

Pengaruh Variasi Ignition Timing Terhadap Performance Motor 4 Langkah 1 Silinder Dengan Bahan Bakar Pertalite Dan Hidrogen-Pertalite

Warso¹, Trio Nur Wibowo², Yuliyanti Dian Pratiwi³

Program Studi Teknik Mesin S1 Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo

Jln. Semangir No. 1 Purwokerto 53132, Indonesia

email: suwarsoasoi@yahoo.co.id

Abstract

The progress of science and technology has a significant influence on the life process in the modern era like now. Increased science and technology (Science and Technology), increasing human needs for vehicles for transportation. The otto engine is a type of internal combustion engine that uses gasoline as fuel. As one of the simple motorized vehicles that are widely used by the public today is a motorcycle. To improve or optimize motorcycle performance, this research will vary the ignition system using dual band CDI and also use two types of fuel namely pertalite and hydrogen-pertalite, which aims to find out how much influence the use of dual band CDI on motorcycles. Which in this study uses a 113 cc Mio sporty motorcycle. Research conducted using the experimental method by conducting trials with several different treatments with data collection through dynotest test equipment. From the test results obtained data from each treatment that shows that there are differences in torque and power produced by three variations of ignition time and two types of fuel. The maximum torque produced is 9.78 N.m on the use of active dual band CDI with Hydrogen-Pertalite fuel. And the maximum power generated is 6.8 Hp on the use of active dual band CDI with Hydrogen-Pertalite fuel. The conclusion of this research is that there is a change in engine performance increase, namely power and torque with the use of dual band CDI and also the use of Hydrogen-Pertalite fuel, but not too significant.

Keywords: Fuel, Ignition Time, Torque, and Power.

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Kemajuan IPTEK memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap proses kehidupan di era *modern* seperti sekarang. Meningkatnya IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi), meningkatkan kebutuhan manusia akan kendaraan untuk transportasi. Mesin *otto* merupakan salah satu jenis motor pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) yang menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya. Sebagai salah satu kendaraan bermesin yang sederhana yang banyak digunakan masyarakat pada saat ini adalah sepeda motor. Sarana transportasi umum di Indonesia masih kurang memadai dari segi kuantitas maupun kualitasnya, hal ini menyebabkan meningkatnya jumlah kendaraan pribadi setiap tahunnya terutama sepeda motor. Banyak pengendara menginginkan unjuk kerja mesin kendaraanya mengalami peningkatan seiring dengan penggunaan bahan bakar dengan kualitas yang baik. Sistem pengapian adalah sistem yang berfungsi untuk mengatur proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar dalam silinder dengan tepat sesuai waktu yang telah ditentukan, [1].

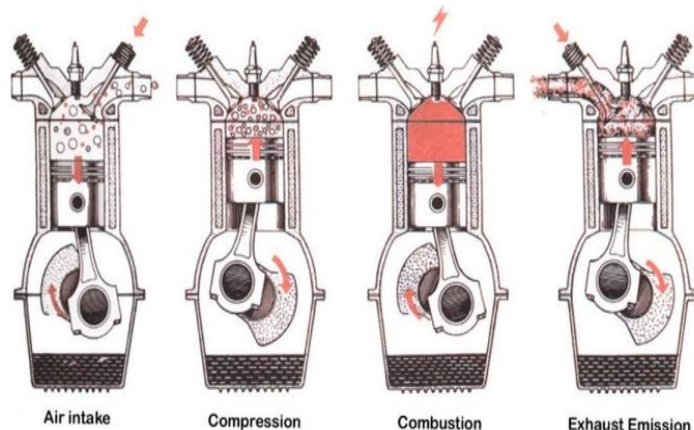
Kemampuan sepeda motor dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: Kualitas bahan bakar dan sistem bahan bakar yang baik, sistem pengapian, sistem pendingin. Penggunaan bahan bakar yang berkualitas kurang baik, dapat berakibat pada turunnya

performa mesin sepeda motor. Maka dari itu, pemilihan bahan bakar yang tepat mengacu pada perbandingan kompresi masing-masing sepeda motor. Semakin tinggi perbandingan kompresi suatu sepeda motor, maka harus menggunakan bahan bakar yang berkualitas semakin baik, kualitas bahan bakar ditunjukkan dengan angka oktan. Semakin tinggi angka oktannya maka kemampuan bahan bakar tahan terhadap detonasi juga semakin baik.

Seiring berkembangnya teknologi otomotif semakin banyak komponen yang ditawarkan dipasaran otomotif untuk memenuhi permintaan para pecinta modifikasi maupun berkecimpung didunia balap. Kebanyakan komponen paling utama yang sering diganti salah satunya adalah CDI racing dan knalpot racing, Penggantian CDI racing dan knalpot racing bertujuan untuk meningkatkan performa kinerja mesin yaitu mengalami peningkatan torsi dan daya.

1.2. Motor Bensin

Mesin bensin atau mesin Otto adalah sebuah tipe mesin pembakaran dalam yang menggunakan nyala busi untuk proses pembakaran, dan dirancang untuk menggunakan bahan bakar bensin atau sejenisnya. Pada mesin bensin umumnya udara dan bahan bakar dicampur sebelum masuk ke ruang bakar, pencampuran udara dan bahan bakar dilakukan oleh karburator atau sistem *injeksi*. Bahan bakar yang bercampur udara mengalir kedalam ruang bakar dan dikompresikan dalam ruang bakar, kemudian dipercikan bunga api listrik yang berasal dari busi, Karena itu motor bensin disebut juga sebagai *spark ignition engine*.



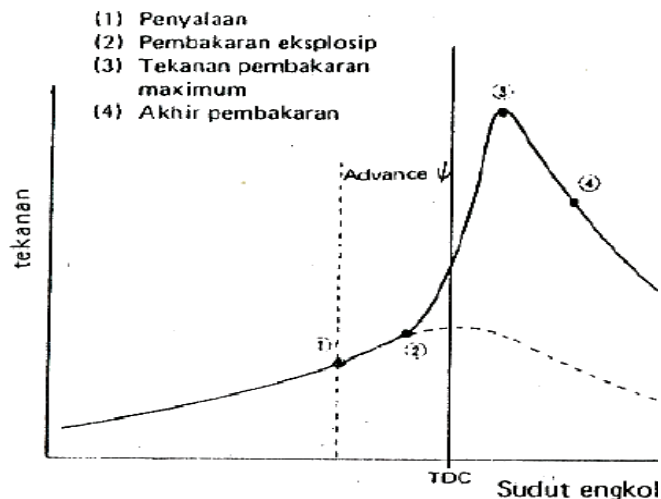
Gambar 1.1. Cara Kerja Motor 4 Langkah

1.3. Sistem Pengapian

Sistem pengapian berfungsi menghasilkan percikan bunga api pada busi pada saat yang tepat untuk membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder. Seperti yang kita ketahui bahwa system pengapian konvensional menggunakan gerakan mekanik kontak platina untuk menghubungkan dan memutus arus primer, maka kontak platina mudah sekali aus dan memerlukan penyetelan/perbaikan dan penggantian setiap periode tertentu. Hal ini merupakan kelemahan mencolok dari sistem pengapian konvensional. Dalam perkembangannya, ditemukan sistem pengapian elektronik sebagai penyempurna sistem pengapian, Salah satu sistem pengapian elektronik yang populer adalah sistem pengapian CDI (Capacitor Discharge Ignition). Sistem pengapian CDI merupakan system pengapian elektronik yang bekerja dengan memanfaatkan pengisian (charge) dan pengosongan (discharge) muatan kapasitor. Proses pengisian dan pengosongan muatan kapasitor dioperasikan oleh saklar elektronik seperti halnya kontak platina (pada sistem pengapian konvensional).

1.4. Sudut Pengapian

Sudut pengapian dapat diartikan sebagai waktu dimana percikan bunga api terjadi pada busi atau dengan kata lain sebagai saat awal pembakaran, yaitu beberapa derajat sebelum titik mati atas (TMA) pada akhir langkah kompresi, diagram sudut pengapian ditunjukkan gambar 1.2.



Gambar 1.2. Diagram sudut pengapian

Pada saat terjadinya percikan bunga api pada busi maka harus ditentukan dengan tepat campuran bahan bakar dan udara dapat terbakar dengan sempurna, sehingga dapat diperoleh hasil performa mesin yang maksimal. Untuk dapat menghasilkan daya maksimum dari suatu operasi maka hendaknya penyalakan diatur dengan tepat sehingga tekanan gas maksimum terjadi pada saat torak berada disekitar 15° sampai 20° engkol sesudah TMA. Bila pengapian terjadi terlalu awal maka gas sisa yang belum terbakar, terpengaruh oleh pembakaran yang masih berlaku dan pemampatan masih berjalan, akan terbakar sendiri.

Pembakaran sempurna setelah penyalakan dimulai, api menjalar dari busi dan menyebar ke seluruh arah dalam waktu yang sebanding, dengan 20° sudut engkol atau lebih untuk membakar campuran sampai mencapai tekanan maximum. Bila pengapian terjadi terlalu lambat, beberapa pukulan berkurang, tetapi berarti juga menurunnya daya, tetapi dapat dibayangkan bahwa pengapian lambat dapat mengakibatkan terbakar sendiri, walaupun dalam praktik hal ini hampir tidak pernah terjadi. Bila pengapian terlambat, jadi ruang diatas piston pada akhir pembakaran sudah membesar bahwa sebagian kecil dari kalor berubah menjadi tekanan, akibatnya adalah bahwa sisa kalor dalam jumlah besar tertinggal dalam motor, bukan hanya disebabkan oleh pembebanan termis dari beberapa bagian, seperti katupnya menjadi terlalu panas, tetapi disebabkan oleh suhu yang tinggi akan terlampaui batas terbakar sendiri. Waktu pengapian yang dimajukan yaitu sudut pengapian maju beberapa derajat sebelum TMA ketika percikan busi menyalakan campuran bahan bakar di dalam ruang bakar selama langkah kompresi. Waktu pengapian yang mundur dapat didefinisikan sebagai merubah sudut pengapian sehingga campuran bahan bakar dan udara terjadi lebih lambat dari waktu yang ditentukan oleh pabrik.

1.5. Proses Pembakaran

Pembakaran adalah persenyawaan secara kimia dari unsur-unsur bahan bakar dengan zat asam yang kemudian menghasilkan panas dan disebut *heat energy*. [5]. Syarat terjadi pembakaran yang baik pada suatu motor adalah adanya tekanan kompresi yang cukup,

campuran bahan bakar dan udara yang cukup, dan Suhu yang cukup tinggi untuk pembakaran^[6]. Ada dua proses pembakaran yang terjadi pada motor bensin yaitu:

a. *Pembakaran normal*

Pembakaran normal apabila pembakaran didalam silinder terjadi karena nyala api yang ditimbulkan oleh percikan bunga-bunga api oleh busi yang dengan bunga api ini proses terbakarnya bahan bakar berlangsung hingga seluruh bahan bakar yang ada didalam silinder terbakar habis dengan kecepatan yang relatif konstan.

Saat pengapian untuk mendapatkan pembakaran tanpa pukulan dan daya motor sebesar mungkin mutlak bukan hanya saat pengapian, tetapi juga derajat yang lebih awal pada frekuensi putar yang tinggi.^[7]

b. *Pembakaran tidak normal*

Pembakaran tidak normal adalah pembakaran yang terjadi didalam silinder dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar dengan teratur dan merata sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian dari motor dapat terjadi akibat dari pembakaran yang tidak sempurna ini.^[8]

1.6. *Bahan Bakar*

Pengertian dari Bahan bakar adalah bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembakaran. Tanpa adanya bahan bakar tersebut pembakaran tidak akan mungkin berlangsung. Berdasarkan dari asalnya bahan bakar dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu: bahan bakar nabati, bahan bakar mineral, bahan bakar fosil. Apabila dilihat dari bentuknya, maka bahan bakar dibagi menjadi tiga bentuk, yaitu: bahan bakar padat, bahan bakar cair dan, bahan bakar gas.

Setiap bahan bakar memiliki karakteristik dan nilai pembakaran yang berbeda-beda. Karakteristik inilah yang akan menentukan sifat-sifat dalam proses pembakaran, dimana sifat yang kurang menguntungkan dapat disempurnakan dengan jalan menambahkan bahan-bahan kimia ke dalam bahan bakar tersebut. Dengan harapan akan mempengaruhi daya anti knocking atau daya letup dari bahan bakar, dan dalam hal ini menunjuk apa yang dinamakan dengan bilangan oktan (*octane number*)^[9].

a. *Premium*

Premium merupakan bahan bakar jenis bensin produk Pertamina yang berwarna kuning dan bernilai oktan 88. Bensin premium biasanya digunakan pada mesin motor dengan perbandingan kompresi 7:1 sampai dengan 9:1, namun tidak baik jika digunakan pada motor bensin dengan kompresi tinggi karena dapat menyebabkan detonasi. Detonasi disebabkan karena angka oktan yang rendah dan jika dipakai terus menerus dapat menyebabkan kerusakan pada komponen sepeda motor.

b. *Pertalite*

Pertalite merupakan bahan bakar jenis bensin produk Pertamina yang berwarna hijau dan bernilai oktan 90. Bensin jenis pertalite biasanya digunakan pada mesin motor dengan perbandingan kompresi antara 9:1 sampai 10:1, pertalite merupakan bahan bakar jenis bensin yang baru dikeluarkan oleh Pertamina setelah mendapat ijin dan lolos uji dari Direktorat Jendral Minyak dan Gas bumi.

c. *Pertamax*

Pertamax plus merupakan bahan bakar jenis bensin produk Pertamina yang berwarna merah tua dan bernilai oktan 95. Bensin jenis pertamax plus dianjurkan untuk kendaraan motor bensin yang mempunyai perbandingan kompresi 10:1 sampai dengan 11:1.

d. *Hidrogen*

Hidrogen (bahasa Latin: *hydrogenium*, dari bahasa Yunani: *hydro*: air, *genes*: membentuk) adalah unsur kimia pada tabel periodik yang memiliki simbol H dan nomor atom 1. Pada suhu dan tekanan standar, hidrogen tidak berwarna, tidak berbau, bersifat

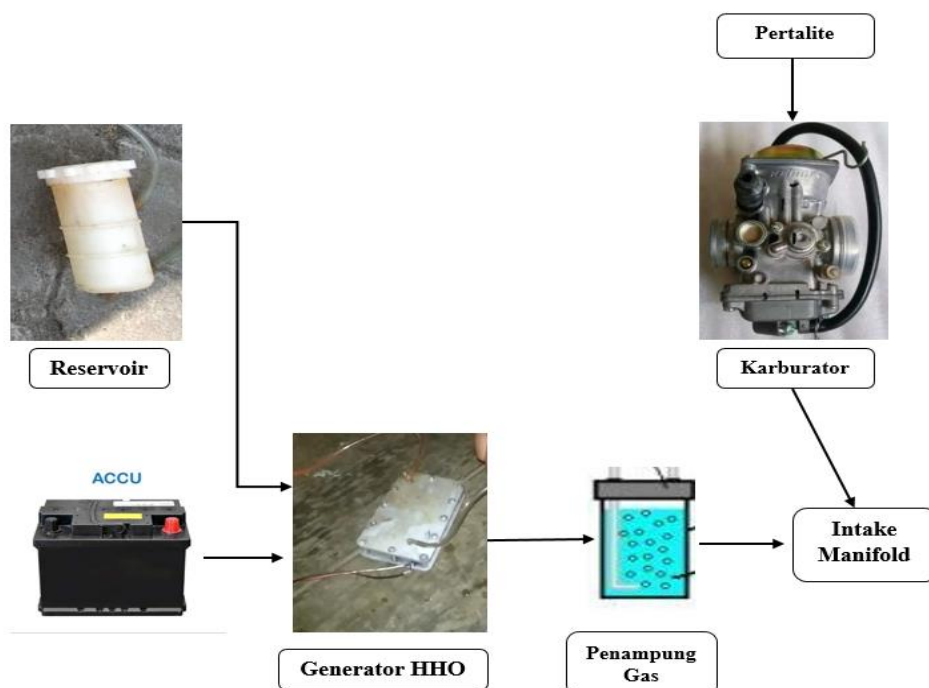
non-logam, bervalensi tunggal, dan merupakan gas diatomik yang sangat mudah terbakar. Dengan massa atom 1,00794 amu, hidrogen adalah unsur teringan di dunia.

Gas hidrogen, pertama kali dihasilkan secara artifisial oleh T. Von Hohenheim (dikenal juga sebagai Paracelsus, 1493–1541) melalui pencampuran logam dengan asam kuat. Dia tidak menyadari bahwa gas mudah terbakar yang dihasilkan oleh reaksi kimia ini adalah unsur kimia yang baru. Pada tahun 1766, Henry Cavendish adalah orang yang pertama mengenali gas hidrogen sebagai zat diskret dengan mengidentifikasi gas tersebut dari reaksi logam-asam sebagai "udara yang mudah terbakar". Pada tahun 1781 dia lebih lanjut menemukan bahwa gas ini menghasilkan air ketika dibakar. Pada tahun 1783, Antoine Lavoisier memberikan unsur ini dengan nama hidrogen (dari Bahasa Yunani *hydro* yang artinya air dan *genes* yang artinya membentuk) ketika dia dan Laplace mengulang kembali penemuan Cavendish yang mengatakan pembakaran hidrogen menghasilkan air.

Oksihidrogen (HHO) adalah campuran gas H_2 (Hydrogen) dan gas O_2 (Oxygen) dalam perbandingan 1:2. Pada umumnya gas ini dihasilkan dari proses elektrolisa, yang merupakan proses pemecahan molekul H_2O (air) menjadi H_2 dan O_2 dengan pengaruh energi listrik. Oksihidrogen mempunyai energi yang tinggi apabila terbakar hingga mencapai 3 kali lipat energi bahan bakar premium per-satuan berat.

2. Dasar Teori

Pada prinsipnya, hidrogen bisa diperoleh dengan memecah senyawa yang paling banyak mengandung unsur hidrogen. Sampai saat ini, produksi hidrogen skala komersial yang paling maju adalah produksi hidrogen berbasis bahan bakar fosil dan air. Untuk produksi hidrogen dengan bahan baku bahan bakar fosil, *steam reforming* metana merupakan proses yang paling maju di dunia. Lebih dari 85% kebutuhan hidrogen dunia dipasok dengan sistem produksi *steam reforming* metana.



Gambar 2.1. Rangkaian Pencampuran Hidrogen dengan Peralite

2.1. Perhitungan Performa Mesin

Ada beberapa hal yang mempengaruhi performa motor bakar beberapa diantaranya adalah kualitas bahan bakar dan efisiensi volumetrik dari mesin tersebut. Pada dasarnya cara mengetahui kinerja suatu mesin dapat diketahui dari membaca dan menganalisa parameter yang ditulis dalam sebuah laporan atau media lain. Dari membaca parameter-parameter tersebut biasanya kita dapat mengetahui daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dari kendaraan tersebut. Secara umum daya berbanding lurus dengan luas torak sedangkan torsi berbanding lurus dengan lankah torak.

Mesin kendaraan adalah daya yang digunakan untuk menggerakkan beban. Sedangkan daya poros didapat dari daya indikator yang didapatkan dari proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan oleh piston kemudian mengadakan gerakan translasi kemudian memutar poros engkol. Kemudian gaya atau tenaga perputaran dari poros engkol tersebut disebut dengan torsi.

a. Torsi

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari crankshaft. 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. Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (Newton meter), Adapun perumusannya adalah sebagai berikut :

$$T = F \cdot r$$

Dimana :

T = torsi (N.m)

F = gaya (N)

r = panjang lengan torsi (m)

b. Daya

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu. Satuan daya yaitu Hp (*horse power*). Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat *dynamometer*. Sehingga untuk menghitung daya poros dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$P = T \cdot \omega$$
$$= \frac{T \cdot 2\pi \cdot n}{60,000}$$

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60,000} (\text{Kw})$$

Dimana :

P = Daya (watt)

T = Torsi (Nm)

$\omega = \frac{2\pi n}{60}$ (rad/s) (kecepatan sudut)

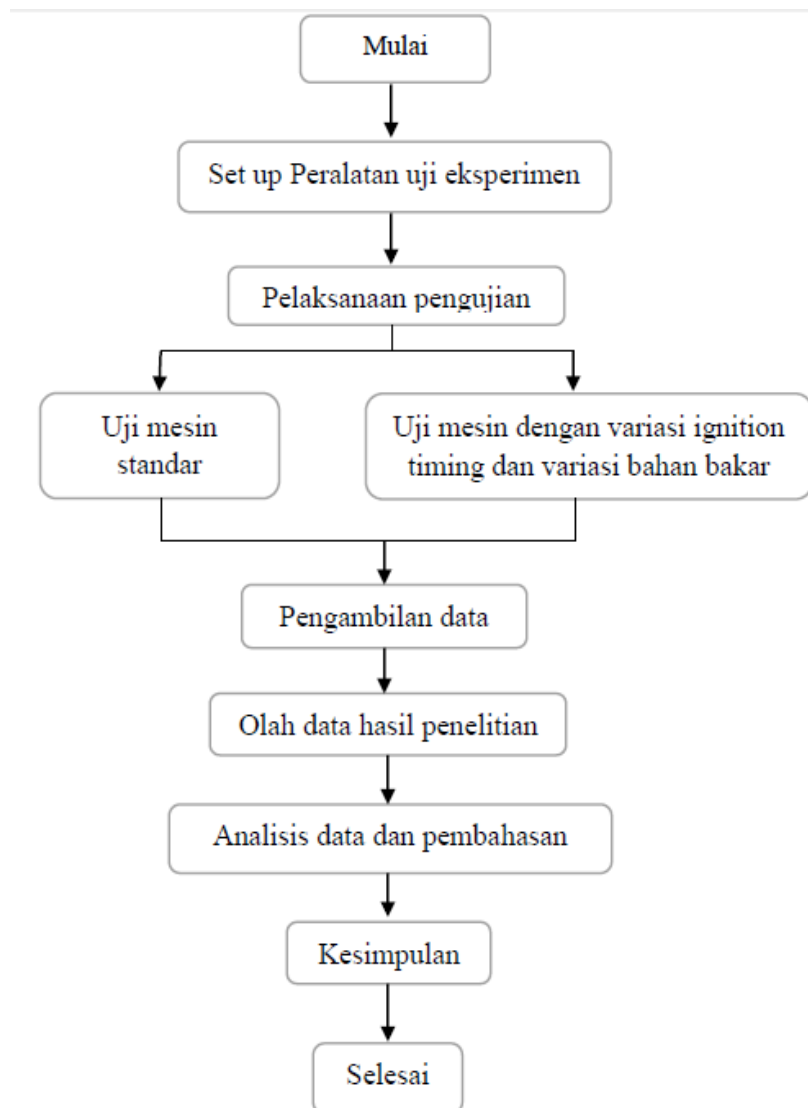
n = Putaran poros engkol (rpm)

3. Metode Penelitian

a. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *exsperimental*. Penelitian dilakukan pada variasi pengapian dan bahan bakar yang digunakan, dengan tujuan untuk meningkatkan unjuk kerja mesin yang dalam penelitian ini menggunakan sepeda motor Mio Sporty tahun 2009 sebagai objek dengan menekankan pada subjek pengukuran Torsi dan Daya.

b. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

c. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah metode Deskriptif. Hal ini dilaksanakan untuk memberikan gambaran terhadap fenomena yang terjadi setelah dilakukan beberapa perubahan waktu pengapian dan variasi bahan bakar. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan data dalam tabel dan grafik tersebut menjadi kalimat yang mudah dibaca, dipahami, dan dipresentasikan sehingga pada intinya adalah sebagai upaya mencari jawaban atas permasalahan yang diteliti.

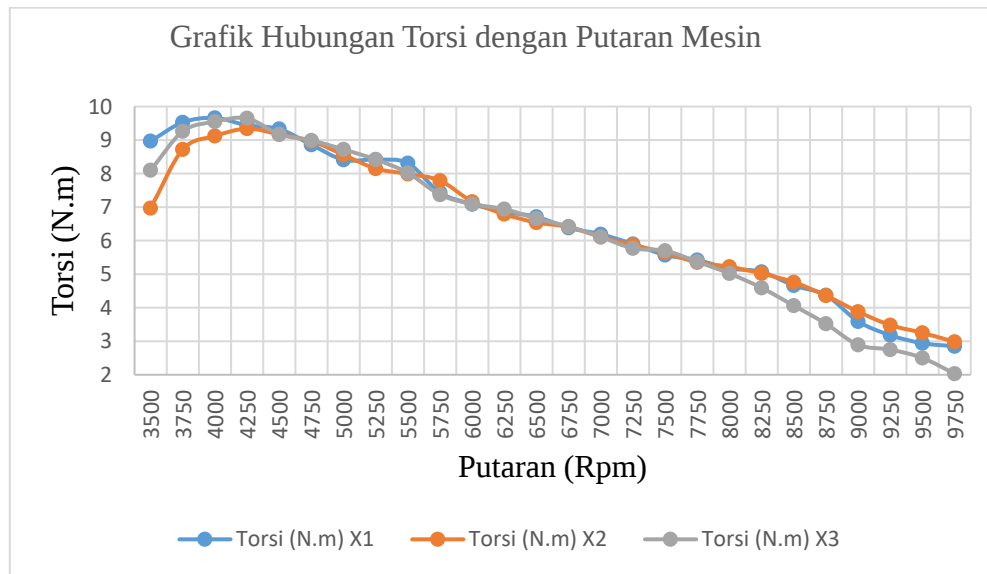
ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

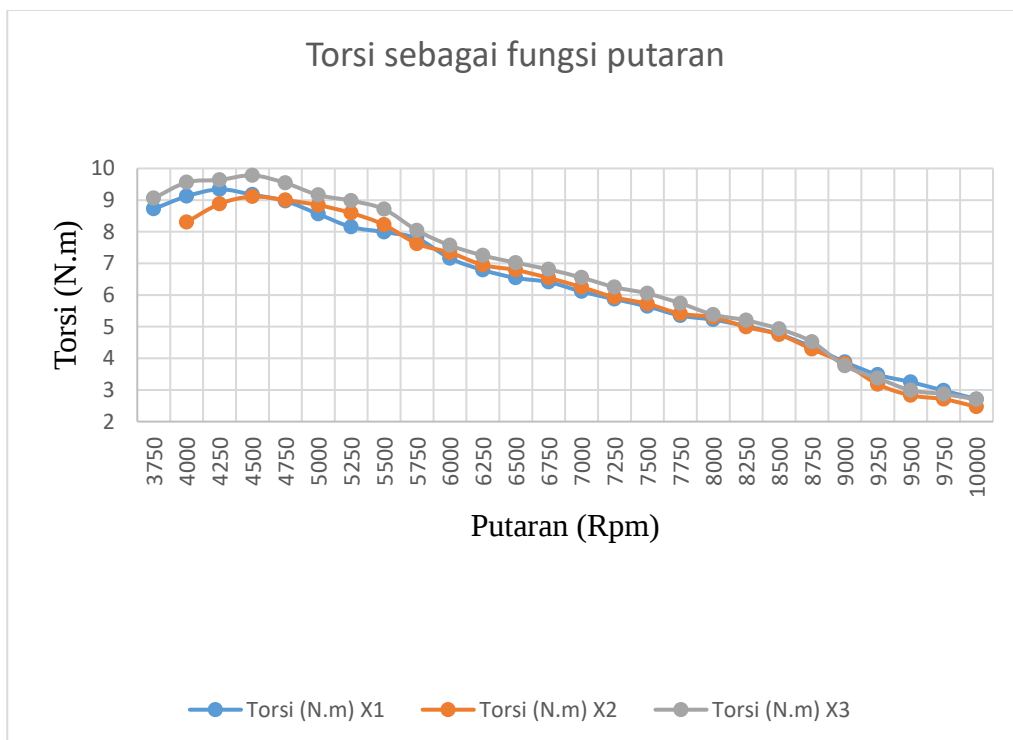
4. Analisa Data Dan Pembahasan

4.1. Analisa Data Penelitian

Analisa Data Penelitian Torsi sebagai berikut;



Gambar 4.1. Grafik Pengujian Torsi dengan Bahan Bakar Peralite



Gambar 4.2. Grafik Pengujian Torsi dengan Bahan Bakar Hidrogen-Pertalite

Keterangan :

X1 :Penggunaan CDI standar Pabrik. (10° Pengapian)

X2 :Penggunaan CDI *dual band* mode tidak aktif. (+2° Pengapian)

X3 : Penggunaan CDI *dual band* mode aktif. (+4° Pengapian)

4.2. Pembahasan Torsi

a. Intern Pertalite

Dari data torsi penelitian yang telah diperoleh dan telah dilakukan analisis data maka diperoleh data akhir sebagai berikut :

	X1	X2	X3
Jumlah Torsi	172,89	170,31	164,67
Rata-rata Torsi	6,403	6,308	6,333
Torsi Tertinggi	9,66	9,34	9,65
		-1,48%	-1,09%

Maka diperoleh hasil yaitu :

$X1 > X2$

$X1 > X3$

$X2 < X3$

Dalam penggunaan variasi pengapian dengan bahan bakar pertalite disini tidak terjadi peningkatan performa mesin. Dan torsi yang dihasilkan dari CDI standar lebih baik digunakan. Mengapa demikian hal itu dikarenakan karena dalam hal ini menggunakan CDI *dual band*, artinya pengapian di dalam CDI *dual band* sudah dimodifikasi menjadi dua mode dimana mode aktif sama seperti kondisi standar hanya saja berbeda pada limiternya. Dan saat mode aktif maka pengapian dibuat lebih maju. Untuk mendapatkan torsi yang maksimal diperlukan pengapian yang baik, namun harus diimbangi dengan faktor pendukung lainnya yaitu kondisi mesin tersebut, dimana dimensi atau ukuran silinder juga perlu ditingkatkan. Hal tersebut untuk menaikkan perbandingan kompresi agar dapat seimbang dengan kondisi pengapian yang sudah dimajukan. Jadi jika ingin mendapatkan hasil yang diinginkan yaitu kenaikan torsi yang signifikan perlu juga meningkatkan perbandingan kompresi dan juga bahan bakar yang digunakan.

b. Intern Hidrogen-Pertalite

Dari data torsi penelitian yang telah diperoleh dan telah dilakukan analisis data maka diperoleh data akhir sebagai berikut :

	X1	X2	X3
Jumlah Torsi	170,31	153,84	174,53
Rata-rata Torsi	6,31	6,15	6,46
Torsi Tertinggi	9,34	9,11	9,78
		-2,44%	2,47%

Maka diperoleh hasil yaitu :

$X1 > X2$

$X1 < X3$

$X2 < X3$

Mendasar dari hasil penelitian yang dihasilkan pada penggunaan bahan bakar hidro pertalite mengalami kenaikan torsi. Dalam penggunaan variasi pengapian dengan bahan bakar

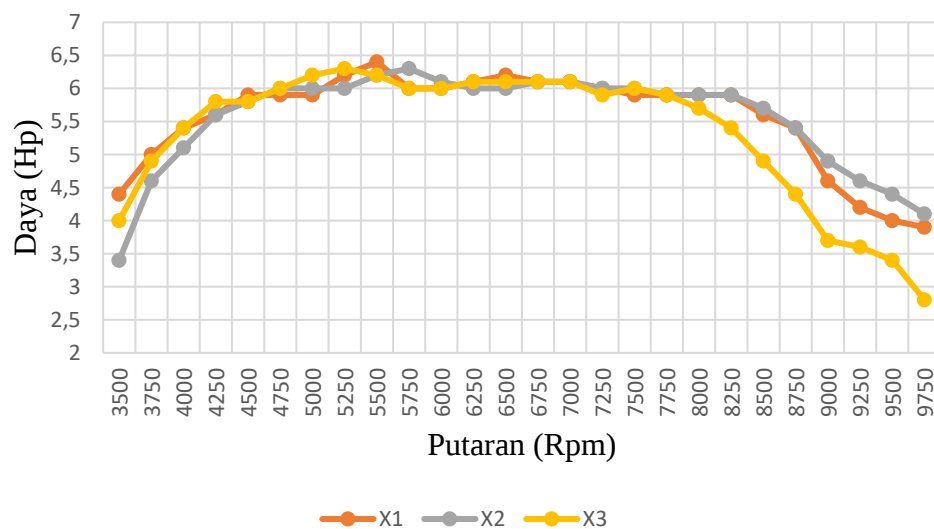
Hidrogen-pertalite disini terjadi peningkatan performa mesin pada penggunaan CDI *dual band* saat mode *dual band* diaktifkan. Dan torsi yang dihasilkan dari CDI *dual band* lebih baik digunakan dari hasil yang CDI standar. Kenaikan disini diakibatkan timing pengapian yang lebih maju saat mode *dual band* diaktifkan, dan dimbangi dengan kualitas bahan bakar yang sudah ditambahkan dengan campuran gas Hidrogen. Namun di sini kenaikan yang terjadi tidaklah signifikan akibat dari faktor mesin yang tidak ikut dilakukan peningkatan perbandingan kompresi.

c. *Kompilasi Pertalite dan Hidrogen-Pertalite*

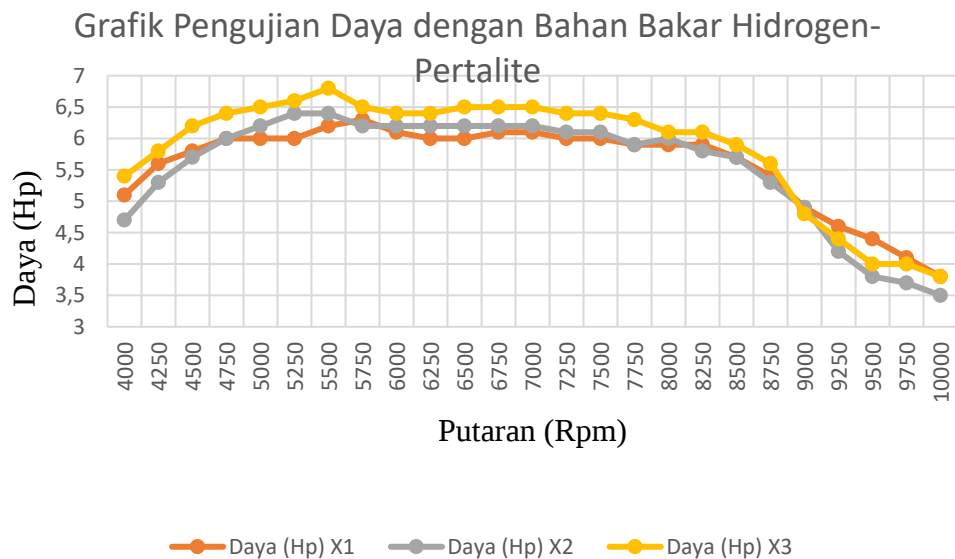
Berdasarkan dari hasil pembahasan Torsi dari bahan bakar Pertalite dan Hidrogen pertalite, Torsi tertinggi dari penggunaan bahan bakar tersebut yaitu pada penggunaan CDI *dual band* dengan bahan bakar Hidrogen-Pertalite yaitu pada 9,78 N.m dengan kenaikan 2,47% dari kondisi menggunakan CDI standar.

4.3. *Analisa Data Penelitian Daya*

Grafik Pengujian Daya dengan Bahan Bakar Pertalite



Gambar 4.3. Grafik Pengujian Daya dengan Bahan Bakar Pertalite



Gambar 4.4. Grafik Pengujian Daya dengan Bahan Bakar Hidrogen-Pertalite

4.4. Pembahasan Daya

1. Intern Pertalite

Dari analisa data daya yang dihasilkan setelah penelitian maka diperoleh data akhir sebagai berikut :

	X1	X2	X3
Jumlah Daya	148,2	147,9	138,7
Rata-rata Daya	5,4889	5,4778	5,3346
Daya Tertinggi	6,4	6,3	6,3
		-1,56%	-1,56%

Maka diperoleh hasil yaitu :

$X1 > X2$

$X1 > X3$

$X3 < X2$

Berdasarkan data hasil penelitian yang didapatkan dalam penggunaan variasi pengapian dengan bahan bakar pertalite disini tidak terjadi peningkatan performa mesin. Dan daya yang dihasilkan dari CDI standar cenderung lebih baik digunakan, namun perbedaan yang terjadi tidaklah signifikan atau tidak berbeda terlalu jauh. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu dari kondisi mesin yang tidak atau belum dilakukan modifikasi atau kondisi masih standar sehingga kurang sesuai menggunakan pengapian yang di ubah menjadi lebih maju. Karena dibutuhkan kualitas bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi dan juga perbandingan kompresi yang ikut dinaikan.

2. Intern Hidrogen Pertalite

	X1	X2	X3
Jumlah Daya	147,9	138,9	152,6
Rata-rata Daya	5,4778	5,5560	5,6519
Daya Tertinggi	6,3	6,4	6,8
		1,42%	3,17%

Maka diperoleh hasil yaitu :

$X1 < X2$

$X1 < X3$

$X2 < X3$

Berdasarkan data hasil penelitian yang didapatkan dimana hasil tersebut menunjukkan terjadi kenaikan daya yang dihasilkan pada tiap perlakuan yaitu peningkatan daya saat menggunakan CDI *dual band*. Dan daya tertinggi dihasilkan dengan kondisi mode *dual band* saat diaktifkan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa hasil penggunaan dari CDI *dual band* lebih baik dari penggunaan kondisi standar.

Dalam perlakuan dengan CDI *dual band* dan bahan bakar Hidrogen ini mengalami peningkatan daya karena penggunaan bahan bakar yang mendapat campuran dari gas hidrogen. Daya yang dihasilkan dapat mengalami peningkatan yang signifikan apabila diimbangi dengan meningkatkan volume silinder dan meningkatkan perbandingan kompresi agar sesuai dengan penggunaan CDI *dual band* yang telah dimodifikasi waktu pengapian.

3. Kompilasi Peralite dan Hidrogen-Peralite

Dari hasil pembahasan Daya dari bahan bakar Peralite dan Hidrogen peralite, Daya tertinggi dari penggunaan bahan bakar tersebut yaitu pada penggunaan CDI *dual band* dengan mode *dual band* aktif dan bahan bakar Hidrogen-Peralite dibandingkan hanya menggunakan bahan bakar Peralite yaitu pada 6,8 Hp dengan kenaikan 3,17% dari kondisi menggunakan CDI standar. Hal tersebut karena pada penggunaan CDI *dual band* aktif maka waktu pengapian secara otomatis dibuat lebih maju dan pada pengapian yang lebih maju maka membutuhkan bahan bakar yang lebih tinggi juga yaitu pada penggunaan bahan bakar peralite yang ditambahkan dengan gas Hidrogen. Kenaikan yang terjadi dari kondisi standar 3,17% tersebut dapat dinaikan lebih tinggi ketika perbandingan kompresi ikut dinaikan setelah waktu pengapian lebih maju dan bahan bakar dengan oktan lebih tinggi digunakan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.3. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Yamaha Mio sporty 113 cc pada variasi pengapian dengan menggunakan bahan bakar peralite dan hidrogen-peralite dapat disimpulkan bahwa:

- Jika dirata-rata torsi yang dihasilkan variasi pengapian dengan CDI *dual band* yang menggunakan bahan bakar Hidrogen-peralite terdapat kenaikan lebih tinggi dibandingkan dengan yang menggunakan bahan bakar peralite. Dan pencapaian torsi tertinggi pada saat mode *dual band* diaktifkan yaitu pada nilai 9,78 N.m pada putaran 4500 Rpm dengan mengalami kenaikan sebesar 2,47%
- Adapun peningkatan daya yang dihasilkan pada penggunaan CDI *dual band* dibandingkan penggunaan CDI standar yaitu ketika menggunakan bahan bakar Hidrogen-peralite pada saat mode *dual band* diaktifkan yaitu dengan hasil Daya sebesar 6,8 Hp pada putaran 5500 Rpm dengan kenaikan sebesar 3,17% dari kondisi standar.

5.4. Saran

- Untuk penelitian lebih lanjut bisa dilakukan pada variabel yang berbeda dan juga lebih luas. Dan juga perlu ditambahkan untuk konsumsi bahan bakar spesifik.
- Agar mendapatkan hasil yang maksimum pada penggunaan CDI *dual band* alangkah baiknya yaitu diimbangi dengan penggunaan bahan bakar dengan oktan lebih tinggi dan juga menaikkan perbandingan kompresi pada mesin agar data yang dihasilkan lebih meningkat karena didukung dengan pengapian yang lebih baik.

ITEKS

Intuisi Teknologi Dan Seni

REFERENSI

- [1] Riyadi Heri Purwanto, “*Pengaruh waktu pengapian menggunakan CDI programmable dan bahan bakar pertalite terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor Supra X 125*” (Surabaya:UNESA,2016)
 - [2] Boentarto. “*Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor.*” (Yogyakarta: Andi., 2005)
 - [3] Soenarta, Nakoela, dan Sochi Furuhamu. *Motor Serba Guna.* (Jakarta: Pradnya Paramita,1995)
 - [4] Machmud, “*Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin.*” Jurnal Penelitian Teknik Mesin Universitas Janabadra (Yogyakarta., 2013). Hal 58-64.
 - [5] Suprpto, “*Bahan Bakar dan Pelumas*” Buku Ajar. (Jurusan Teknik Mesin UNNES: Semarang, 2004)
 - [6] Jama, Jalius dan Wagino, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional (Teknik Sepeda Motor Jilid 1: Jakarta, 2008)
 - [7] Arends, dan H.Berenschot. *Motor Bensin.* (Jakarta: Erlangga, 1980)
 - [8] Heisler, *Advanced Engine Technology.* (London: Hodder Headline Group, 1995)
 - [9] Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. *Mesin Konversi Energi.* (Semarang: UNNES, 2008) Hal 39
 - [10] Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. *Mesin Konversi Energi.* (Semarang: UNNES, 2008) Hal 43
 - [11] Suyanto, *Teori Motor Bensin.* (Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, 1989)
- Wikipedia, Mesin Bensin. Diakses 6 Agustus 2019. [Id.m.wikipedia.org/wiki/Mesin_bensin](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Mesin_bensin)