# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Data Hasil Pengujian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data perubahan karakteristik sepeda motor Jupiter Z 130 cc *tune up* tahun 2008 terhadap penggantian komponen standar dengan komponen aftermarket. Proses pengambilan data dan pengumpulan data meliputi tiga 3 unsur pengujian, dimulai dari pengujian daya dan torsi, pengujian konsumsi bahan bakar, dan pengujian percepatan. Terdapat empat komponen yang diterapkan, yaitu CDI Standar, CDI *Aftermarket*, *Camshaft* Standar, dan *Camshaft Aftermarket.*

Untuk mendapatkan perbandingan data pada penelitian ini digunakan 4 jenis kondisi yaitu :

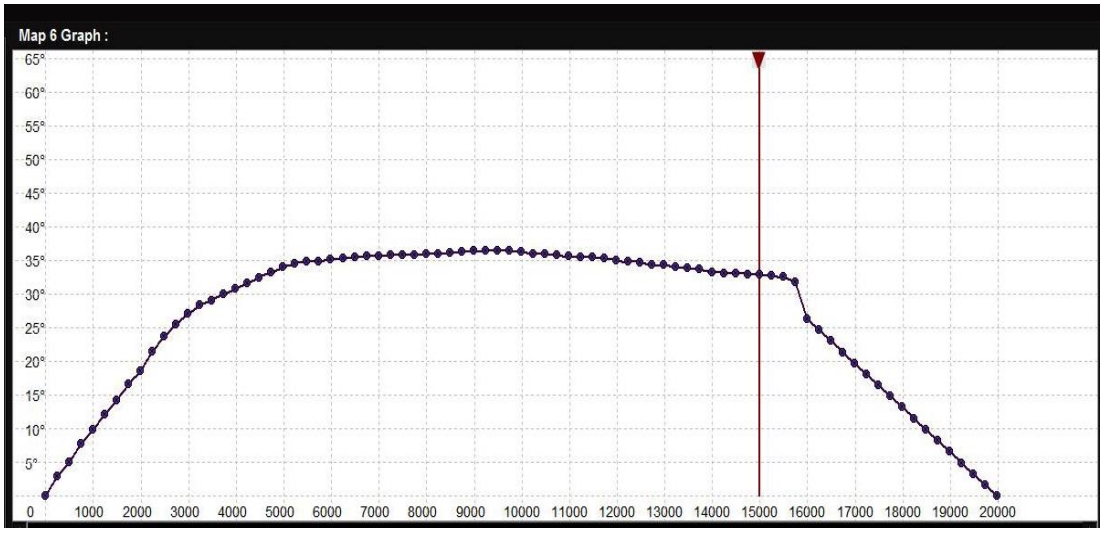
1. Kondisi 1 : Pada kondisi ini menggunakan 4 komponen *aftermarket* yaitu karburator UMA *ventury* 30 mm, Knalpot AHM Malaysia, *Piston* FJN 55,25 mm, dan *Valve* Kawasaki Eliminator diameter 29/24. Selain dari penambahan komponen *aftermarket*, rasio kompresi juga diubah dari 9,3 : 1 menjadi 15 : 1.
2. Kondisi 2 : Kondisi 2 adalah sama dengan kondisi 1 dan CDI standar diganti dengan CDI *Rextor Pro Drag* 2.
3. Kondisi 3 : Kondisi 3 adalah sama dengan kondisi 1 dan *camshaft* standar diganti dengan *camshaft* JCC.
4. Kondisi 4 : Kondisi 4 adalah kombinasi dari kondisi 2 dan kondisi 3 yaitu menggunakan CDI *Rextor Pro Drag* 2 dan *camshaft* JCC.

## 4.2 Hasil Pengujian Daya dan Torsi

Pada pengujian daya dan torsi ini digunakan alat *dynamometer* sebagai media untuk mendapatkan seberapa besar daya dan torsi yang dihasilkan mesin sepeda motor, serta pada RPM berapa puncak daya dan torsi tersebut. Sehingga dapat diketahui terjadinya peningkatan maupun penurunan kinerja mesin pada setiap penggantian komponen yang digunakan dalam pengujian. Pengambilan data dilakukan sebanyak lima kali sehingga dapat diambil rata-rata dari hasil data tersebut. Setelah didapat rata-rata hasil data kemudian diinput menjadi grafik agar dapat dianalisa serta dapat dibandingkan antara komponen satu dengan lainnya.

### 4.2.1 Hasil Pengujian Daya

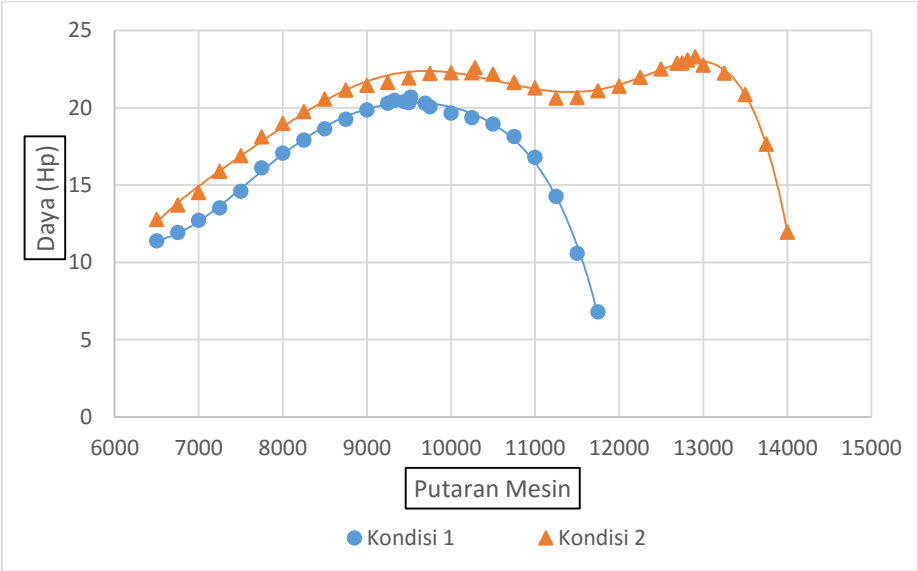
Pengujian Daya yang pertama dilakukan adalah membandingkan antara CDI *aftermarket* dengan CDI standar, terdapat beberapa perbedaan pada kedua komponen tersebut, salah satunya yaitu kurva pengapian. berikut adalah kurva pengapian yang digunakan pada CDI *aftermarket*.




**Gambar 4.1** Kurva Pengapian CDI *Rextor Pro Drag* 2

Pengapian pada motor standar umumnya terjadi pada putaran mesin rendah (1000 – 3000 rpm) loncatan api pada 8 – 15 derajat sebelum TMA dan pada putaran mesin tinggi (4000 rpm) loncatan api pada 25 – 30 derajat sebelum TMA. Pada Gambar 4.1 dapat dilihat kurva CDI *Rextor Pro Drag* 2 yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan mesin, pada putaran mesin rendah (1000 – 3000 rpm) loncatan api pada 10 – 27 derajat sebelum TMA dan pada putaran mesin tinggi (4000 rpm) loncatan api pada 30 – 35 derajat sebelum TMA. CDI *aftermarket* menggunakan derajat pengapian yang lebih besar karena menyesuaikan dengan kapasitas ruang bakar dan juga rasio kompresi. Dengan puncak derajat pengapian yang lebih besar CDI *aftermarket* diharapkan mampu menghasilkan pembakaran yang lebih baik pada ruang bakar yang dapat memicu peningkatan daya yang dihasilkan.

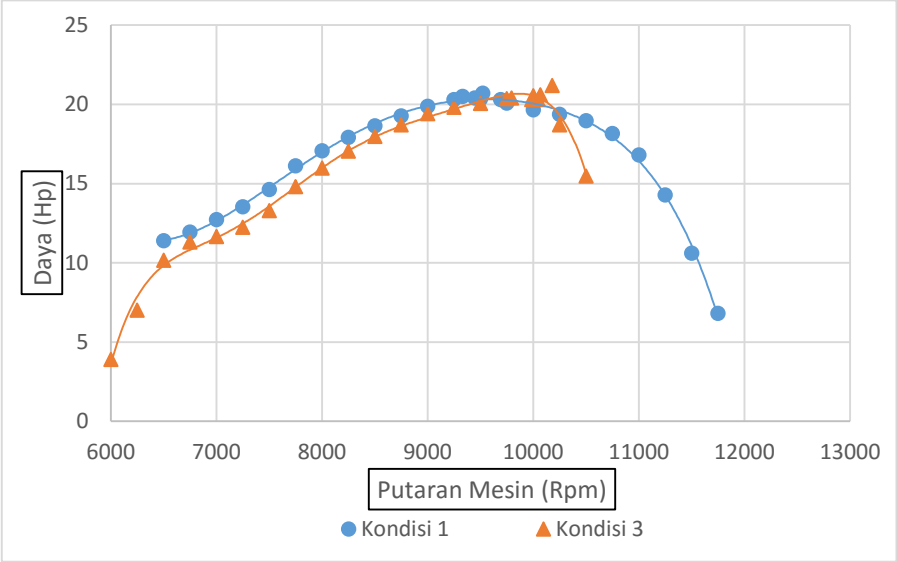
Di bawah ini merupakan hasil data pengujian daya dengan membandingkan CDI standar dengan CDI *aftermarket* dan *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*, grafik perbandingan daya dapat dilihat di bawah ini.




**Gambar 4.2** Grafik Perbandingan Daya Kondisi 1 dengan Kondisi 2

Pada Gambar 4.2 menunjukkan perbandingan daya antara CDI standar dengan CDI *Rextor Pro Drag* 2, daya maksimal dihasilkan oleh CDI *Rextor Pro Drag* 2 yaitu sebesar 23,3 Hp pada putaran mesin 12905 Rpm. Sedangkan CDI standar hanya mampu menghasilkan daya sebesar 20,7 Hp pada putaran mesin 9523 Rpm. Dapat dilihat bahwa grafik kondisi 2 lebih tinggi dan lebih panjang jika dibandingkan dengan grafik kondisi 1. Hal ini disebabkan karena CDI *aftermarket* mampu menghasilkan *timing* pengapian yang lebih tepat yang menjadikan pembakaran lebih efisien sehingga menghasilkan peningkatan tenaga pada mesin, CDI *aftermarket* menghasilkan putaran mesin yang lebih tinggi karena limiter (batas) putaran mesin pada CDI *aftermarket* dapat disesuaikan dengan kebutuhan mesin sehingga dapat mengikuti putaran mesin yang semakin tinggi seperti data di atas yaitu mencapai 14000 rpm. Pada putaran mesin 11500 rpm terjadi penurunan daya kemudian terjadi peningkatan kembali, hal ini disebabkan karena *floating* (per *valve* yang terlalu lembek) yang menyebabkan ketidaksetabilan daya yang dihasilkan. Sedangkan pada putaran mesin 12000 rpm terjadi peningkatan kembali, hal ini terjadi karena *floating* hanya terjadi di titik tertentu sebelum daya mencapai titik maksimum. Dari analisa di atas dapat diartikan bahwa CDI *aftermarket* mampu menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan CDI standar, yang berarti penggunaan CDI *aftermarket* sangat baik diterapkan pada upaya peningkatan daya pada mesin sepeda motor. Data diatas sama dengan penelitian Wardana (2016) yaitu CDI *racing* dapat menghasilkan daya lebih besar dibandingkan dengan CDI standar.

Setelah diketahui bahwa CDI *aftermarket* menghasilkan daya yang lebih baik dibandingkan dengan CDI standar, pengujian dilanjutkan dengan membandingkan antara *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*, di bawah ini merupakan grafik hasil pengujian.

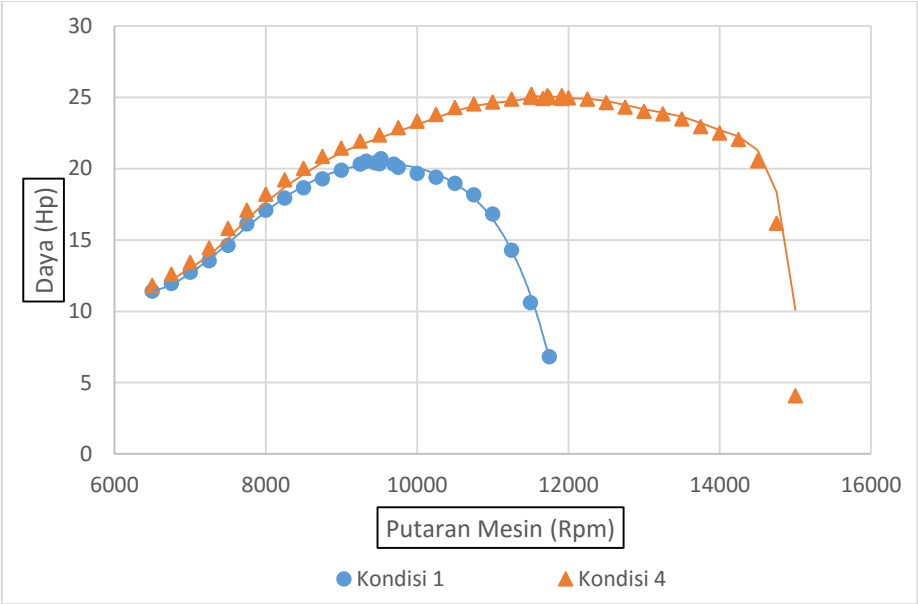



**Gambar 4.3** Grafik Perbadingan Daya Kondisi 1 dengan Kondisi 3

Gambar 4.3 di atas menunjukkan grafik perbandingan antara *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*. Daya maksimum dihasilkan oleh *camshaft aftermarket* yaitu sebesar 21,2 Hp pada putaran mesin 10179 Rpm, sedangkan daya minimal dihasilkan oleh *camshaft* standar yaitu sebesar 20,7 Hp pada putaran mesin 9523 Rpm. Grafik di atas menunjukkan grafik kondisi 3 lebih pendek jika dibandingkan dengan grafik kondisi 1, grafik kondisi 3 mempunyai puncak yang lebih tinggi tetapi tidak dapat mencapi putaran mesin lebih dari 10500 rpm. Hal disebabkan karena penggunaan *camshaft aftermarket* yang menghasilkan semakin besar udara dan bahan bakar yang masuk pada ruang bakar tetapi tidak didukung dengan sistem pengapian yang lebih baik karena CDI yang digunakan adalah CDI standar. Dari hasil analisa di atas dapat diartikan bahwa *camshaft aftermarket* mampu menghasilkan daya yang lebih besar dibandingkan dengan *camshaft* standar. Hal ini disebabkan karena *camshaft aftermarket* mampu menghasilkan proses buka dan tutup katup yang tepat dan menghasilkan lebih banyak udara dan bahan bakar sehingga menghasilkan pembakaran pada ruang bakar yang lebih besar dan menghasilkan daya yang lebih tinggi. Data di

atas sama dengan penelitian Stevansa (2014) yang memperlihatkan bahwa *camshaft aftermarket* lebih unggul daripada *camshaft* standar.

Setelah didapatkan hasil perbandingan daya antara CDI standar dengan CDI *aftermarket* dan *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*, perlu dilakukan perbandingan antara CDI standard dan *camshaft* standar dengan CDI *aftermarket* dan *camshaft aftermarket*. Berikut adalah hasil data pengujiannya.

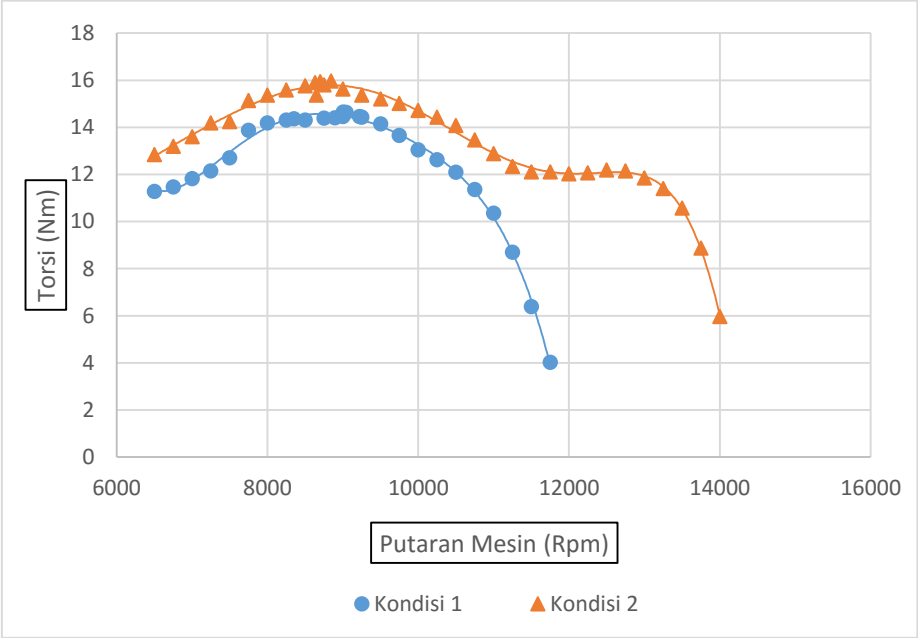



**Gambar 4.4** Grafik Perbandingan Daya Kondisi 1 dengan Kondisi 4

Pada Gambar 4.4 dapat dilihat daya maksimal dihasilkan oleh CDI & *camshaft aftermarket* yaitu sebesar 25,2 Hp pada putaran mesin 11510 Rpm, sangat jauh jika dibandingkan dengan daya yang dihasilkan CDI & camshaft standar yaitu sebesar 20,7 Hp pada putaran mesin 9523 Rpm. Penggantian *camshaft aftermarket* menyebabkan lebih banyak bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar serta *timing* yang tepat. Ditambah dengan penggantian CDI *aftermarket* yang menghasilkan pengapian lebih baik, maka terjadi proses pembakaran pada ruang bakar yang sempurna dan menghasilkan tenaga yang maksimal.

### 4.2.2 Hasil Pengujian Torsi

Pengujian torsi tidak jauh berbeda dengan pengujian daya, dilakukan dengan menggunakan *dynamometer* untuk mengetahui seberapa besar torsi dan putaran mesin yang dihasilkan sebuah mesin sebeda motor. Di bawah ini merupakan hasil pengujian torsi dengan membandingkan antara CDI standar dengan CDI *aftermarket*.

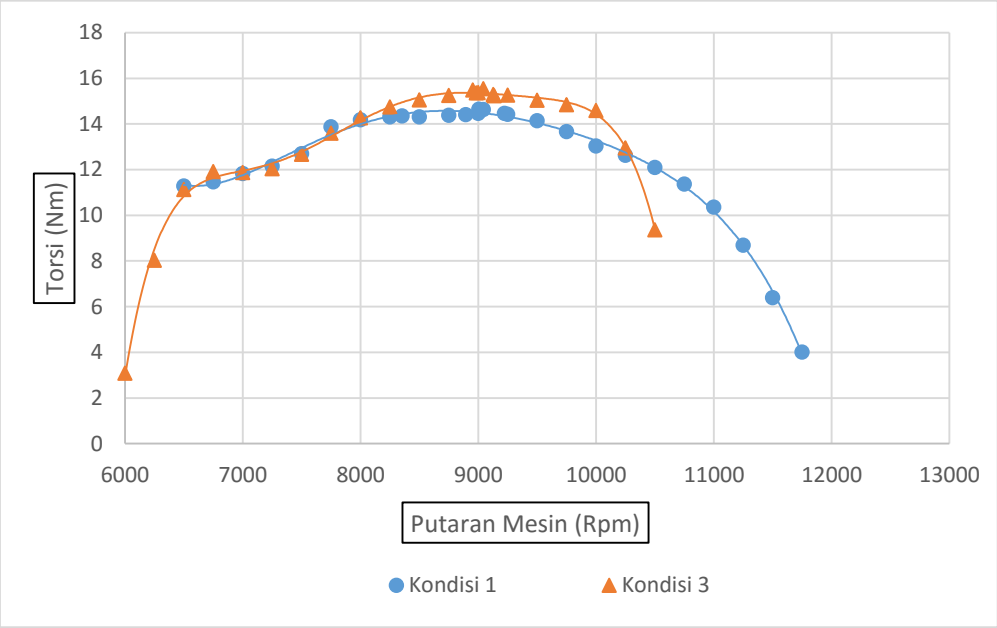



**Gambar 4.5** Grafik Perbandingan Torsi Kondisi 1 dengan Kondisi 2

Pada Gambar 4.5 dapat dilihat dimulai dari putaran mesin yang sama yaitu 6500 Rpm, torsi maksimal dihasilkan oleh CDI *aftermarket* yaitu sebesar 15,97 Nm pada putaran mesin 8846 Rpm. Sedangkan torsi minimal dihasilkan oleh CDI standar yaitu sebesar 14,65 Nm pada putaran mesin 9004 Rpm. Terbukti bahwa CDI *aftermarket* lebih baik dibandingkan dengan CDI standar karena CDI *aftermarket* mampu menghasilkan torsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan CDI standar. Hal ini disebabkan karena CDI *aftermarket* menghasilkan proses pengapian yang lebih baik sehingga gaya rotasi yang disalurkan ke kruk as dari piston lebih besar dan menghasilkan torsi yang lebih besar. Data di atas sama dengan penelitian Wardana

(2016) yaitu CDI *racing* menghasilkan torsi tertinggi dibandingkan dengan CDI standar.

Setelah mendapatkan hasil perbandingan torsi antara CDI standar dengan CDI *aftermarket*, pengujian torsi dilanjutkan dengan membandingkan antara *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*. Berikut adalah hasil data pengujiannya.

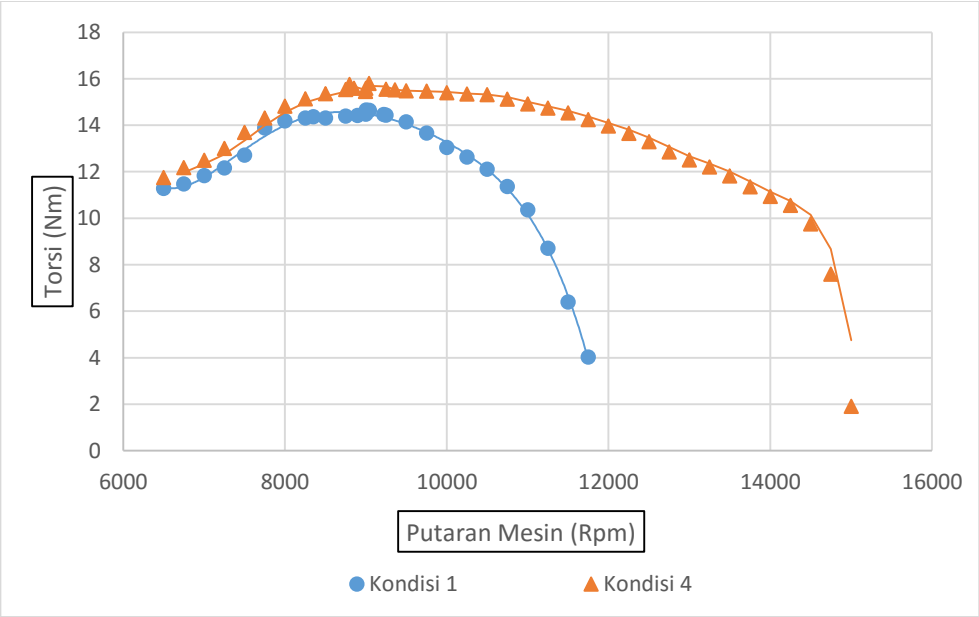



**Gambar 4.6** Grafik Perbandingan Torsi Kondisi 1 dengan Kondisi 3

Gambar 4.6 menunjukkan grafik perbandingan torsi antara *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*. Torsi maksimal dihasilkan oleh *camshaft aftermarket* yaitu sebesar 15,55 Nm pada putaran mesin 9042 Rpm, sedangkan torsi minimal dihasilkan oleh *camshaft* standar yaitu sebesar 14,65 Nm pada putaran mesin 9004 Rpm. Terbukti bahwa *camshaft aftermarket* mampu menghasilkan torsi yang lebih besar dibandingkan dengan *camshaft* standar. Hal ini disebabkan karean *camshaft aftermarket* menghasilkan udara dan bahan bakar yang lebih banyak dan menghasilkan proses pembakaran pada ruang bakar yang lebih padat sehingga menghasilkan torsi yang lebih tinggi. Data di atas sama dengan penelitian Mahendra (2016) hasil akhir

penelitian yang diperoleh adalah kenaikan torsi dan daya pada penggunaan *camshaft racing*.

Setelah didapatkan hasil dari pengujian perbandingan torsi antara *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*, pengujian dilanjutkan dengan membandingkan torsi yang yang dihasilkan antara CDI & *camshaft* standar dengan CDI & *camshaft aftermarket*. Berikut adalah hasil data pengujiannya.




**Gambar 4.7** Grafik Perbandingan Torsi Kondisi 1 dengan Kondisi 4

Pada gambar 4.7 dapat dilihat grafik perbandingan torsi antara CDI & *camshaft* standar dengan CDI & *camshaft aftermarket*, torsi tertinggi dihasilkan oleh CDI & *camshaft aftermarket* yaitu sebesar 15,79 Hp pada putaran mesin 9041 Rpm. Sedangkan torsi minimal dihasilkan oleh CDI dan *camshaft* standar yaitu sebesar 14,65 Nm pada putaran mesin 9004 Rpm. Kombinasi antara CDI & *camshaft aftermarket* menghasilkan torsi yang lebih tinggi karena *camshaft aftermarket* menghasilkan lebih banyak udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar ditambah dengan CDI *aftermarket* yang menghasilkan proses pengapian yang lebih baik sehingga proses

pembakaran pada ruang bakar menjadi lebih padat dan menghasilkan torsi yang lebih tinggi. Jika dibandingkan dengan torsi yang dihasilkan CDI *aftermarket* yaitu sebesar 15,97 Hp, torsi yang dihasilkan CDI & *camshaft aftermarket* lebih rendah yaitu sebesar 15,79 Hp. Hal ini disebabkan karena pada saat proses perakitan mesin terjadi sedikit kesalahan sehingga piston menabrak titik mati atas stroke sebesar 0,2 mm, hal ini menyebabkan terjadinya penurunan torsi yang dihasilkan pada saat pengujian. Tetapi jika dilihat dari titik positifnya, grafik yang dihasilkan CDI & camshaft *aftermarket* menjadi lebih konstan. Berbeda dengan grafik yang dihasilkan CDI *aftermarket*, grafik cenderung naik turun yang menyebabkan ketidakstabilan torsi yang dihasilkan.

## 4.3 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak bahan bakar yang dikonsumsi oleh mesin sepeda motor untuk menempuh jarak tertentu. Berikut adalah rumus perhitungan konsumsi bahan bakar.

$K_{bb} = \frac{s}{v}$ V = Volume bahan bakar yang dihabiskan (liter)

S = Jarak tempuh (Km)

Jika : s = 4 Km (Dapat dilihat pada tabel 4.1)

v = 0,2577 Liter

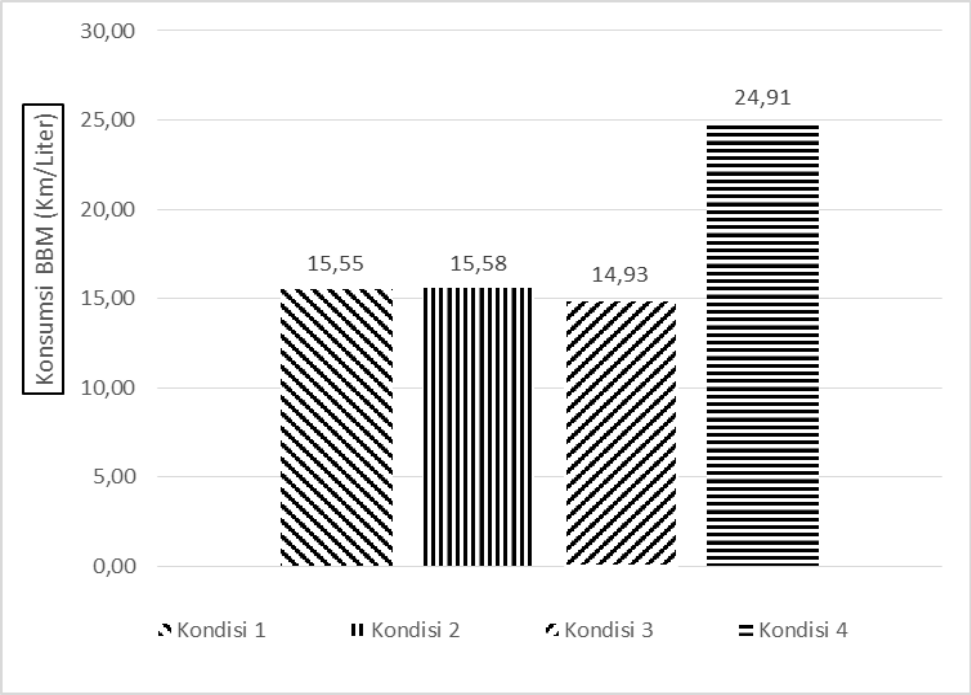
maka : $K_{bb} = \frac{4\ Km}{0{,}2577}$

= 15,55 Km/Liter

Tabel 4.1 Konsumsi Bahan Bakar

| Jarak Tempuh (Km) | Volume (liter) | konsumsi BBM (Km/liter) | Rata-rata Konsumsi (KM/liter) |
|---|---|---|---|
| 4 | 0,2577 | 15,52 | 15,55 |
| 4 | 0,2581 | 15,49 | |
| 4 | 0,2588 | 15,63 | |
| 4 | 0,2571 | 15,55 | |
| 4 | 0,2567 | 15,58 | |
| 4 | 0,2643 | 15,13 | 15,58 |
| 4 | 0,2372 | 16,86 | |
| 4 | 0,2547 | 15,7 | |
| 4 | 0,2738 | 14,61 | |
| 4 | 0,2652 | 15,08 | |
| 4 | 0,2674 | 14,96 | 14,93 |
| 4 | 0,2591 | 15,44 | |
| 4 | 0,2711 | 14,75 | |
| 4 | 0,2683 | 14,91 | |
| 4 | 0,2741 | 14,59 | |
| 4 | 0,1734 | 23,07 | 24,91 |
| 4 | 0,1541 | 25,96 | |
| 4 | 0,1752 | 22,83 | |
| 4 | 0,1616 | 24,75 | |
| 4 | 0,1431 | 27,95 | |

Pada Tabel 4.1 Setelah didapat rata – rata dari semua kondisi, kemudian data di*input* menjadi grafik agar dapat dianalisa lebih lanjut dan memudahkan proses pembahasan. Berikut ini adalah grafik pengujian konsumsi bahan bakar.




**Gambar 4.8** Grafik Pengaruh Jenis Kondisi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

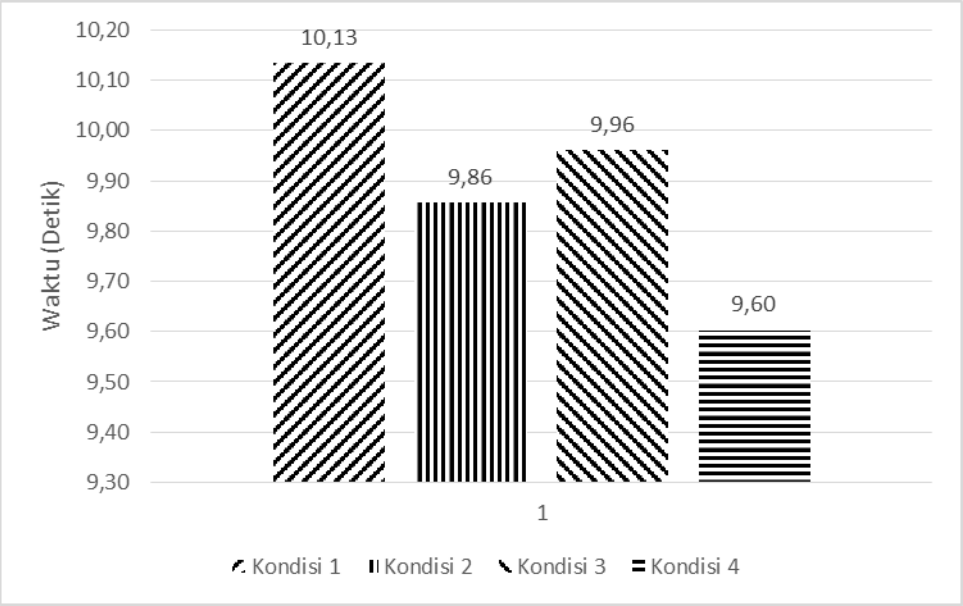
Cara yang digunakan dalam pengujian ini adalah *fuel to fuel* yaitu dengan cara mengisi penuh tangki bahan bakar sepeda motor dan digunakan untuk menempuh jarak 4 km kemudian mengisinya lagi dengan menggunakan gelas ukur dan *burret* untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang dikonsumsi mesin sepeda motor tersebut.

Pada Gambar 4.8 dapat dilihat konsumsi bahan bakar tertinggi didapat pada kondisi 2 yaitu dengan 1 liter bahan bakar hanya dapat menempuh jarak 14,93 Km. Penggantian CDI standar dengan CDI *Rextor Pro Drag* 2 meningkatkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,03 Liter yaitu dari kondisi 1 (15.55 Km/Liter) menjadi kondisi 2 (15.58 Km/ liter). Penggantian *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket* mengakibatkan peningkatan konsumsi bahan bakar sebesar 0,62 Liter yaitu dari kondisi 1 (15,55 Km/Liter) menjadi kondisi 3 (14,93 Km/Liter). Sedangkan penggunaan CDI & *camshaft aftermarket* secara bersamaan mengakibatkan penurunan konsumsi bahan

bakar yang cukup signifukan yaitu dengan 1 liter bahan bakar sepeda motor dapat menempuh jarak 24,91 Km. Yang berarti penggunaan *camshaft aftermarket* dan CDI *aftermarket* mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan menjadikan konsumsi bahan bakar menjadi lebih irit. Hal ini disebabkan karena bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar mengalami *timing* pembakaran yang sempurna dan efektif. Data di atas sama dengan penelitian Tiyanto (2017) Semakin baik percikan bunga api yang dihasilkan busi maka daya dan torsi yang dihasilkan motor akan meningkat. Untuk konsumsi bahan bakar justru terjadi sebaliknya, yaitu semakin baik pengapian yang dihasilkan oleh busi maka bahan bakar yang diperlukan akan lebih sedikit.

## 4.4 Pengujian Waktu Tempuh

Pengujian waktu tempuh dilakukan guna mengetahui seberapa cepat akselerasi yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor untuk menempuh jarak tertentu. Pengujian ini dilakukan di sirkuit khusus motor *drag* dengan menggunakan *score board* (deteksi waktu dan kecepatan). Dengan alat yang dapat mendeteksi kecepatan maksimal dan waktu tempuh sepeda motor dalam jarak 201 meter tersebut data pengujian ini diambil. Pengujian diambil sebanyak lima kali kemudian diambil rata-rata data dan diinput untuk dijadikan grafik agar dapat dianalisa pengaruh antara komponen satu dengan lainnya terhadap waktu tempuh sepeda motor. Data hasil pengujian waktu tempuh dapat dilihat pada grafik di bawah ini.




**Gambar 4.9** Grafik Pengaruh Jenis Kondisi Terhadap Waktu Tempuh

Pada Gambar 4.9 dapat dilihat waktu tempuh paling rendah terjadi pada kondisi kondisi 1 yang artinya sepeda motor dapat menempuh jarak 201 m dengan waktu 10.13 detik. Dan waktu tempuh terbaik terjadi pada kondisi 4, sepeda motor dapat menempuh jarak 201 m dengan waktu 9.60 detik. Penggunaan CDI *aftermarket* meningkatkan kecepatan mesin sepeda motor sebesar 0,27 detik yaitu dari kondisi 1 sebesar 10.13 detik menjadi kondisi 2 sebesar 9.86 detik untuk menempuh jarak 201 meter. Tidak jauh berbeda dengan penggunaan CDI *aftermarket*, Penggunaan *camshaft aftermarket* juga meningkatkan kecepatan mesin sepeda motor sebesar 0,17 detik yaitu dari kondisi 1 sebesar 10.13 detik menjadi kondisi 3 sebesar 9.96 detik untuk menempuh jarak 201 meter. Penggunaan CDI *aftermarket* dan *camshaft aftermarket* secara bersamaan meningkatkan kecepatan mesin sepeda motor yang lebih signifikan yaitu dari kondisi 1 sebesar 10,13 detik menjadi kondisi 4 sebesar 9,60 detik untuk menempuh jarak 201 meter. Hal ini disebabkan karena *camshaft aftermarket* menghasilkan lebih banyak udara dan bahan bakar yang masuk lebih banyak ditambah dengan CDI *aftermarket*

yang menjadikan pembakaran lebih sempurna sehingga torsi dan *power* yang dihasilkan maksimal. Dari data di atas, dapat diartikan bahwa penggantian CDI *aftermarket* dapat meningkatkan kecepatan sepeda motor, begitupun dengan penggantian *camshaft* standar dengan *camshaft aftermarket*.