \text{Volume konsumsi (L/h)}$

$t = \text{Waktu konsumsi (mL)}$

METODE PENELITIAN

Menentukan variabel, yang dilakukan yaitu segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan dalam penelitian yang berbentuk apa saja agar nantinya ditetapkan untuk dipelajari sehingga bisa diperoleh. Memodifikasi *camshaft* standar dan menaikkan tinggi lift dengan variasi tinggi lift dari 1 mm modifikasi menggunakan mesin modifikasi *camshaft*. Melakukan pengujian di *Engine* Standar Mesin untuk mendapatkan data-data *camsahft* standart kemudian dilakukan pemasangan *camshaft* modifikasi. Pengambilan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian diperoleh data dari *camshaft* standart pabrikan dan *camshaft* modifikasi dengan menggunakan mesin dynotest untuk mencari daya dan torsi serta pengujian bahan bakar menggunakan tangki gelas ukur.

Hasil Daya

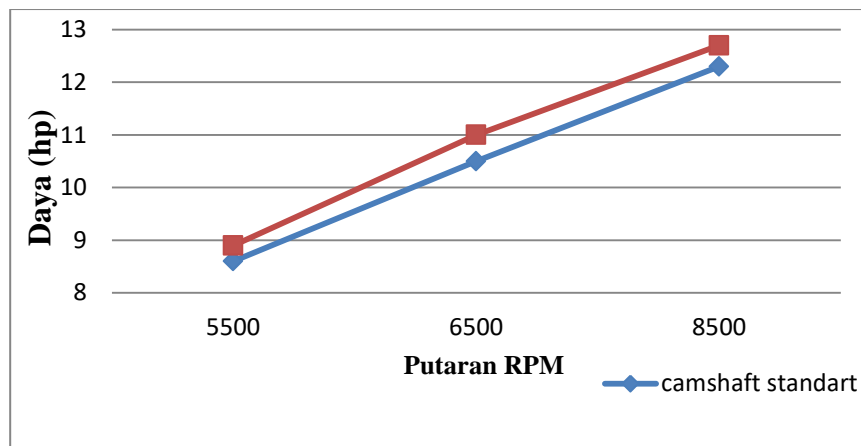
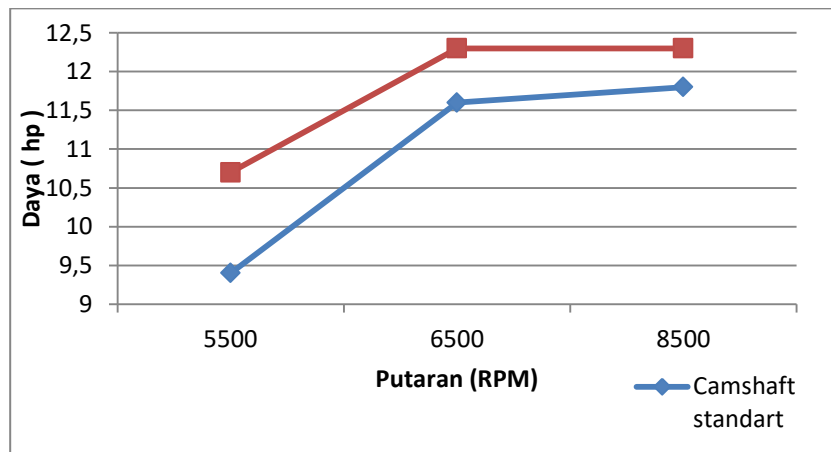
Dari tabel data di bawah pengaruh perubahan durasi sudut pada *camsaft* modifikasi maka katup lebih lama membuka dan menyebabkan bahan bakar lebih banyak masuk dan menyebabkan pembakaran lebih efisien sehingga menimbulkan daya yang lebih besar dari *camsaft* standart.

Tabel 1. Daya *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi Lift 1 mm Bahan Bakar Pertalite

No	Putaran (RPM)	<i>Camshaft</i> Standart Daya (hp)	<i>Camshaft</i> modifikasi Daya (hp)
1	5500	8,6	8,9
2	6500	10,5	11,0
3	8500	12,3	12,7

Tabel 2. Daya *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi *Lift* 1mm Bahan Bakar Pertamina

No	Putaran (RPM)	<i>Camshaft</i> Standart Daya (hp)	<i>Camshaft</i> modifikasi Daya (hp)
1	5500	9,4	10,7
2	6500	11,6	12,3
3	8500	11,8	12,3

Grafik Daya *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi *Lift* 1mm Bahan Bakar Peralite**Gambar 3.** Daya *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi *Lift* 1mm Bahan Bakar Peralite**Grafik Daya *Camshaft* Standart dan Modifikasi *Lift* 1mm Bahan Bakar Pertamina****Gambar 4.** Daya *Camshaft* Standart dan Modifikasi *Lift* 1mm Bahan Bakar Pertamina

Hasil Data Torsi

Tabel data di bawah pengaruh perubahan durasi sudut pada *camsaft*. Modifikasi maka katup lebih lama membuka dan menyebabkan bahan bakar lebih banyak masuk dan menyebabkan pembakaran lebih efisien sehingga menimbulkan torsi yang lebih besar dari *camsaft* standart.

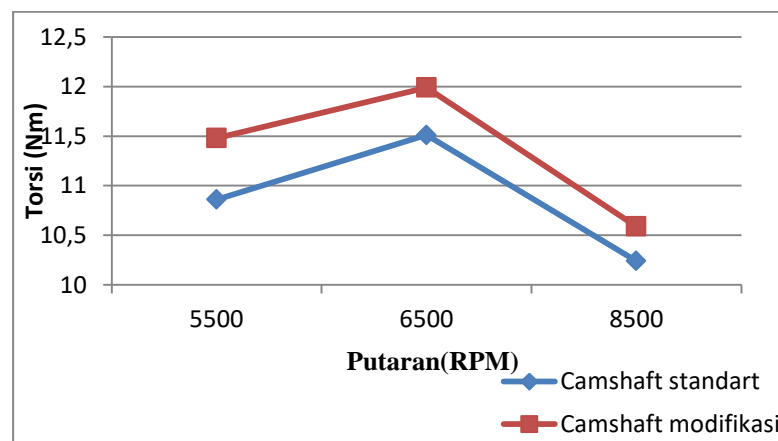
Tabel 3. Torsi *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi Bahan Bakar Pertalite

No	Putaran (RPM)	<i>Camshaft</i> Standart Torsi (Nm)	<i>Camshaft</i> modifikasi Torsi (Nm)
1	5500	10,11	11,48
2	6500	11,51	11,99
3	8500	10,24	10,59

Tabel 4. Torsi *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi Bahan Bakar Pertamina

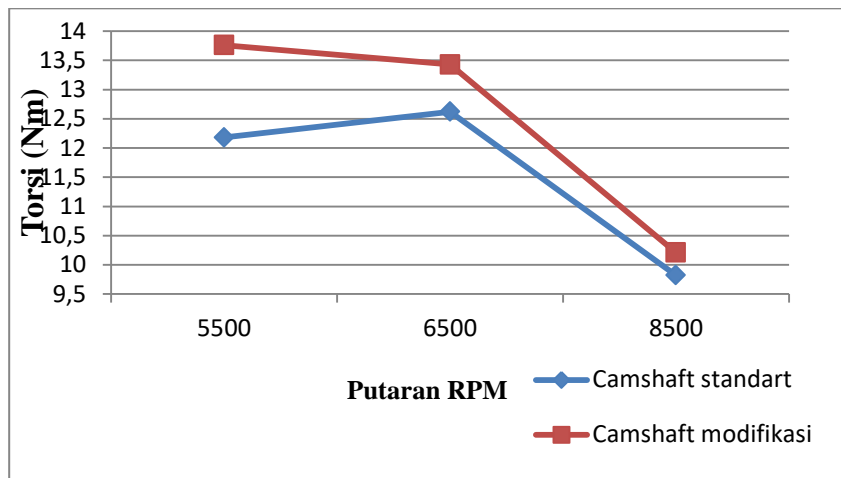
No	Putaran (RPM)	<i>Camshaft</i> Standart Torsi (Nm)	<i>Camshaft</i> modifikasi Torsi (Nm)
1	5500	12,18	13,76
2	6500	12,62	13,43
3	8500	9,82	10,21

Grafik Torsi *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi Bahan Bakar Pertalite



Gambar 5. Torsi *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi Bahan Bakar Pertalite

Grafik Torsi *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi Lift 1mm Bahan Bakar Pertamina



Gambar 6. Torsi *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi Lift 1mm Bahan Bakar Pertamina

Konsumsi bahan bakar

Dari tabel data yang diperoleh dibawah dapat diketahui pengaruh perubahan durasi sudut pada *camsaft* modifikasi maka katup lebih lama membuka dan menyebabkan bahan bakar lebih banyak masuk sehingga bahan bakar lebih boros *camsaft* modifikasi dari pada *camsaft* standart. Konsumsi bahan bakar juga dipengaruhi oleh kandungan oktan semakin tinggi kandungan oktan maka semakin boros, untuk kandungan oktan pada bahan bakar Peralite ialah 88 sedangkan kandungan oktan untuk Pertamina 91.

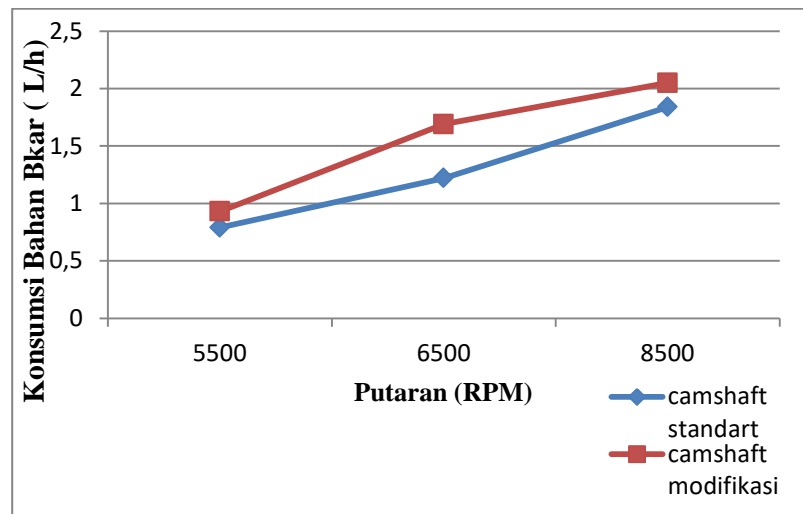
Tabel 5. Konsumsi Bahan Bakar pada *Camshaft* Standart dan Modifikasi Lift 1 mm Peralite

No	Putaran (RPM)	<i>Camshaft</i> Standart Konsumsi bahan bakar (L/h)	<i>Camshaft</i> modifikasi Konsumsi bahan bakar (L/h)
1	5500	0,79	0,93
2	6500	1,22	1,69
3	8500	1,84	2,05

Tabel 6. Konsumsi Bahan Bakar Pada *Camshaft* Standart dan Modifikasi Pertamax

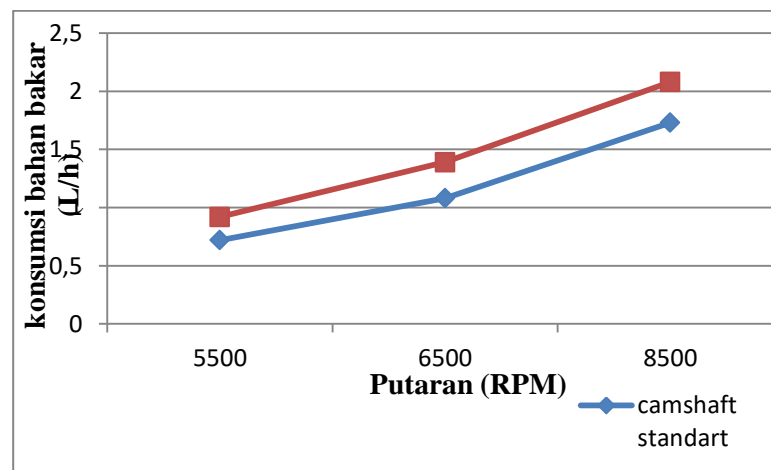
No	Putaran (RPM)	<i>Camshaft</i> Standart Konsumsi bahan bakar (L/h)	<i>Camshaft</i> modifikasi Konsumsi bahan bakar (L/h)
1	5500	0,72	0,92
2	6500	1,08	1,39
3	8500	1,73	2,08

Grafik Konsumsi Bahan Bakar Pertalite pada *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi



Gambar 7. Konsumsi Bahan Bakar Pertalite pada *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi

Grafik Konsumsi Bahan Bakar Pertamax pada *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi



Gambar 8. Konsumsi Bahan Bakar Pertamax pada *Camshaft* Standart dan *Camshaft* Modifikasi

PEMBAHASAN

Dari data yang diperoleh di atas menunjukkan *camshaft* modifikasi lebih boros dari pada *camshaft* standart karena perubahan sudut durasi yang lebih lama, ditinjau dari segi pembakaran lebih efisien *camshaft* modifikasi dari pada *camshaft* standart dari segi ekonomis lebih ekonomis *camshaft* standart dari pada *camshaft* modifikasi perlu di ketahui untuk *camshaft* modifikasi ini lebih baik di gunakan untuk konsumen yang berada di daerah pengunungan dan untuk kurir pengantar barang

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian *camshaft* standart dan *camshaft* modifikasi lift 1mm pada sepeda motor Honda absolte revo 110 cc didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh variasi *camshaft* standart dan *camshaft* modifikasi dapat disimpulkan dari perbandingan *camshaf* yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar, dari perubahan *camshaft* modifikasi daya dan torsi mengalami perubahan yang sangat jauh lebih baik *camshaft* modifikasi dari pada *camshaft* standart dan untuk konsumsi bahan bakar *camshaft* modifikasi lebih boros dari pada *camshaft* standart dikarenakan perubahan durasi yang di alami pada *camshaft* modifikasi yang telah ditambah kan lift 1 mm yang berpengaruh pada durasi buka tutup katup lebih lama dari pada *camshaft* standart.
2. Dari pengujian pada sepeda motor absolute revo 110 cc mesin sepeda motor ini mengalami kenaikan yang sangat efisien pada *camshaft* modifikasi dari pada *camshaft* standart yang berpengaruh pada konsumsi bahan bakar spesifik terhadap daya, dapat dilihat konsumsi bahan bakar lebih boros *camshaft* modifikasi dari pada *camshaft* standart dari segi ekonomis lebih efisien *camshaft* standart dari pada *camshaft* modifikasi karena lebih irit.

DAFTAR PUSTAKA

- AA Busono. 2010. *Analisis Variasi Intake Manifold Standard dan Porting Pada Piston Standard dan Racing Terhadap Kinerja Sepeda Motor Honda GL100*. Thesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Aditya, G., & Darlis, D. 2015. Perancangan Dynotest Portable Untuk Sepeda Motor Dengan Sistem Monitoring Menggunakan Modul Ism Frekuensi 2.4 Ghz Dynotest Potable Design For Motorcycle With Monitoring System Using Ism Module Frequency 2.4 Ghz. *E-Proceeding of Applied Science*, 1(2), 1231–1238.
- Stevansa, P. A. 2014. *Pengaruh Penggunaan Camshaft Standard dan Camshaft Racing Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah*. Tugas Akhir, (September), 1–18.