

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan pengujian motor bakar untuk mendapatkan perubahan data karakteristik motor bakar tersebut terhadap perubahan profil *camshaft* dengan menggunakan CDI BRT. Data yang didapat saat pengujian motor bakar tersebut yaitu;

1. *Daya* dan *torsi* yang dihasilkan oleh *camshaft*, CDI standar dan *camshaft* yang sudah dimodifikasi dengan menggunakan CDI BRT *Hyper-Band*.
2. Perbandingan bahan bakar sebelum dilakukan modifikasi *camshaft* dengan menggunakan CDI standar dengan sesudah dilakukan modifikasi *camshaft* dengan menggunakan CDI BRT *Hyper-Band*.

4.1 Hasil Pengukuran Data Buka Tutup Katup *Camshaft* Suzuki Satria F 150 CC.

4.1.1 Data Buka Tutup Katup *Camshaft* Standar.

Sebagai data *camshaft* standar yang bisa dijadikan sebagai acuan perbandingan sebelum dilakukan modifikasi. Berikut adalah data buka tutup katup standar:

Table 4.1 Data Buka Tutup Katup *Camshaft* Standar.

Data <i>Camshaft</i> In			Data <i>Camshaft</i> Ex		
In Open	In Close	Lift	Ex Open	Ex close	Lift
0°	46°	6,73mm	19°	4°	6,21mm

$$\text{Durasi Intake (klep In)} = \text{In Open} + 180^\circ + \text{In Close}$$

$$\text{Durasi Intake (Klep In)} = 0^\circ + 180^\circ + 46^\circ = 226^\circ$$

Durasi Exhaust (Klep Ex) = Ex Open + 180° Ex Close

Durasi Exhaust (Klep Ex) = 19° + 180° + 4° = 203°

Total Durasi = Durasi Intake + Durasi Exhaust / 2

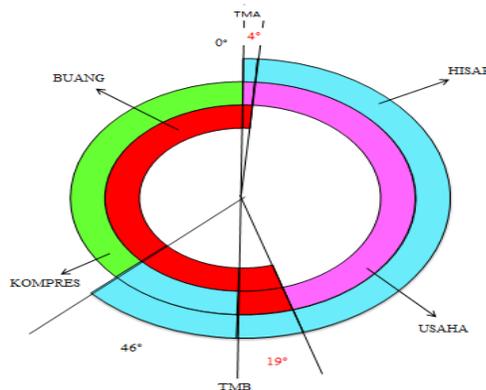
Total Durasi = 226° + 203° / 2 = 214.5°

Derajat Center Intake = 221° / 2 - 0° = 113°

Derajat Center Exhaust = 203° / 2 - 4° = 97.5°

LSA = 113° + 97.5° / 2 = 105.2°

Overlap seluruhnya = 0° + 4° = 4°



Gambar 4.1 Diagram Buka Tutup Katup *Camshaft* Standar.

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa *klep in* mulai membuka pada saat *piston* berada tepat di TMA yaitu 0°, lalu kemudian *klep in* benar-benar menutup setelah berada tepat di TMB di angka 46° jadi lamanya *klep in* membuka 226°. Karena *klep in* menutup setelah TMB maka didapat kesimpulan bahwa langkah *kompresi dinamisnya* (kompresi berjalan) sebesar 134°, kemudian *klep ex* membuka di angka 19° sebelum TMB dan *klep ex* benar-benar menutup 4° setelah TMA jadi didapat *durasi klep ex* 203°, *klep ex* membuka sebelum TMB pada langkah usaha, didapat langkah usaha 161°. Data diatas adalah data buka tutup *Camshaft* standar.

4.1.2 Pengukuran Data Buka Tutup Katup *Camshaft* Modifikasi.

Table 4.2 Data Buka Tutup Katup *Camshaft* modifikasi.

Data <i>Camshaft</i> In			Data <i>Camshaft</i> Ex		
In Open	In Close	Lift	Ex Open	Ex close	Lift
2°	40°	6,75mm	31°	9°	6,72mm

$$\text{Durasi Intake (klep In)} = \text{In Open} + 180^\circ + \text{In Close}$$

$$\text{Durasi Intake (Klep In)} = 2^\circ + 180^\circ + 40^\circ = 222^\circ$$

$$\text{Durasi Exhaust (Klep Ex)} = \text{Ex Open} + 180^\circ + \text{Ex Close}$$

$$\text{Durasi Exhaust (Klep Ex)} = 31^\circ + 180^\circ + 9^\circ = 220^\circ$$

$$\text{Total Durasi} = \text{Durasi Intake} + \text{Durasi Exhaust} / 2$$

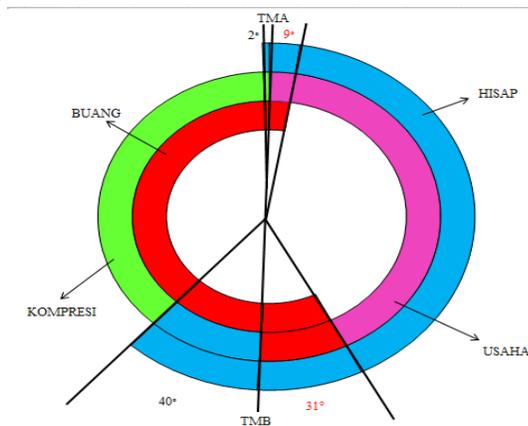
$$\text{Total Durasi} = 222^\circ + 220^\circ / 2 = 221^\circ$$

$$\text{Derajat Center Intake} = 222^\circ / 2 - 2^\circ = 109^\circ$$

$$\text{Derajat Center Exhaust} = 220^\circ / 2 - 9^\circ = 101^\circ$$

$$\text{LSA} = 109^\circ + 101^\circ / 2 = 155.5^\circ$$

$$\text{Overlap seluruhnya} = 2^\circ + 9^\circ = 11^\circ$$

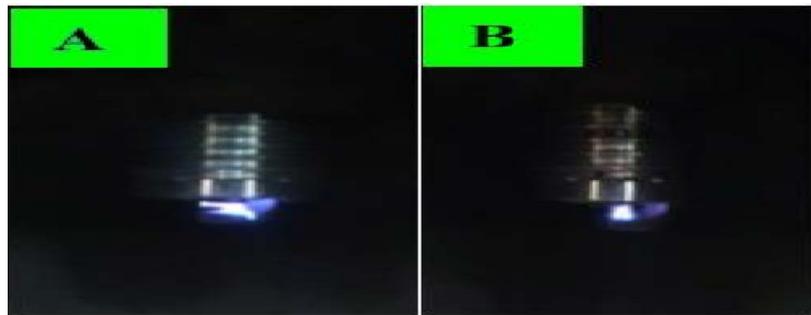


Gambar 4.2 Buka Tutup Katup *Camshaft* Modifikasi.

Setelah dilakukan modifikasi *camshaft* data di atas dapat disimpulkan bahwa *klep in* mulai membuka sebelum TMA yaitu 2° , kemudian *klep in* benar-benar menutup setelah TMB di angka 40° jadi lamanya *klep in* membuka 222° . Karena *klep in* menutup setelah TMB maka didapat panjang langkah kompresi dinamisnya (kompresi berjalan) sebesar 140° , sehingga angka kompresi dinamisnya membesar karena tujuannya agar campuran bahan bakar yang masuk ke ruang bakar akan lebih tertekan pada saat langkah kompresi dinamisnya dan akan menghasilkan ledakan yang bagus pula untuk mendongkrak *power* dan *torsi* dari mesin tersebut. Kemudian *klep ex* membuka di angka 31° sebelum TMB dan *klep ex* benar-benar menutup 9° setelah TMA jadi didapat *durasi* *klep ex* 220° , *klep ex* membuka sebelum TMB pada saat langkah usaha, sehingga didapat panjang langkah usaha 149° , panjang langkah usahanya mengecil agar rentang tenaga sedikit bergeser pada RPM diatas standarnya. Kemudian total *overlapping* sebesar 11° , sebenarnya *overlapping* yang tinggi bagus pada langkah bilas, tetapi pada pengujian ini langkah *overlapping* sangat terbatas, karena jika langkah *overlapping* terlalu tinggi maka harus memodifikasi piston dan akan berakibat berkurangnya kompresi statisnya, data diatas adalah data buka tutup *camshaft* Modifikasi.

4.2. Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi.

Hasil pertama yang diperoleh dalam penelitian kali ini yaitu hasil dari pengujian karakteristik percikan bunga api yang dihasilkan oleh masing masing CDI Standar, CDI BRT. Berikut ini adalah foto perbedaan dari warna dan ukuran percikan bunga api yang dihasilkan pada masing masing busi seperti yang terlihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Pecikan Bunga Api.

Gambar 4.3 adalah hasil yang diperoleh dari pengujian percikan bunga api dengan gambar (A) CDI Standar, Koil standar dan Busi Standar, gambar (B) CDI BRT, Koil standar, busi standar.

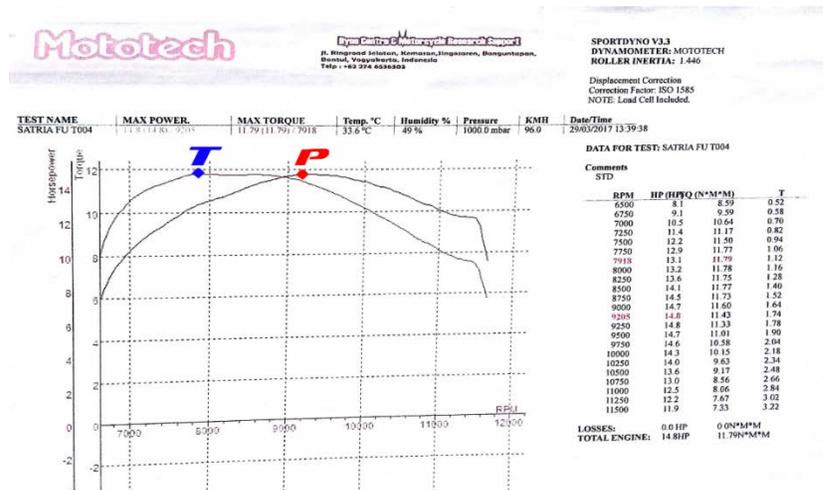
Dari hasil pengujian percikan bunga api gambar (A) dengan variasi CDI Standar, Koil Standar dan Busi Standar pada putaran rata-rata 3900 rpm pada bunga api yang dihasilkan bewarna biru dengan corak keputihan yang cukup banyak. Suhu yang dihasilkan bunga api tersebut berkisar antara 7000 – 8000 K. Bunga api yang dihasilkan cukup besar namun tidak stabil dan tidak fokus pada satu titik.

Pada (B) variasi CDI BRT, Koil Standar dan busi Standar, Bunga api yang dihasilkan bewarna biru corak keputihan, suhu yang dihasilkan bunga api tersebut berkisar antara 8000 - 9000 K. Terlihat bunga api yang dihasilkan stabil dan fokus pada satu titik.

4.3. Hasil Dynotest Menggunakan Dynamometer Sportdyno V3.3.

4.3.1 Hasil Dynotest Mesin Dengan *Camshaft* dan CDI Standar.

Pengambilan data menggunakan *dynamo meter chasis* ini bertempat dibengkel mototech yang berdomisilin di jalan Ringroad Selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Adapun data *Dyno Test* tersebut sebagai berikut:



Gambar 4.4 Hasil Pengujian *Dynotest* Dengan *Camshaft* Dan CDI Standar.

Ket :

T = *Torsi*.

P = *Power*.

Tabel 4.3 Hasil Dynotest Mesin Dengan *Camshaft* Dan CDI Standar.

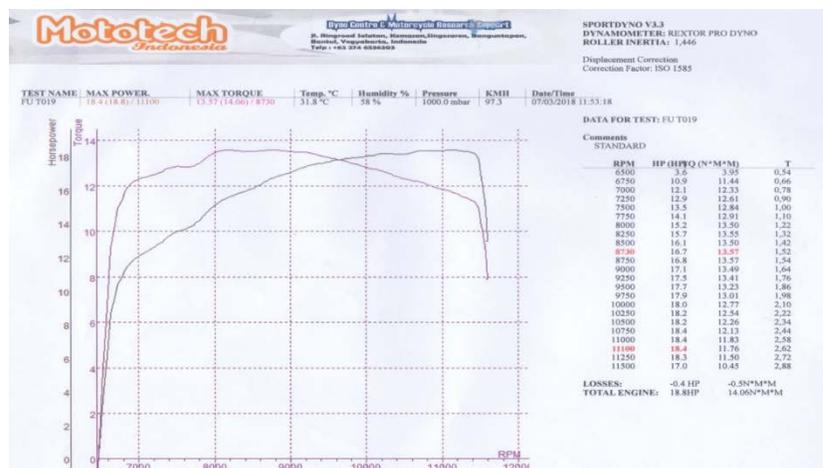
No	Jenis kendaraan	Power (HR)/RPM	Torsin(N.m)/ RPM
1	Suzuki Satria F150cc	14,8 / 9,205	11,79 / 7,918

Dari data di atas didapatkan *power* maksimal 14,8 HP pada saat RPM 9,205 serta *torsi* maksimal mesin di dapatkan 11,79 N.m pada saat RPM 7,918. *Power*

(tenaga) dan *Torsi* mesin setelah mencapai titik maksimum (*peak power* dan *torsi*), grafik cenderung bergerak kebawah. dengan demikian walaupun katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan *torsi* kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.

4.3.2 Hasil Dynotest Mesin Dengan *Camshaft* Modifikasi Dan *CDI* Recing

Pengambilan data menggunakan dynamo meter *chasis* ini bertempat di bengkel mototech yang beralamatkan jalan Ringroad Selatan, Kemas, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Adapun data *dyno test* tersebut sebagai berikut.



Gambar 4.5 Hasil Pengujian *Dynotest* Dengan *Camshaft* Modifikasi Dan *CDI* BRT.

Ket :

$T = Torsi.$

$P = Power.$

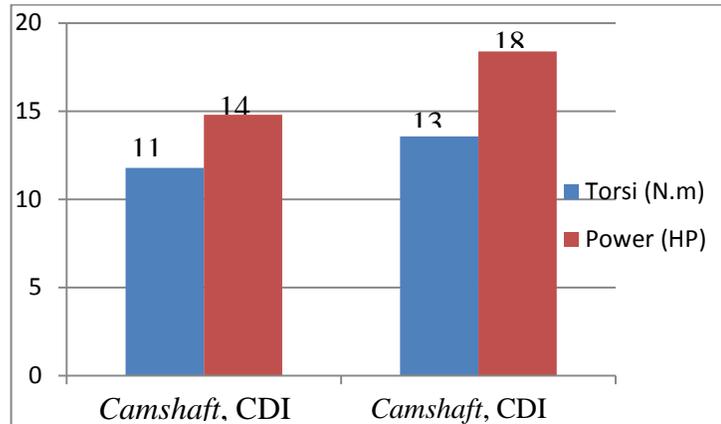
Table 4.4 Tabel Hasil Dynotest Mesin Dengan *Camshaft* Modifikasi Dan CDI BRT
Hyper-Band.

No	Jenis Kendaraan	Power (HP)/RPM	Torsi (N.m)/RPM
1	<i>Camshaft</i> Modifikasi Dan CDI BRT	18,4 / 11,100	13,57 / 8,730

Dari data di atas di dapatkan *power* maksimal 18,4 HP pada saat RPM 11,100 serta *torsi* maksimal mesin di dapatkan 13,57 N.m pada saat RPM 8,730. *Power* (tenaga) dan *Torsi* mesin setelah mencapai titik maksimum (*peak power* dan *torsi*), grafik *torsi* cenderung bergerak kebawah. dengan demikian walaupun katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan *torsi* kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.

4.3.3 Analisa Hasil Dynotest *Camshaft* Standar Dan modifikasi.

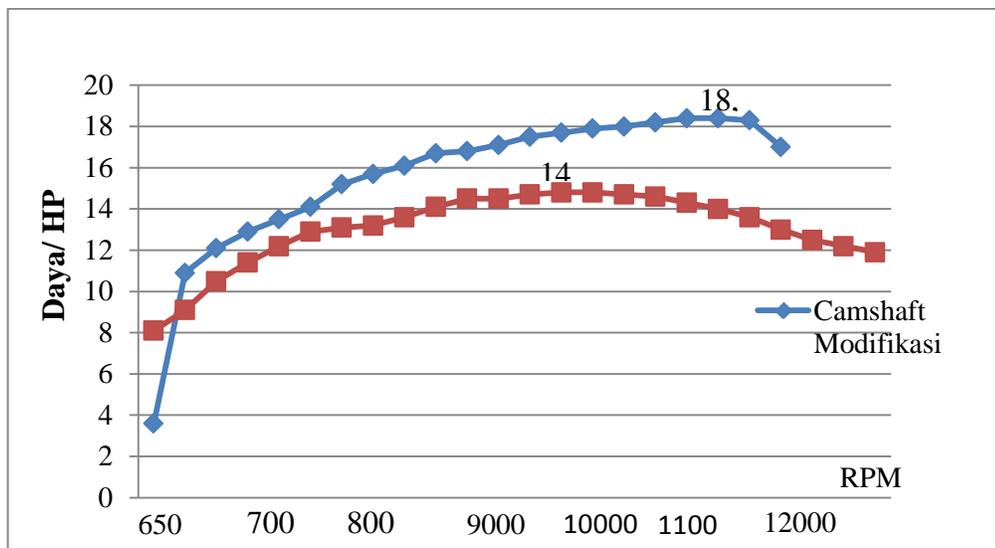
Dari hasil *dynotest* yang dilakukan dengan menggunakan alat dynamo meter chasis menunjukkan bahwa setelah dilakukan modifikasi *camshaft* terjadi perubahan kenaikan *power* mesin dan *torsi* mesin.



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Power Dan Tosi Antara *Camshaft* standar dengan menggunakan CDI Standart Dan *Camshaft* Modifikasi Dengan Menggunakan CDI BRT.

4.3.4 Kenaikan Data Power Mesin.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui daya yang mampu dihasilkan oleh kinerja mesin Satria F 150cc dengan 2 variasi dengan menggunakan bahan bakar pertalite. Putaran mesin yang digunakan yaitu 6500 s/d 12000 RPM.



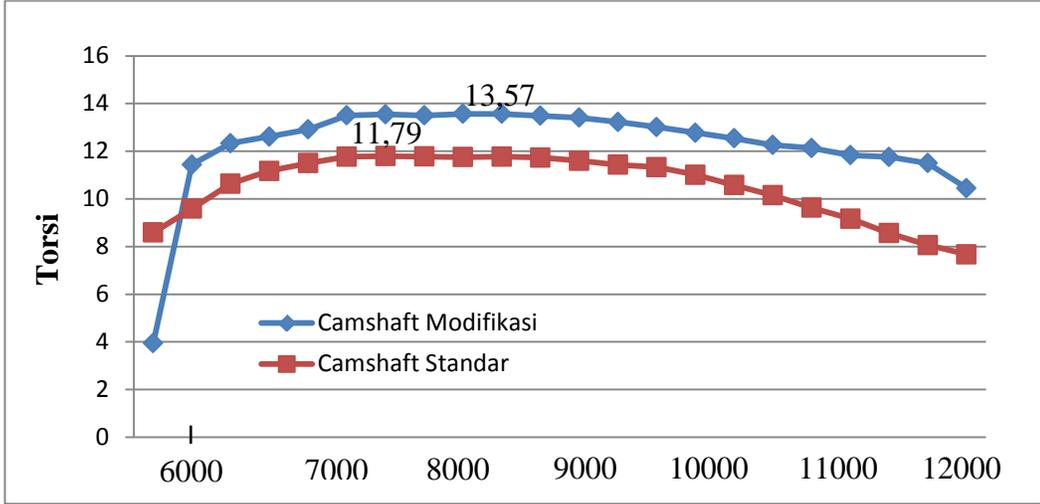
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Kenaikan *Power* Mesin.

Dari hasil uji *dynotest* menggunakan *camshaft* dengan menggunakan CDI Standar dan *camshaft* modifikasi dengan menggunakan CDI BRT terjadi kenaikan tenaga (*power*) yaitu dimana *peak power camshaft* dan CDI standar didapat 14,8HP terjadi pada RPM 9,205 sedangkan menggunakan *camshaft* dan CDI modifikasi didapat 18,4HP terjadi pada RPM 11,100. Didapat kenaikan tenaga sebesar 3,6HP. Kenaikan *Power* karena perubahan langkah *overlapping* (pembilasan), waktu menutupnya *katup ex* dan waktu membukanya *katup in* berpengaruh terhadap panjangnya langkah *overlapping*. Waktu menutupnya *katup ex camshaft* standar 4° setelah TMA sedangkan setelah dilakukan modifikasi waktu menutupnya *katup ex* menjadi 9° setelah TMA, kemudian waktu membukanya *katup in camshaft* standar 0° pas tepat saat TMA, sedangkan setelah dilakukan modifikasi waktu membukanya *katup in* menjadi 2° sebelum TMA. Sehingga di dapat panjang langkah *Overlapping camshaft* standar 4° sedangkan langkah *Overlapping camshaft* modifikasi 11°, memperpanjang langkah *Overlapping* bertujuan untuk efisiensi kinerja dalam mesin pembakaran dalam, maka sangat diperlukan untuk memulai membuka *klep in* sebelum piston mencapai TMA pada saat akhir langkah buang untuk mempersiapkan langkah hisap, sebagai pembilasan ruang bakar, piston, cylinder dari sisa-sisa pembakaran, mendinginkan suhu diruang bakar serta memaksimalkan proses pemasukan campuran bahan bakar dan udara pada RPM tinggi. Dengan demikian walau katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal (*peak power*).

4.3.5 Kenaikan Data Torsi Mesin.

Dilakukan pengujian ini untuk mengetahui seberapa besar *torsi* yang dihasilkan dari kinerja pada sebuah mesin sepeda motor Satria F 150 cc. dengan 2 variasi dengan menggunakan bahan bakar pertalite. Sebelum dilakukan pengujian pengecekan ban dan rantai harus dilakukan karena akan berpengaruh terhadap hasil akhir. Pengujian ini dilakukan pada putaran mesin 6500 s/d 12000 rpm.

small text at the top left corner, likely a header or page number.



4.4 Pengukuran Data Konsumsi Bahan Bakar.

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan sepeda motor sejauh 5 km. Pengujian melakukan penggantian tangki bahan bakar standar dengan tangki mini 200 ml, bertujuan untuk memudahkan pada saat pengujian bahan bakar. Metode pengukuran full to full menggunakan buret 50 ml sebagai alat pengukuran.

4.4.1 Hasil Konsumsi Bahan Bakar *Camshaft* Dan Cdi Standar.

Dibawah ini adalah table hasil pengukuran konsumsi bahan bakar pada motor standar Suzuki Satria F 150cc.

Tabel 4.5 Hasil Konsumsi Bahan Bakar *Camshaft*, CDI Standar.

Kecepatan (km/jam)	Jarak tempuh	Test 1	Test 2	Rata-Rata
60 Km/Jam	5 km	120 ml	123 ml	121 ml
80 Km/Jam	5 km	177 ml	179 ml	178 ml

Didapat hasil dari pengujian konsumsi bahan bakar yaitu dengan kecepatan konstan rata-rata 60 km/jam dengan jarak tempuh 5 km konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 121 ml. Dan dengan kecepatan konstan rata-rata 80 Km/Jam dengan jarak tempuh yang sama yaitu 5 km didapat konsumsi bahan bakar sebanyak 178 ml.

4.4.2 Hasil Konsumsi Bahan Bakar *Camshaft* Modifikasi dan CDI BRT *Hyper-Band*.

Dibawah ini adalah data table hasil pengukuran konsumsi bahan bakar motor modifikasi Suzuki Satria F 150cc.

Table 4.6 Hasil Konsumsi Bahan Bakar *Camshaft* Modifikasi Dan CDI BRT *Hyper-Band*.

Kecepatan (Km/Jam)	Jarak Tempuh	Test 1	Test 2	Rata-Rata
60 Km/Jam	5 Km	105 ml	105 ml	105 ml
80 Km/Jam	5 Km	145 ml	147 ml	146 ml

Didapat hasil dari pengujian konsumsi bahan bakar yaitu dengan kecepatan konstan rata-rata 60 km/jam dengan jarak tempuh 5 km konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 105 ml. Dan dengan kecepatan konstan rata-rata 80 Km/Jam dengan jarak tempuh yang sama yaitu 5 km di dapat konsumsi bahan bakar sebanyak 146 ml.

4.4.3 Analisa Konsumsi Bahan Bakar.

Tabel 4.7 Analisa Perubahan Konsumsi Bahan Bakar.

Kecepatan (Km/Jam)	Jarak Tempuh	<i>Camshaft</i> dan CDI Standar	<i>Camshaft</i> Dan CDI Modifikasi
60 Km/Jam	5 km	121 ml	105 ml
80 Km/Jam	5 km	178 ml	146 ml

Data pada tabel diatas adalah hasil rata-rata dari beberapa pengukuran konsumsi bahan bakar menggunakan gelas ukur dengan jarak tempuh yang sudah ditentukan bahwa saat menggunakan *camshaft* dan CDI standar dengan kecepatan konstan 60 km/jam menghabiskan bahan bakar sebesar 121 ml, sedangkan menggunakan *camshaft* dan CDI modifikasi dengan jarak tempuh yang sama yaitu 5 km dengan kecepatan konstan 60 km/jam menghabiskan bahan bakar sebanyak

105ml, sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam saat menggunakan *camshaft* dan CDI standar dengan jarak tempuh 5km menghabiskan bahan bakar sebanyak 178 ml, sedangkan dengan *camshaft* dan CDI modifikasi dengan jarak tempuh yang sama 5 km dan kecepatan konstan 80km/jam menghabiskan bahan bakar sebanyak 146 ml.

Sehingga dapat dicari :

1. *Camshaft* Dan CDI Standar

Kecepatan konstan 60 Km/Jam

$$1 \text{ km} = 121 \text{ ml} / 5 \text{ km}$$

$$= 24,2 \text{ MI/Km}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ MI} / 24,2 \text{ MI/Km}$$

$$= 41,3 \text{ Km/Liter}$$

Kecepatan Konstan 80 Km/Jam

$$1 \text{ km} = 178 \text{ MI} / 5 \text{ km}$$

$$= 35,6 \text{ MI/Km}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ ml} / 35,6 \text{ MI/Km}$$

$$= 28,08 \text{ MI/Km}$$

2. *Camshaft* Modifikasi Dan CDI BRT *Hyper_Band*

Kecepatan Konstan 60 Km/Jam

$$1 \text{ km} = 105 \text{ ml} / 5 \text{ km}$$

$$= 21 \text{ ml/km}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ ml} / 21 \text{ ml/km}$$

$$= 47,61 \text{ km/liter}$$

Kecepatan konstan 80 km/jam

$$1 \text{ km} = 146 \text{ ml} / 5 \text{ km}$$

$$= 29,2 \text{ ml} / \text{ km}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ ml} / 29,2 \text{ ml/km}$$

$$= 34,2 \text{ km} / \text{ liter}$$

Tabel 4.8 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar.

Jenis <i>Camshaft</i>	Konsumsi Bahan Bakar	60 Km/Jam	80 Km/Jam
<i>Camshaft</i> standar	1000 ml	41,3 km	28,08 km
<i>Camshaft</i> modifikasi	1000 ml	47,61 km	34,2 km

Dari hasil perhitungan diatas konsumsi bahan bakar dengan kecepatan konstan 60 km/jam menggunakan *camshaft* dan CDI standar, 1,000 ml dapat menempuh jarak 41,3 km, sedangkan dengan *camshaft* dan CDI modifikasi, 1,000 ml dapat menempuh jarak 47,61 km. Sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam *camshaft* dan CDI standar, 1,000 ml dapat menempuh jarak 28,08 km, sedangkan dengan *camshaft* dan CDI modifikasi 1,000 ml dapat menempuh jarak 34,2 km.

Konsumsi bahan bakar antara *camshaft*, CDI standar dan modifikasi memiliki selisih jarak yang dapat ditempuh dengan sama-sama menggunakan bahan bakar 1,000 ml yaitu 6,31 km dengan kecepatan konstan 60 km/jam. Sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam *camshaft*, CDI standar dan *camshaft*, CDI modifikasi memiliki selisih jarak tempuh dengan sama-sama mengkonsumsi 1,000 ml yaitu 6,12 km.

Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi putaran mesin maka konsumsi bahan bakar *camshaft* dan CDI modifikasi lebih irit di bandingkan menggunakan *camshaft* dan CDI standar. Karena pada peak Torsi modifikasi terjadi pada RPM lebih tinggi dari pada peak Torsi *camshaft* standar. *Camshaft* standar 11,79 N.m terjadi pada RPM 7,918 sedangkan peak Torsi *camshaft* modifikasi didapat 13,57 N.m pada RPM 8,730 ditambah dengan penggantian CDI racing menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna.