

PENGARUH PENCAMPURAN BAHAN BAKAR *PERTAMAX* DAN *LOW ETHANOL* DENGAN VARIASI *PISTON* PADA *ENGINE* SATU *CYLINDER*

Tsalby Syayid Kunuzis Lail Haitamy¹, Ajeng Wulansari², Sukahir³
^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: tsalbysyayid10@gmail.com

Abstrak

Beberapa tahun ke depan, kebutuhan dunia akan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak dan gas akan meningkat. Apalagi cadangan bahan bakar fosil semakin menipis. Hal ini dikarenakan semakin banyaknya kendaraan bermotor yang tersedia. Penciptaan energi terbarukan dan alternatif saat ini merupakan langkah untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Etanol merupakan salah satu sumber bahan bakar alternatif yang berasal dari tumbuhan atau tanaman. Oktan tinggi yang ditemukan dalam etanol dapat digunakan sebagai campuran bahan bakar atau sebagai bahan bakar.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan etanol terhadap horsepower, torsi, dan penghematan bahan bakar mesin. Untuk melakukan penelitian ini diperlukan bahan bakar, etanol, varian piston yang dimodifikasi dan instrumen untuk melakukan pengujian dan pengumpulan data yaitu Dynotest. Perubahan mesin akan terlihat dari segi tenaga, torsi dan konsumsi bahan bakar dengan penambahan etanol dan pertamax pada piston varian modifikasi. Rasio pencampuran etanol yang rendah adalah 5%, 10%, 15%, 20%.

Hasil akhir penelitian untuk daya(hp), dan torsi(Nm), didapat pada saat menggunakan piston variasi dengan kompresi rasio 10,1:1 dengan daya tertinggi 9,0 HP, torsi tertinggi 22,17Nm, dan efisiensi bahan bakar terbaik didapat pada saat menggunakan piston standart dengan kompresi rasio 9,4:1 diangka 0,27 ml/s.

Kata Kunci: *piston*, daya, torsi, bahan bakar, *pertamax*.

Abstract

In the next few years, the world's need for fossil fuels such as coal, oil and gas will increase. Moreover, fossil fuel reserves are dwindling. This is due to the increasing number of motorized vehicles available. The creation of renewable and alternative energy is currently a step to reduce the use of fossil fuels. Ethanol is an alternative fuel source derived from plants or plants. The high octane found in ethanol can be used as a fuel mixture or as a fuel.

This research was conducted to determine the effect of using ethanol on horsepower, torque, and engine fuel economy. To conduct this research, it is necessary to use fuel, ethanol, a modified piston variant and an instrument for testing and data collection, namely Dynotest. Changes in the engine will be seen in terms of power, torque and fuel consumption with the addition of ethanol and pertamax on the modified variant piston. The low mixing ratio of ethanol is 5%, 10%, 15%, 20%.

The final results of the research for power (hp), and torque (Nm), were obtained when using a variation piston with a compression ratio of 10.1:1 with the highest power of 9.0 HP, the highest torque of 22.17Nm, and the best fuel efficiency was obtained at when using a standard piston with a compression ratio of 9.4:1 at 0.27 ml/s.

Keywords: *piston*, power, torque, fuel, *pertamax*.

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun mendatang kebutuhan dunia akan energi fosil seperti batu bara, minyak bumi dan gas akan meningkat. Disamping itu cadangan energi fosil semakin berkurang. Hal ini juga disebabkan oleh berkembangnya angka kendaraan bermotor yang ada. Diciptakannya energi terbarukan dan alternatif saat ini merupakan langkah untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Arijanto dan Haryadi (2006:19) menjelaskan pencampuran bahan bakar haruslah mengurangi penggunaan minyak bumi dan menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik. *Ethanol* adalah salah satu sumber bahan bakar alternatif itu yang berasal dari tumbuhan atau sumber nabati. Menurut Sarjono (2013:4) oktan tinggi yang terdapat dalam *ethanol* dapat dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar maupun sebagai bahan bakar itu sendiri. Efek positif dari penggunaan *ethanol* dalam campuran adalah menyempurnakan hasil pembakaran dikarenakan kandungan oksigen yang ada pada *ethanol*.

Pertamina selaku penyuplai bahan bakar nasional memberikan pilihan baru pada masyarakat dengan dikeluarkan produk bahan baru yang diberi nama Pertamax. Bahan bakar baru ini memiliki RON atau Research Octane Number diangka 92 lebih tinggi daripada Pertalite yang diangka 90. Dengan permasalahan diatas maka perlu adanya penelitian tentang pengujian performa kendaraan menggunakan campuran bahan bakar pertamax dan *ethanol*. Agrarikan dkk pada tahun 2013 melaksanakan penelitian tentang Performace Test Of Gasoline Engine By Use Mexed Premium and *Ethanol* menggunakan engine yang bahan bakar merupakan campuran dari premium

dan *ethanol* dengan rasio penggunaan *ethanol* 0%, 5%, 15%, dan 25%. Dari Hasil penelitian tersebut diperoleh nilai kalor premium murni 11.414,453 kal/gram, campuran *ethanol* 5% sebesar 8905,921 kal/gram, campuran *ethanol* 15% sebesar 8717,552 kal/gram, campuran *ethanol* 25% sebesar 8358,941 kal/gram. Penggunaan campuran *ethanol* menghasilkan peningkatan pada daya engine meskipun kenaikannya cukup rendah. Dilain hal pada campuran *ethanol* 25% yang memiliki unsur H₂O tinggi. Pencampuran *ethanol* pada fuel memberikan hasil penurunan *fuel consumption* sebesar 0,84 kg/jam ini setara dengan penghematan fuel sebesar 50%. Disisi lain penggunaan campuran *ethanol* memberikan efek positif pada pembakaran dimana menjadi lebih sempurna dan naiknya efisiensi daya *engine* pada energi yang dapat dihasilkan *fuel*

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *ethanol* terhadap daya engine, dengan penelitian yang berjudul “PENGARUH PENCAMPURAN BAHAN BAKAR PERTAMAX DAN LOW ETHANOL DENGAN VARIASI PISTON PADA ENGINE SATU CYLINDER”.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan low *ethanol* pada pertamax terhadap engine?
2. Bagaimana performa engine dengan penambahan low *ethanol* pada pertamax?

Batasan Masalah

Batasan masalah dari Analisa pengaruh penambahan *ethanol* dengan pertamax terhadap engine adalah sebagai berikut:

1. *Ethanol* dengan kadar alkohol 96%
2. Pengujian dilakukan dengan parameter daya, torsi dan konsumsi bahan bakar

Tujuan Penelitian

Penyusunan penulisan Penelitian ini, penulis mempunyai maksud dan tujuan antara lain sebagai berikut:

1. Pengaruh pencampuran ethanol dalam fuel pertamax terhadap performa engine satu cylinder
2. Untuk mengetahui fuel consumption engine dengan penambahan ethanol dalam bahan bakar pertamax.

METODE

Pada tahap ini akan menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian kali ini.

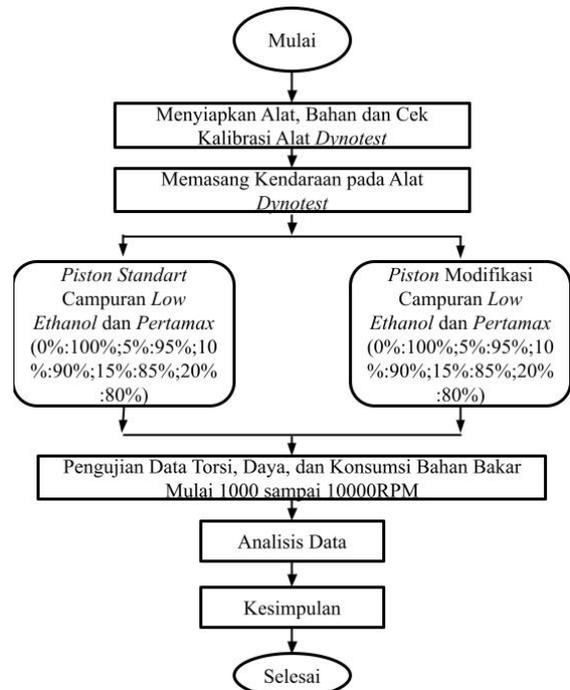
Desain Penelitian

Desain penelitian sendiri dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yaitu campuran *fuel* mulai dari *pertamax* 100%, 95%, 90%, 85%, 80%. Setelah itu menyiapkan motor *engine* 1 *cylinder*, setelah itu memasang kendaraan ke alat *dynotest* dan memulai pengujian dimulai dengan *piston standart* dari campuran 100% *pertamax* (A), 5% *ethanol* : 95% *pertamax* (B), 10% *ethanol* : 90% *pertamax* (C), 15% *ethanol* : 85% *pertamax* (D), 20% *ethanol* : 80% *pertamax* (E). Setelah itu menggunakan *piston* modifikasi dari campuran 100% *pertamax* (A), 5% *ethanol* : 95% *pertamax* (B), 10% *ethanol* : 90% *pertamax* (C), 15% *ethanol* : 85% *pertamax* (D), 20% *ethanol* : 80% *pertamax* (E). Sehingga mendapatkan 10 variabel penelitian untuk pengujian daya dan torsi mulai dari 1000 rpm sampai 10000 rpm, setelah pengujian menggunakan alat *dynotest* melakukan pengujian efisiensi bahan bakar menggunakan rumus yang telah ditentukan.

Setelah didapat data dari alat *dynotest* maupun dari penghitungan mandiri dimulai untuk menganalisis data untuk dikelompokkan sesuai rpm dan melihat performa terbaik dari *engine* yang diuji. Setelah itu kita menarik beberapa

kesimpulan dari pengujian yang dilakukan tersebut.

Melihat penjelasan tersebut maka peneliti ingin menyajikan perbandingan pencampuran *Pertamax* dengan *low ethanol* dengan variasi *piston* modifikasi pada *engine* satu *cylinder* menggunakan alat *Dynotest*. Dan pada gambar 3.1 dapat kita lihat rancangan desain penelitian dibawah ini:



Gambar 1 Desain Penelitian

Variabel Penelitian

Variabel merupakan objek yang berbentuk apa saja yang dibentuk dengan tujuan untuk mendapatkan informasi agar bisa ditarik suatu kesimpulan. Definisi variabel penelitian adalah suatu objek kegiatan yang mempunyai lebih dari 1 variasi yang kemudian diterapkan dengan tujuan untuk ditarik menjadi sebuah kesimpulan. Dalam penelitian yang dilakukan ini variabel penelitian yang digunakan adalah mencari data performa *engine* dengan membandingkan pengaruh hasil dari pencampuran *pertamax* dengan *ethanol* dan *piston standart* dengan variasi

piston. Dengan pencampuran 100% *pertamax* (A), 5% *ethanol* : 95% *pertamax* (B), 10% *ethanol* : 90% *pertamax* (C), 15% *ethanol* : 85% *pertamax* (D), 20% *ethanol* : 80% *pertamax* (E).

Populasi Penelitian

Populasi sendiri yang diteliti adalah bahan bakar jenis *pertamax* dengan campuran *ethanol* yang telah ditentukan campurannya, dan menggunakan *engine 1 cylinder*. Dalam penelitian ini populasi diambil dari alat yang digunakan dalam pengujian *Dynotest*. Hal ini memiliki tujuan supaya penulis dapat mengetahui informasi tentang penelitian yang penulis angkat, sehingga setelah dilakukannya penelitian pada alat *dynotest* kita mendapat banyak sekali data dan itulah yang selanjutnya akan kita lakukan analisis data.

Sampel Penelitian

Dalam hal ini yang menjadi sampel penelitian adalah 5 variasi pencampuran *ethanol* dengan *pertamax* dan variasi dari *piston*. Variasi pada *piston* ini akan mempengaruhi data dari variasi pencampuran *ethanol* yang dilakukan. Cara pengambilan data adalah dengan menggunakan *piston standart* terlebih dahulu setelah 5 variasi pencampuran *ethanol* dilakukan kemudian dilanjutkan dengan menggunakan *piston* modifikasi. Dan untuk *engine 1 cylinder* menggunakan *engine* dari motor Honda Beat 110cc, untuk *piston standart* kompresi 9,5:1 untuk *piston* modifikasi kompresi 10:1.

Objek Penelitian

Dalam Penelitian ini, objek penelitiannya adalah proses penelitian untuk mencari perbandingan campuran bahan bakar antara *Pertamax* dan *Ethanol* dengan variasi *piston* modifikasi dan *piston standart* pada *engine satu cylinder*. Dan mencari efisiensi dari penggunaan bahan bakar menggunakan campuran *fuel* 100% *pertamax* (A), 5% *ethanol* : 95% *pertamax* (B), 10% *ethanol* : 90% *pertamax* (C), 15%

ethanol : 85% *pertamax* (D), 20% *ethanol* : 80% *pertamax* (E).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengujian menggunakan alat *DYNOTEST* dan penelitian ini dilaksanakan saat berada diluar kampus. Pada *engine 1 cylinder* dengan variasi *piston standart* dan *piston* modifikasi, untuk bahan bakar sendiri memakai campuran dari *pertamax* dan *ethanol* dengan variabel yang telah ditentukan.

Untuk teknik pengujian sendiri kita menyiapkan campuran *fuelnya* mulai dari 100% *pertamax* (A), 5% *ethanol* : 95% *pertamax* (B), 10% *ethanol* : 90% *pertamax* (C), 15% *ethanol* : 85% *pertamax* (D), 20% *ethanol* : 80% *pertamax* (E). Baru mulai memasang kendaraan pada mesin *dynotest*, Setelah itu kita menyiapkan *engine 1 cylinder* dengan *piston standart* maupun *piston* modifikasi dan dilakukan pengujian dengan campuran 100% *pertamax* (A), 5% *ethanol* : 95% *pertamax* (B), 10% *ethanol* : 90% *pertamax* (C), 15% *ethanol* : 85% *pertamax* (D), 20% *ethanol* : 80% *pertamax* (E). Tiap tiap campuran dilakukan pengujian mulai dari 1000 rpm sampai 10000 rpm.

Dan untuk perbedaan rasio kompresi dari masing masing *piston* dilakukan perhitungan rasio kompresi sebagai berikut:

- **Piston Standart**
$$\frac{110 + 13}{13} = 9,4$$

- **Piston Variasi**
$$\frac{110 + 12}{12} = 10,1$$

Pada tabel dibawah ini adalah tabel pengujian yang nantinya akan diisi dengan data dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap 10 variabel campuran bahan bakar.

Tabel 1 Tabel Pengujian

No.	Variable	Parameterukur	Alat
1	Piston Standart 100% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
2	Piston Standart 5% ethanol 95% pertamax	4. Daya 5. Torsi 6. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
3	Piston Standart 10% ethanol 90% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
4	Piston Standart 15% ethanol 85% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
5	Piston Standart 20% ethanol 80% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
6	Piston modifikasi 100% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
7	Piston modifikasi 5% ethanol 95% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
8	Piston modifikasi 10% ethanol 90% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
9	Piston modifikasi 15% ethanol 85% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST
10	Piston modifikasi 20% ethanol 80% pertamax	1. Daya 2. Torsi 3. Konsumsi bahan bakar	DYNOTEST

Teknik Analisis Data

Dalam penyusunan penelitian di Bengkel RAT Motorsport di Sidoarjo, penyusunan berdasarkan data pengujian dari alat *dynotest* yang menggambarkan Daya dan Torsi dari tiap tiap campuran *pertamax* dan *ethanol* mulai dari 1000 rpm sampai 10000 rpm, dan untuk data efisiensi

bahan bakar penghitungan menggunakan rumus $(B - A) / T = \text{Hasil KM/Liter}$.

A : Km awal

B : Km akhir

T : Total bahan bakar yang digunakan

Setelah kita dapatkan semua data kita cantumkan semua data berupa tabel dan grafikperforma *engine* dari tiap tiap campuran *fuel* mulai dari 1000 rpm sampai dengan 10000 rpm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah penjabaran dari metode – metode yang akan digunakan pada penelitian ini, berikut hasil yang didapat melalui pengujian yang telah dilakukan.

Data Hasil Pengujian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan perbandingan performa Daya, Torsi, dan Konsumsi bahan bakar dengan penggunaan campuran *fuel* antara *pertamax* dengan *ethanol*. Menggunakan *engine* satu *cylinder* dengan variasi *piston standart* dan *piston* modifikasi. Proses pengambilan dan pengujian data dimulai dari Daya dan Torsi kemudian dilanjutkan pengujian Konsumsi bahan bakar.

Pengujian Daya dan Torsi

Untuk pengujian Daya dan Torsi menggunakan alat *Dynotest*. *Dynotest* berfungsi sebagai media untuk mendapatkan besar dari Daya dan Torsi yang dihasilkan dari *engine* satu *cylinder* dengan menggunakan campuran bahan bakar *pertamax* dan *ethanol* dengan persentase campuran sebagai berikut:

1. **CAMPURAN A** (100% : 0%) : 300 ml (*pertamax* 300ml, *ethanol* 0ml)
2. **CAMPURAN B** (95% : 5%) : 300 ml (*pertamax* 285ml, *ethanol* 15ml)
3. **CAMPURAN C** (90% : 10%) : 300 ml (*pertamax* 270ml, *ethanol* 30ml)
4. **CAMPURAN D** (85% : 15%) : 300 ml (*pertamax* 255ml, *ethanol* 45ml)
5. **CAMPURAN E** (80% : 20%) : 300 ml (*pertamax* 240ml, *ethanol* 60ml)

Hasil Pengujian Daya

Hasil dari pengujian Daya terhadap *RPM* menggunakan *dynotest*. pengujian ini

menggunakan 10 jenis variabel pengujian yang berbeda. Untuk pembahasan data menggunakan hasil test menggunakan alat *dynotest*, data diambil dari hasil pengujian tersebut. Hasil dari pengujian ditabelkan untuk menganalisa performa. Daya dari *engine* tiap tiap *piston* dan tiap tiap campuran *fuel* dengan *ethanol*, maka dibuatlah data perbandingan performa *engine* yang dihasilkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2 Perbandingan Daya dan Putaran Mesin Pada Piston Standart

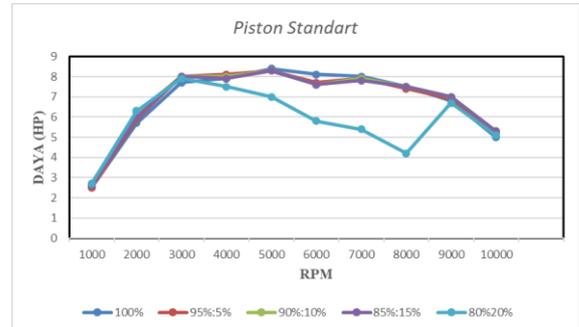
RPM	Perbandingan Daya (HP) – Piston Standart (Pertamax : Ethanol)				
	A	B	C	D	E
	100% %	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
1000	2,5	2,5	2,7	2,6	2,7
2000	5,7	5,9	6,2	6,0	6,3
3000	7,7	8,0	8,0	8,0	7,9
4000	7,9	8,1	8,0	7,9	7,5
5000	8,4	8,3	8,3	8,3	7,0
6000	8,1	7,7	7,6	7,6	5,8
7000	8,0	7,9	7,9	7,8	5,4
8000	7,5	7,4	7,5	7,5	4,2
9000	6,8	6,9	7,0	7,0	6,7
10000	5,0	5,2	5,3	5,3	5,1

Sementara pada tabel ini yaitu data dari Daya (*horse power*) tertinggi tiap campuran:

Tabel 3 Perbandingan Daya Tertinggi Dengan Putaran Mesin Piston Standart

Perbandingan Daya Tertinggi (Piston Standart)				
CAMPURAN (Pertamax : Ethanol) HP : RPM				
A	B	C	D	E
100%	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
8,4 : 4901	8,3 : 4790	8,3 : 4717	8,3 : 4928	8,0 : 3149

Berikut adalah grafik dari hasil pengujian daya dari masing masing campuran bahan bakar dengan *piston standart*, dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2 Grafik Daya (HP) dan RPM Pada Piston Standart

Pada tabel 2, tabel 3, dan gambar 2 berdasarkan hasil analisis, dilihat dari perbandingan Daya (*Horse Power*), dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil pengujian alat *dynotest* pada *engine* dengan *piston standart* kompresi rasio 9,4:1. Untuk *pertamax* 100% menunjukkan angka 8,4HP, selanjutnya data kedua campuran 95% *pertamax* 5% *ethanol* menunjukkan angka 8,3HP, selanjutnya data ketiga campuran 90% *pertamax* 10% *ethanol* menunjukkan angka 8,3HP, selanjutnya data keempat campuran 85% *pertamax* 15% *ethanol* menunjukkan angka 8,3HP, selanjutnya data kelima campuran 80% *pertamax* 20% *ethanol* menunjukkan angka 8,0HP. Dibawah ini pada tabel 4.3 selanjutnya data daya(HP) menggunakan *piston* variasi.

Tabel 4 Perbandingan Daya dan Putaran Mesin pada Piston Variasi

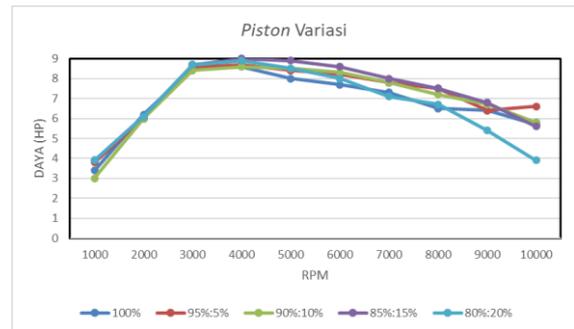
RPM	Perbandingan Daya (HP) – Piston Variasi (Pertamax : Ethanol)				
	A	B	C	D	E
	100 %	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
1000	3,4	3,8	3,0	3,9	3,9
2000	6,2	6,0	6,0	6,1	6,1
3000	8,5	8,6	8,4	8,7	8,7
4000	8,6	8,7	8,6	9,0	8,9
5000	8,0	8,4	8,5	8,9	8,5
6000	7,7	8,2	8,3	8,6	8,0
7000	7,3	7,8	7,8	8,0	7,1
8000	6,5	7,5	7,2	7,5	6,7
9000	6,4	6,4	6,7	6,8	5,4
10000	5,7	6,6	5,8	5,2	3,9

Dibawah ini tabel data dari Daya (*horse power*) tertinggi tiap campuran:

Tabel 5 Perbandingan Daya Tertinggi dengan Putaran Mesin Piston Variasi

Perbandingan Daya Tertinggi (Piston Variasi)				
CAMPURAN (Pertamax : Ethanol) HP : RPM				
A	B	C	D	E
100%	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
8,8 : 3513	8,9 : 3392	8,7 : 3416	9,0 : 3582	8,9 : 3659

Berikut adalah grafik dari hasil pengujian daya dari masing masing campuran bahan bakar dengan *piston* variasi, dapat dilihat pada gambar dibawah ini,



Gambar 3 Grafik Daya (HP) dan RPM pada Piston Variasi

Pada tabel 5, tabel 6, dan gambar 3 berdasarkan hasil analisis, dilihat dari perbandingan Daya (*Horse Power*), dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil pengujian alat *dynotest* pada *engine* dengan *piston* variasi kompresi rasio 10,1:1. Untuk *pertamax* 100% menunjukkan angka 8,8HP, selanjutnya data kedua campuran 95% *pertamax* 5% *ethanol* menunjukkan angka 8,9HP, selanjutnya data ketiga campuran 90% *pertamax* 10% *ethanol* menunjukkan angka 8,7HP, selanjutnya data keempat campuran 85% *pertamax* 15% *ethanol* menunjukkan angka 9,0HP, selanjutnya data kelima campuran 80% *pertamax* 20% *ethanol* menunjukkan angka 8,9HP.

Hasil Pengujian Torsi

Dibawah ini merupakan hasil pengujian Torsi terhadap Rpm. Pada dasarnya pengujian Torsi sendiri alat dan bahan yang digunakan adalah sama dengan pengujian Daya di atas yaitu sebagai berikut, menggunakan *piston* variasi. Maka dibuatlah data perbandingan pada tabel dibawah ini,

Tabel 6 Perbandingan Torsi dan Putaran Mesin pada Piston Standart

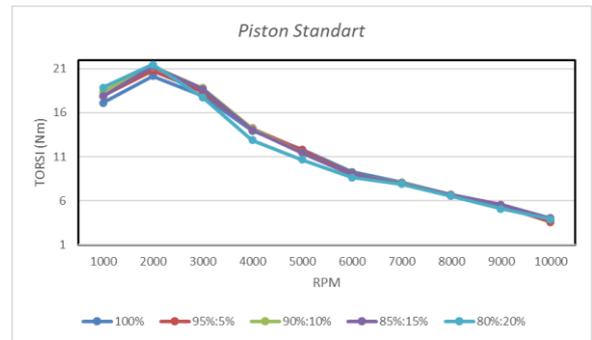
RPM	Perbandingan Torsi (Nm) – Piston Standart (Pertamax : Ethanol)				
	A	B	C	D	E
	100% :	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
1000	17,14	17,91	18,39	17,86	18,87
2000	20,17	20,81	21,24	21,30	21,47
3000	17,95	18,83	18,83	18,71	17,76
4000	13,95	14,22	14,20	14,04	12,87
5000	11,82	11,78	11,74	11,74	10,66
6000	9,26	9,06	9,01	9,00	8,65
7000	8,10	7,97	8,05	7,96	7,90
8000	6,64	6,56	6,68	6,66	6,56
9000	5,37	5,41	5,51	5,53	5,06
10000	3,73	3,85	3,99	3,99	3,78

Dibawah ini tabel data dari Torsi (Nm) tertinggi tiap campuran:

Tabel 7 Perbandingan Torsi Tertinggi dan Putaran Mesin pada Piston Standart

Perbandingan Torsi Tertinggi (Piston Standart)				
CAMPURAN (Pertamax : Ethanol) Nm : RPM				
A	B	C	D	E
100%	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
20,17 : 1971	20,09 : 2127	21,24 : 1961	21,31: 2027	21,67 : 1968

Berikut adalah grafik dari hasil pengujian torsi dari masing – masing campuran bahan bakar dengan piston standart, dapat dilihat pada gambar dibawah ini,



Gambar 4 Grafik Torsi (Nm) dan RPM pada Piston Standart

Pada tabel 6, tabel 7, dan gambar 4 berdasarkan hasil analisis, dilihat dari perbandingan Torsi(Nm), dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil pengujian alat *dynotest* pada *engine* dengan *piston* standart kompresi rasio 9,4:1. Untuk *pertamax* 100% menunjukkan angka 20,17Nm, selanjutnya data kedua campuran 95% *pertamax* 5% *ethanol* menunjukkan angka 20,09Nm, selanjutnya data ketiga campuran 90% *pertamax* 10% *ethanol* menunjukkan angka 21,24Nm, selanjutnya data keempat campuran 85% *pertamax* 15% *ethanol* menunjukkan angka 21,31Nm, selanjutnya data kelima campuran 80% *pertamax* 20% *ethanol* menunjukkan angka 21,67.

Dibawah ini selanjutnya data daya(HP) menggunakan *piston* variasi. Dibawah ini tabel 4.7 merupakan data torsi dari masing masing campuran dengan menggunakan *piston* variasi.

Tabel 8 Perbandingan Torsi dan Putaran Mesin pada Piston Variasi

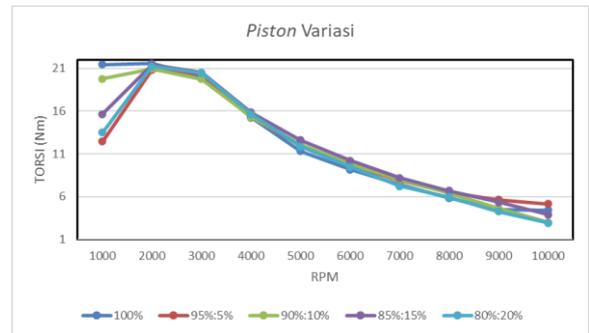
RPM	Perbandingan Torsi (Nm) – Piston Variasi (Pertamax : Ethanol)				
	A	B	C	D	E
	100%	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
1000	21,43	12,45	19,79	15,65	13,51
2000	21,56	20,83	20,95	21,43	21,25
3000	20,02	20,40	19,76	20,51	20,46
4000	15,22	15,30	15,33	15,84	15,64
5000	11,29	11,96	12,13	12,60	11,83
6000	9,14	9,68	9,82	10,19	9,47
7000	7,38	7,90	7,96	8,16	7,21
8000	5,81	6,46	6,39	6,68	5,96
9000	4,47	5,06	4,61	5,35	4,25
10000	4,42	5,13	2,99	3,89	2,92

Dibawah ini table data dari Torsi (Nm) tertinggi tiap campuran:

Tabel 9 Perbandingan Torsi Tertinggi dan Putaran Mesin pada Piston Variasi

Perbandingan Torsi Tertinggi (Piston Variasi)				
CAMPURAN (Pertamax : Ethanol)				
Nm : RPM				
A	B	C	D	E
100%	95% : 5%	90% : 10%	85% : 15%	80% : 20%
22,14 : 2353	21,91 : 2345	21,69 : 2315	22,17 : 2437	22,02 : 2369

Berikut adalah grafik dari hasil pengujian torsi dari masing – masing campuran bahan bakar dengan piston variasi, dapat dilihat pada gambar dibawah ini,



Gambar 5 Grafik Torsi (Nm) dan RPM pada Piston Variasi

Pada tabel 8, tabel 9, dan gambar 5 berdasarkan hasil analisis, dilihat dari perbandingan Torsi(Nm), dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil pengujian alat *dynotest* pada engine dengan piston variasi kompresi rasio 10,1:1. Untuk *pertamax* 100% menunjukkan angka 22,14Nm, selanjutnya data kedua campuran 95% *pertamax* 5% *ethanol* menunjukkan angka 21,91Nm, selanjutnya data ketiga campuran 90% *pertamax* 10% *ethanol* menunjukkan angka 21,69Nm, selanjutnya data keempat campuran 85% *pertamax* 15% *ethanol* menunjukkan angka 22,17Nm, selanjutnya data kelima campuran 80% *pertamax* 20% *ethanol* menunjukkan angka 22,0.

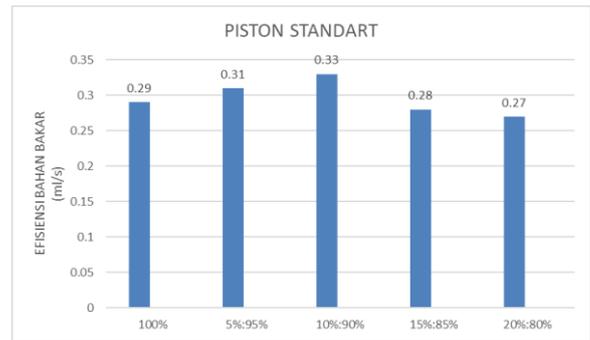
Efisiensi Bahan Bakar

Efisiensi bahan bakar merupakan salah satu bentuk efisiensi termal, artinya perbandingan usaha dengan hasil dari suatu proses yang mengubah energi potensial kimiawi yang terkandung dalam suatu pembawa (bahan bakar) menjadi energi kinetik atau kerja. Dalam pengambilan data ini alat yang digunakan adalah *Stopwatch* dan gelas ukur. Tabel dibawah ini merupakan data dari penghitungan efisiensi bahan bakar masing masing variabel penelitian.

Tabel 10 Konsumsi dan Efisiensi Bahan Bakar

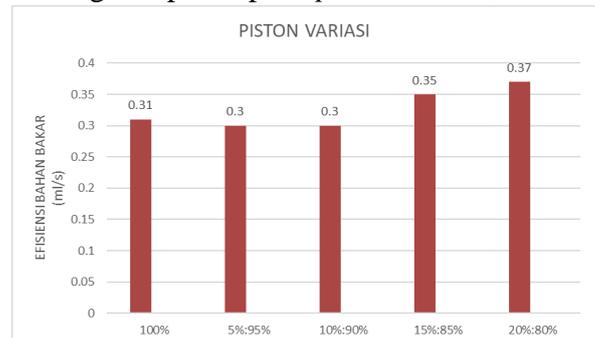
No	Variabel	Waktu	Volume Bahan Bakar	Efisiensi Bahan Bakar	Alat
1	100% pertamax Piston Standart	2'48"	50ml	0,29 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
2	5% Ethanol : 95% Pertamax Piston Standart	2'40"	50ml	0,31 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
3	10% Ethanol : 90% Pertamax Piston Standart	2'30"	50ml	0,33 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
4	15% Ethanol : 85% Pertamax Piston Standart	2'55"	50ml	0,28 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
5	20% Ethanol : 80% Pertamax Piston Standart	2'60"	50ml	0,27 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
6	100% Pertamax Piston Variasi	2'41"	50ml	0,31 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
7	5% Ethanol : 95% Pertamax Piston Variasi	2'43"	50ml	0,30 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
8	10% Ethanol : 90% Pertamax Piston Variasi	2'45"	50ml	0,30 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
9	15% Ethanol : 85% Pertamax Piston Variasi	2'22"	50ml	0,35 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur
10	20% Ethanol : 80% Pertamax Piston Variasi	2'15"	50ml	0,37 ml/s	Stopwatch dan Gelas Ukur

Gambar dibawah ini merupakan grafik efisiensi bahan bakar masing – masing campuran pada *piston standart*,



Gambar 6 Grafik Campuran dan Efisiensi Bahan Bakar pada Piston Standart

Gambar dibawah ini merupakan grafik data efisiensi bahan bakar masing – masing campuran pada *piston variasi*,



Gambar 7 Grafik Campuran dan Efisiensi bahan bakar pada Piston Variasi

Pada tabel 4.9, gambar 4.5, dan gambar 4.6 berdasarkan hasil analisis dibuat analisa penggunaan bahan bakar untuk jarak 10km dengan kecepatan rata-rata 60k/j jadi 10 : 60 didapat = 1/6 jam = 10 menit.

- 100% *pertamax* pada *piston standart* menunjukkan angka 0,29ml/s: $0,29 \times 600 = 174 \text{ ml}$
- 95% *pertamax* dan 5% *ethanol* pada *piston standart* menunjukkan angka 0,31ml/s: $0,31 \times 600 = 186 \text{ ml}$
- 90% *pertamax* dan 10% *ethanol* pada *piston standart* menunjukkan angka 0,33ml/s: $0,33 \times 600 = 198 \text{ ml}$
- 85% *pertamax* dan 15% *ethanol* pada *piston standart* menunjukkan angka 0,28ml/s: $0,28 \times 600 = 168 \text{ ml}$
- 80% *pertamax* dan 20% *ethanol* pada *piston standart* menunjukkan angka 0,27ml/s: $0,27 \times 600 = 162 \text{ ml}$
- 100% *pertamax* dan pada *piston variasi* menunjukkan angka 0,31ml/s: $0,31 \times$

- 600 = 186 ml
- g) 95% *pertamax* dan 5% *ethanol* pada *piston* variasi menunjukkan angka 0,30ml/s: $0,30 \times 600 = 180$ ml
 - h) 90% *pertamax* dan 10% *ethanol* pada *piston* variasi menunjukkan angka 0,30ml/s: $0,30 \times 600 = 180$ ml
 - i) 85% *pertamax* dan 15% *ethanol* pada *piston* variasi menunjukkan angka 0,35ml/s: $0,35 \times 600 = 210$ ml
 - j) 80% *pertamax* dan 20% *ethanol* pada *piston* variasi menunjukkan angka 0,37ml/s: $0,37 \times 600 = 222$ ml

Hasil Analisa

Hasil analisa pengujian pada alat *dynotest* dan penghitungan efisiensi bahan bakar pada *engine 1 cylinder* motor Honda Beat 110cc menggunakan *piston standart* dan *piston* variasi dengan perbandingan variasi bahan bakar dicantumkan hasilnya pada tabel dibawah ini,

Tabel 11 Tabel Pengujian

No	Variabel	Daya (HP)	Torsi(Nm)	Efisiensi Bahan Bakar	Alat
1	100% <i>pertamax</i> Piston Standart	8,4	20,17	0,29 ml/s	Dynotest
2	5% <i>Ethanol</i> : 95% <i>Pertamax</i> Piston Standart	8,3	20,09	0,31 ml/s	Dynotest
3	10% <i>Ethanol</i> : 90% <i>Pertamax</i> Piston Standart	8,3	21,24	0,33 ml/s	Dynotest
4	15% <i>Ethanol</i> : 85% <i>Pertamax</i> Piston Standart	8,3	21,31	0,28 ml/s	Dynotest
5	20% <i>Ethanol</i> : 80% <i>Pertamax</i> Piston Standart	8,0	21,67	0,27 ml/s	Dynotest
6	100% <i>Pertamax</i> Piston Variasi	8,8	22,14	0,31 ml/s	Dynotest
7	5% <i>Ethanol</i> : 95% <i>Pertamax</i> Piston Variasi	8,9	21,91	0,30 ml/s	Dynotest
8	10% <i>Ethanol</i> : 90% <i>Pertamax</i> Piston Variasi	8,7	21,69	0,30 ml/s	Dynotest
9	15% <i>Ethanol</i> : 85% <i>Pertamax</i> Piston Variasi	9,0	22,17	0,35 ml/s	Dynotest
10	20% <i>Ethanol</i> : 80% <i>Pertamax</i> Piston Variasi	8,9	22,02	0,37 ml/s	Dynotest

- 1. Hasil pengujian pada alat *dynotest* untuk daya (*horse power*) pada *piston standart*,

- data daya (HP) paling tinggi pada campuran 100% *pertamax* dengan angka 8,4HP, sedangkan untuk data terendah pada campuran 20% *ethanol* dan 80% *pertamax* dengan angka 8,0HP.
- 2. Hasil pengujian pada alat *dynotest* untuk daya (*horse power*) pada *piston* variasi, data daya (HP) paling tinggi pada campuran 15% *ethanol* dan 85% *pertamax* dengan angka 9,0HP, sedangkan untuk data terendah pada campuran 10% *ethanol* dan 90% *pertamax* dengan angka 8,7HP.
- 3. Hasil pengujian pada alat *dynotest* untuk torsi (Nm) pada *piston standart*, data torsi (Nm) paling tinggi pada 20% *ethanol* dan 80% *pertamax* dengan angka 21,67Nm, sedangkan untuk data terendah pada campuran 100% *pertamax* dengan angka 20,17Nm.
- 4. Hasil pengujian pada alat *dynotest* untuk torsi (Nm) pada *piston* variasi, data torsi (Nm) paling tinggi pada 15% *ethanol* dan 85% *pertamax* pada dengan angka 22,17Nm, sedangkan untuk data terendah pada campuran 10% *ethanol* dan 90% *pertamax* dengan angka 21,69Nm.
- 5. Hasil penghitungan untuk efisiensi bahan bakar pada *piston standart* paling optimal pada campuran 20% *ethanol* dan 80% *pertamax* dengan hasil 0,27ml/s. Sedangkan untuk penghitungan efisiensi bahan bakar pada *piston* variasi paling optimal pada campuran 5% *ethanol* dan 95% *pertamax* dengan hasil 0,30ml/s

PENUTUP
KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan yaitu berupa data pada penelitian pengaruh pencampuran *pertamax* dengan *ethanol* menggunakan *piston standart* dan *piston* modifikasi pada *engine 1 cylinder*. Dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1. Hasil untuk daya dan torsi terbaik yang

didapat pada pengujian menggunakan *piston standart* pada 4901 Rpm dengan daya sebesar 8,4 HP pada campuran 100% *pertamax*, dan torsi pada 1968 Rpm dengan torsi sebesar 21,67 Nm pada campuran 20% *ethanol* dan 80% *pertamax*. Untuk daya dan torsi terbaik yang didapat pada pengujian menggunakan *piston* variasi pada 3582 Rpm dengan daya sebesar 9,0 HP pada campuran 15% *ethanol* dan 85% *pertamax*, dan torsi pada 2437 Rpm dengan torsi sebesar 22,17 Nm pada campuran 15% *ethanol* dan 85% *pertamax*.

2. Hasil maksimal untuk daya, dan torsi, didapat pada saat menggunakan *piston* variasi dengan kompresi rasio 10:1 dengan daya tertinggi 9,0 HP, torsi tertinggi 22,17Nm, dan efisiensi bahan bakar terbaik didapat pada saat menggunakan *piston standart* diangka 0,27 ml/s.
3. Untuk penggunaan dalam jarak 10km dengan kecepatan rata-rata 60 km/j campuran yang paling efisien adalah 80% *pertamax* dan 20% *ethanol* pada *piston standart* menunjukkan angka 0,27ml/s: $0,27 \times 600 = 162$ ml.

SARAN

Penulis sangat menyadari banyak kekurangan dalam penelitian ini dikarenakan keterbatasan alat dan waktu yang tersedia. Saran yang dapat diberikan yaitu lebih memperhatikan pada saat pemasangan *piston* variasi agar lebih hati hati lagi apakah piston tersebut pas atau tidak saat dimasukkan ke dalam *engine*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agrariksa, F.A. (2013). Performasi Motor Bakar Bensin (On Chassis) Menggunakan Campuran Premium dan Ethanol. Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem. Vol. 1. No. 3, 194- 203.
- [2] Alimuddin, M.H. (2021). Uji Perform Piston Engine 1 Cylinder Dengan Variasi Campuran Peralite-Low Ethanol Pada Piston Modifikasi.1-46.
- [3] Fahmi, M.A (2021). Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Peralite dan Middle Ethanol dengan Variasi Piston pada Engine Satu Cylinder.1-43
- [4] Fauzi, H.H. (2017). Pengaruh Campuran Ethanol pada Peralite terhadap Performa Motor BEAT FI 2016. *STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FKIP UNIVERSITAS SRIWIJAYA. Vol 4, No 1, 38-43.* DOI: <https://doi.org/10.36706/jtpm.v4i1.5423>
- [5] Hadi, S.S. (2018). Pengaruh Campuran Bioetanol-Pertamax 92 terhadap Kinerja Motor Otto. *JURNAL ENERGI DAN TEKNOLOGI MANUFAKTUR (JETM), Vol.01 No.02,21- 24.* DOI: <https://doi.org/10.33795/jetm.v1i02>
- [6] Junipitoyo, B.,& Sonhaji, I. (2019). Pengaruh Campuran Low Ethanol pada Peralite terhadap Emisi Gas Buang Piston Engine 1 Silinder. Jurnal Penelitian Edisi XXIII, 40-43. DOI: <https://doi.org/10.46491/jp.v4i1.285>
- [7] Junipitoyo, B.,& Rifai, M. (2017). Performa Mesin Bensin Berbahan Bakar Ethanol 50 dengan Pengaturan Kompresi Rasio dan Durasi Injeksi. Jurnal Penelitian Edisi XVIII,20-23. DOI: <https://doi.org/10.46491/jp.v2i4.57>
- [8] Politeknik Penerbangan Surabaya. (2020). Pedoman Penelitian. Surabaya,Jawa Timur. Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [9] Setyadi, P. (2016). Pengaruh Penggunaan Bioethanol Sebagai Campuran Bahan Bakar Pada Mesin

- Kendaraan Sepeda Motor 4 Langkah dengan Komposisi 10%,20%,30%.*Vol.3 No.1*, 14-18.
DOI:
<https://doi.org/10.21009/JKEM.3.1.3>
- [10] Yudistirani, S.K. (2018). Analisa Performa Mesin Motor 4 Langkah 110cc dengan Menggunakan Campuran *Bioethanol-Pertamax.Vol.11 No.1*, 85-90. DOI:
<https://doi.org/10.24853/jurtek.11.1.85-90>
- [11] B. A. Abdi, B. D. Cahyo and L. S. Moonlight, "PENGARUH SUDUT TEKUK (CANT) WINGLET MENGGUNAKAN AIRFOIL NACA 2215 PADA AERODINAMIKA PESAWAT TERBANG," in Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan), Surabaya, 2021.
- [12] A. M. Iswanto, Suseno and L. S. Moonlight, "PEMBUATAN SIMULATOR FUEL SYSTEM BOEING 737-200 DENGAN VISUALISASI ALIRAN FUEL DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2021.