

PENGARUH VARIASI INJEKTOR TERHADAP PERFORMA MOTOR HONDA VARIO INJEKSI 150CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX

Yoga Pratama

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Komputer,
Universitas Harapan Medan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis Perbandingan Performa Motor Honda Vario Injeksi 150cc dengan menggunakan variasi Injektor Standart dan Injektor Racing berbahan bakar Pertamina, Metode yang digunakan adalah eksperimen yang dilakukan pada Motor Vario Injeksi 150cc. Torsi engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc lebih besar dengan menggunakan Injektor Racing dengan Torsi maksimum sebesar 19,6 Nm pada putaran engine 5000 rpm, sedangkan Torsi engine terendah yang dihasilkan yaitu 10 Nm pada putaran engine 2000 rpm menggunakan Injektor Standart. Daya engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc lebih besar dengan menggunakan Injektor Racing dengan Daya maksimum sebesar 16,2 hp pada putaran engine 8000 rpm, sedangkan Daya engine terendah yang dihasilkan yaitu 2,6 hp pada putaran engine 2000 rpm menggunakan Injektor Standart. Sfc engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc lebih banyak dengan menggunakan Injektor Racing yaitu 0,1653 kg/hp.jam pada putaran engine 8000 rpm, sedangkan Sfc engine terendah yang dihasilkan yaitu 0,0715 kg/hp.jam pada putaran engine 5000 rpm menggunakan Injektor Standart.

Kata Kunci: Injektor, Bahan Bakar, Performa

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan sepeda motor di Indonesia mencapai 1 juta unit per tahun, jumlah populasi kendaraan bermotor akan berbanding lurus. Estimasinya, pertumbuhan terjadi sekitar 10 persen setiap tahunnya. Pertumbuhan sepeda motor di Indonesia dikhawatirkan akan membutuhkan stok cadangan BBM yang bertambah tiap tahunnya (Kompas, 2016). Dalam pemakaian konsumsi bahan bakar sepeda motor tergantung pada jarak tempuh dan kecepatan rata-rata dari pengendara.

Kondisi yang menentukan proses pembakaran adalah campuran homogen bahan bakar, jika campurannya homogen maka bahan bakar akan mudah terbakar sehingga akan menghasilkan tenaga yang maksimal. Proses pencampuran bahan bakar dengan udara dikerjakan oleh karburator yang mengatur perbandingan campuran bahan bakar dengan udara, menjadikan campuran tersebut menjadi kabut. Campuran ini dapat dikatakan kaya atau miskin, bila campuran jumlah bensin lebih banyak dari udara disebut campuran kaya, dan sebaliknya jika

bensin lebih sedikit dari udara maka disebut campuran miskin.

Fuel Injection merupakan sistem suplai bahan bakar dengan teknologi kontrol elektronik yang mampu memasok bahan bakar dan oksigen secara optimal sesuai dengan kebutuhan mesin di setiap keadaan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh Injektor Standart dan Injektor Racing berbahan bakar Pertamina terhadap Torsi yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc.
2. Menganalisis pengaruh Injektor Standart dan Injektor Racing berbahan bakar Pertamina terhadap Daya yang dihasilkan motor Honda Vario Injeksi 150cc.
3. Menganalisis pengaruh Injektor Standart dan Injektor Racing berbahan bakar Pertamina terhadap Konsumsi Bahan Bakar yang dihasilkan motor Honda Vario Injeksi 150cc.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Motor yang digunakan yaitu Honda Vario injeksi 150 cc.
2. Variasi performa yang diuji yaitu torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.
3. Bahan bakar yang digunakan yaitu pertamax
4. Variasi injektor yang digunakan yaitu standart dan racing.
5. Pengambilan data Torsi menggunakan variasi beban pengereman sedangkan data Daya dan konsumsi bahan bakar pada putaran 2000,3500.5000,6500 dan 8000 rpm.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah suatu mekanisme atau konstruksi mesin yang merubah energy panas dari bahan bakar menjadi energi mekanis atau energi gerak. Menurut (Winarno, Karnowo, 2008) motor bakar merupakan salah satu mesin jenis penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar adalah

suatu mesin yang mengkonversikan energi dari energi kimia yang terkandung pada bahan bakar menjadi energi mekanik pada poros motor bakar, jadi daya yang berguna akan langsung dimanfaatkan sebagai penggerak adalah daya pada poros.

Proses pembakaran secara fisik terjadi didalam silinder selama pembakaran terjadi. Hal ini berhubungan dengan peningkatan temperatur dan tekanan di dalam silinder (Suyanto, 1989).

2.2. Cara Kerja Motor Bensin 4 Langkah

Mesin 4 tak/langkah adalah sebuah mesin yang dimana bekerja menghasilkan tenaga dengan memerlukan 4 proses langkah naik turun piston, dua kali rotasi kruk as dan satu putaran noken as (*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*) per satu siklus pada mesin bensin atau mesin diesel.



Gambar 2.2 Langkah Hisap

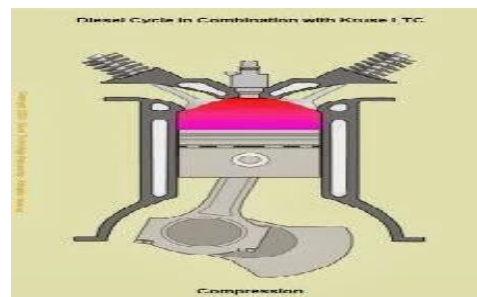


Gambar 2.1 Cara Kerja Sistem Motor 4 Langkah

2.3. Prinsip Kerja Motor 4 Langkah

Untuk prinsip kerja motor 4 tak kurang lebih dibagi menjadi 4 step diantaranya yaitu sebagai berikut ini:

Langkah Kompresi yaitu dengan piston bergerak dari TMB (titik mati bawah) ke TMA (titik mati atas), posisi katup masuk dan keluar tertutup, yang mengakibatkan udara atau gas dalam ruang bakar terkompresi beberapa saat sebelum piston sampai pada posisi TMA (titik mati atas). Tujuan dari langkah kompresi ini yaitu untuk meningkatkan temperatur sehingga campuran udara dan juga bahan bakar dapat bersenyawa. Rasio kompresi ini juga nantinya akan berhubungan erat dengan produksi tenaga pada mesin motor



Gambar 2.3 Langkah Kompresi

Langkah usaha yaitu dimulai dengan menyalakan busi yang menyebabkan terbakarnya bahan bakar, dalam proses pembakaran tersebut maka akan menyebabkan yang namanya ledakan yang akan mendorong piston menuju ke bawah untuk menggerakkan Kruk AS (*cranksaft*) yang mana perputaran atau gerakan kruk as ini akan memutar *fly wheel* yang akhirnya memutar gear untuk memutar roda kendaraan.



Gambar 2.4 Langkah Usaha

Langkah yang terakhir yaitu klep ex akan terbuka dan klep in akan tertutup, yang kemudian dilanjutkan dengan piston naik karena dorongan balik dari kruk as tersebut setelah proses pembakaran dilakukan. Masa sisa pembakaran tersebut akan didorong keluar oleh piston melalui exhaust port, maka setelah satu siklus kerja dari sebuah mesin 4 tak dan siklus tersebut

akan terjadi berulang ulang dengan sangat cepat.



Gambar 2.5 Langkah Buang

2.4. Bahan Bakar Mesin

Bahan bakar mesin bensin atau mesin otto merupakan campuran senyawa hidrokarbon cair yang sangat *volatile*. Bensin terdiri dari parafin, naptalene, aromatic, dan olefin, bersama-sama dengan beberapa senyawa organik lain dan kontaminan. Struktur molekulnya terdiri dari C_4 - C_9 (parafin, olefin, naftalen, dan aromatic). Beberapa karakteristik bahan bakar mesin bensin di antaranya volatilitas, nilai oktan serta kandungan energi. Karakteristik nilai oktan merupakan ukuran seberapa tahan bensin terhadap ledakan prematur (*premature detonation*) atau ketukan (*knocking*).

a. Daya

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu (Arends, H.Berenschot, BPM, 1980). Satuan daya yaitu hp (*horse power*). Daya poros efektif didefinisikan sebagai Torsi dikalikan dengan kecepatan putar poros engkol, sehingga untuk menghitung daya poros efektif dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

P = Daya Poros Efektif (KW)

T = Torsi (Nm)

n = Putaran mesin (rpm)

π = 3,14

1/60 = faktor konversi satuan rpm menjadi kecepatan translasi (s)

b. Torsi

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari crankshaft (Jalius Jama Wagino, 2008). 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 (Raharjo,

Winarno Dwi, 2008). Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (*Newton meter*). Adapun perumusannya adalah sebagai berikut:

$$T = F \times r \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

T = torsi (N.m)

F = gaya (N)

r = jarak benda ke pusat rotasi (m)

c. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah parameter unjuk kerja mesin yang berhubungan langsung dengan nilai ekonomis sebuah mesin, karena dengan mengetahui hal ini dapat dihitung jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah daya dalam selang waktu tertentu.

$$Sfc = \frac{mf}{p} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

Sfc = Specific fuel consumption
(Kg/Hp.jam)

mf = laju aliran bahan bakar
(Kg/jam)

P = daya yang dihasilkan oleh mesin (Hp)

D. Dynamometer

Rotor yang digerakan oleh motor yang diuji, dihubungkan (secara elektris, magnetis, atau hidrolis) ke stator. Dalam satu putaran poros, keliling dari rotor berpindah melalui suatu jarak $2\pi r$ melawan gaya kopel f (gaya *drag*).

$$\text{Kerja} = 2\pi r f \dots\dots\dots(2.4)$$

$$r f = P R \dots\dots\dots(2.5)$$

Sehingga kerja untuk satu putaran adalah

$$\text{Kerja} = 2\pi P R \dots\dots\dots(2.6)$$

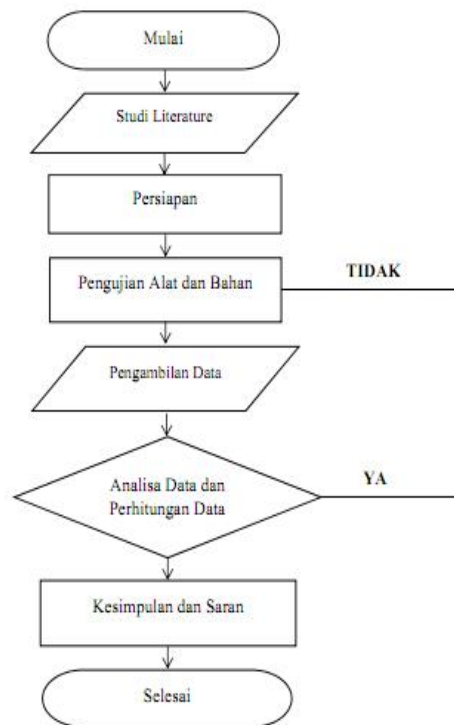
Saat motor berputar $N \text{ rpm}$, kerja per menit menjadi

$$\text{Kerja per menit} = 2\pi P R N \dots\dots\dots(2.7)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PT Indako Trading, Jl. Sisingamangaraja No.362, Siti Rejo I, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara, 20144.

3.1 Diagram Aliran



Gambar 1. Diagram Aliran

4. HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

4.1 Pengujian Performa

Data yang diperoleh dari penelitian langsung yang dilakukan terhadap motor Honda Vario Injeksi 150cc merupakan data yang masih perlu diolah, adapun performa yang diuji yaitu torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik.

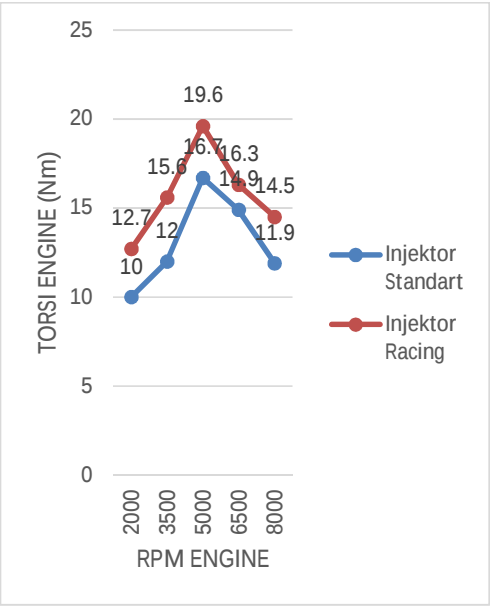
Data memperlihatkan variasi injektor standart dan injektor racing berbahan bakar pertamax Injektor standart dan Injektor racing memiliki

torsi paling tinggi yaitu 16,7 Nm dan 19,6 Nm pada putaran 5000 rpm, sedangkan pada Injektor standart dan Injektor racing memiliki torsi paling rendah yaitu 10 Nm dan 12,7 Nm pada putaran 2000 rpm. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan torsi antara injektor standart dan injektor racing, perbedaan kedua Injektor yaitu 3,6 Nm pada injektor racing.

Tabel 4.1 Perbandingan Torsi Engine Injektor Standart dan Injektor Racing

INJEKTOR	PUTARAN ENGINE (RPM)	TORSI ENGINE (NM)
Standart	2000	10
	3500	12
	5000	16,7
	6500	14,9
	8000	11,9
Racing	2000	12,7
	3500	15,6
	5000	19,6
	6500	16,3
	8000	14,5

Data memperlihatkan pebandingan garfik torsi antara injektor standart dan injektor racing, pada awal beban, injektor racing memiliki torsi diatas injektor standart yaitu 12,7 Nm, sedangkan injektor standart memiliki torsi 10 Nm pada beban awal. Injektor standart dan injektor racing memiliki perbedaan torsi yang signifikan baik diputaran awal maupun diakhir putaran. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antara injektor standart dan injektor racing dalam hal torsi.

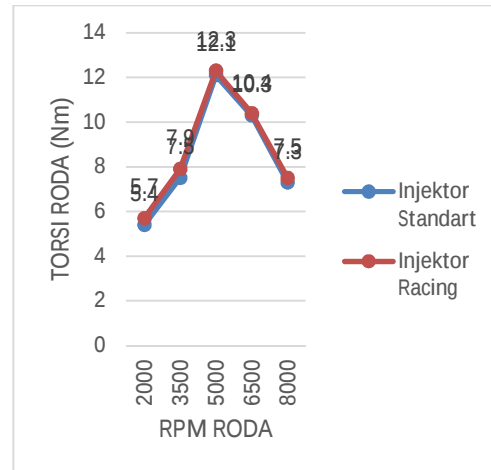


4.2 Torsi dan Daya Pada Roda

Tabel 4.3 Perbandingan Torsi Roda Injektor Standart dan Injektor Racing

INJEKTOR	PUTARAN RODA (RPM)	TORSI RODA (Nm)
Standart	2000	5,4
	3500	7,5
	5000	12,1
	6500	10,3
	8000	7,3
Racing	2000	5,7
	3500	7,9
	5000	12,3
	6500	10,4
	8000	7,5

perbandingan Torsi Roda Injektor Standart dan Injektor Racing, dimana Torsi Roda yang dimiliki oleh Injektor Racing lebih besar dibandingkan Torsi Roda Injektor Standart.



Pada grafik Torsi Roda Injektor Standart dan Injektor Racing, dimana pada putaran awal rpm Torsi Roda Injektor Racing memiliki Torsi yang lebih besar dibandingkan Injektor Standart.

4.2. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar spesifik (*specific fuel consumption, sfc*) dari pengujian masing-masing variasi Injektor menggunakan bahan bakar Pertamina pada putaran 2000,3500,5000,6500 dan 8000 rpm

Konsumsi bahan bakar pada putaran 2000 rpm. Banyaknya bahan bakar yang dikonsumsi (S) = 10cc

$$S = 10cc \times \frac{\text{liter}}{1000cc} = 0,01$$

$$= 10 \text{ ml}$$

Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak 10cc adalah $t = 98,05$ detik, sehingga volume bahan bakar yang dibutuhkan setiap detiknya ialah:

$$V/s = \frac{10cc}{98,05detik} = 0,101cc/s$$

Maka: bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu jamnya ialah:

$$b = cc \times 3600 = 0,101cc \times 3600 = 363 \text{ cc/jam}$$

Berat bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu jam adalah:

$$\begin{aligned} Mf &= Pbb \times b = \\ 0,7687 \frac{gr}{ml} \times 363 \text{ cc} &= 279 \text{ gr} = \\ 0,279 \text{ kg} \end{aligned}$$

Konsumsi bahan bakar spesifik untuk bahan bakar Pertamina menggunakan Injektor standart pada putaran 2000 rpm dengan daya 2,6 hp adalah:

$$SFC = \frac{Mf}{P \text{ engine}}$$

$$\text{Dengan } P \text{ engine} = 2,6 \text{ hp}$$

$$SFC = \frac{0,279}{2,6} = 0,1073 \text{ kg/hp.jam}$$

Konsumsi Bahan Bakar pada putaran 3500 rpm.

Banyaknya bahan bakar yang dikonsumsi (S) = 10cc

$$\begin{aligned} S &= 10cc \times \frac{liter}{1000cc} = 0,01 \\ &= 10 \text{ ml} \end{aligned}$$

Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak 10cc adalah $t = 52,11$ detik, sehingga volume bahan bakar yang dibutuhkan setiap detiknya ialah:

$$V/s = \frac{10cc}{52,11detik} = 0,191cc/s$$

Maka: bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu jamnya ialah:

$$b = cc \times 3600 = 0,191cc \times 3600 = 687 \text{ cc/jam}$$

Berat bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu jam adalah:

$$\begin{aligned} Mf &= Pbb \times b = \\ 0,7687 \frac{gr}{ml} \times 687 \text{ cc} &= 528 \text{ gr} = \\ 0,528 \text{ kg} \end{aligned}$$

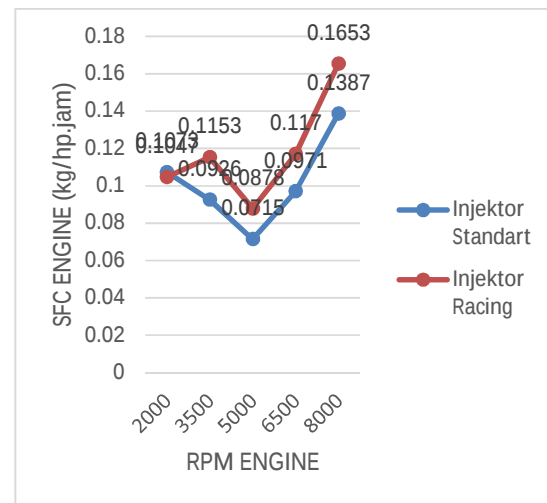
Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik yang sudah dikelola kemudian dimasukkan kedalam tabel. Pada tabel 4.5 memperlihatkan perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik injektor standart dan injektor racing berbahan bakar pertamax. Dimana injektor

standart memiliki Sfc yang rendah dibandingkan injektor racing, injektor standart memiliki Sfc terendah yaitu 0,0715 kg/hp.jam pada putaran 5000 rpm, sedangkan injektor racing memiliki Sfc terendah yaitu 0.0878 kg/hp.jam pada putaran 5000 rpm. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan Sfc pada injektor standart dan injektor racing.

Putaran Engine (Rpm)	Sfc Engine (Kg/Hp.Jam)	
	INJEKTOR STANDART	INJEKTOR RACING
2000	0,1073	0,1047
3500	0,0926	0,1153
5000	0,0715	0,0878
6500	0,0971	0,1170
8000	0,1387	0,1653

Data yang ada di tabel kemudian diplot kedalam sebuah grafik. menunjukkan grafik konsumsi bahan bakar spesifik antara injektor standart dan injektor racing. Pada putaran awal rpm Injektor standart dan Injektor racing membutuhkan Sfc yang tidak jauh berbeda, namun pada putaran selanjutnya Injektor Racing mengalami

peningkatan pada konsumsi bahan bakar. Hal ini menunjukkan semakin besar rpm yang digunakan maka akan semakin besar pula Sfc yang dihasilkan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini ialah:

1. Torsi engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc lebih besar dengan menggunakan Injektor Racing dengan Torsi maksimum sebesar 19,6 Nm pada putaran engine 5000 rpm, sedangkan Torsi engine terendah yang dihasilkan yaitu 10 Nm pada putaran engine 2000 rpm menggunakan Injektor Standart.
2. Daya engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc

lebih besar dengan menggunakan Injektor Racing dengan Daya maksimum sebesar 16,2 hp pada putaran engine 8000 rpm, sedangkan Daya engine terendah yang dihasilkan yaitu 2,6 hp pada putaran engine 2000 rpm menggunakan Injektor Standart.

3. Sfc engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario Injeksi 150cc lebih banyak dengan menggunakan Injektor Racing yaitu 0,1653 kg/hp.jam pada putaran engine 8000 rpm, sedangkan Sfc engine terendah yang dihasilkan yaitu 0,0715 kg/hp.jam pada putaran engine 5000 rpm menggunakan Injektor Standart.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini ialah:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan injektor pada motor Honda Vario Injeksi 150cc.
2. Perlu riset yang lebih akurat dalam melakukan uji penelitian performa pada konsumsi bahan bakar spesifik.

3. Menjadikan acuan masyarakat untuk memodifikasi injektor motor Honda Vario Injeksi 150cc.

DAFTAR PUSTAKA

Wawan Trisnadi Putra, 2018 *Pengaruh Penggunaan Tiga Metode Injector Cleaner Terhadap Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Honda Vario Injeksi 125.*

Winarno dan Karnowo, (2008) *Buku Ajar Mesin Konversi Energi.* Semarang : Universitas Negeri Semarang.

Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin.* Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.

Arismunandar, 1988. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak.* Penerbit ITB Bandung.

Philip Kristanto, 2015. *Motor Bakar Torak.* Penerbit Andi. Yogyakarta.

<http://williamsarfath.blogspot.com/2012/12/cara-kerja-mesin-wankel-atau-rotari.html>.

Pulkrabek, W.W, *Engineering Fundamentals of the Internal*

- Combustion Engines*, Second Edition. Pearson Prentice-Hall, 2004.
- Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Direktorat Jendral Minyak dan Gas (Ditjen Migas) No.3674.K/24/DJM/2006, tanggal 17 Maret 2006 pada tabel 2.2 tentang *spesifikasi bahan bakar minyak jenis bensin 92*.
- Jama, 2008. *Teknologi sepeda motor jilid 2*, 0. 47. *Teknik sepeda motor Jilid 1*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyu, H., & Riri, S. (2017). *Teknologi Baru Motor Bensin*. Bandung: Alfabeta.
- Anonim,1995: 3-68. *Prinsip Kerja Sistem Injeksi*, Jakarta.
- Dwi Wahyono, *Technical Training Instructor Astra Motor Yogyakarta*, 2018.
- Sriyono, *Technical Service Division PT Astra Honda Motor (AHM)*, 2018.
- Tomy Huang, 2018. *Pengertian Injektor*. Bandung.
- http://www.Motorinjeksi_pengertian_cara_kerja_kelebihan_dan_kekurangan-harga_motor.co.id.
- Arends, BPM dan H.Berenschot. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta :Erlangga.
- Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*.