

STUDI EKSPERIMENTAL KINERJA MESIN HONDA VARIO 125-FI DENGAN VARIASI BAHAN BAKAR PERTALITE DAN PERTAMAX TURBO

Junaidi, M. Raihan Lubis,

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Komputer,
Universitas Harapan Medan

junaidi@unhar.ac.id; muhammadraihanlubis40@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa mesin sepeda motor Honda Vario 125-FI dengan penggunaan dua jenis bahan bakar, yakni Pertalite dan Pertamina Turbo. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan Pertamina Turbo mampu menghasilkan torsi tertinggi sebesar 11,3 Nm pada putaran 6000 rpm, sedangkan torsi terendah sebesar 8,1 Nm diperoleh dengan Pertalite pada 2000 rpm. Daya maksimum yang dicapai dengan Pertamina Turbo adalah 9,3 hp pada 6000 rpm, sedangkan daya terendah sebesar 2,2 hp muncul pada 2000 rpm untuk kedua jenis bahan bakar. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) lebih tinggi pada Pertalite dengan nilai 0,4759 kg/hp•jam di 2000 rpm, sedangkan nilai terendah diperoleh pada penggunaan Pertamina Turbo sebesar 0,1595 kg/hp•jam di 6000 rpm.

Kata-Kata Kunci : Bahan Bakar, Sistem Injeksi, Performa Mesin, Pertamina

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan masyarakat Indonesia karena kepraktisan, efisiensi, dan biaya operasional yang relatif rendah. Salah satu sepeda motor yang banyak beredar di pasaran adalah Honda Vario 125-FI yang menggunakan sistem bahan bakar injeksi. Teknologi fuel injection (FI) menggantikan sistem karburator untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi emisi gas buang.

Kinerja mesin sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan bakar yang digunakan. Bahan bakar dengan nilai oktan rendah seperti Pertalite (RON 90) memiliki karakteristik mudah terbakar, tetapi cenderung menghasilkan pembakaran yang kurang sempurna dan rentan terhadap gejala knocking. Sebaliknya, bahan bakar dengan nilai oktan tinggi seperti Pertamina Turbo (RON 98) mampu menahan detonasi lebih baik sehingga proses pembakaran lebih sempurna dan tenaga yang dihasilkan lebih besar.

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak pengguna sepeda motor belum memahami perbedaan efek bahan bakar terhadap performa kendaraan mereka. Akibatnya, penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai spesifikasi menyebabkan efisiensi rendah, tenaga berkurang, bahkan mempercepat keausan komponen mesin. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian eksperimental untuk membuktikan sejauh mana perbedaan performa mesin Honda Vario 125-FI dengan dua jenis bahan bakar tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi bahan bakar terhadap torsi dan daya mesin Honda Vario 125-FI.
2. Membandingkan efisiensi konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) antara Pertalite dan Pertamina Turbo.
3. Memberikan rekomendasi bahan bakar yang paling efisien untuk motor injeksi tipe Vario 125-FI.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo terhadap torsi mesin Honda Vario 125-FI?
2. Bagaimana pengaruhnya terhadap daya yang dihasilkan?
3. Bagaimana perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik antara kedua bahan bakar tersebut?

1.4. Manfaat Penelitian

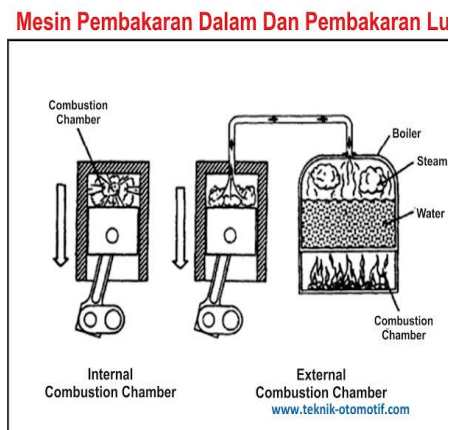
1. Sebagai bahan pertimbangan untuk masyarakat sebelum melakukan modifikasi pada sistem kopling
2. Memberikan informasi bagi pengguna kendaraan terkait efisiensi dan performa mesin berdasarkan pilihan bahan bakar.
3. Menjadi bahan masukan bagi pengembangan penelitian lebih lanjut dalam bidang teknik mesin yang berfokus pada uji performa kendaraan bermotor.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Motor Pembakaran Dalam

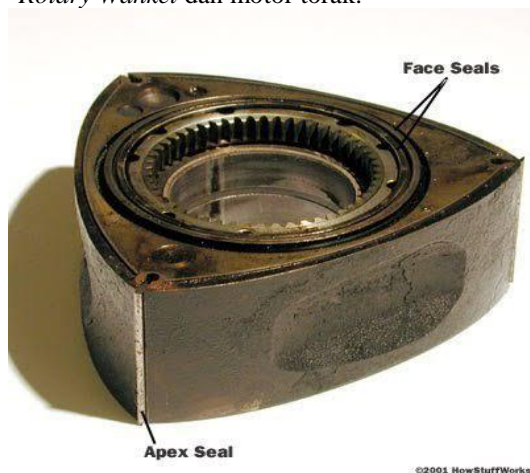
Menurut Kristanto (2015), mesin pembakaran dalam (internal combustion engine) adalah mesin yang proses pembakarannya terjadi di dalam ruang silinder, di mana energi kimia dari bahan bakar diubah menjadi energi panas, lalu menjadi energi mekanik melalui langkah hisap, kompresi, usaha, dan buang. Efisiensi mesin sangat tergantung pada rasio kompresi, nilai kalor bahan bakar, serta sistem pengapian yang digunakan.

Terdapat dua tipe mesin bakar berdasarkan letak pembakarannya yaitu mesin pembakaran dalam (Internal Combustion Engine) dan mesin pembakaran luar (External Combustion Engine) seperti yang terlihat pada Gambar 1.



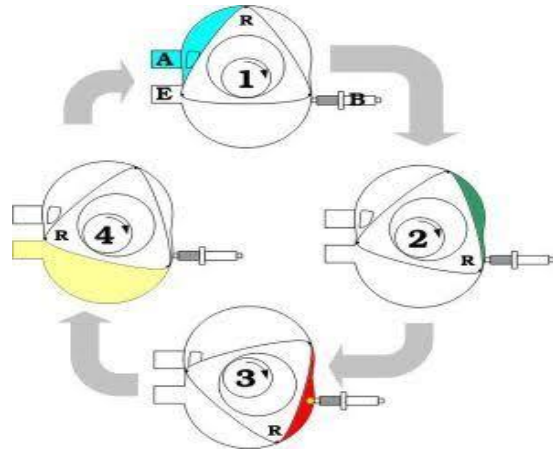
Gambar 1. Mesin Pembakaran Luar dan Pembakaran Dalam

Menurut komponen yang digunakan untuk mengubah energi thermal menjadi energi mekanis dalam motor pembakaran dalam, ada beberapa macam motor pembakaran dalam yaitu motor rotary atau yang sering disebut motor *Rotary Wankel* dan motor torak.



Gambar 2. Motor Rotary Wankel

Prinsip kerja Rotary Engine menggunakan prinsip dasar motor bakar 4 tak untuk setiap sisi rotor atau piston. Setiap sisi rotor bekerja saling berkaitan atau berhubungan, jika sisi rotor yang satu melakukan langkah usaha maka sisi rotor yang lain melakukan langkah kompresi, hisap dan buang. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Prinsip Kerja Motor Rotary Wankel

2.2. Bahan Bakar

Menurut (Winarno, Karnowo, 2008). Adapun defnisi dari bahan bakar adalah material, zat atau benda yang digunakan dalam proses pembakaran untuk menghasilkan tatis panas. Pengertian definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan bakar adalah material yang digunakan untuk menghasilkan tatis panas pada motor bakar untuk menghasilkan tatis mekanik.

Hidrokarbon sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan. Hidrokarbon (*HC*) merupakan senyawa dimana setiap molekulnya hanya mengandung hydrogen dan karbon yang dapat dibakar atau dioksidasi membentuk air (H_2O) atau karbon dioksida (CO_2). Bahan bakar hidrokarbon mempunyai variasi berat karbon dari 83% sampai 87% dan berat hydrogen dari 11% sampai 14%. Pada umumnya bobot molecular komponen yang lebih besar mempunyai tatictir didih lebih tinggi.

2.3. Sistem Injeksi

Sistem injeksi atau sering disebut Electronic Fuel Injection (EFI) merupakan suatu metode pencampuran bahan bakar dengan udara pada kendaraan bermotor untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna, injeksi bahan bakar membutuhkan perangkat bernama taticsti. Injektor bertugas menyuplai campuran bahan bakar dengan udara. Sistem injeksi merupakan teknologi penerus dari taticst karburator pada kendaraan bermotor.



Gambar 4. Sistem Injeksi

Pada motor injeksi terdapat sensor udara, sensor inilah yang nantinya membantu ECM dalam mengkalkulasikan AFR yang tepat sesuai dengan kebutuhan mesin dan udara sekitar mesin. Kurang lebih seperti inilah gambaran mengenai tatis injeksi pada motor. Konsepnya sama seperti tatis karburator, karena injeksi merupakan penyempurnaan dari tatis karburator.

Menurut (Triyono, 2009) dijelaskan bahwa tatis pengendali elektronik terdiri atas ECU dan sensor-sensor. Sensor-sensor digunakan untuk mendeteksi banyak hal, diantaranya ialah jumlah dan tatisicr udara yang dihisap, beban motor bakar, tatisicr air pendingin, putaran motor bakar, dan lain sebagainya. Sensor mengirimkan laporan ke ECU dalam bentuk sinyal analog yang diubah menjadi sinyal digital oleh rangkaian tatisicr. Selanjutnya, sinyal tersebut dikalkulasi oleh ECU selama motor bakar beroperasi dan tatis perintah pada injector untuk menyemprotkan sejumlah bahan bakar dalam kondisi saat itu. Agar kerja injector stabil, ada beberapa motor bakar dipasang resistor.

2.4 Prinsip Kerja Sistem Injeksi

Istilah tatis injeksi bahan bakar (EFI) dapat digambarkan sebagai suatu 180tatis yang menyalurkan bahan bakarnya dengan menggunakan pompa pada tekanan tertentu untuk mencampurnya dengan udara yang masuk ke ruang bakar. Pada tatis EFI dengan mesin berbahan bakar bensin, pada umumnya proses penginjeksian bahan bakar terjadi di bagian ujung intake manifold masuk sebelum inlet valve (katup/klep masuk). Pada saat inlet valve terbuka, yaitu pada langkah hisap, udara yang masuk ke ruang bakar sudah bercampur dengan bahan bakar. Secara ideal, tatis EFI harus dapat mennyuplai sejumlah bahan bakar yang disemprotkan agar dapat bercampur dengan udara dalam perbandingan campuran yang tepat sesuai kondisi putaran dan beban mesin, kondisi suhu kerja mesin dan suhu atmosfir saat itu. Sistem harus dapat mennyuplai jumlah bahan bakar yang bervariasi, agar perubahan kondisi operasi kerja mesin tersebut dapat dicapai dengan unjuk kerja mesin yang tetap optimal.

Adapun beberapa sensor dan komponen dari tatis injeksi, yaitu:

1. Sensor TP (*Throttle Position*).
2. Sensor EOT (*Engine Oil Temperature*).
3. Sensor MAP (*Manifold Absolute Pressure*).
4. Sensor IAT (*Intake Air Temperature*).
5. Sensor CKP (*Crankshaft Position*).
6. Sensor O₂.
7. Tangki Bahan Bakar (*Fuel Tank*).
8. Saringan Bahan Bakar (*Fuel Suction Filter*).
9. *Pressure Regulator*.
10. Pipa Bahan Bakar (*Fuel Feed Hose*).
11. Injektor.
12. Throttle Body.
13. Fuel Pump. Fast Idle Solenoid.
14. Idle Speed Control.
15. Ignition Coil.

Sensor dan komponen yang terdapat pada tatis injeksi merupakan bagian penting pada tatis injeksi, sensor dan komponen tersebut memiliki fungsi pada setiap bagian.

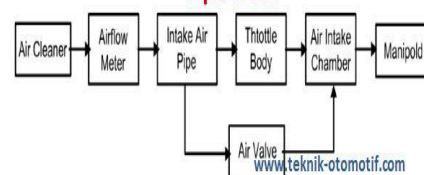
Secara umum, konstruksi tatis EFI dapat dibagi menjadi tiga bagian/tatis utama, yaitu:

- a) Sistem Induksi Udara EFI (*Air Induction System*)

Menurut (Triyono, 2009) dijelaskan bahwa udara yang akan masuk ke dalam silinder pada tatis EFI sangat menentukan besarnya jumlah bahan bakar yang harus diinjeksikan. Oleh sebab itu jumlah udaranya harus benar-benar terukur dengan baik. Gerak membuka atau menutup throttle sangat mempengaruhi jumlah udara yang akan masuk ke ruang manifold pemasukan. Saat udara masuk ke dalam manifold pemasukan, udara ini akan membuka pelat pengukur pada pengukur aliran udara (*airflow meter*) sehingga jumlah udara yang masuk terdeteksi oleh pengukur aliran udara tersebut dan sinyal ini diteruskan ke unit kendali elektronik. Pada motor bakar dalam keadaan dingin, katup udara berperan mengalirkan udara secara langsung keruang pemasukan tanpa melalui katup throttle untuk menambah putaran sampai idle cepat tanpa memperhatikan kondisi throttle-nya. Jumlah udara yang masuk ini di deteksi oleh pengukur aliran udara (Jenis LEFI) atau dengan sensor temperature (Jenis D-EFI).

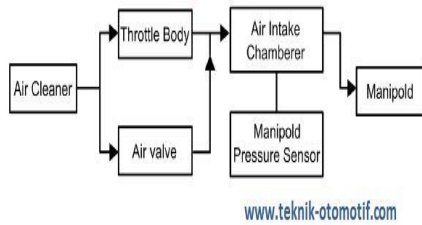
Skema Komponen Induksi Udara

Tipe L-EFI



Gambar 5. Diagram aliran induksi udara sistem L-EFI

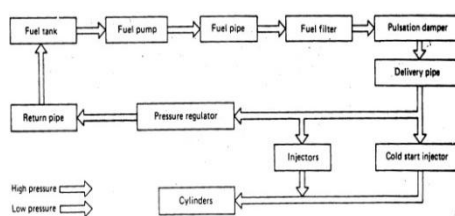
Skema Komponen Induksi Udara Tipe D-EFI



Gambar 6 . Diagram aliran sistem induksi udara D-EFI

b) **Sistem Aliran Bahan Bakar EFI (*Fuel System*)**

Menurut (Triyono, 2009) dijelaskan bahwa pada tatis aliran bahan bakar EFI, bahan bakar dari tangki bahan bakar mengalir ke pompa akibat gerak hisap pompa untuk selanjutnya di tekan ke tatisi dan tatisi start-dingin (*cold start injector*) melalui saringan. Pengatur tekanan (*pressure regulator*) berfungsi untuk mengendalikan tekanan pipa saluran bahan bakar (*fuel line*) dan kelebihan bahan bakar pada tatisi dialirkan kembali ke tangki bahan bakar. Peredam denyut (*pulsation damper*) yang dipasang pada tatis ini berfungsi untuk meredam denyutan yang timbul akibat penginjeksian bahan bakar. Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan oleh injector ke dalam manifold pemasangan sesuai dengan sinyal yang diberikan oleh CPU. Fungsi injector start-dingin adalah untuk memudahkan saat awal start atau cuaca dingin, yaitu dengan cara menyemprotkan bahan bakar langsung keruang pemasangan (*intake chamber*).



Gambar 7. Diagram aliran bahan bakar sistem EFI

c) **Sistem Pengendali Elektronik (Electronic Control System)**

Menurut (Triyono, 2009) dijelaskan bahwa tatis pengendali elektronik terdiri atas ECU dan sensor-sensor. Sensor-sensor digunakan untuk mendeteksi banyak hal, diantaranya ialah jumlah dan tatisicir udara yang dihisap, beban motor bakar, tatisicir air pendingin, putaran motor bakar, dan lain sebagainya. Sensor mengirimkan laporan ke ECU dalam bentuk sinyal analog yang diubah menjadi sinyal digital oleh rangkaian tatisicir.

Selanjutnya, sinyal tersebut dikalkulasi oleh ECU selama motor bakar beroperasi dan tatis perintah pada injector untuk menyemprotkan sejumlah bahan bakar dalam kondisi saat itu. Agar kerja injector stabil, ada beberapa motor bakar dipasang resistor.

Injector start-dingin pada tatis EFI berguna bekerja saat motor bakar dalam keadaan dingin, yaitu saat motor bakar akan di-start pertama kali dan durasi waktunya di atur oleh sakelar pengatur waktu. Pada ssistem EFI ini dipasang relay-relay untuk mengendalikan kerja komponen motor bakar. Jenis relay-relay dalam tatis EFI tersebut meliputi relay utama dan relay sirkuit. Relay utama dipasang untuk mencegah turunnya tegangan, sedangkan relay sirkuit dipasang sedemikian rupa sehingga pompa bahan bakar akan hidup saat pompa bekerja dan sebaliknya relay akan mati saat motor bakar mati.

2.4. Performa Motor Bakar

penggunaan bahan bakar juga merupakan parameter yang penting. Ini dinyatakan dengan konsumsi bahan bakar spesifik, yang menyatakan laju aliran bahan bakar per satuan keluaran daya. Konsumsi bahan bakar meningkat pada kecepatan tinggi. Pada kecepatan rendah, waktu yang dibutuhkan per siklus menjadi lebih panjang sehingga memungkinkan rugi kalor menjadi lebih besar dan konsumsi bahan bakar meningkat.

2.4.1. 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:

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

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)

2.4.2. 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)

2.4.3. 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.

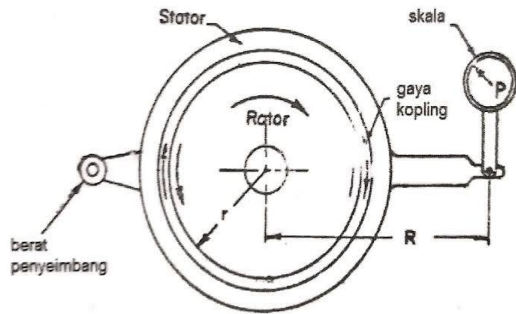
$$Sfc = \frac{mf}{p} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

- Sfc = Specific fuel consumption (Kg/Hp.jam)
- mf = Laju aliran bahan bakar (Kg/jam)
- P = Daya yang dihasilkan oleh mesin (Hp)

2.4.4. Dinamometer

Dinamometer adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga, gaya puntir (torsi) yang dihasilkan oleh mesin. Prinsip kerja alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai mendekati nol rpm, beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin (Winarno, Karnowo, 2008).



Gambar 8. Prinsip Kerja Dinamometer

Rotor yang digerakan oleh motor yang diuji, dihubungkan (secara elektrik, 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).

Dengan demikian kerja perputaran adalah

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

Momen luar merupakan produk pembacaan skala beban P , dan dengan dinamometer R , harus setimbang dengan momen putar, $r \times f$, atau

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

Sehingga kerja untuk satu putaran adalah

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

Saat motor berputar N rpm, kerja per menit menjadi

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

Daya dinyatakan sebagai laju kerja yang dilakukan. Dengan demikian $2\pi P R$ menyatakan besaran daya. Daya kuda (hp) menyatakan satuan daya yang dinyatakan dengan 145.7 watt , atau $0,7457 \text{ kW}$. Jika P dinyatakan dalam *Newton*, R dalam *meter* dan N dalam *putaran/s*. maka daya dinyatakan dalam *Watt* atau $1/746hp$, jika P dinyatakan dalam *kgf*, R dalam *meter* dan N dalam *putaran/s*, satuan daya dinyatakan dengan *PS* dimana $1PS = 75 \text{ kgf m/s}$.

Produkt perkalian $P \times R$ menyatakan torsi (tenaga putaran). Torsi merupakan suatu momen putar, atau sebagai kerja persatuan putaran (radian). Satuan pada umumnya adalah *N-m*.

$$\tau = P R \dots\dots\dots (2.8)$$

daya rem, \dot{W}_b yang dikirinkan oleh motor dan diserap oleh dinamometer adalah hasil kali antara torsi dan kecepatan sudut.

$$\dot{W}_b = 2\pi N\tau \dots\dots\dots 2.9)$$

III. Metodologi Penelitian

3.1. Tempat dan Waktu Pengujian

Penelitian dilaksanakan di PT Indako Trading, Jl. Sisingamangaraja No.362, Siti Rejo I, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara, 20144. Adapun waktu pelaksanaan penelitian/pengujian yang diperlihatkan pada (Tabel 1).

Tabel.1. Kegiatan Penelitian dan Lokasi

No.	Kegiatan	Lokasi
1.	Pengujian performa sepeda motor	PT Indako Trading
2.	Pengambilan data performa	PT Indako Trading
3.	Pengambil	PT Indako Trading
4.	Pengambilan data perawatan berkala	PT Indako Trading

3.2. Pengolahan Data

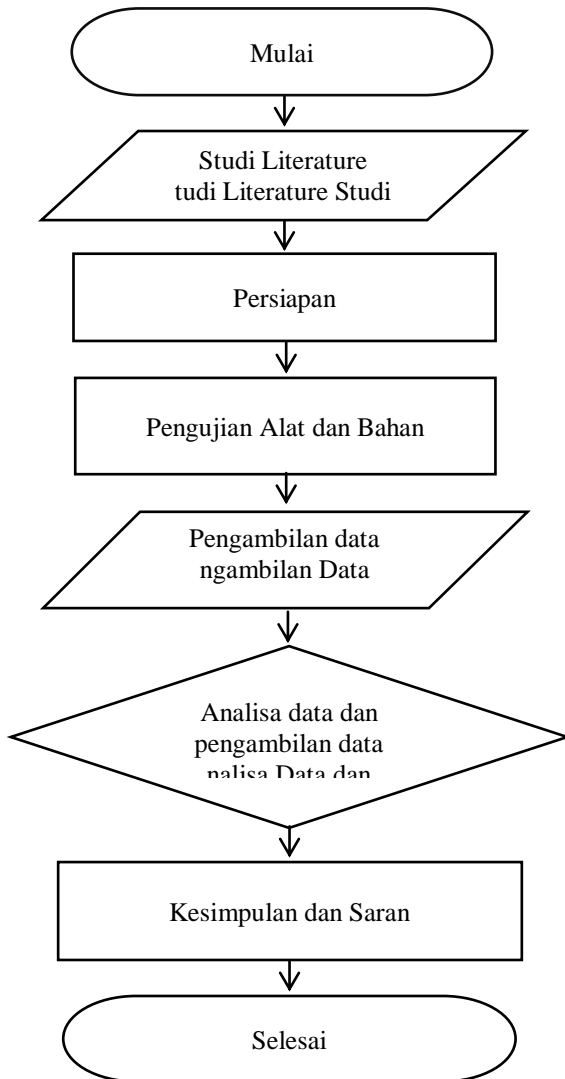
Data yang diperoleh dari hasil pengujian motor Honda Vario 125-Fi diolah dengan cara membandingkan bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo pada putaran 2000, 3000, 4000, 5000 dan 6000 rpm.

3.3. Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan adalah :
 - a. Dynotest
 - b. Gelas Ukur
 - c. Tool Box Set
 - d. Kunci T Set
 - e. Tachometer
 - f. Komputer
 - g. Printer

- h. Stopwatch
- 2. Bahan
 - a. Honda Vario 125-FI
 - b. Peralite
 - c. Pertamina Turbo

3.4. Diagram Alir



Gambar 9. Diagram Alir Penelitian

IV. Hasil Penelitian

4.1. Torsi dan Daya pada Mesin

Torsi dari masing-masing pengujian motor Honda Vario 125-Fi menggunakan bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$T = F \times r$$

Dimana:

T = torsi (Nm)

F = gaya sentrifugal dari beban yang berputar (N)

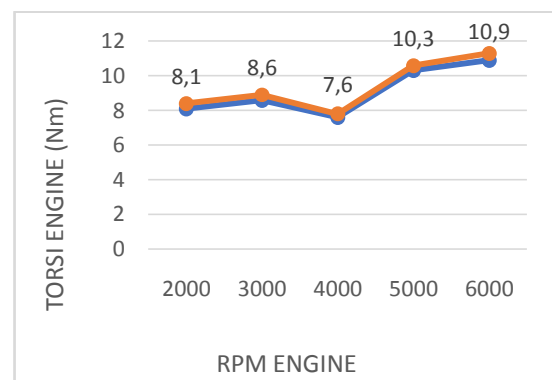
r = jarak benda ke pusat rotasi (m)

Data torsi pada putaran 2000 , 3000 , 4000 , 5000 , 6000 rpm menggunakan bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo dimasukkan dalam sebuah tabel, pada (Tabel 4.1) menunjukkan bahan bakar Peralite memiliki Torsi maksimal yaitu 10,9 Nm pada putaran 6000 rpm, sedangkan Torsi minimum berbahan bakar Peralite yaitu 7,6 Nm pada putaran 4000 rpm. Untuk bahan bakar Pertamina Turbo memiliki Torsi maksimal yaitu 11,3 Nm pada putaran 6000 rpm, sedangkan Torsi minimum bahan bakar Pertamina Turbo yaitu 7,8 Nm pada putaran 4000 rpm. perbedaan Torsi antara bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo rata-rata hanya berbeda 0,3 Nm, perubahan yang signifikan terjadi pada putaran 6000 rpm, dimana bahan bakar Pertamina Turbo memiliki Torsi yang lebih besar dibandingkan dengan bahan bakar Peralite, yaitu 11,3 Nm, terjadi perubahan sebesar 0,4 Nm pada putaran 6000 rpm.

Tabel 2. Perbandingan Torsi Engine Peralite dan Pertamina Turbo

BBM	PUTARAN ENGINE	
	(RPM)	TORSI ENGINE (Nm)
PERTALITE	2000	8,1
	3000	8,6
	4000	7,6
	5000	10,3
	6000	10,9
PERTAMAX TURBO	2000	8,4
	3000	8,9
	4000	7,8
	5000	10,6
	6000	11,3

Data Torsi yang sudah dimasukkan kedalam tabel kemudian diplot kedalam sebuah grafik yang ditunjukkan pada (Gambar 4.1), pada (Gambar 4.1) menunjukkan bahan bakar Pertamina Turbo Torsi lebih besar diawal putaran rpm dibandingkan bahan bakar Peralite, secara statistik bahan bakar Pertamina Turbo memiliki Torsi yang lebih besar dibandingkan bahan bakar Peralite.



Gambar 10. Grafik Torsi Engine Peralite dan Petamax Turbo

Daya dari masing-masing pengujian motor Honda Vario 125-Fi menggunakan bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo pada putaran 2000,3000,4000,5000 dan 6000rpm dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

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

Dimana:

P = Daya Poros Efektif (KW)

T = Torsi (Nm)

n = Putaran mesin (rpm)

$\pi = 3,14$

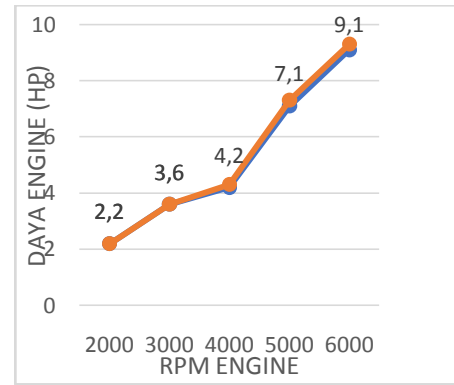
1/60 = Faktor konversi satuan rpm menjadi kecepatan translasi (s)

Data Daya Engine yang sudah ada disajikan dalam bentuk tabel, pada (Tabel 3) menunjukkan perbandingan Daya antara bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo, dimana pada putaran 6000 rpm mendapati perbedaan yang signifikan pada bahan bakar Pertalite Daya yang dikeluarkan sebesar 9,1 Hp, sedangkan pada bahan bakar Pertamina Turbo Daya yang dikeluarkan sebesar 9,3 Hp, terjadi perbedaan 0,33 Hp diputaran 6000 rpm antara bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo.

Tabel 3. Perbandingan Daya Engine Pertalite dan Pertamina Turbo

BBM	PUTARAN ENGINE (RPM)	DAYA ENGINE (HP)
PERTALITE	2000	2,2
	3000	3,6
	4000	4,2
	5000	7,1
	6000	9,1
PERTAMAX TURBO	2000	2,2
	3000	3,6
	4000	4,3
	5000	7,3
	6000	9,3

Data Daya yang sudah dimasukkan kedalam tabel kemudian diplot kedalam sebuah grafik yang ditunjukkan pada (Gambar 4.2), pada (Gambar 4.2) menunjukkan bahan bakar Pertamina Turbo dan Pertalite memiliki Daya yang hampir serupa yaitu 2,26 Hp dan 2,3 Hp hanya berjarak 0,8 Hp pada putaran 2000 rpm, secara statistik bahan bakar Pertamina Turbo memiliki Daya yang lebih besar dibandingkan bahan bakar Pertalite.



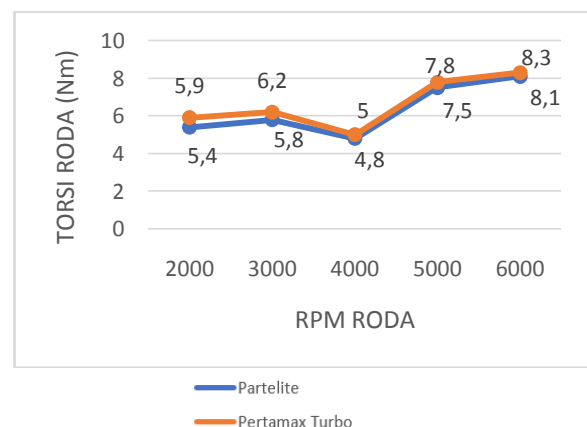
Gambar 11. Grafik Daya Engine Pertalite dan Pertamina Turbo

4.2. Torsi dan Daya pada Mesin

Tabel 4. Perbandingan Torsi Roda Pertalite dan Pertamina Turbo

BAHAN BAKAR	PUTARAN RODA (RPM)	TORSI RODA (Nm)
PERTALITE	2000	5,4
	3000	5,8
	4000	4,8
	5000	7,5
	6000	8,1
PERTAMAX TURBO	2000	5,9
	3000	6,2
	4000	5
	5000	7,8
	6000	8,3

Pada Tabel 4 menunjukkan perbandingan Torsi roda pada bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo, dimana Pertamina Turbo memiliki Torsi roda yang lebih tinggi dibandingkan dengan Pertalite.



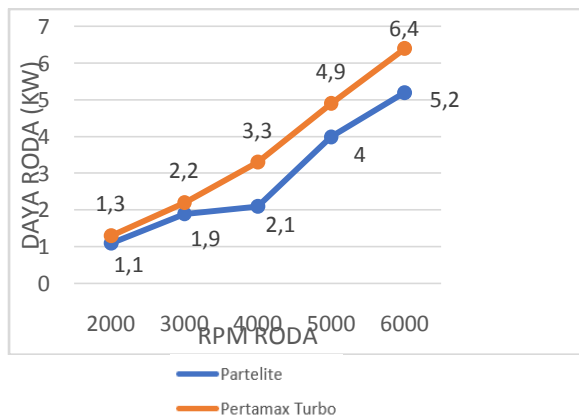
Gambar 12. Grafik Torsi roda Pertalite dan Pertamina Turbo

Pada Gambar 12 memperlihatkan Grafik Torsi roda bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo, dimana pada awal putaran roda bahan bakar Pertamina Turbo membutuhkan Torsi roda lebih besar dibandingkan bahan bakar Peralite.

Tabel 5. Perbandingan Daya Roda Peralite dan Pertamina Turbo

BAHAN BAKAR	PUTARAN RODA (RPM)	DAYA RODA (KW)
PERTALITE	2000	1,1
	3000	1,9
	4000	2,1
	5000	4
	6000	5,2
PERTAMAX TURBO	2000	1,3
	3000	2,2
	4000	3,3
	5000	4,9
	6000	6,4

Pada Tabel 5 menunjukkan perbandingan Daya roda pada bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo, dimana Pertamina Turbo memiliki Daya roda yang lebih besar dibandingkan dengan bahan bakar Peralite.



Gambar 13. Grafik Daya Roda Peralite dan Pertamina Turbo

Pada Gambar 13 memperlihatkan Grafik roda bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo, dimana pada putaran roda awal Pertamina Turbo membutuhkan Daya roda yang lebih besar dibandingkan dengan bahan bakar Peralite.

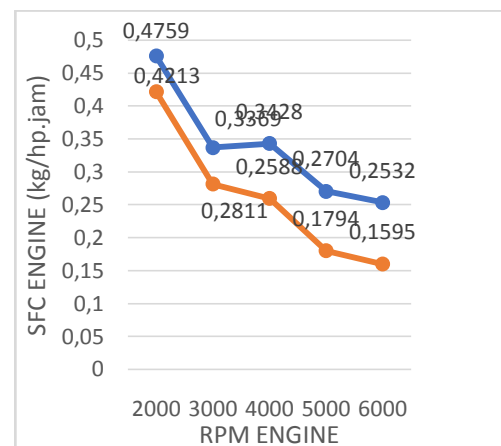
Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik yang sudah dikelola kemudian dimasukkan kedalam table, pada (Tabel 4.5) dapat dilihat data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik yang dimiliki Peralite dan Pertamina Turbo pada putaran 2000, 3000, 4000, 5000 dan 6000 rpm, dimana bahan bakar Peralite pada putaran 2000 rpm dengan volume bahan bakar 500 ml memiliki Sfc yaitu 0,4759 Kg/Hp.Jam sedangkan bahan bakar Pertamina Turbo dengan volume yang sama itu 500 ml

memiliki Sfc 0,4213 Kg/Hp.Jam, ini menunjukkan bahwasannya bahan bakar Peralite pada putaran awal Rpm lebih besar Konsumsi Bahan Bakarnya dibandingkan Pertamina Turbo. Namun di putaran 5000 rpm bahan bakar Pertamina Turbo memiliki Sfc 0,1794 Kg/Hp.Jam, sedangkan Peralite memiliki Sfc 0,2704 Kg/Hp.Jam.

Tabel 6. Perbandingan Sfc Engine Peralite dan Pertamina Turbo

BBM	PUTARAN ENGINE (RPM)	SFC BAHAN BAKAR (Kg/Hp.Jam)
PERTALITE	2000	0,4759
	3000	0,3369
	4000	0,3428
	5000	0,2704
	6000	0,2532
PERTAMAX TURBO	2000	0,4213
	3000	0,2811
	4000	0,2588
	5000	0,1794
	6000	0,1595

Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik yang ada di table kemudian diplot kedalam sebuah grafik, pada (Gambar 4.5) menunjukkan grafik perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Peralite dan Pertamina Turbo pada putaran 2000, 3000, 4000 dan 6000 rpm. Didalam grafik bahan bakar Peralite pada putaran awal memiliki Sfc yang lebih besar dibandingkan bahan bakar Pertamina Turbo, secara statistik pada putaran 2000 rpm menunjukkan perbedaan yang signifikan antara bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo, hal ini menunjukkan adanya perbedaan konsumsi bahan bakar pada bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo yang dipengaruhi oleh rpm dan daya yang dihasilkan.



Gambar 14. Grafik Sfc Engine Peralite dan Pertamina Turbo

V. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat pada penelitian ini ialah:

1. Torsi engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario 125-Fi lebih besar dengan menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo yaitu 11,3 Nm pada putaran engine 6000 rpm, sedangkan Torsi engine terendah yaitu 8,1 Nm pada putaran engine 2000 rpm menggunakan bahan bakar Peralite.
2. Daya engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario 125-Fi lebih besar dengan menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo yaitu 9,3 hp pada putaran engine 6000 rpm, sedangkan Daya engine terendah yaitu 2,2 hp pada putaran engine 2000 rpm menggunakan bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo.
3. Sfc engine yang dihasilkan oleh motor Honda Vario 125-Fi lebih banyak menggunakan bahan bakar Peralite yaitu 0,4759 kg/hp.jam pada putaran engine 2000 rpm, sedangkan Sfc engine terendah yang dihasilkan motor Honda Vario 125-Fi yaitu 0,1595 kg/hp.jam pada putaran engine 6000 rpm menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo.

5.2. Saran

Adapun saran yang didapat pada penelitian ini ialah:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisa performa pada motor Honda Vario 125-Fi menggunakan bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo.
2. Dalam memilih bahan bakar sebaiknya gunakan bahan bakar yang sesuai dengan permintaan pabrik yang ada di buku panduan kendaraan bermotor. Karena penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dapat menyebabkan boros bahan bakar dan membuat umur mesin menjadi singkat atau cepat rusak.
3. Sebelum melakukan pengujian performa mesin, kendaraan yang digunakan sebaiknya dilakukan tune up terlebih dahulu agar mendapatkan hasil pengujian yang optimal.
4. Pengujian dilakukan dengan mesin yang lebih baru dan kompresi yang lebih tinggi, agar bahan bakar dengan konsentrasi bioetanol yang lebih tinggi bisa menghasilkan performa yang maksimal.
5. Pengujian konsumsi bahan bakar sebaiknya menggunakan metode yang lebih akurat, seperti menggunakan engine dynamometer.

Daftar Pustaka

- [1]. https://id.wikipedia.org/wiki/Motor_bakar_pebakaran_dalam
- [2]. <https://www.teknik-otomotif.com/2018/04/pengertian-mesin-pebakaran-dalam-dan.html>
- [3]. Sigit Iriyanto, 2008, *Analisa Performa Sepeda Motor 4 langkah 1 Silinder Fuel Injection 125cc Terhadap Variasi Campuran Pertamina-Ethanol (E10-E30)*.
- [4]. Philip Kristanto, 2015. *Motor Bakar Torak*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [5]. Winarno dan Karnowo, (2008) Buku Ajar Mesin Konversi Energi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [6]. Pulkrabek, W.W, *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engines*, Second Edition. Pearson Prentice-Hall, 2004.
- [7]. Sharma S.P. 1978. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0019556119780227> Di kutip jumat 02 februari 2020.
- [8]. Soenarto, Furuham. 1995. *Motor Serba Guna*. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta.
- [9]. Yaskawi, K. 1994. *Teori Pembakaran Hydrogen*. Semarang.
- [10]. Moch. Solikin, 2005, *Sistem Injeksi Bahan Bakar Motor Bensin (EFI System)*. Yogyakarta: Kampong Ilmu.
- [11]. Dwi Wahyono, 2018, *Technical Training Instructor Astra Motor*, Yogyakarta.
- [12]. Sriyono, 2018, *Technical Service Division PT Astra Honda Motor (AHM)*.
- [13]. Triyono, Wahyu. 2009. *Pemeliharaan/Servis Sistem Bahan Bakar Bensin untuk SMK dan MAK*. Jakarta: Erlangga.
- [14]. Arends, BPM dan H.Berenschot. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta :Erlangga.
- [15]. Jama, 2008, *Teknologi Sepeda Motor jilid 2, 0. 47. Teknik sepeda motor Jilid 1*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [16]. Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [17]. <https://www.scribd.com/document/70628958/3/Data-Hasil-Pemeriksaan-Sensor-Dan-Aktuator>
- [18]. <http://www.gurahmesin.com/2015/11/pengertian-dan-carakerja-motor-injeksi.html>
- [19]. <https://drive.google.com/drive/folders/1sO8d5Z6goeKiauoSkU2KClqWR4ImIapY?usp=sharing>

- [1]. Aini, Q., Pratama, A. M. P., & Yasmin, F. D. 2019. *Analisis Kinerja Rantai Pasok Dengan Supply Chain Operation Research Dan Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Umkm Tempo Susu Malang)*. Sebatik. <https://doi.org/10.46984/Sebatik.V23i1.43>
- [2]. Adi Nurmansyah, F., Awaluddin, R., & Ahmad Yusuf, A., 2022, *Aanalisis Manajemen Rantai Pasok Beras dengan Pendekatan Scor Model*. *Jurnal Agrimanex: Agribusiness, Rural Management, and Development* Extension. <https://doi.org/10.35706/agrimanex.v2i2.63>
- [3]. Abdul Rasyid, Sinta Bellah Sulanda, Hasanuddin Hasanuddin, Hendra Uloli, Idham Halid Lahay. 2022. *Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode SCOR di UMKM Zoellen Sagela Gorontalo*. JAMBURA: Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis, 7(2).
- [4]. Christata, B. R., Setiawan, R., & Tauhida, D., 2023. *Pengukuran kinerja rantai pasok menggunakan supply chain operation references (scor) studi kasus: pt. Duwa atmimuda*. *Jiso : Journal of Industrial and Systems Optimization*. <https://doi.org/10.51804/jiso.v6i2.85-94>
- [5]. Ezar Amrullah, Muhammad Ari Kurniawan. 2024. *Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Industri Kerajinan Ijuk dengan Model SCOR*. 12. Prosiding Seminar SoBAT, 6(1).
- [6]. Goni, A. G., Palandeng, I. D., & Pondaag, J. J. 2022. *Analisis Rantai Pasok (Supply Chain) Minuman Cap Tikus (Studi Pada Petani Desa Palamba Kecamatan Langowan Selatan)*. *Jurnal EMBA*, 10, 358-367. XYZ. Politeknik PiksiInput Serang. *Jurnal Prosisko* Vol 2 No 2 September 2015. ISSN 2406-7733