

**PENGARUH VARIASI SUDUT PENGAPIAN TERHADAP PERFORMA SEPEDA  
MOTOR 115cc**

***THE EFFECT OF VARIATIONS IN THE IGNITION ANGLE ON THE PERFORMANCE  
OF THE 115cc MOTORCYCLE***

**Syari Ahmad Imron Ustadie<sup>1</sup>**

Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

<sup>1</sup>: [imronhabibi25@gmail.com](mailto:imronhabibi25@gmail.com).

**Nely Ana Mufarida<sup>2</sup>, Ardhi Fathonisyam PN<sup>3</sup>**

Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

<sup>2</sup>: [nelyana\\_munfarida@yahoo.com](mailto:nelyana_munfarida@yahoo.com), <sup>3</sup>: [ardhi@unmuhjember.ac.id](mailto:ardhi@unmuhjember.ac.id)

**Abstrak**

Sistem pengapian (*ignition*) adalah salah satu bagian terpenting dalam proses pembakaran pada motor bakar. Pengapian pada motor bakar di gunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara agar bisa menghasilkan tenaga untuk menghasilkan langkah kerja. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja pengapian pada sistem pengapian adalah posisi sudut pengapian. Kesesuaian sudut pengapian dapat memberi hasil yang maksimal terhadap proses pembakaran pada motor bakar. Waktu penyalaaan adalah dimana saat bunga api di percikan oleh busi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang dikompresi oleh piston, kemudian menghasilkan tekanan sehingga digunakan untuk menghasilkan langkah kerja. Salah satu cara untuk meningkatkan performa sepeda motor adalah dengan memodifikasi sistem pengapian sepeda motor yaitu dengan cara merubah sudut pengapian yang berada pada magnet. Namun cara tersebut kurang efisien karena bisa merusak *pick up* atau tonjolan yang berada pada magnet tersebut. Karena itulah dilakukan pengujian secara experimental menggunakan CDI (*Capasitor Discharge Ignition*) *programmable* yang bisa di rubuah sudut pengapian nya menggunakan remot CDI tersebut. Untuk pengujian nya menggunakan alat *dynamometer* atau *dynotest*, sehingga didapatkan perbandingan antara sudut pengapian standart dan sudut pengapian variasi. Titik sudut pengapian terbaik dalam pengambilan torsi (T) adalah pada sudut pengapian 17° BTDC dengan torsi 7.78 N.m sedangkan dalam pengambilan nilai daya (P) adalah pada sudut pengapian 17° BTDC dengan daya 7,49 hp.

**Kata Kunci : CDI Programmable, Sudut Pengapian, RPM, Dynotest.**

*Abstract*

*Ignition system is one of the most important parts in the combustion process on a motorcycle. Ignition on a motorcycle is used to burn a mixture of fuel and air so that it can generate power to produce work steps. One of the factors that influence the ignition performance in the ignition system is the position of the ignition angle. Suitability of ignition angle can give maximum results to the process of burning a motorcycle. Ignition time is where when the spark is sparked by spark plugs to burn a mixture of air and fuel which is compressed by the piston, then produces pressure so that it is used to produce work steps. One way to improve motorcycle performance is to modify the ignition system on a motorcycle by changing the ignition angle on the magnet. But this method is less efficient because it can damage the pick up or bulge that is on the magnet. Because that done testing experimentally using programmable CDI which can change the ignition angle using the remote CDI. For testing it uses a dynamometer or dynotest, so that a comparison between standart ignition angle and variation ignition angle is obtained. The best of ignition in torque retrieval is at the ignition angle 17° BTDC with 7,78 Nm of torque while the power value is at the ignition angle 17° BTDC a power of 7,94 Hp.*

**Keyword : CDI Programmable, Ignition Angle, Rpm, Dynotest.**

**PENDAHULUAN**

Sistem pengapian (*ignition*) adalah salah satu bagian terpenting dalam proses pembakaran pada motor bakar. Pengapian

Pada suatu motor bakar di gunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara agar bisa menghasilkan suatu tenaga untuk menghasilkan langkah kerja. Salah satu

faktor yang dapat mempengaruhi kinerja pengapian pada sistem pengapian adalah posisi sudut pengapian. Kesesuaian sudut pengapian dapat memberi hasil yang maksimal terhadap proses pembakaran pada motor bakar.

Sistem pengapian pada kendaraan bermotor saat ini kebanyakan menggunakan CDI (*Capasitor Discharge Ignition*), yang mana sistem ini memiliki karakteristik lebih baik dari sistem konvensional, praktis dan mampu meningkatkan performa sepeda motor.

Menurut sumber arus yang di gunakan, sistem pengapian CDI dapat di bedakan menjadi dua jenis, yaitu CDI tipe AC dan CDI tipe DC. Sistem CDI AC adalah sistem pengapian elektronik dengan arus listrik berasal dari koil eksitasi, sedangkan sistem CDI DC adalah sistem pengapian elektronik dengan arus listrik berasal dari baterai. Pada CDI bertipe AC pengapian yang terjadi tidak stabil, karena arus yang di gunakan oleh sistem pengapian tergantung oleh putaran mesin (jama dan wagino. 2008b:169). Hal tersebut akan membuat pengapian yang terjadi pada putaran rendah kurang optimal, sedangkan pengapian pada tipe CDI DC adalah sistem pengapian elektronik dengan sumber arus listrik dari baterai, sehingga pengapian yang terjadi akan stabil dari putaran rendah sampai putaran tinggi.

Waktu penyalakan adalah dimana saat bunga api di percikan oleh busi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang dikompresi oleh piston, kemudian menghasilkan tekanan sehingga digunakan untuk menghasilkan langkah kerja.

Salah satu cara untuk meningkatkan performa sepeda motor adalah dengan memodifikasi sistem pengapian sepeda motor yaitu dengan cara merubah sudut pengapian yang berada pada magnet. Namun cara tersebut kurang efisien karena bisa merusak pick up atau tonjolan yang berada pada magnet tersebut. Dari penjelasan di atas maka didapatkan rumusan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana perbedaan daya torsi saat menggunakan sudut pengapian standart  $15^\circ$  dengan sudut pengapian variasi  $13^\circ$ ,  $14^\circ$ ,  $16^\circ$ , dan  $17^\circ$  ?
2. Bagaimana perbedaan konsumsi bahan bakar saat menggunakan sudut

pengapian standart  $15^\circ$ , dengan  $13^\circ$ ,  $14^\circ$ ,  $16^\circ$ , dan  $17^\circ$  ?

Dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui titik perubahan sudut pengapian yang optimal pada dan torsi daya sepeda motor 4 langkah 115cc.
2. Mengetahui titik perubahan sudut pengapian yang optimal terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor 4 langkah 115cc.

## TINJAUAN PUSTAKA

Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) adalah mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversikan energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar menjadi energi mekanis dan prosesnya terjadi di dalam suatu ruang bakar yang tertutup. Energi kimia dalam bahan bakar terlebih dahulu diubah menjadi energi termal melalui proses pembakaran. Energi termal yang di produksi akan menaikkan tekanan yang kemudian menggerakkan mekanisme pada mesin seperti torak, batang torak, dan poros engkol.

Berdasarkan langkah kerja penyalakan campuran bahan bakar dan udara, motor pembakaran dalam dapat di klasifikasikan menjadi *spark ignition engine* dan *compression ignition engine*. Dalam melakukan proses pembakaran tersebut, bagian bagian motor yang telah disebutkan diatas akan melakukan gerakan berulang yang dinamakan siklus. Setiap siklus yang terjadi dalam mesin terdiri dari beberapa urutan langkah kerja.

Berdasarkan siklus langkah kerjanya, motor pembakaran dalam dapat di klasifikasikan menjadi motor 2 langkah dan motor 4 langkah. Berdasarkan pembatasan masalah, peralatan uji yang digunakan adalah motor *Otto* berbahan bakar bensin dengan sistem 4 langkah. Motor *Otto* merupakan motor pembakaran dalam, karena motor *Otto* melakukan proses pembakaran gas dan udara di dalam silinder untuk melakukan kerja mekanis.

Motor *Otto* dengan sistem *spark ignition* menggunakan bantuan bunga api untuk menyalakan atau membakar campuran bahan bakar dan udara. Bunga api yang digunakan berasal dari Busi. Busi akan menyala saat campuran bahan bakar dan udara mencapai rasio kompresi, temperatur, dan tekanan tertentu sehingga akan terjadi

reaksi pembakaran yang menghasilkan tenaga untuk mendorong torak bergerak bolak balik. Siklus langkah kerja yang terjadi pada mesin jenis ini dinamakan siklus *Otto* dengan menggunakan bahan bakar bensin.

Awal atau permulaan pembakaran sangat diperlukan, karena pada motor bensin pembakaran tidak bisa terjadi dengan sendirinya. Pembakaran campuran bensin dan udara yang dikompresikan terjadi di dalam ruang bakar (silinder blok) setelah busi memercikkan bunga api, sehingga diperoleh tenaga akibat pemuai gas (eksplosif) hasil pembakaran, mendorong piston ke posisi TMB (titik mati bawah) menjadi langkah usaha. Agar busi dapat memercikkan bunga api dengan tepat, maka diperlukan suatu sistem yang bekerja secara akurat. Sistem pengapian terdiri dari beberapa komponen, yang bekerja bersama-sama dalam waktu yang sangat cepat dan singkat. Menurut Haryono (1989: 29). Bunga api pada busi berasal dari arus listrik tegangan tinggi di mana arus ini mengalir pada waktu tertentu, jadi sewaktu arus mengalir busi memercikkan bunga api dan sewaktu tidak ada aliran atau busi tidak memercikkan bunga api. Pada sistem pengapian sepeda motor terdapat dua macam sistem pengapian, yaitu sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian elektronik. Sistem pengapian konvensional adalah sistem pengapian yang masih menggunakan platina untuk memutus dan menghubungkan tegangan pada baterai ke kumparan primer. Sistem pengapian CDI dibuat untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang terjadi pada sistem pengapian konvensional, baik yang menggunakan baterai maupun magnet.

Pada pengapian konvensional umumnya kesulitan membuat komponen seperti contact breaker (platina) dan unit pengatur saat pengapian otomatis yang cukup presisi (teliti) untuk menjamin keterandalan dari kerja mesin. Bahkan saat dipakai pada kondisi normal, keausan komponen tersebut tidak dapat dihindari.

Syarat penting yang harus dimiliki oleh motor bensin, agar mesin dapat bekerja dengan efisien menurut Jama dan Wagino (2008a: 165), yaitu:

1. Tekanan kompresi yang tinggi.
2. Saat pengapian yang tepat dan percikan bunga api yang kuat.

3. Perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang tepat.

Ditinjau dari sudut teknis dan ekonomis, bahan bakar diartikan sebagai bahan yang apabila dibakar dapat meneruskan proses pembakaran tersebut dengan sendirinya, disertai dengan pengeluaran kalor. Bahan bakar dibakar dengan tujuan untuk memperoleh kalor tersebut baik secara langsung maupun tak langsung. Sebagai contoh penggunaan kalor dari proses pembakaran secara langsung. Beberapa macam bahan bakar yang dikenal adalah:

1. Bahan bakar fosil, seperti: batu bara, minyak bumi, dan gas bumi.
2. Bahan bakar nuklir, seperti: uranium dan plutonium. Pada bahan bakar nuklir, kalor diperoleh dari hasil reaksi rantai penguraian atom atom melalui peristiwa radioaktif.
3. Bahan bakar lain, seperti: sisa tumbuhan, minyak nabati, dan minyak hewani.

Di dalam mesin, campuran udara dan bensin (dalam bentuk gas) ditekan oleh piston sampai dengan volume yang sangat kecil dan kemudian dibakar oleh percikan yang dihasilkan oleh busi. Karena besarnya tekanan ini, campuran udara dan bensin juga dapat terbakar secara spontan sebelum percikan api dari busi keluar. Bilangan oktan suatu bensin memberikan informasi kepada kita tentang seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin tersebut terjadi pembakaran secara spontan. Jika campuran gas ini terbakar karena tekanan yang tinggi (bukan karena percikan api dari busi), maka akan terjadi *knocking* atau ketukan didalam mesin. *Knocking* ini akan menyebabkan mesin cepat rusak, sehingga hal ini harus kita hindari (Pratama, 2014). Adapun bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan bakar jenis premium atau bensin.

Tujuan utama dalam menganalisa unjuk kerja adalah untuk memperbaiki keluaran kerja dan kendalian mesin. Pengujian dari suatu motor bakar dilakukan agar mengetahui kinerja dari motor bakar itu sendiri (Yulius Kristian, 2015).

Parameter yang akan dibahas untuk mengetahui kinerja mesin dalam motor 4 langkah adalah:

a. Torsi

Torsi merupakan gaya putar yang dihasilkan oleh poros mesin. Besarnya torsi dapat di ukur dengan alat *dynamometer*.

Dengan persamaan berikut :

$$T = \frac{Pm \cdot A \cdot L \cdot i}{a} \text{ atau } T = w \times b \text{ (N.m).....(2.1)}$$

Keterangan

- T = Torsi
- Pm = Tekanan Efektif rata-rata(Kgf/cm<sup>2</sup>)
- w = Gaya (Newton)
- A = Luas penampang silinder (Cm<sup>2</sup>)
- b = Jarak pembebanan dengan pusat peputaran (m)
- L = Panjang langkah torak (m)
- i = Jumlah silinder
- a = Jumlah siklus perputaran a = 2

b. Daya

Daya merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya motor adalah besarnya kerja motor tadi selama waktu tertentu. Satuan yang digunakan yaitu hp (horse power). Untuk menghitung besarnya daya motor 4 langkah dapat digunakan rumus:

$$P = \frac{2\pi(n.T)}{60000} = (Kw).....(2.2)$$

Keterangan

- P = Daya Motor (Hp)
- n = Putaran mesin (Rpm)
- T = Torsi (Nm)
- 1 Kw = 1,341 Hp

c. Konsumsi bahan bakar (Fc)

Konsumsi bahan bakar adalah bahan bakar yang di perlukan untuk menghasilkan daya efektif sebesar 1 Hp selama 1 jam. Bahan bakar akan dialirkan melalui tabung ukur kemudian diamati waktu yang di perlukan untuk menghabiskan bahan bakar sebesar volume tertentu pada lokai mesin kerja. Konsumsi bahan bakar tersebut di konversikan ke dalam satuan kg/jam, maka akan di peroleh rumusan:

$$Fc = \frac{b}{t} \cdot \gamma \cdot \frac{3600}{1000} \text{ (kg/jam)}$$

Keterangan:

- Fc = Konsumsi bahan bakar (kg/jam)
- b = Volume bahan bakar selama t detik (ml)
- t = Waktu untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak b liter (detik)
- γ = Berat spesifik bahan bakar (kg/liter) premium = 0,7471

*Dynamometer* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga, gaya puntir (torsi) yang dihasilkan oleh mesin.

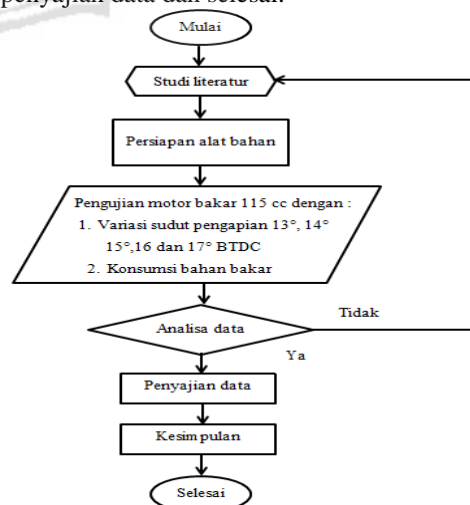
Prinsip kerja alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai mendekati nol rpm, beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin (Raharjo dan Karnowo, 2008:98-99). Pada tipe *chasis dynamometer* pengetesan menggunakan mesin dan seluruh sasis kendaraan dalam keadaan lengkap terpasang.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian di lakukan di di Gedung A8 Lantai 1 Fakultas Teknik Kampus UNESA Jl. Ketintang Surabaya dan menggunakan metode eksperimental.

Seperti pada gambar 1, di mulai dari studi literatur seperti dengan membaca buku-buku dan jurnal penelitian terdahulu yang berhubungan dengan sudut pengapian pada kendaraan bermotor. Setelah melakukan studi literatur, di lanjutkan dengan persiapan alat dan bahan, pastikan saat pemilihan alat dan bahan pilih yang kondisinya benar-benar bagus (di sarankan baru) agar data yang di hasilkan lebih maksimal dan sesuai dengan keinginan

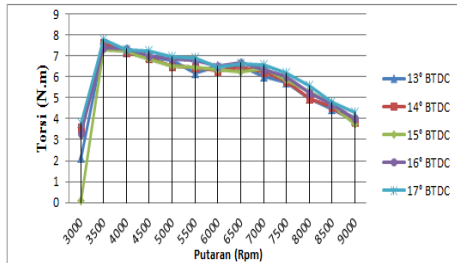
Setelah semua alat dan bahan tersedia, maka di lanjutkan ke tahap pengujian dengan melakukan pengujian pertama yaitu variasi sudut pengapian, mulai di majukan atau di mundurkan dari sudut pengapian standartnya. Setelah dilakukan penelitian dan didapatkan data dan dirasa sudah maksimal maka dilanjutkan dengan pengolahan data atau analisa data, setelah melakukan analisa data maka dilanjutkan penyajian data dan selesai.



Gambar.1 Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan prosedur penelitian proses pengambilan data dilakukan dengan cara memutar *throttle* dari 3000-9000 Rpm. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perubahan sudut yang tepat dalam menggunakan bahan bakar premium.



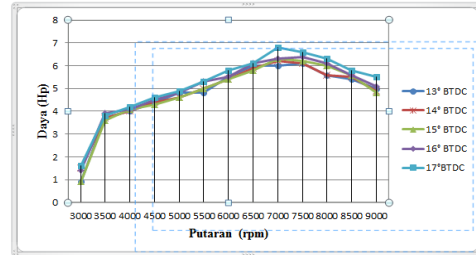
Gambar. 2 Grafik Perbandingan Torsi Rata-rata Pengapian 13°, 14°, 15°, 16° dan 17° BTDC dengan Bahan Bakar Premium Terhadap Putaran Mesin.

Tabel. 1 Perbandingan Torsi Rata-rata Pengapian 13°, 14°, 15°, 16° dan 17° BTDC dengan Bahan Bakar Premium Terhadap Putaran Mesin.

Rpm	13° BTDC	14° BTDC	15° BTDC	16° BTDC	17° BTDC
3000	2,12	3,6	2,11	3,29	3,79
3500	7,49	7,59	7,3	7,42	7,78
4000	7,18	7,19	7,21	7,34	7,3
4500	6,94	6,91	6,86	7,02	7,25
5000	6,8	6,5	6,52	6,84	6,98
5500	6,19	6,48	6,48	6,77	6,87
6000	6,52	6,31	6,33	6,5	6,46
6500	6,5	6,45	6,26	6,69	6,6
7000	6,03	6,25	6,41	6,37	6,56
7500	5,73	5,78	5,85	6	6,2
8000	4,98	4,96	5,32	5,21	5,58
8500	4,48	4,56	4,66	4,66	4,82
9000	3,89	3,86	3,74	4	4,32

Dari gambar 2 diatas dapat diketahui bahwa torsi maksimal didapat pada sudut pengapian 17° BTDC adalah 7,78 N.m pada putaran 3500 rpm, sedangkan pada sudut pengapian 13° BTDC adalah 7,49 N.m pada putaran 3500 rpm, sedangkan pada sudut pengapian 14° BTDC adalah 7,59 N.m pada putaran 3500 rpm, pada sudut pengapian 15° BTDC adalah 7,3 Nm pada putaran 3500 rpm, pada putaran 16° BTDC adalah 7,42 N.m pada putaran 3500 rpm. Pada putaran 3000-3500 rpm torsi yang dihasilkan meningkat karena besarnya sudut pengapian sangat berpengaruh pada torsi yang dihasilkan motor tersebut. Pada saat proses pembakaran sebelum torak mencapai TMA percikan bunga api dari busi terpercik lebih dahulu yang berdampak pada naiknya akselerasi dari mekanisme torak yang dapat menambah torsi pada motor bakar. Setelah putaran 3500 rpm torsi mesin mulai turun perlahan sampai putaran 9000 rpm. Semakin

tinggi putaran mesin maka campuran bahan bakar dituntut untuk semakin cepat terbakar sempurna. Hal inilah yang mempengaruhi penurunan torsi seiring dengan peningkatan putaran mesin, karena putaran yang semakin cepat maka bahan bakar tidak sempat terbakar sempurna sebelum TMA. Semakin cepat putaran mesin maka bahan bakar akan cenderung terbakar setelah TMA. Hal ini dikarenakan pembakaran membutuhkan waktu.



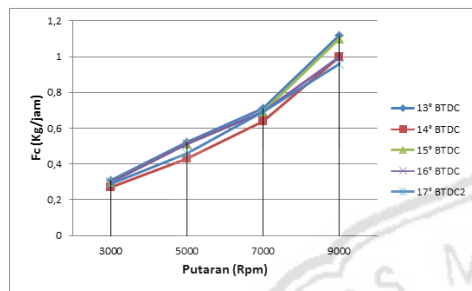
Gambar. 3 Grafik Perbandingan Daya Rata-rata Pengapian 13°, 14°, 15°, 16° dan 17° BTDC Dengan Bahan Bakar Premium Terhadap Putaran Mesin

Tabel. 2 Grafik Perbandingan Daya Rata-rata Pengapian 13°, 14°, 15°, 16° dan 17° BTDC Dengan Bahan Bakar Premium Terhadap Putaran Mesin

RPM	13° BTDC	14° BTDC	15° BTDC	16° BTDC	17° BTDC
3000	0,9	1,5	0,9	1,4	1,6
3500	3,7	3,7	3,6	3,7	3,8
4000	4	4	4	4,1	4,1
4500	4,4	4,4	4,3	4,5	4,6
5000	4,8	4,6	4,6	4,8	4,9
5500	4,8	5	5	5,3	5,3
6000	5,5	5,4	5,4	5,5	5,8
6500	6	5,9	5,8	6,1	6,1
7000	6	6,2	6,3	6,3	6,5
7500	6,1	6,1	6,2	6,4	6,6
8000	5,6	5,6	6	5,9	6,3
8500	5,4	5,5	5,6	5,6	5,8
9000	5	4,9	4,8	5,1	5,5

Dari gambar 3 di atas dapat diketahui bahwa daya maksimal didapat pada sudut 17° BTDC adalah 6,6 Hp pada putaran 7500 rpm, sedangkan pada sudut pengapian 13° adalah 6,1 Hp pada putaran 7500 rpm, dan pada sudut pengapian 14° BTDC adalah 6,2 Hp pada putaran 7000 rpm, pada sudut 15° BTDC adalah 6,3 Hp pada putaran 7000 rpm, dan pada sudut pengapian 16° BTDC adalah 6,4 Hp pada putaran 7500 rpm. Pada putaran 3000-7500 rpm daya yang di hasilkan mulai naik karena besarnya sudut pengapian berpengaruh pada daya yang dihasilkan motor tersebut. Pada saat proses pembakaran sebelum torak mencapai TMA percikan bunga api dari busi terpercik lebih dahulu yang berdampak pada naiknya akselerasi dari mekanisme torak yang dapat menambah

daya pada motor bakar. Setelah putaran 7500 rpm daya mulai menurun perlahan sampai putaran 9000 rpm. Semakin tinggi putaran mesin maka campuran bahan bakar dituntut untuk semakin cepat terbakar sempurna. Hal ini yang mempengaruhi penurunan daya seiring dengan peningkatan putaran mesin, karena putaran semakin cepat maka bahan bakar tidak sempat terbakar sempurna sebelum TMA. Semakin cepat putaran mesin maka bahan bakar akan cenderung terbakar setelah TMA. Hal ini dikarenakan pembakaran membutuhkan waktu.



Gambar. 4 Grafik Perbandingan Fc Rata-rata Sudut Pengapian 13°, 14°, 15°, 16° dan 17° Dengan Menggunakan Bahan Bakar Premium

Tabel. 3 Perbandingan Fc Rata-rata Sudut Pengapian 13°, 14°, 15°, 16° dan 17° Dengan Menggunakan Bahan Bakar Premium

Rpm	13° BTDC	14° BTDC	15° BTDC	16° BTDC	17° BTDC2
3000	0,31	0,27	0,3	0,3	0,29
5000	0,52	0,43	0,51	0,51	0,46
7000	0,71	0,64	0,69	0,69	0,69
9000	1,12	1	1,1	1	0,96

Dari gambar 4 dapat dilihat nilai Fc tertinggi adalah pada sudut pengapian 13° BTDC pada putaran 9000 rpm dengan Fc sebesar 1,12 Kg/Jam, sedangkan pada sudut pengapian 14° BTDC adalah pada putaran 9000 rpm dengan Fc sebesar 1 Kg/Jam, pada sudut pengapian 15° BTDC adalah pada putaran 9000 rpm dengan Fc sebesar 1,1 kg/Jam, pada putaran 16° BTDC adalah pada putaran 9000 rpm dengan Fc sebesar 1 Kg/Jam, pada sudut Pengapian 17° adalah pada putaran 9000 rpm dengan Fc sebesar 0,96 Kg/Jam. Diketahui sudut pengapian 17° BTDC memiliki konsumsi bahan bakar paling sedikit, selisih dengan sudut pengapian standar yaitu sebesar 0,14 Kg/Jam.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian di atas maka di dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Titik sudut pengapian terbaik dalam pengambilan torsi (T) adalah pada sudut pengapian 17° BTDC dengan torsi 7.78 N.m sedangkan dalam pengambilan nilai daya (Ne) adalah pada sudut pengapian 17° BTDC dengan daya 7,49 hp.
2. Konsumsi bahan bakar paling sedikit adalah pada sudut pengapian 17° BTDC dengan Fc sebesar 0,96 Kg/Jam.

### Saran

Dari hasil penelitian di atas terdapat beberapa saran yaitu :

1. Sebelum dilakukan pengujian sebaiknya motor diservis dan dikondisikan standart. Hal ini dikarenakan motor yang di uji digunakan sehari-hari.
2. Saat pengujian menggunakan *dynotest* sebaiknya menggunakan pendingin yang cukup, untuk mengurangi panas yang berlebihan terhadap mesin selama pengujian.
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan variasi kompresi, karena kompresi bisa meningkatkan performa sepeda motor.
4. Saat memodifikasi sudut pengapian sebaiknya tidak terlalu maju lebih jauh dari standart karena dikawatirkan terjadinya knocking.

## DAFTAR PUSTAKA

- Haryono, G. 1989. *Uraian praktis mengenai motor bakar*. Yogyakarta : Aneka
- Jama, Jalius, dkk. 2008 *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta : Departemen
- Kristian yulius, 2015. *Pengaruh Sudut Pengapian Terhadap Unjuk Kerja Motor 4 Langkah Berbahan Bakar Campuran Premium Dan Methanol*. Skripsi. Universitas Negri Jember.
- Pratama, P. E. P 2014. *Analisa Variasi Jumlah Lilitan Pada Alat Penghemat Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah*. Skripsi. Universitas Negri Jember.
- Raharjo, Winarmo Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi Semarang*. Semarang: Universitas Negri Semarang