



Available online at JKTM Website :

<http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jktm/index>



JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN Vol.. No... Hal

Jurnal Artikel

**Pengaruh Variasi Bahan Bakar Dengan Perubahan Sudut Waktu Pembakaran (Ignition Timing) Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Vario 125cc**

Muhammad Widdy Fahrezi<sup>1</sup>, Reza Setiawan<sup>2</sup>, Rizal Hanifi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Universitas Singaperbagsa Karawang

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Universitas Singaperbagsa Karawang

<sup>3</sup>Teknik Mesin, Universitas Singaperbagsa Karawang

<sup>1</sup>1910631150114@student.unsika.ac.id, <sup>2</sup>reza.setiawan@ft.unsika.ac.id, <sup>3</sup>rizal.hanifi@ft.unsika.ac.id

Artikel Info: Received: Revised: Accepted:

**Abstrak**

(intisari) memuat inti permasalahan, metodologi pemecahannya dan hasil yang diperoleh. Abstrak ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, disertai kata kunci (keyword) di bawahnya. Tulisan asli berupa softcopy yang dikirim penulis akan langsung dicetak sebagai isi JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN apabila telah memenuhi panduan penulisan. Untuk menjamin keseragaman dan kelancaran proses pencetakan, serta format tulisan maka dibuat panduan penulisan. Panduan ini sebagai acuan yang diperlukan untuk penulisan dan pengiriman tulisan JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN. Panduan ini ditulis sebagai format baku JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN dan untuk kemudahan panduan dalam bentuk softcopy ini dapat langsung dijadikan template bagi penulis.

**Kata kunci:** panduan, tulisan, format, judul

**Abstract**

contains the main of the problems, the solution of methodology and the results obtained. Abstract written in Indonesian and English, accompanied by keywords (keywords) below. The original text in the form of soft copy sent direct writer will be printed as JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN contents if it has met the writing guide. To ensure uniformity and smoothness of the printing process, as well as the format of the writing made the posting. This guide as a reference is required for the writing and delivery of writings JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN. This guide is written as a standard format for ease JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN and guidelines in softcopy format can be directly used as a template for writers.

**Keywords:** guidance, writing, format, titel

**1. PENDAHULUAN**

Dalam teknologi masa kini penggunaan sepeda motor terus semakin meningkat, kebutuhan akan alat transportasi tidak akan pernah habis dan sangat membantu dalam mempermudah rutinitas sehari-hari manusia untuk menjangkau lokasi kegiatan. Masyarakat cenderung lebih memilih sepeda motor sebagai alat transportasi utama karena dianggap lebih cepat serta mudah digunakan.

Perkembangan jumlah sepeda motor dan data Biro Pusat Statistik (BPS) tahun 2018-2020 menunjukkan angka pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun 2018 jumlah sepeda motor 106.657.952 unit, pada tahun 2019 sudah sebanyak 112.771.136 unit dan pada tahun 2020 sudah sebanyak 115.023.039 unit. Dalam kurun waktu 3 tahun saja sudah mengalami peningkatan 8.365.087 unit. Kenaikan jumlah ini berdampak pada kebutuhan akan bahan bakar minyak (BBM) meningkat. (BPS, 2021)

Engine Control Unit (ECU) merupakan suatu komponen yang hanya dimiliki oleh kendaraan yang sudah menggunakan sistem injeksi. ECU merupakan komponen yang sangat penting dan berpengaruh besar untuk kinerja mesin motor, dapat disebut juga ECU merupakan otak dari sepeda motor. Untuk meningkatkan performa mesin dapat dilakukan dengan pemrograman ECU.

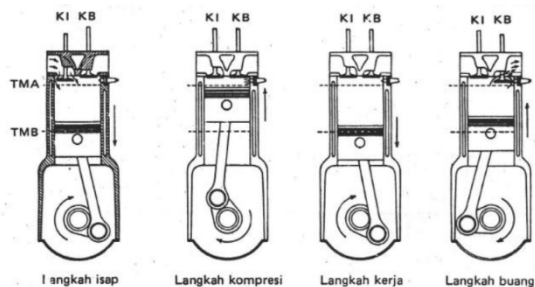
## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Motor Bakar

Motor bakar merupakan suatu perangkat yang bekerja dengan mengubah bahan bakar bensin menjadi energi mekanik yang dihasilkan dari proses pembakaran di dalam ruang bakar mesin. Motor bakar yang banyak digunakan untuk kendaraan bermotor di sekitar kita ada 2 jenis yaitu mesin 2 langkah dan mesin 4 langkah.

Mesin 2 langkah adalah mesin yang cara kerjanya melakukan pembakaran dengan 2 langkah piston dalam satu siklus kerja. Mesin 2 langkah menghasilkan asap dari sisa pembakaran yang terjadi dikarenakan minyak pelumas ikut terbakar di dalam ruang pembakaran.

Mesin 4 langkah adalah mesin yang cara kerjanya melakukan pembakaran dengan 4 langkah piston dalam satu siklus kerja. Dari satu siklus ini mesin bekerja secara bolak balik yaitu dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB). Mesin 4 langkah tidak menghasilkan asap dari sisa pembakaran dan ini jauh lebih ramah lingkungan dari mesin 2 langkah.



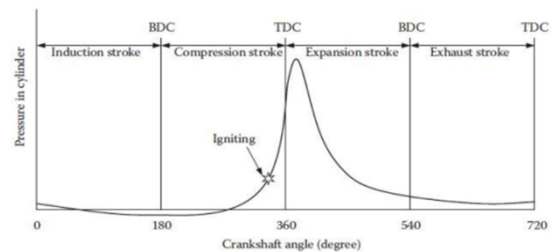
Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Motor Bakar 4 Langkah

Langkah hisap (induction) ketika piston bergerak dari TMA ke TMB dan klep in terbuka untuk menyalurkan bahan bakar maupun udara ke dalam ruang bakar.

Kemudian Langkah kompresi (compression) ketika piston bergerak dari TMB ke TMA dengan kondisi klep in dan out tertutup untuk menahan bahan bakar dan udara untuk dilakukan kompresi di ruang bakar. Kemudian langkah kerja (ignition) ketika klep in dan out masih tertutup piston akan terdorong dari TMA ke TMB disebabkan oleh gas yang sudah terbakar dan tekanan yang tinggi. Terakhir merupakan Langkah buang (exhaust) dimana klep out terbuka agar saat piston kembali bergerak dari TMB ke TMA gas sisa pembakaran dapat terdorong keluar. (Prinsip Kerja Motor Bakar 4 Langkah (Motor 4 Tak), 2009)

### 2.2 Waktu Pengapian

Waktu pengapian atau adalah momen tepat ketika busi menyala dalam mesin pembakaran dalam atau internal combustion engine (ICE). Waktu ini menentukan kapan campuran udara-bahan bakar di dalam silinder mesin akan terbakar, memulai proses pembakaran yang menghasilkan tenaga untuk menggerakkan mesin dan biasanya dikendalikan oleh ECU mesin.



Gambar 2. 2 Sudut dan Tekanan Poros Engkol

Waktu pengapian yang ideal bergantung pada berbagai faktor, termasuk desain mesin, oktan bahan bakar, kondisi operasi, dan tujuan kinerja. Mesin modern sering menggunakan sensor dan algoritma canggih untuk terus memantau dan menyesuaikan waktu pengapian berdasarkan masukan seperti kecepatan mesin, beban, dan suhu. Ignition time berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. (Ehsani, 2008)

### 2.3 Bahan Bakar

Bahan bakar atau bensin merupakan salah satu zat yang berasal dari minyak bumi dan dapat diubah menjadi energi. Bahan bakar dapat beraksi ketika bercampur langsung dengan oksigen. Bahan bakar memiliki peran penting dalam kinerja mesin kendaraan yang menggunakan piston, disitu Langkah bensin yang pertama dihisap oleh pompa bensin lalu didorong oleh injector secara pengkabutan dan diberi tekanan kompresi di ruang bakar lalu diberi pecikan api oleh busi. Bahan bakar semakin bagus digunakannya bila sesuai dengan kebutuhan maupun konfigurasi dan settingan mesin di sector ruang bakarnya. Setiap bahan bakar dengan nilai oktan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan tergantung kompresi mesin.

#### a) Peralite

Peralite merupakan bahan bakar bensin yang dikeluarkan oleh Pertamina dengan nilai oktan 90. Peralite resmi diluncurkan pertama kali pada 24 Juli 2015, di SPBU 31.1.02.02 Abdul Muis, Jakarta Pusat. (MIGAS, 2015) Jenis kendaraan yang cocok menggunakan Peralite adalah jenis kendaraan dengan kompresi mesin 9:1 sampai dengan 10:1. Bahan bakar Peralite memiliki angka oktan yang lebih tinggi daripada bahan bakar Premium 88 sehingga lebih tepat digunakan untuk kendaraan bermesin bensin yang saat ini beredar di Indonesia. Dengan tambahan additive, Peralite mampu menempuh jarak yang lebih jauh dengan tetap memastikan kualitas dan harga yang terjangkau.

#### b) Pertamina

Pertamax merupakan bahan bakar bensin yang dikeluarkan oleh Pertamina dengan nilai oktan 92. Pertamina pertama kali diluncurkan

pada 10 Desember 1999. Pertamina merupakan bahan bakar bensin dengan kadar oktan minimal 92 berstandar internasional. Kendaraan yang sangat direkomendasikan untuk menggunakan Pertamina adalah yang memiliki kompresi rasio 10:1 hingga 11:1, atau kendaraan berbahan bakar bensin yang menggunakan teknologi setara dengan Electronic Fuel Injection (EFI). (Pertamina, n.d.) Pertamina diklaim dapat membersihkan bagian dalam mesin, dilengkapi dengan pelindung anti karat pada dinding tangki kendaraan, saluran bahan bakar dan ruang bakar mesin, serta mampu menjaga kemurnian bahan bakar dari campuran air sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna.

### 2.4 Daya dan Torsi

Performa merupakan kemampuan mesin untuk merubah energi yang masuk yaitu bahan bakar menjadi daya berguna. Pada motor bakar tidak mungkin mengubah semua energi bahan bakar menjadi daya berguna. Dari gambar terlihat daya berguna bagiannya hanya 25% yang artinya mesin hanya mampu menghasilkan 25% daya berguna yang bisa dipakai sebagai penggerak dari 100% bahan bakar. Energi yang lainnya dipakai untuk menggerakkan asesoris atau peralatan bantu, kerugian gesekan dan sebagian terbuang ke lingkungan sebagai panas gas buang dan melalui air pendingin, jika digambar dengan hukum termodinamika kedua maka tidak mungkin membuat sebuah mesin yang mengubah semua panas atau energi yang masuk menjadi kerja. (Farkhan, 2015)

#### a) Daya

Tenaga dalam konteks mesin ialah sebagai ukuran seberapa cepat mesin dapat mengerahkan torsi yang sama dari waktu ke waktu.

Sebagai gambaran, torsi berguna untuk membawa sepeda motor berakselerasi dari posisi diam. Tapi untuk membuatnya terus bergerak maju maka yang dibutuhkan adalah tenaga. Daya sangat berpengaruh besar pada sebuah kendaraan untuk mendapatkan atau mencapai top speed. Ada beberapa macam dan jenis satuan daya untuk sepeda motor antara lain HP (horsepower) yang penggunaannya adalah untuk membandingkan performa antara mesin uap dengan kemampuan tarikan seekor kuda. Lalu ada KW (kilowatt) yang perbandingannya 1KW setara dengan 1,34 HP. Kemudian ada DK (daya kuda) yang merupakan terjemahan dari horse power. Lalu ada PS (Pferdestarke) yang berasal dari Bahasa Jerman yang berarti kuda kuat, dan angka PS selalu lebih tinggi jika dibandingkan dengan HP, DK dan KW. Lalu ada juga PK (Paardenkracht) yang berasal dari Bahasa Belanda dengan arti daya kuda, bisa disebut ini sama dengan PS. Terakhir ada BHP (brake horse power) yaitu satuan dengan angka paling kecil karena pengukurannya langsung pada poros engkol. [10] Dalam pengujian kali ini penulis menggunakan sepeda motor vario 125 cc yang memiliki daya atau tenaga sebesar 11,1 PS pada 8.500 rpm. (adityagunawan, 2021)

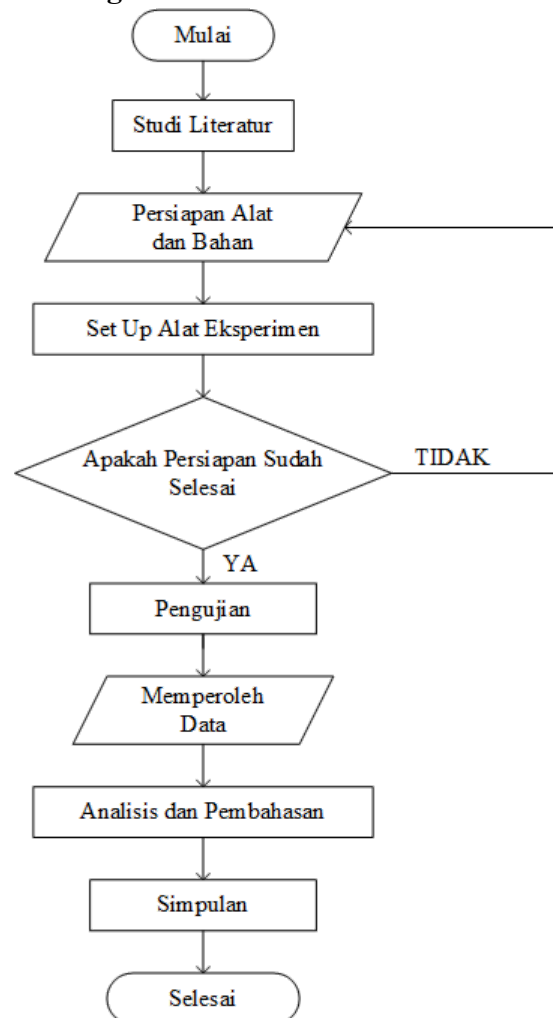
b) Torsi

Torsi merupakan gaya yang dibutuhkan untuk memutar sebuah obyek. Torsi adalah hasil gaya yang dikalikan dengan jarak yang berhubungan langsung dengan akselerasi. Satuan yang umumnya digunakan untuk torsi ada beberapa diantaranya NM atau newton meter dan pound feet. Kendaraan dengan torsi besar belum tentu akan dapat melaju lebih cepat, akselerasi dengan top speed diana akselerasi

sangat berkaitan dengan torsi. Torsi bisa diartikan sebagai gaya dorong untuk menggerakkan kendaraan dari posisi diam. Semakin besar torsi bisa diartikan bahwa akselerasi kendaraan untuk mencapai top speed semakin baik. Dalam kaitannya dengan mesin, torsi adalah gaya yang dimiliki oleh mesin untuk memutar crankshaft pada setiap rpm (Revolution Per Minute). [12] Dalam pengujian kali ini penulis menggunakan sepeda motor vario 125 cc yang memiliki torsi maksimum sebesar 10,8 Nm pada 5000 rpm. (adityagunawan, 2021)

### 3. METODOLOGI

#### 3.1 Diagram Alir



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

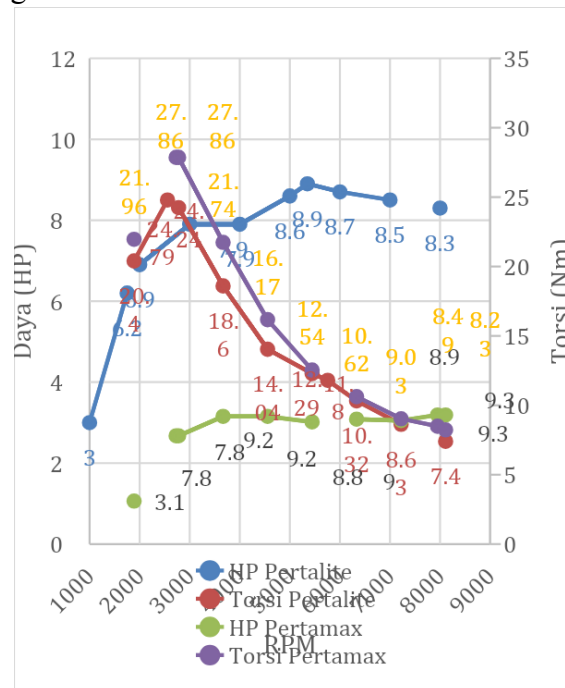
### 3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Motor Honda vario 125 CC
2. Mesin Dynotest
3. ECU (Engine Control Unit) & T-Box Juken 5 BRT
4. Laptop
5. Kabel Juken
6. Bahan Bakar Peralite
7. Bahan Bakar Pertamina

### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian performa mesin dengan menggunakan dynotest diperlihatkan pada gambar berikut

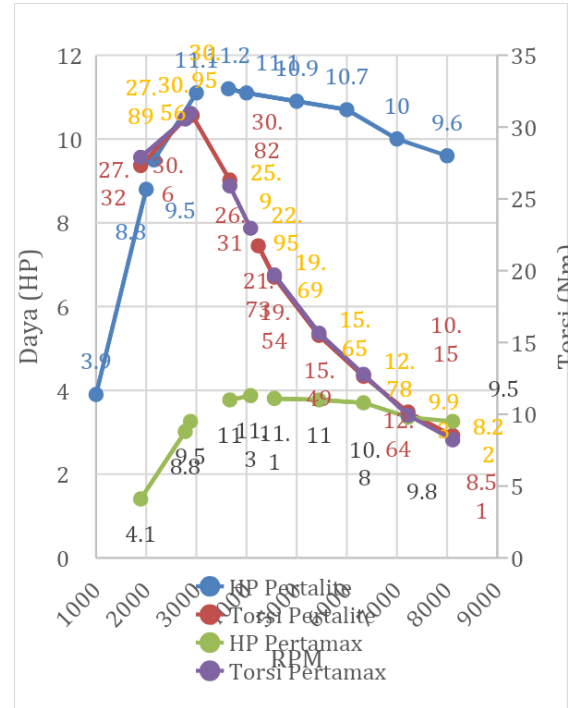


Gambar 4. 1 Grafik Performa menggunakan ECU Standar

Dari grafik performa mesin pada gambar diatas menunjukkan bahwa pengujian menggunakan variasi bahan bakar menggunakan ECU standar bawaan motor adalah sebagai berikut :

- Waktu pengapian standar menggunakan ECU bawaan motor dengan bahan bakar peralite mendapatkan daya tertinggi sebesar 8,9 HP dan torsi tertinggi sebesar 24,79Nm
- Waktu pengapian standar menggunakan ECU bawaan motor dengan bahan bakar pertamax

mendapatkan daya tertinggi sebesar 9,3 HP dan torsi tertinggi sebesar 27,86Nm



Gambar 4. 2 Grafik Performa menggunakan ECU Juken 5

Dari grafik performa mesin pada gambar diatas menunjukkan bahwa pengujian menggunakan variasi bahan bakar menggunakan ECU Juken 5 dengan variasi ignition timing sebesar 13° adalah sebagai berikut :

- Waktu pengapian 13° menggunakan ECU Juken 5 dengan bahan bakar peralite mendapatkan daya tertinggi sebesar 11,2 HP dan torsi tertinggi sebesar 30,82Nm
- Waktu pengapian 13° menggunakan ECU Juken 5 dengan bahan bakar pertamax mendapatkan daya tertinggi sebesar 11,3 HP dan torsi tertinggi sebesar 30,95Nm

### 5. Daftar Pustaka

6 Satuan Daya atau Tenaga Motor dalam KW, PS, PK, DK, BHP dan HP  
 adityagunawanPunya Dua Pilihan Mesin, Pilih Honda Vario 125cc atau 150ccOtofinance

BPS2021 *Perkembangan Jumlah  
Kendaraan Bermotor Menurut Jens  
(Unit), 2018-2020*

Farkhan ANALISIS PERFORMA MESIN  
MENGUNAKAN CAMPURAN  
BAHAN  
*Modern Electric, Hybrid Electric, and  
Fuel Cell Vehicle* 2008 London CRC  
Press, Taylor & Francis Group

*Pengertian Torsi (Torque) Motor dan  
Perbedaannya dengan Tenaga  
(Power) Motor*

*Pertalite, Pertamina Harga Terjangkau  
Kualitas Lebih Baik*

Pertamina  
*Prinsip Kerja Motor Bakar 4 Langkah  
(Motor 4 Tak)* 2009