

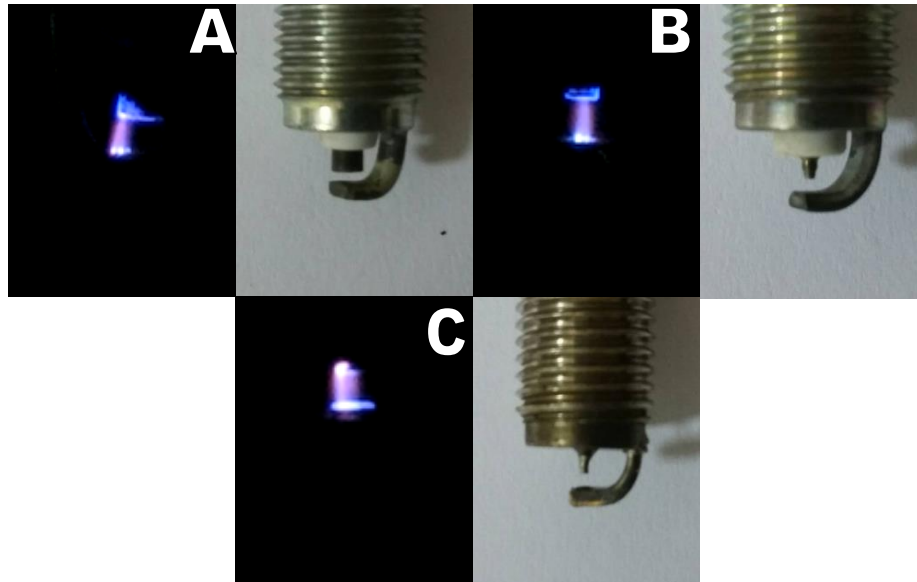
## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dan pembahasan ini menjelaskan perhitungan dari proses pengambilan data pengumpulan data yang dikumpulkan meliputi data spesifikasi obyek penelitian dan hasil pengujian. Data-data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variable yang di inginkan kemudian dilakukan hasil pembahasan. Berikut ini perhitungan data, pengumpulan data, dan pembahasan yang dilakukan melalui perhitungan untuk kerja mesin berdasarkan data-data pengujian motor Honda blade 110 cc yang masih standar pabrikan sebagai berikut:

#### **4.1. Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan percikan bunga api busi, Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar. Dengan memakai bahan bakar premium pada kerja mesin 4 langkah 110 cc dengan variasi 3 jenis busi. Busi DENSO Standar, NGK platinum, dan DURATION double iridium. Parameter yang digunakan untuk mengetahui temperatur bunga api busi adalah *Colour Temperature* seperti dapat dilihat pada gambar 2.13. Berikut ini merupakan hasil percikan bunga api dari 3 jenis busi. Masing-masing busi mempunyai bentuk kepala elektroda yang berbeda, oleh sebab itu setiap busi akan menghasilkan warna , ukuran dan karakteristik bunga api yang berbeda-beda pula. Hasil percikan bunga api dapat dilihat pada Gambar 4.1. :



**Gambar 4.1.** Percikan Bunga Api Busi.

(A). Busi DENSO Standar

(B). NGK *Platinum*

(C). DURATION *Double Iridium*

Gambar 4.1. Hasil pengujian percikan bunga api busi dengan variasi 3 jenis busi. Di setiap masing-masing busi memiliki karakter, warna dan ukuran bunga api yang berbeda-beda. Dimana busi NGK *Platinum* (B) menghasilkan ukuran percikan bunga api yang cukup bagus dan warna bunga apinya biru tua di bandingkan dengan dua jenis busi lainnya. Warna biru tua tersebut menunjukkan bahwa busi NGK *Platinum* mempunyai suhu bunga api yang paling tinggi diantara 2 jenis busi lainnya, dengan nilai suhu mencapai 8500 s.d. 9000 Kelvin data ini diambil dari Parameter yang digunakan untuk mengetahui temperatur bunga api busi yaitu *Colour Temperature* yang dapat di lihat pada gambar 2.13.. Hal ini dikarenakan busi NGK *Platinum* diujung elektrodanya berbentuk runcing dan inti elektrodanya terbuat dari *Platinum*.

## 4.2. Hasil Pengujian Kinerja Mesin

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan torsi, daya kinerja mesin motor 4 langkah 110 cc dengan Variasi 3 jenis busi. busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, dan DURATION *Double Iridium* dengan bahan bakar premium. Menggunakan putaran mesin terendah 4250 s.d. 9750 rpm dengan kondisi motor yang masih standar pabrikan. Untuk mengetahui hasil perbandingan torsi dengan menggunakan variasi 3 jenis busi dapat dilihat pada tabel 4.1. dibawah ini.

### 4.2.1. Torsi

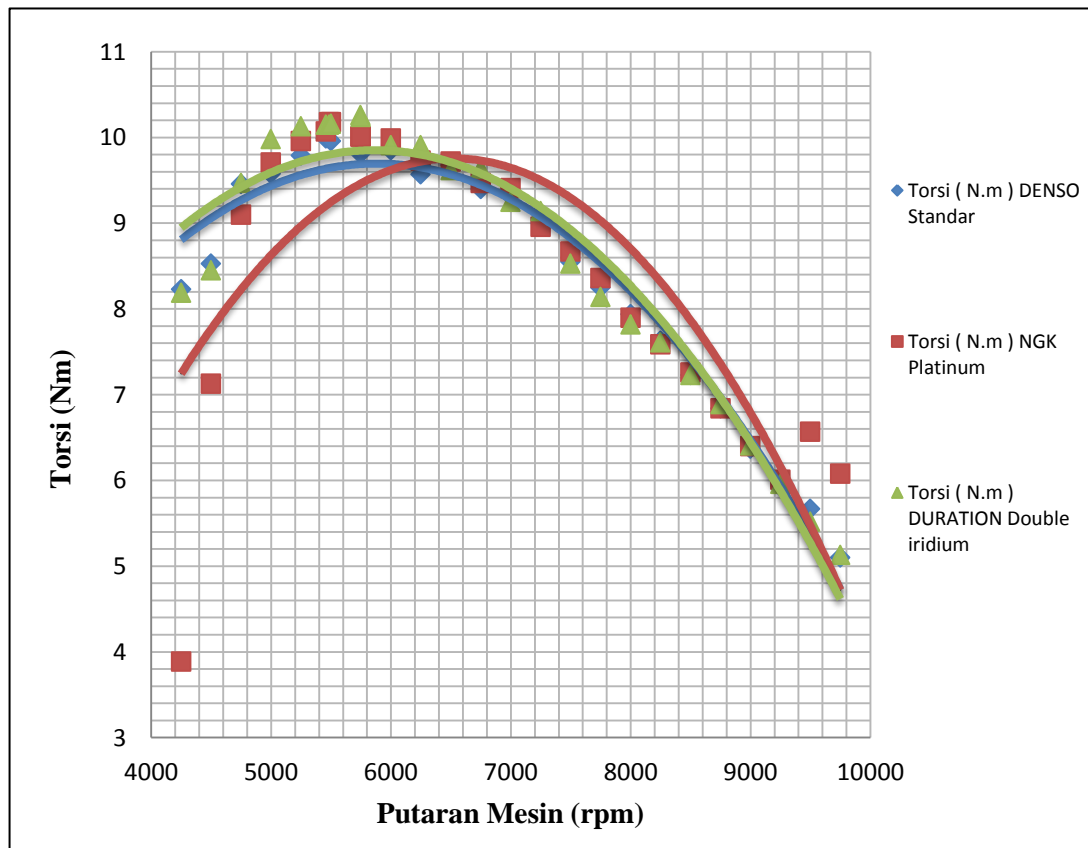
Berikut ini adalah hasil atau data torsi yang didapat dari pengujian torsi di mototech. Jl. Ringrod Selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

**Tabel 4.1.** Perbandingan Torsi dengan 3 Jenis Busi.

RPM	Torsi ( N.m )		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double iridium
4250	8.23	3.89	8.19
4500	8.53	7.13	8.45
4750	9.46	9.1	9.47
5000	9.58	9.71	9.98
5250	9.79	9.96	10.13
5457	9.99	10.07	10.15
5486	9.98	10.18	10.15
5500	9.96	10.18	10.16
5747	9.81	10.01	10.26
5750	9.84	10.01	10.24
6000	9.85	9.99	9.91
6250	9.57	9.73	9.91

RPM	Torsi ( N.m )		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double iridium
6500	9.68	9.72	9.62
6750	9.4	9.47	9.64
7000	9.32	9.41	9.25
7250	9	8.96	9.14
7500	8.55	8.67	8.53
7750	8.25	8.36	8.14
8000	7.94	7.9	7.82
8250	7.63	7.59	7.61
8500	7.23	7.26	7.23
8750	6.84	6.84	6.89
9000	6.37	6.4	6.41
9250	5.93	6.01	5.96
9500	5.67	6.57	5.52
9750	5.1	6.08	5.13

Dari data pada tabel 4.1. apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti terlihat pada gambar 4.2.



**Gambar 4.2.** Grafik Perbandingan Torsi dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, DURATION *Double Iridium*, dan Bahan Bakar Premium.

Gambar 4.2. Menunjukkan hasil pengujian torsi pada kinerja mesin motor 4 langkah 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi dengan putaran mesin terendah 4250 rpm. Pada putaran mesin kurang dari 5000 rpm, busi NGK *Platinum* memiliki nilai torsi terendah dengan besar nilai torsi 3.89 Nm pada putaran mesin 4250 rpm. Pada putaran mesin lebih dari 5000 rpm, Busi DENSO Standar memiliki nilai torsi 9.99 Nm pada putaran mesin 5457 rpm. Busi NGK *Platinum* memiliki nilai torsi 10.18 Nm pada putaran mesin 5486 rpm. Sedangkan torsi maksimal yang dihasilkan oleh busi DURATION *Double Iridium* adalah sebesar 10.26 Nm. busi DURATION *Double Iridium* ini memiliki nilai torsi yang paling tinggi dibandingkan dua jenis busi lainnya, tetapi busi DURATION *Double*

*Iridium* ini untuk mendapat nilai torsi 10.26 Nm. memerlukan putaran mesin yang cukup besar, yaitu sebesar 5747 rpm. Sedangkan pada putaran mesin 9750 s.d. 10000 rpm, Nilai torsi dari ketiga jenis busi mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh kondisi mesin yang sudah mengalami panas yang berlebih sehingga mengakibatkan penurunan pada kinerja mesin tersebut.

Pada gambar 4.2. dapat dilihat bahwa busi *DURATION Double Iridium* mempunyai nilai torsi tertinggi dibandingkan kedua busi lainnya. Disebabkan karena busi *DURATION Double Iridium* memiliki desain elektroda yang lebih runcing sehingga dapat meningkatkan kualitas percikan bunga api dan bunga api yang dihasilkan konstan.

Dari hasil penelitian terdahulu Fahrudin dkk, (2012), menunjukkan penggunaan variasi jenis busi menghasilkan nilai torsi yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil pengujian yang kami lakukan, Hal ini disebabkan karena penelitian terdahulu menggunakan Motor Yamaha Mio Soul tahun 2010, desain elektroda dan tingkat panas pada busi yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan kualitas percikan bunga api yang dihasilkan, sehingga torsi pada poros roda menjadi meningkat.

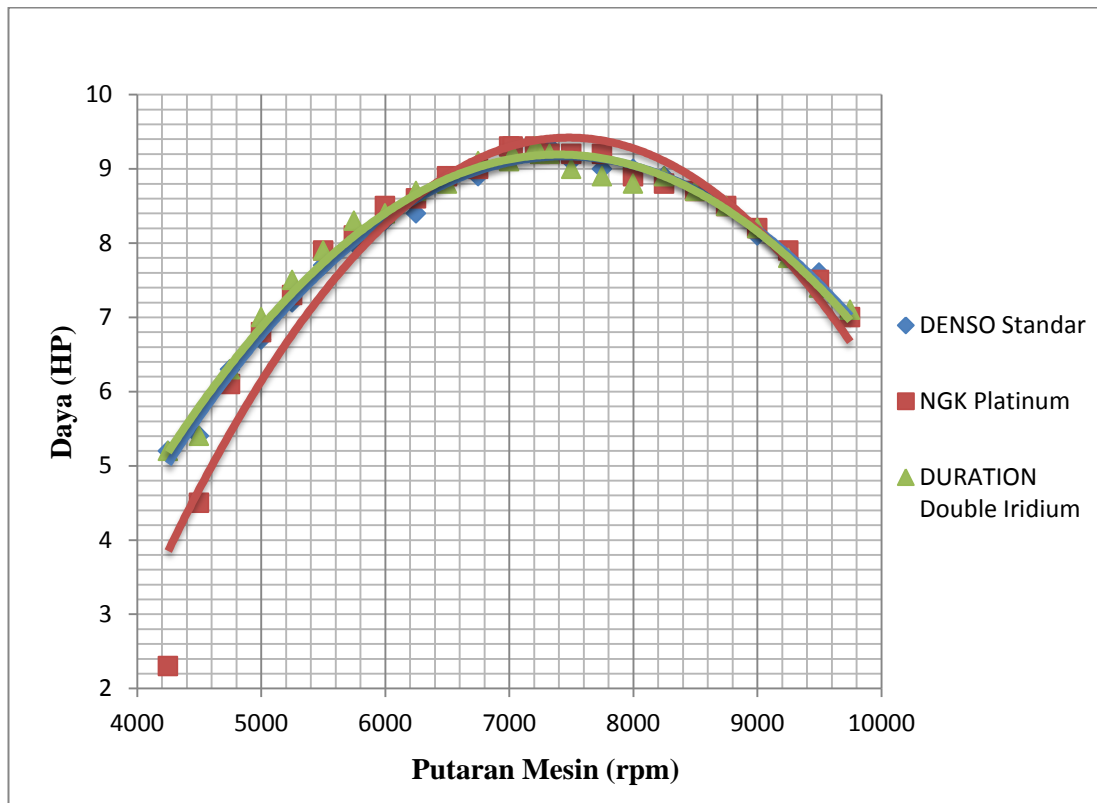
#### **4.2.2. Daya**

Tabel 4.2. adalah hasil data daya yang didapat dari pengujian daya di Mototech. Jl. Ringrod Selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

**Tabel 4.2.** Perbandingan Daya dengan Variasi 3 Jenis Busi

RPM	Daya ( Hp )		
	DENSO Standar	NGK Platinum	DURATION Double iridium
4250	5.2	2.3	5.2
4500	5.4	4.5	5.4
4750	6.3	6.1	6.3
5000	6.7	6.8	7
5250	7.2	7.3	7.5
5500	7.7	7.9	7.9
5750	8	8.1	8.3
6000	8.3	8.5	8.4
6250	8.4	8.6	8.7
6500	8.9	8.9	8.8
6750	8.9	9	9.1
7000	9.2	9.3	9.1
7029	9.2	9.3	9.2
7209	9.2	9.3	9.3
7250	9.2	9.2	9.2
7325	9.3	9.2	9.2
7500	9.1	9.2	9
7750	9	9.2	8.9
8000	9	8.9	8.8
8250	8.9	8.8	8.9
8500	8.7	8.7	8.7
8750	8.5	8.5	8.5
9000	8.1	8.2	8.2
9250	7.8	7.9	7.8
9500	7.6	7.5	7.4
9750	7	7	7.1

Dari hasil data-data pada tabel 4.2. di atas, apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti terlihat pada gambar 4.3.



**Gambar 4.3.** Grafik Perbandingan Daya dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, DURATION *Double Iridium* dan Bahan Bakar Premium.

Peningkatan daya kinerja pada mesin dipengaruhi oleh peningkatan torsi, dalam penggunaan variasi 3 jenis busi juga akan berpengaruh pada daya kinerja mesin karena dengan peningkatan torsi, secara otomatis daya kinerja mesin juga akan meningkat. Pada Gambar 4.3. di atas menunjukkan hasil pengujian daya kinerja mesin 4 langkah 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi dengan putaran mesin terendah pada 4250 rpm. Pada putaran mesin kurang dari 5000 rpm, busi NGK *Platinum* memiliki nilai daya terendah dengan nilai daya (2.3 HP) pada putaran mesin 4250 rpm. dan nilai daya tertinggi untuk busi NGK *Platinum* adalah (9.3 HP) pada putaran mesin 7029 rpm. Busi DENSO Standar menghasilkan nilai daya terendah (5.2 HP) pada putaran mesin 4250 rpm dan nilai tertingginya sebesar (9.3 HP) pada putaran mesin 7325 rpm. Dan untuk hasil daya terendah Busi DURATION *Double Iridium* adalah sebesar (5.2 HP)



pada putaran mesin 4250 rpm dan nilai maksimal yang di hasilkan busi DURATION *Double Iridium* adalah (9.3 HP) pada putaran mesin 7209 rpm.

Pada gambar 4.3. dapat dilihat bahwa grafik busi NGK *Platinum* dominan lebih tinggi tetapi nilai daya maksimal yang dihasilkan sama seperti kedua jenis busi lainnya sebesar (9.3 Hp). Hanya saja busi NGK *Platinum* untuk menghasilkan daya sebesar (9.3 Hp) membutuhkan putaran mesin yang lebih rendah dibandingkan kedua jenis busi lainnya. Hal ini di sebabkan karena busi NGK *Platinum* memiliki desain elektroda semi runcing dan bahan dari busi tersebut terbuat dari *Platinum*. Sehingga busi NGK *Platinum* menghasilkan percikan bunga api yang konstan dan berwarna biru dibanding 2 jenis busi lainnya sehingga mampu menghasilkan kualitas pembakaran dan nilai daya meningkat.

Dari hasil penelitian terdahulu Fahrudin dkk, (2012), menunjukkan penggunaan variasi jenis busi menghasilkan nilai daya yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil pengujian yang kami lakukan, Hal ini disebabkan karena penelitian terdahulu menggunakan motor Yamaha mio soul tahun 2010, dan desain elektroda serta desain elektroda dan tingkat panas pada busi yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan kualitas percikan bunga api yang baik pula, sehingga daya pada poros roda menjadi meningkat.

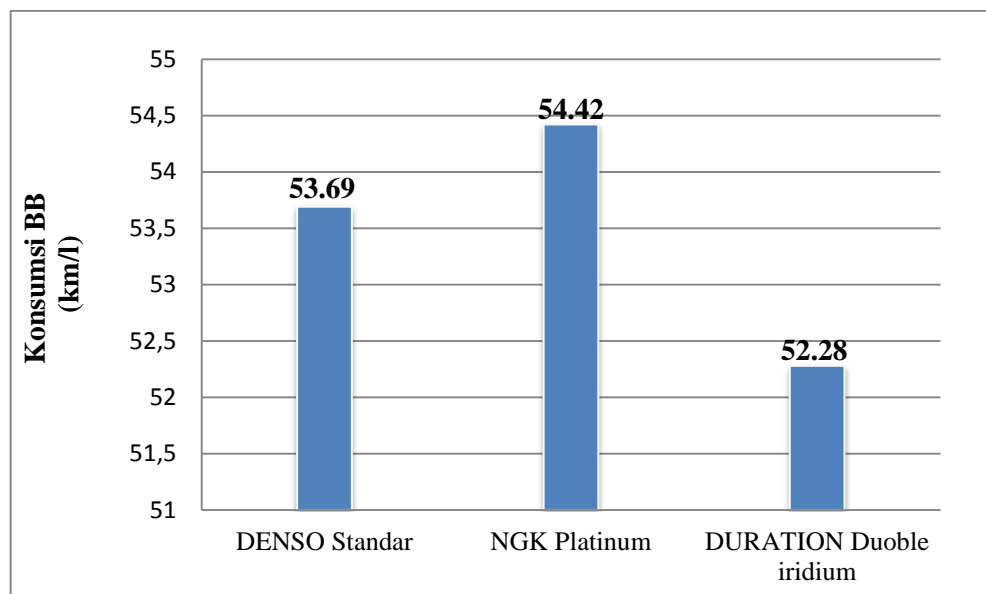
#### **4.2.3. Konsumsi Bahan Bakar**

Tabel 4.3. merupakan data hasil pengujian dan perhitungan konsumsi bahan bakar terhadap penggunaan variasi 3 jenis busi menggunakan motor bensin 4 langkah dengan kondisi mesin standar tanpa ada perubahan sama sekali. Pengujian ini dilakukan dengan uji jalan dengan cara mengganti tangki motor standar dengan tangki mini dengan volume maksimal 250 ml. Pengambilan data konsumsi bahan bakar ini didapat dari uji jalan yang dilakukan di Jl. Jogyakarta – Purworejo.

**Tabel 4.3.** Data Konsumsi Bahan Bakar.

Jenis Busi	Jarak (km)	Waktu Rata-rata (h)	Kecepatan rata-rata (km/h)	Volume BB Rata-rata (ml)	Volume BB (L)	Volume BB (km/l)
DENSO Standar	4	0.0885	45.15	74.5	0.0745	53.69
NGK Platinum	4	0.0895	44.9	73.5	0.0735	54.42
DURATION Double iridium	4	0.0895	44.4	76.5	0.0765	52.28

Dari hasil data-data pada tabel 4.3. apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti terlihat pada gambar 4.4.



**Gambar 4.4.** Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, DURATION *Double Iridium* dan Bahan Bakar Premium.

Pada Gambar 4.4. di atas ditunjukkan bahwa penggunaan variasi 3 jenis busi juga mempengaruhi dalam proses pembakaran konsumsi bahan bakar. yang akan membuat perbandingan adalah jarak tempuh pengujian [km], lamanya waktu pengujian [h], kecepatan [km/h]. Hasil pengujian konsumsi bahan

bakar pada motor Honda Blade 110 cc dengan menggunakan variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, busi NGK *platinum*, dan busi DURATION double iridium. Untuk busi DENSO standar dalam menempuh jarak 4 [km], dengan kecepatan rata-rata 45.15 [km/h] dan waktu rata-rata 0.0885 [h], volume bahan bakar yang terpakai 74.5 [ml] atau sama dengan 53.69 [km/l] setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Pada busi NGK *platinum* untuk menempuh jarak 4 [km], dengan kecepatan rata-rata 44.9 [km/h] dan waktu rata-rata 0.0895 [h], volume bahan bakar yang terpakai 73.5 [ml] atau sama dengan 54.42 [km/l]. dan untuk busi DURATION double iridium jarak 4 [km], dengan kecepatan rata-rata 44.4 [km/h] dan waktu rata-rata 0.0895 [h], volume bahan bakar yang terpakai 76.5 [ml] atau sama dengan 52.28 [km/l]. Dari hasil data pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa busi NGK Platinum membutuhkan konsumsi bahan bakar yang paling sedikit dibandingkan 2 jenis busi lainnya.

Pada gambar 4.3. dapat dilihat bahwa grafik busi NGK *Platinum* lebih tinggi dibandingkan dua jenis busi lainnya. Hal ini di sebabkan karena busi NGK *Platinum* memiliki desain elektroda yang lebih baik dan bahan dari busi tersebut terbuat dari *Platinum*. Sehingga percikan bunga api yang dihasilkan lebih baik dan memiliki karakter bunga api yang konstan sehingga mampu menghasilkan kualitas pembakaran yang lebih baik.

### 4.3. Perhitungan

Perhitungan unjuk kerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan mulai 4250 rpm sampai dengan putaran mesin maksimal yaitu 9750 rpm, dengan sistem gas spontan. Dari data yang didapat perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi bahan bakar ini berdasarkan data-data pengujian motor standart 4 langkah adalah sebagai berikut :

1. Torsi [T], terukur pada hasil pengujian.
2. Daya [P], terukur pada hasil pengujian.

$$1 \text{ HP} = 0,7454 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$$

Konsumsi Bahan Bakar

$$K_{bb} = \frac{s}{v}$$

$v$  = volume bahan bakar yang digunakan [ L ]

$s$  = jarak tempuh [ km ]

Jika :

$v = 74.5 \text{ ml} = 0.0745 \text{ liter}$

$s = 4 \text{ km}$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{4 \text{ km}}{0.0745 \text{ liter}} \quad (\text{data diambil dari lampiran})$$

$$= 53.69 \text{ km/liter}$$

3. Perbandingan konsumsi bahan bakar jenis premium dengan menggunakan variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK Platinum, dan busi DURATION *Double Iridium* Konsumsi bahan bakar terukur dari hasil pengujian dengan pemakaian langsung kendaraan uji.

Contoh perhitungan diatas digunakan pada tiap-tiap data hasil pengujian terhadap bahan bakar premium yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 4.4. Data Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

Jenis Busi	Volume BB (l)	Jarak Tempuh (km)	Konsumsi BB (km/l)
DENSO Standar	0.0745	4	53.69
NGK Platinum	0.0735	4	54.42
DURATION Double iridium	0.0765	4	52.28

