



PENGARUH PERUBAHAN IGNITION TIMING TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR BEAT FI 110 CC

Roky Anggaramita Nur Wahid¹, Yoyok Winardi¹, Kuntang Winangun^{1)*}

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail: kuntang@umpo.ac.id

ABSTRAK

Pertumbuhan penjualan kendaraanterkhususiroda dua semakin hari isemakin imeningkat. iSepeda imotor isudah imenjadi ikebutuhan ipokok ibanyak iorang iuntuk imendukung imobilitas iaktivitasnya. iKinerja imesin iyangimemadai ijuga idiperlukan iuntuk iefektifitas dan ikenyamanan iberkendara. iNamun iuntuk isaat iini iukuran ikinerja imesin itidak iselalu idilihat ihanya dari daya dan torsi isaja, itetapi juga ikonsumsi ibahan ibakar dan emidi gas buang yang ramah lingkungan juga imenjadi iperhitungan itersendiri. Untuk mengatasi hal tersebut salah satu cara yang dilakukan ialah merubah timing ignitionnya terutama pada sepeda motor beat fi 110 cc, dengan pemajuan timing ignition melalui 3 variasi penelitian, yaitu 14o, 18o, 22o juga melakukan penelitian pencampuran bahan bakar pertamax (50%) dan pertalite (50%) serta murni pertamax. Dalam penelitian ini dihasilkan daya, torsi, dan emisi gas buang yang lebih baik dari standart kendaraan yang ada dengan merubah ignition timing tersebut. Hasil pengujian pengapian standart didapatkan torsi terbaik yaitu pada bahan bakar pertamax dengan daya tertinggi 7 Hp pada 4048 rpm dengan torsi 18,41 Nm pada 2433 rpm sementara untuk variasi pengapian terbaik yaitu pada saat pengapian 14o dan 18o bahan bakar pertamax dengan daya 7,6 Hp pada 4221 rpm dan 4155 rpm dengan torsi 19,11 Nm pada 2523 rpm dan 19,06 Nm pada 2521 rpm. Untuk prosentase daya sendiri mengalami kenaikan sebesar 8,57%, sementara untuk torsi mengalami kenaikan sebesar 3,80%. Emisi gas buang paling baik yaitu pada pengapian 14o dengan CO=2,39%, CO₂=3,3% dan O₂=21,52%, sedangkan untuk standartnya CO=2,24%, CO₂=3,4% dan O₂=24,26%.

Kata Kunci: Ignition Timing, Daya, Torsi, Emisi Gas Buang

ABSTRACT

The growth of vehicle sales, especially two wheels, is increasing. Motorcycle bicycles have become a basic need for many people to support their immobility activities. Engine performance is adequate also is needed for the effectiveness and comfort of driving. However, for now, the measurement of engine performance is not always seen only from the power of from torque alone, but also the consumption of fuel and environmentally friendly exhaust gas emissions is also a separate calculation. To overcome this, one way to do is to change the timing ignition, especially on 110 cc beat fi motorcycles, with the advancement of timing ignition through 3 variations of research, namely 14o, 18o, 22o also conducting research on the mixture of Pertamax fuel (50%) and pertalite (50%) and pure Pertamax. In this study, power, torque, and exhaust emissions were produced better than existing vehicle standards by changing the ignition timing. The standard ignition test results obtained the best torque, namely on Pertamax fuel with the highest power of 7 Hp at 4048 rpm with a torque of 18.41 Nm at 2433 rpm while for the best ignition variation, namely when ignition is 14o and 18o on Pertamax fuel with a power of 7.6 Hp at 4221 rpm and 4155 rpm with a torque of 19.11 Nm at 2523 rpm and 19.06 Nm at 2521 rpm. The best exhaust emissions are at ignition 14o with CO=2.39%, CO₂=3.3% and O₂=21.52%, while for the standard CO=2.24%, CO₂=3.4% and O₂=24.26%.

Keywords: Ignition Timing, Power, Torque, Exhaust Gas Emissions

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penjualan kendaraan terkhusus roda dua semakin hari semakin meningkat. Tahun 2021 Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) memberikan informasi bahwa penjualan sepeda motor meningkat, dari yang tahun sebelumnya tercatat 3.660.616 unit terjual pada tahun 2021 penjualan meningkat menjadi 5.057.516 unit. Ini menunjukkan bahwa mobilitas masyarakat juga semakin meningkat. Sepeda motor sudah menjadi kebutuhan pokok banyak orang untuk mendukung mobilitas aktivitasnya. Apalagi memang sepeda motor terbukti lebih menghemat biaya dan dapat mengatasi masalah kemacetan di jalan raya yang lalu lintasnya padat. Kinerja mesin yang memadai juga diperlukan untuk efektifitas dan kenyamanan berkendara. Namun untuk saat ini ukuran kinerja mesin tidak selalu dilihat hanya dari daya dan torsi saja, tetapi juga konsumsi bahan bakar yang diperlukan pengendara juga menjadi perhitungan tersendiri. Sehingga memerlukan penemuan untuk teknologi terbaru yang membuat kinerja mesin dapat lebih dioptimalkan tetapi dengan konsumsi bahan bakar yang rendah [1].

Sesuai dengan peningkatan perkembangan tentang pengetahuan bidang otomotif, serta rasa tidak puas untuk meningkatkan performa sepeda motor lebih baik dari kondisi standart. Biasanya pengendara sepeda motor akan memodifikasi sepeda motornya. Hal itu dilakukan untuk meningkatkan torsi, daya dan efisiensi bahan bakar yang lebih optimal. Biasanya beberapa hal yang dilakukan pemodifikasi untuk memodifikasi sepeda motornya adalah dengan merubah lubang isap dan buang pada silinder head, mengganti komponen ataupun juga dengan merubah isistem pengapiannya [1].

Untuk menaikkan kinerja mesin melalui sistem pengapian, cara yang sering dilakukan adalah dengan mengubah *pick-up sensor*, yang memiliki peran penting pada pengapian sistem CDI. *Pick-up sensor* sendiri berisi sensor yang merupakan bagian dari magnet yang mengontrol waktu pengapian sepeda motor. Jika *pick-up sensor* terlalu panjang maka akan lama proses pengapiannya dan begitu pun sebaliknya jika *pick-up sensor* terlalu pendek maka akan singkat proses pengapiannya[1].

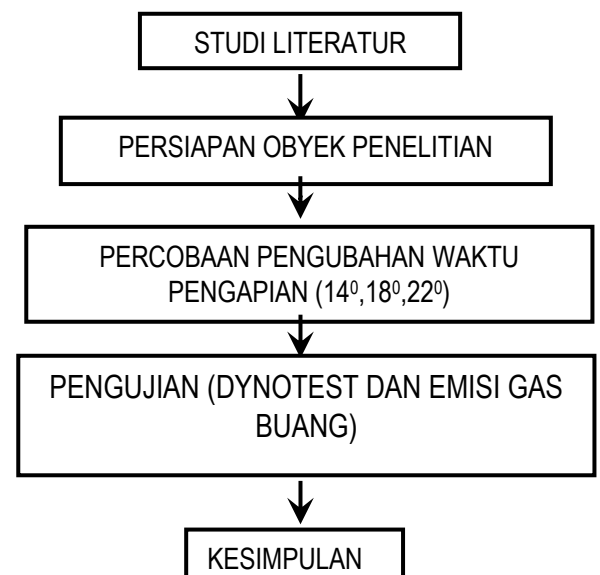
Untuk saat ini kebanyakan masyarakat lebih memilih menggunakan sepeda motor yang sudah bersistem injeksi dan bertipe *automatic*. Akan tetapi untuk penggunaan tipe sepeda motor *automatic* ini apabila pemakaian sudah dalam masa waktu yang lebih Panjang biasanya akan mengalami penurunan fungsi kerja terutama dari segi *responsifitasnya*. Berbagai cara sebenarnya bisa diupayakan dalam usaha meningkatkan fungsi kerja mesin pada sepeda motor *automatic* injeksi. Salah satunya yaitu dengan merubah waktu pengapiannya (*ignition timing*). Hal tersebut biasanya dilakukan dengan mengganti ECU Standart menjadi ECU *Aftermarket* dengan melakukan beberapa perubahan

variasi pengapiannya. Untuk mengetahui akibat perubahan waktu pengapian terhadap fungsi kerja mesin dalam bentuk daya, torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dengan menggunakan *ecu programmable* yang diterapkan pada mesin sepeda motor *automatic* injeksi 110 cc. Seperti yang pernah dikerjakan oleh Ragil Sukarno [1]. Menurutrnya, perubahan pengapian dapat menaikkan kinerja mesin dan menurunkan konsumsi bahan bakar. Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini penulis akan menyelidiki tentang “ Pengaruh Perubahan *Ignition Timing* Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Beat F1 110 cc Berbahan Bakar *Pertamax*”. Dimana nantinya akan dapat dilihat apakah dengan waktu pengapian yang berbeda dari penelitian sebelumnya akan didapatkan hasil yang serupa, dan juga akan diketahui bagaimana emisi gas buangnya untuk keramahan lingkungan sekitar.

2. Metode

Jenis penelitian berupa eksperimental *timing ignition* dengan menggunakan ECU *Programable Aftermarket* dengan parameter yang dicari adalah torsi, daya dan emisi gas buang

Pengujian unjuk kerja dilakukan dengan cara menaikkan mesin motor bakar ke atas alat *dynamometer* dimana roda belakang bertumpu pada *roller inersia dynamometer* sedangkan roda depan dikunci menggunakan penahan agar kendaraan tidak bergerak maju. Selanjutnya persiapkan *settingan ECU programmable* pada kendaraan yang akan diuji di alat *dynamometer*. Mesin dalam kondisi nyala dan pada transmisi percepatan 3 lalu tarik gas hingga rpm tertinggi. Data daya dan torsi yang dihasilkan akan muncul dan tercatat pada layar monitor yang sebelumnya telah melewati perhitungan pada data akuisisi.



Sementara untuk langkah-langkah penyetingan ignition timing adalah sebagai berikut:

Penyetingan ini dilakukan untuk mengubah waktu pengapian atau waktu saat busi mulai memercikan bunga api dengan satuan derajat ($^{\circ}$) sebelum titik mati atas dengan nilai pada setiap penambahan yaitu $0,5^{\circ}$ pada setiap perubahan. Variasi untuk pengujian perubahan ignition timing yaitu 14° , 18° , 22° .

Penyetingan sebagai berikut pada menu LIVE menggeser kearah kanan untuk menemukan tampilan menu *ignition timing*. Dilakukan blok mulai dari rpm 1000 hingga ke batas limit yaitu 10.000. Ditekan tombol Ctrl+ Up untuk menambah nilai derajat sesuai dengan yang direncanakan. Setelah nilai bertambah klik *Update* dan klik *Execute*, mesin akan mati secara otomatis dan tampilan kembali ke menu awal. Penyimpanan data yang sudah diubah klik Ecu Data lalu klik *Send Map* pilih tempat penyimpanan core 1/ core 2. Mesin sepeda motor dinyalakan dan untuk melihat tampilan *ignition timing* klik menu *LIVE*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perbandingan Hasil Pengujian

Adapun perbandingan hasil pengujian dengan variasi pengapian 14° , 18° , 22° dan berbahan bakar pertamax serta campuran (50% pertalite dan 50% pertamax) adalah membandingkan nilai daya, torsi, dan emisi antara tiap variabel dengan pengaturan standart ecu juken dan variasi pengajuan derajat pengapian sehingga dapat dilihat kinerja mesin yang paling optimal.

3.2 Perbandingan Daya

Pada pengujian pengaruh *ignition timing* terhadap performa mesin, digunakan 2 jenis bahan bakar, yaitu pertamax dan campuran.

Perbandingan hasil pengukuran daya akibat dari perubahan ignition timing untuk mesin ber bahan bakar pertamax ditunjukkan pada Tabel 1 berikut. Sedangkan untuk mesin berbahan bakar campuran ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 4.1 Daya tertinggi mesin bahan bakar pertamax

Variasi uji Pengukuran	Standart	Maju 14°	Maju 18°	Maju 22°
Daya (HP)	7	7,6	7,6	7,5
Putaran mesin (rpm)	4048	4221	4155	4029

Tabel 2 Daya tertinggi mesin bahan bakar campuran

Variasi uji Pengukuran	Standart	Maju 14°	Maju 18°	Maju 22°
Daya (HP)	7	7,6	7,5	7,3
Putaran mesin (rpm)	3015	4013	4005	4036

Untuk daya maksimal pada saat pengapian standart yang didapat yaitu pada 4085 rpm dengan daya 7,0 HP dengan bahan bakar pertamax. Sementara saat menggunakan bahan bakar campuran daya maksimal yang didapat yaitu pada 3015 rpm dengan daya 7,0 HP.

Hasil yang diperoleh untuk daya maksimal di pengapian 14° saat pengujian menggunakan bahan bakar pertamax ialah pada saat 4221 rpm diperoleh daya 7,6 HP. Sedangkan untuk standarnya hasil daya maksimal didapat pada saat 4085 rpm dengan daya 7,0 HP. Berarti terdapat kenaikan sebesar 0,6 HP.

Hasil yang diperoleh untuk daya maksimal di pengapian 18° saat pengujian menggunakan bahan bakar pertamax ialah pada saat 4155 rpm diperoleh daya 7,6 HP. Sedangkan untuk standarnya hasil daya maksimal didapat pada saat 4085 rpm dengan daya 7,0 HP. Berarti terdapat kenaikan sebesar 0,6 HP.

Hasil yang diperoleh untuk daya maksimal di pengapian 22° saat pengujian menggunakan bahan bakar pertamax ialah pada saat 4029 rpm diperoleh daya 7,5 HP. Sedangkan untuk standarnya hasil daya maksimal didapat pada saat 4085 rpm dengan daya 7,0 HP. Berarti terdapat kenaikan dari standart, yaitu 0,5 HP.

Hasil yang diperoleh untuk daya maksimal di pengapian 14° saat pengujian menggunakan bahan bakar campuran ialah pada saat 4013 rpm diperoleh daya 7,6 HP. Sedangkan untuk standarnya hasil daya maksimal didapat pada saat 3015 rpm dengan daya 7,0 HP. Berarti terdapat kenaikan sebesar 0,6 HP.

Hasil yang diperoleh untuk daya maksimal di pengapian 18° saat pengujian menggunakan bahan bakar campuran ialah pada saat 4005 rpm diperoleh daya 7,5 HP. Sedangkan untuk standarnya hasil daya maksimal didapat pada saat 3015 rpm dengan daya 7,0 HP. Berarti terdapat kenaikan sebesar 0,5 HP.

Hasil yang diperoleh untuk daya maksimal di pengapian 22° saat pengujian menggunakan bahan bakar campuran ialah pada saat 4036 rpm diperoleh daya 7,3 HP. Sedangkan untuk standarnya hasil daya maksimal didapat pada saat 3015 rpm dengan daya 7,0 HP. Berarti terdapat kenaikan sebesar 0,3 HP.

Dari hasil pengujian menghasilkan daya maksimum pengaturan standar dicapai bahan bakar pertamax sebesar 7.0HP pada rpm 4085 dan dihasilkan daya tertinggi pada pengapian maju 14° dengan 7,6 HP pada rpm 4221,

Dari hasil pengujian menghasilkan daya maksimum pengaturan standar dicapai bahan bakar campuran sebesar 7.0HP pada rpm 3015 dan dihasilkan daya tertinggi pada pengapian maju 14° dengan 7,6 HP pada rpm 4013.

3.3 Perbandingan Torsi

Perbandingan hasil pengujian torsi pengapian standar bahan bakar pertamax dan campuran dengan variasi waktu pengapian maju mulai dari 14°, 18°, 22° yang telah dilakukan disajikan dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Torsi tertinggi

Variasi uji Pengukuran	Standart bahan bakar pertamax	Maju 14°	Maju 18°	Maju 22°
Torsi	18,41	19,11	19,06	19,02
Rpm	2433	2523	2521	2563

Tabel 4 Torsi tertinggi

Variasi uji Pengukuran	Standart bahan bakar campuran	Maju 14°	Maju 18°	Maju 22°
Torsi	18,40	18,89	18,75	18,64
Rpm	2508	2545	2570	2546

Pengujian torsi pengapian standar berbahan bakar pertamax didapatkan hasil tertinggi yaitu pada saat 2433 rpm dengan torsi 18,41 Nm.

Pengujian torsi pengapian pengapian standar berbahan bakar campuran didapatkan hasil tertinggi yaitu pada saat 2508 rpm dengan torsi 18,40 Nm.

Pengujian torsi pengapian maju 14° dari standart. Dengan bahan bakar pertamax hasil torsi maksimal yang didapat yaitu pada 2523 rpm diperoleh 19,11 Nm. Sedangkan untuk torsi standart yaitu pada saat putaran mesin 2433 rpm dengan torsi 18,41 Nm. Menandakan adanya peningkatan torsi sebesar 0,7 Nm.

Pengujian torsi pengapian maju 18° dari standart. Dengan bahan bakar pertamax hasil torsi maksimal yang didapat yaitu pada 2551 rpm diperoleh 19,06 Nm. Sedangkan untuk torsi standart yaitu pada saat putaran mesin 2433 rpm dengan torsi 18,41 Nm. Menandakan adanya peningkatan torsi sebesar 0,65 Nm.

Pengujian torsi pengapian maju 22° dari standart. Dengan bahan bakar pertamax hasil torsi maksimal yang didapat yaitu pada 2563 rpm diperoleh torsi maksimum 19,02 Nm. Sedangkan untuk torsi standart yaitu pada saat putaran mesin 2433 rpm dengan torsi 18,41 Nm. Menandakan adanya peningkatan torsi sebesar 0,61 Nm.

Pengujian torsi pengapian maju 14° dari standart Dengan bahan bakar campuran hasil torsi maksimal yang didapat yaitu pada 2545 rpm diperoleh torsi maksimum 18,89 Nm. Sedangkan untuk torsi standart yaitu pada saat putaran mesin 2508 rpm dengan torsi 18,40 Nm. Menandakan adanya peningkatan torsi sebesar 0,49 Nm.

Pengujian torsi pengapian maju 18° dari standart. Dengan bahan bakar campuran hasil torsi maksimal yang didapat yaitu pada 2570 rpm diperoleh torsi maksimum 18,75 Nm. Sedangkan untuk torsi standart yaitu pada saat putaran mesin 2508 rpm dengan torsi 18,40 Nm. Menandakan adanya peningkatan torsi sebesar 0,35 Nm.

Pengujian torsi pengapian maju 22° dari standart. Dengan bahan bakar campuran hasil torsi maksimal yang didapat yaitu pada 2546 rpm diperoleh torsi maksimum 18,64 Nm. Sedangkan untuk torsi standart yaitu pada saat putaran mesin 2508 rpm dengan torsi 18,40 Nm. Menandakan adanya peningkatan torsi sebesar 0,24 Nm.

Dari hasil pengujian menghasilkan torsi maksimum pengaturan standar dengan nilai tertinggi bahan bakar pertamax yaitu 18,41 Nm pada putaran mesin 2433 rpm dengan torsi tertinggi pada 14° pertamax dengan 2523 rpm dengan torsi 19,11 Nm.

Dari hasil pengujian menghasilkan torsi maksimum pengaturan standar dengan nilai tertinggi bahan bakar campuran yaitu 18,40 Nm pada putaran mesin 2508 rpm dengan torsi tertinggi pada 14° campuran dengan 2545 rpm dengan torsi 18,89 Nm.

3.4 Hasil Pengujian Emisi Bahan Bakar

Hasil uji emisi bahan bakar dilakukan dengan bahan bakar Pertamax dan campuran (50% pertalite:50% pertamax) ditunjukkan dalam Tabel 5 dan 6 berikut.

Tabel 5 Emisi bahan bakar pertamax

Variasi Pengujian	CO	HC	CO ₂	O ₂	LAMD	FUEL
A						
Emisi Pertama x Standart	2.24 %	129ppm	3.4 %	24.26 %	2.000	GASOLINE
Emisi Pertama x 14°	2.39 %	140ppm	3.3 %	21.52 %	2.000	GASOLINE
Emisi Pertama x 18°	2.54 %	164ppm	3.1 %	23.00 %	2.000	GASOLINE
Emisi Pertama x 22°	2.55 %	179ppm	2.9 %	17.50 %	2.000	GASOLINE

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar pertamax dan pengapian menggunakan standart ecu juken hasil yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni CO=2,24%, CO₂=3,4% dan untuk O₂=24,26%.

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar pertamax dan pengapian menggunakan ecu juken dengan pengapian dimajukan 14° sebelum TMA hasil

yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni $CO=2,39\%$, $CO_2=3,3\%$ dan untuk $O_2=21,52\%$.

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar pertamax dan pengapian menggunakan ecu juken dengan pengapian dimajukan 18° sebelum TMA hasil yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni $CO=2,54\%$, $CO_2=3,1\%$ dan untuk $O_2=23,00\%$.

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar pertamax dan pengapian menggunakan ecu juken dengan pengapian dimajukan 22° sebelum TMA hasil yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni $CO=2,55\%$, $CO_2=2,9\%$ dan untuk $O_2=17,50\%$.

Tabel 6 Emisi bahan bakar campuran

Variasi Pengujian	CO	HC	CO ₂	O ₂	LAMDA	FUEL
Emisi Campuran Standart	2.29%	133ppm	3.4%	21.48%	2.000	GASOLINE
Emisi Campuran 14°	2.62%	165ppm	3.2%	15.27%	2.000	GASOLINE
Emisi Campuran 18°	2.66%	192ppm	2.7%	20.48%	2.000	GASOLINE
Emisi Campuran 22°	2.71%	214ppm	2.8%	17.05%	2.000	GASOLINE

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar campuran antara pertamax dan pertalite, disaat pengapian menggunakan standart ecu juken hasil yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni $CO=2,29\%$, $CO_2=3,4\%$ dan untuk $O_2=21,48\%$.

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar campuran antara pertamax dan pertalite, disaat pengapian menggunakan ecu juken dengan pengapian dimajukan 14° sebelum TMA hasil yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni $CO=2,62\%$, $CO_2=3,2\%$ dan untuk $O_2=15,27\%$.

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar campuran antara pertamax dan pertalite, disaat pengapian menggunakan ecu juken dengan pengapian dimajukan 18° sebelum TMA hasil yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni $CO=2,66\%$, $CO_2=2,7\%$ dan untuk $O_2=20,48\%$.

Pada pengujian emisi dengan bahan bakar campuran antara pertamax dan pertalite, disaat pengapian menggunakan ecu juken dengan pengapian dimajukan 22° sebelum TMA hasil yang didapat ialah seperti tertera pada tabel, yakni $CO=2,71\%$, $CO_2=2,8\%$ dan untuk $O_2=17,05\%$.

3.5 Pembahasan

Beberapa hasil pengujian yang telah dibandingkan diambil beberapa kesimpulan berupa:

Pada saat pengujian performa untuk torsi setiap kali berada pada pengajuan pengapian 22° selalu mengalami penurunan performa dari 2 variasi lainnya baik itu menggunakan bahan bakar pertamax maupun campuran (pertamax 50% >< pertalite 50%) hal ini disimpulkan karena diduga pembakaran yang terjadi kurang maksimal akibat terlalu majunya derajat pengapian atau kemungkinan bahan bakar belum terkompresi seluruhnya tetapi sudah terjadi ledakan lebih dahulu sehingga berpengaruh ke performa mesin itu sendiri.

Untuk performa yang didapat antara performa bahan bakar campuran dan bahan bakar pertamax diperoleh performa yang lebih meningkat pada torsi ketika mesin menggunakan bahan bakar pertamax. Dan berbanding lurus dengan dayanya yaitu diperoleh performa daya terbaik saat menggunakan bahan bakar pertamax. Dari hal diatas disimpulkan bahwa diduga bahan bakar pertamax lebih mudah terbakar secara sempurna.

Dari semua pengujian yang dilakukan didapatkan puncak performa tertinggi yaitu pada 14° berbahan bakar pertamax, baik itu daya maupun torsi, untuk variasi yang lain itu masih berada dibawahnya tetapi masih lebih tinggi dari variasi standart baik itu di pertamax maupun dipertalite. Kuat dugaan bahwa performa tetap bisa menanjak bila dimajukan pengapiannya, akan tetapi bila terlalu maju maka performa juga bisa semakin menurun dikarenakan pembakaran yang kurang sempurna atau bahan bakar meledak sebelum waktunya.

Dari data hasil pengujian yang didapat dari bahan bakar pertamax maupun bahan bakar campuran dapat disimpulkan bahwa, untuk emisi gas buang itu jika semakin tinggi derajat pengapian maka CO juga semakin besar tetapi berbeda dengan CO₂ dan O₂ nya, jika semakin tinggi derajat pengapiannya juga terkadang menunjukkan angka yang tinggi tetapi dibagian tertentu menunjukkan angka yang rendah, hal itu diduga antara kurang presisi pemakai alat (operatormya) atau alat itu sendiri yang mengalami *error*. Akan tetapi didapati saat diuji berkali-kali pun seperti itu kemungkinan memang untuk CO₂ dan O₂ itu sendiri untuk di emisi gas buang sulit terkonfersi oleh alat

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang “ Pengaruh Perubahan Ignition Timing Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Beat Fi 110 cc” didapat beberapa kesimpulan swbagai berikut:

Pada hasil pengujian didapatkan semua variasi pengapian memiliki torsi dan daya lebih tinggi dari variasi standart ecu juken, tetapi semakin tinggi variasi pengajuan pengapian itu sendiri akan semakin mengalami penurunan.

Bahan bakar pertamax lebih memiliki performa yang baik daripada bahan bakar campuran yakni campuran pertamax dan pertalite.

Emisi pengujian gas buang yang didapatkan pada pengujian pertamax memiliki emisi lebih baik dari bahan bakar campuran atau bisa dinyatakan nilai-nilai berbahaya paada udara yang membahayakan lingkungan sekitar memiliki nilai lebih rendah.

Hasil pengujian pengapian standart didapatkan torsi terbaik yaitu pada bahan bakar pertamax dengan daya tertinggi 7 Hp pada 4048 rpm dengan torsi 18,41 Nm pada 2433 rpm, sementara untuk variasi pengapian terbaik yaitu pada saat pengapian 14 derajat dan 18 derajat bahan bakar pertamax dengan daya 7,6 Hp pada 5221 rpm dan 4155 rpm dengan torsi 19,11 Nm pada 2523 dan 19,06 Nm pada 2521 rpm. (daya mengalami kenaikan 8,57%, torsi mengalami kenaikan 3,80% dan 3,53%).

- [8] Nursuhud, Djati & Pudjanarsa, Astu. 2013. *Mesin Konversi Energi edisi 3*. Yogyakarta: Andi.

Daftar Pustaka

- [1] Sukarno, Ragil. 2017. Pengaruh Perubahan Ignition Timing Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Automatic 115 cc . Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.
- [2] Indrias, Ervin. 2018. *Uji Unjuk Kerja Pada Mesin Siklus Otto 4 Langkah 1 Silinder Berkapasitas 115 Cc Berbahan Bakar Oktan 98 Dengan Mengubah Ignition Timing* . Madiun : Politeknik Negeri Madiun.
- [3] Anahdi, Nunu. 2017. *Pengaruh Variasi Timing Injection dan Timing Pengapian Dengan Menggunakan ECU BRT Juken 3 Terhadap Kinerja Motor Langkah 110 cc Bahan Bakar Pertalite* . Yogyakarta : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [4] Ball Jeffrey & Stone, Richard. 2004. *Automotive Engineering Fundamentals*. America: United States of America.
- [5] Wiratmaja, I Gede. 2010. *Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Cakram. Vol. 4, No. 2, pp: 145-154
- [6] Kawano, Sungkono. 2014. *Motor Bakar Torak (Bensin)*. Surabaya: ITS Press.
- [7] Jama, jalius dkk. 2008. *Teknik Sepeda motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.