

UNJUK KERJA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT FI DENGAN VARIASI BAHAN BAKAR PERTAMAX DAN PERTAMAX TURBO

Herdika Sahputra, Junaidi

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Komputer Universitas Harapan Medan
E-mail : juniadi.sth@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis Perbandingan Performa Motor Honda Beat FI dengan menggunakan bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo, Metode yang digunakan adalah eksperimen yang dilakukan pada Motor Honda Beat FI. Torsi engine yang dihasilkan oleh motor Honda Beat 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 Pertamina. Daya engine yang dihasilkan oleh motor Honda Beat 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 Pertamina dan Pertamina Turbo. Sfc engine yang dihasilkan oleh motor Honda Beat FI lebih banyak menggunakan bahan bakar Pertamina yaitu 0,4759 kg/hp.jam pada putaran engine 2000 rpm, sedangkan Sfc engine terendah yang dihasilkan motor Honda Beat FI yaitu 0,1595 kg/hp.jam pada putaran engine 6000 rpm menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo.

Kata Kunci: Bahan Bakar, Motor Injeksi, Performa

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Mesin pembakaran dalam adalah sebuah mesin yang sumber tenaganya berasal dari pengembangan gas-gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara, yang berlangsung di dalam ruang tertutup dalam mesin, yang disebut ruang bakar (*Combustion Chamber*).

Sistem pembakaran adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menyimpan bahan bakar secara aman menyalurkan bahan bakar ke mesin. Apabila proses pembakaran berjalan dengan baik, maka diperoleh pembakaran yang prima.

Injeksi bahan bakar adalah sebuah teknologi yang digunakan dalam mesin pembakaran dalam untuk mencampur bahan bakar dengan udara sebelum dibakar. Penggunaan injeksi bahan bakar akan meningkatkan tenaga mesin bila dibandingkan dengan penggunaan karburator, karena injektor membuat bahan bakar tercampur secara homogen. Hal ini, menjadikan injeksi bahan bakar dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman.

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. Biasanya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Performa sepeda motor sebagian besar dipengaruhi oleh bahan bakar, pemilihan bahan bakar yang tepat dapat meningkatkan akselerasi motor tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo terhadap Torsi yang dihasilkan pada motor Honda Beat FI.
2. Menganalisis pengaruh bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo terhadap Daya yang dihasilkan pada motor Honda Beat FI.
3. Menganalisis pengaruh bahan bakar Pertamina dan Pertamina Turbo terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik yang dihasilkan pada motor Honda Beat FI.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Motor yang digunakan yaitu motor Honda Beat FI tahun 2015.
2. Variasi performa yang diuji yaitu torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.
3. Bahan bakar yang digunakan yaitu Pertamina dan Pertamina Turbo.
4. Pengambilan data Torsi menggunakan variasi beban pengereman sedangkan data Daya dan Konsumsi bahan bakar pada putaran 2000,3000,4000,5000 dan 6000rpm.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Motor Pembakaran Dalam

Mesin pembakaran dalam adalah sebuah mesin yang sumber tenaganya berasal dari pengembangan gas-gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara, yang berlangsung di dalam ruang tertutup dalam mesin, yang disebut ruang bakar (*Combustion Chamber*). Mesin pembakaran dalam sendiri biasanya merujuk kepada mesin yang pembakarannya dilakukan secara berselang-seling yang termasuk dalam mesin pembakaran dalam adalah mesin empat tak dan mesin

dua tak, dan beberapa tipe mesin lainnya, misalnya mesin enam tak dan juga mesin wankel. Selain itu, mesin jet dan beberapa mesin roket termasuk dalam mesin pembakaran dalam.

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 dibawah ini.



Gambar 1. Mesin Pembakaran Luar dan Pembakaran Dalam

Campuran udara dan bahan bakar akan dihisap masuk ke dalam ruang bakar lalu kemudian akan di bakar di dalam ruang bakar tersebut untuk menghasilkan tenaga ledakan pembakaran yang nantinya digunakan sebagai tenaga putar untuk menggerakkan kendaraan. Contoh mesin pembakaran dalam sering kita temui pada kendaraan-kendaraan baik sepeda motor, mobil, bus, truk dan lain sebagainya. Mesin pembakaran dalam sendiri berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan antara lain mesin bensin dan mesin diesel.

2.2. Bahan Bakar

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

a. Pertamina

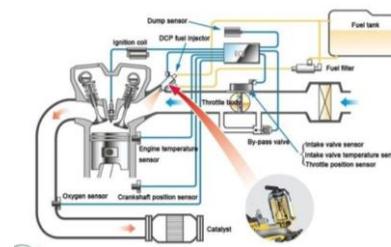
Pertamax adalah bahanbakarminyakandalan Pertamina. Pertamina, seperti halnya Premium, adalah produk BBM dari pengolahan minyak bumi. Pertamina dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak. Pertamina pertama kali diluncurkan pada tanggal 10Desember 1999 sebagai penggantiPremix 1994 dan Super TT 1998 karena unsur MTBE yang berbahaya bagi lingkungan. Selain itu, Pertamina memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan Premium. Pertamina direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi 9:1-10:1, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *Electronic Fuel Injection (EFI)* dan *catalytic converters* (pengubah katalitik).

b. Pertamina Turbo

Pertamax Turbo adalah bahan bakar untuk kendaraan bermesin bensin yang dikembangkan bersama antara Pertamina dengan Lamborghini dan dirancang untuk memenuhi persyaratan mesin berteknologi tinggi. Pertamina turbo juga dikenal dengan istilah bensin merah karena berwarna merah. Pertamina Turbo pertama kali diluncurkan di Belgia sebagai bahan bakar resmi pada *Lamborghini Supertrofeo European Series* pada tanggal 29 Juli 2016. Pertamina Turbo kembali diluncurkan di Indonesia pada acara *Gaikindo Indonesia International Auto Show (GIAS) 2016*.

c. 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 injektor. Injektor bertugas menyuplai campuran bahan bakar dengan udara. Sistem injeksi merupakan teknologi penerus dari sistem karburator pada kendaraan bermotor.



Gambar 2. 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 sistem injeksi pada motor. Konsepnya sama seperti sistem karburator, karena injeksi merupakan penyempurnaan dari sistem karburator.

d. Prinsip Kerja Sistem Injeksi

Istilah sistem injeksi bahan bakar (EFI) dapat digambarkan sebagai suatu sistem yang menyalurkan bahan bakarnya dengan menggunakan pompa pada tekanan tertentu untuk mencampurnya dengan udara yang masuk ke ruang bakar. Pada sistem 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, sistem EFI harus dapat menyuplai 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 atmosfer saat itu. Sistem

harus dapat menyuplai jumlah bahan bakar yang bervariasi, agar perubahan kondisi operasi kerja mesin tersebut dapat dicapai dengan unjuk kerja mesin yang tetap optimal.

Sistem aliran bahan bakar dengan tekanan kerja tertentu menyuplai bahan bakar dengan bantuan pompa dari tangki ke injector. Kemudian, injector ini menyempotkan bahan bakar ke setiap saluran masuk silinder motor dengan jumlah bahan bakar yang disesuaikan dengan kebutuhan motor.

2.4. Performa Motor Bakar

Kinerja motor bergantung pada beberapa parameter, yaitu kinematika torak, kinerja, tekanan efektif purata, torsi, daya, serta konsumsi bahan bakar spesifik.

Beberapa parameter yang menentukan performa motor bakar yang utama adalah torsi dan daya keluaran motor. Torsi atau yang dikenal dengan tenaga putar, merupakan ukuran kemampuan motor untuk melakukan kerja. Sedangkan daya menyatakan ukuran kelajuan di mana kerja dilakukan. Dengan kata lain, jika torsi menentukan apakah suatu motor dapat menggerakkan kendaraan melalui suatu rintangan, maka daya menentukan seberapa cepat motor dapat mampu bergerak di atas rintangan itu. Baik torsi maupun daya, keduanya merupakan fungsi kecepatan motor.

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:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(1)$$

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:

$$T = F \times r \dots\dots\dots(2)$$

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:

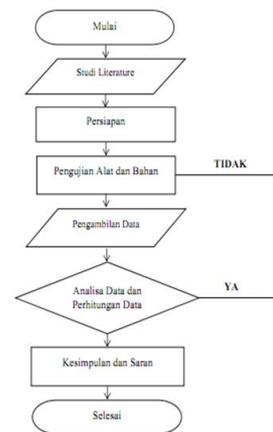
Sfc = Specific fuel consumption (Kg/Hp.jam)

mf = laju aliran bahan bakar (Kg/jam)

P = daya yang dihasilkan oleh mesin (Hp)

3. Metodologi Penelitian

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



Gambar 3. Diagram Aliran

4. Hasil dan Analisa Penelitian

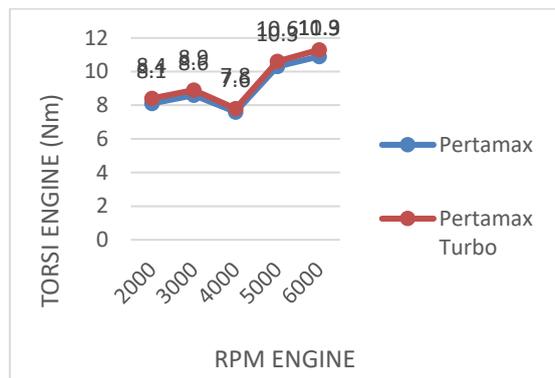
4.1. Pengujian Performa

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

Tabel 1. Perbandingan Torsi Engine Pertamina dan

Pertamax Turbo

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



Gambar 4. Grafik Perbandingan Torsi Engine Pertamax dan Pertamax Turbo

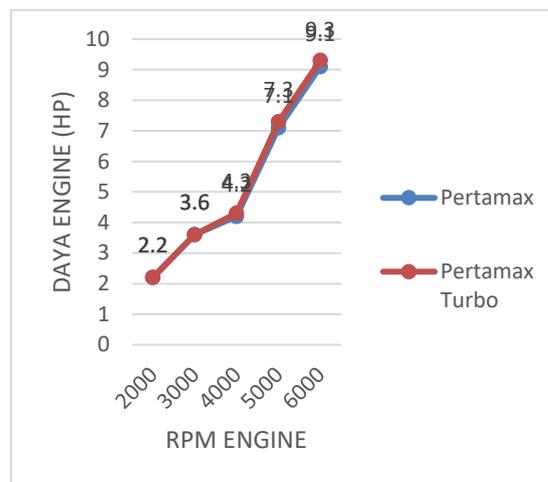
Data Daya Engine yang sudah ada disajikan dalam bentuk tabel, pada (Tabel 2) menunjukkan perbandingan Daya antara bahan bakar Pertamax dan Pertamax Turbo, dimana pada putaran 6000 rpm mendapati perbedaan yang signifikan pada bahan bakar Pertamax Daya yang dikeluarkan sebesar 9,1 Hp, sedangkan pada bahan bakar Pertamax Turbo Daya yang dikeluarkan sebesar 9,3 Hp, terjadi perbedaan 0,33 Hp diputaran 6000 rpm antara bahan bakar Pertamax dan Pertamax Turbo.

Tabel 2 Data Daya Engine

BBM	PUTARAN ENGINE (RPM)	DAYA ENGINE (HP)
PERTAMAX	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 menunjukkan bahan bakar Pertamax Turbo dan Pertamax 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 Pertamax Turbo memiliki Daya yang lebih besar dibandingkan bahan bakar Pertamax.



Gambar 5. Grafik Data Daya Engine

4.2. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar spesifik (*specific fuel consumption, sfc*) dari masing-masing pengujian motor Honda Beat FI dengan menggunakan bahan bakar Pertamax dan Pertamax Turbo pada putaran 2000,3000,4000,5000 dan 6000 rpm.

Pengujian konsumsi bahan bakar spesifik dengan menggunakan 500 ml Pertamax pada putaran 2000 rpm

Banyaknya bahan bakar yang dikonsumsi (S) = 500 cc

$$S = 500cc \times \frac{liter}{1000cc} = 0,5 = 500 ml$$

Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak 500 cc adalah $t = 1320$ detik, sehingga volume bahan bakar yang dibutuhkan setiap detiknya ialah:

$$V/s = \frac{500cc}{1320detik} = 0,3787cc/s$$

Maka bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu jamnya ialah:

$$b = cc \times 3600 = 0,3787 \times 3600 = 1363cc/jam$$

Berat jenis bahan bakar Pertamax yang dibutuhkan dalam satu jam adalah:

$$Mf = Pbb \times b = 0,7687 \frac{gr}{ml} \times 1363cc = 1047 gr = 1,047 kg$$

Konsumsi bahan bakar spesifik untuk bahan bakar pada putaran 2000 rpm dengan Daya 2,2 hp adalah:

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

Dengan $P engine = 2,2 hp$

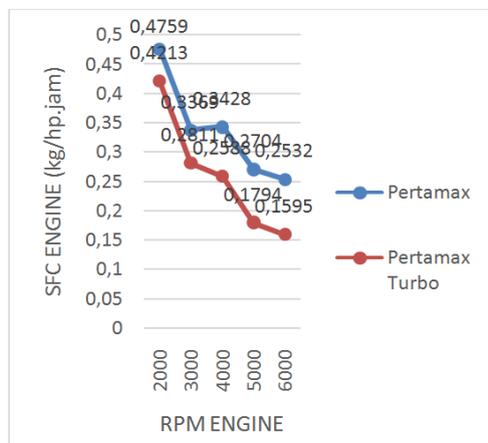
$$SFC = \frac{1,047}{2,2} = 0,4759 \frac{kg}{hp} .jam$$

Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik yang sudah dikelola kemudian dimasukkan kedalam table, pada (Tabel 3) dapat dilihat data Konsumsi Bahan

Bakar Spesifik yang dimiliki Pertamina dan Pertamina Turbo pada putaran 2000, 3000, 4000, 5000 dan 6000 rpm, dimana bahan bakar Pertamina 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 Pertamina 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 Pertamina memiliki Sfc 0,2704 Kg/Hp.Jam.

Tabel 3. Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Bbm	Putaran Engine (Rpm)	Sfc Bahan Bakar (Kg/Hp.Jam)
PERTAMAX	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



Gambar 6. Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat pada penelitian ini ialah:

1. Torsi engine yang dihasilkan oleh motor Honda Beat F1 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 Pertamina.
2. Daya engine yang dihasilkan oleh motor Honda Beat F1 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 Pertamina dan Pertamina Turbo.

3. Sfc engine yang dihasilkan oleh motor Honda Beat F1 lebih banyak menggunakan bahan bakar Pertamina yaitu 0,4759 kg/hp.jam pada putaran engine 2000 rpm, sedangkan Sfc engine terendah yang dihasilkan motor Honda Beat FI yaitu 0,1595 kg/hp.jam pada putaran engine 6000 rpm menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo.

Daftar Pustaka

- [1] Arends, H.Berenschot, BPM. (1980). *motor bensin*. Erlangga, Jakarta.
- [2] Jalius Jama Wagino. (2008). Teknik Sepeda Motor Jilid 1. In *Buku Sekolah Elektronik*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [3] Kristanto, p. (2015). *MOTOR BAKAR TORAK*. Andi.
- [4] Mugridge, R. L., & Poehlmann, N. M. (2015). Internal customer service assessment of cataloging, acquisitions, and library systems. *OCLC Systems and Services*. <https://doi.org/10.1108/OCLC-12-2014-0037>
- [5] Pertamina. (2017). *Spesifikasi Pertamina. 1*, 4769. <http://www.pertamina.com/industrialfuel/media/24240/pertamax.pdf>
- [6] Pertamina. (2018). *Spesifikasi Pertamina Turbo. 1*, 1000.
- [7] Pulkrabek of the Internal Combustion Engine, 2nd Ed. *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*. <https://doi.org/10.1115/1.1669459>
- [8] Raharjo, Winarno Dwi, K. (2008). *Mesin Konversi Energi*. Universitas Negri Semarang, Semarang.
- [9] Sharma, S. P. (1978). Atmospheric Corrosion of Silver, Copper, and Nickel—Environmental Test. *Journal of The Electrochemical Society*. <https://doi.org/10.1149/1.2131352>
- [10] Soenarto, Furuham. (1995). *motor serba guna*. Pradnya Pramita, Jakarta.
- [11] Tomasiunaite, U., Widmann, A., & Thum, A. S. (2018). Maggot instructor: Semi-automated analysis of learning and memory in Drosophila larvae. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01010>
- [12] Triyono, W. (2009). *Pemeliharaan/Service Sistem Bahan Bakar Bensin untuk SMK dan MAK*. Erlangga, Jakarta.
- [13] Winarno, Karnowo. (2008). *buku ajar mesin konversi energi*. Universitas Negri Semarang, Semarang.
- [14] Wu, M., Siswanto, I., & Solikin, M. (2018). Cultivating Student Creativity-A Qualitative, W. W. (2004). *Engineering Fundamentals Study of Outstanding Students of Yogyakarta State University*. *Education*. <https://doi.org/10.5923/j.edu.20180801.01>
- [15] Yamaha Motor Corp., U. S. A. (2013). Yamaha announces 2013 ATV Race Teams. In *Business Wire (English)*.
- [16] Yaskawi, K. (1994). *Teori pembakaran*

Hydrogen. Semarang.

- [17] Yoga, R. (2008). *Analisa Performa Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder Fuel Injection 125 CC terdapat Variasi Campuran Premium-Ethanol (E10-E30)*. 5–21