

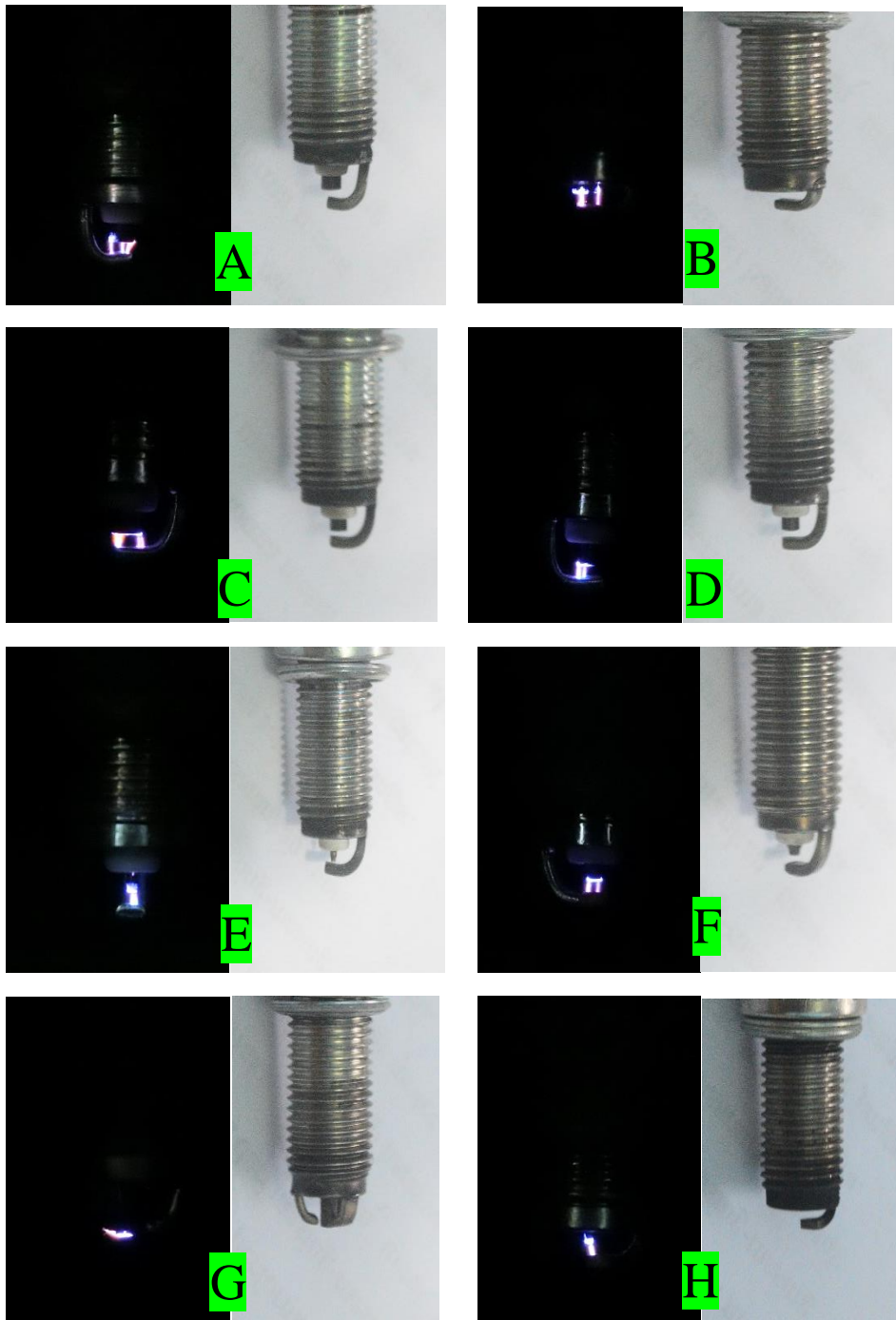
## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dipaparkan data hasil dari percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh tersebut meliputi data spesifikasi obyek penelitian dan hasil percobaan. Selanjutnya data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variabel yang diinginkan. Berikut ini adalah data hasil percobaan yang dilakukan dalam penelitian dan data perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin berdasarkan percobaan penggunaan 8 busi terhadap sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc dengan kondisi mesin yang masih standar pabrikan:

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

Hasil pertama yang didapat dalam penelitian ini adalah hasil dari pengujian karakteristik percikan bunga api yang dihasilkan oleh masing-masing busi dari 8 busi yang diuji. 8 busi yang diuji terdiri dari 1 busi Denso Standar, 1 busi Autolite, 2 busi Resistor yaitu NGK CPR6 dan NGK CPR9, 2 busi platinum yaitu NGK CPR6GP dan TDR 065, 1 busi dengan 3 elektroda massa yaitu Racing Bee serta 1 busi iridium merk Denso Iridium IU27. Parameter yang dijadikan acuan pada pengujian karakteristik bunga api busi adalah warna bunga api, kestabilan dan besarnya bunga api yang dihasilkan oleh masing-masing busi. Untuk parameter warna percikan bunga api akan dibandingkan dengan *Colour Temperature Chart* untuk mengetahui temperatur dari bunga api tersebut. Dari 8 busi yang diuji terdapat perbedaan karakteristik pada warna, kestabilan dan ukuran bunga api yang dihasilkan oleh masing-masing busi tersebut. Berikut ini adalah perbedaan dari warna dan ukuran percikan bunga api yang dihasilkan masing-masing busi:



**Gambar 4.1.** Hasil Pengujian Percikan Bunga Api 8 Busi Menggunakan CDI Racing

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| (A) Denso Standar | (E) NGK CPR6GP         |
| (B) Autolite      | (F) TDR 065            |
| (C) NGK-R CPR6    | (G) Racing Bee         |
| (D) NGK-R CPR9    | (H) Denso Iridium IU27 |

**Tabel 4.1** Data Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Variasi 8 Busi

No	Busi	Peringkat Karakteristik Bunga Api		
		Warna	Ukuran	Kestabilan
1	Denso Standar	7	2	7
2	Autolite	8	6	6
3	NGK-R CPR6	4	3	5
4	NGK-R CPR9	5	5	4
5	NGK CPR6GP	2	4	3
6	TDR 065	3	7	2
7	Racing Bee	6	1	8
8	Denso IU27	1	8	1

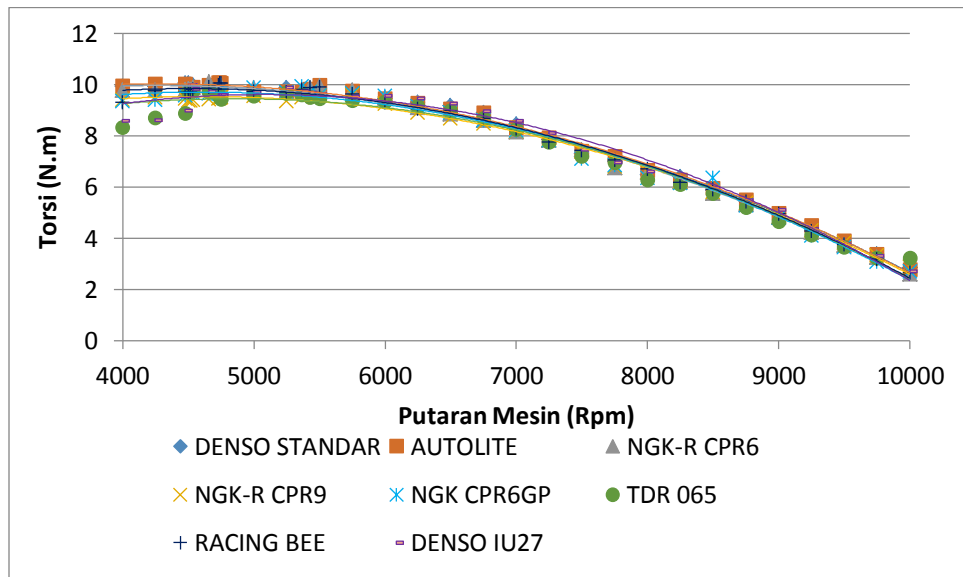
Tabel 4.1 merupakan data dari hasil pengujian percikan bunga api pada busi dengan variasi 8 busi. Dimasing masing busi memiliki warna karakter, kestabilan, dan besar nyala bunga apinya. Tabel 4.1 merupakan peringkat penilaian yang dilakukan dengan cara kuisioner melibatkan 6 responden, didapat busi Denso IU27 berada di peringkat pertama untuk warna dan kestabilan, akan tetapi didapat peringkat ke-8 untuk ukuran.

## 4.2 Hasil Pengujian Kinerja Mesin

Parameter yang dicari dalam pengujian kinerja mesin ini meliputi torsi, daya dan konsumsi bahan bakar dari sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc yang menggunakan variasi 8 busi berbeda. Pengujian terhadap torsi dan daya menggunakan putaran mesin 4000 s.d 10000 rpm dengan kondisi mesin sepeda motor yang masih standar pabrikan.

### 4.2.1 Pengujian Torsi

Berikut ini merupakan hasil pengambilan data torsi honda kharisma X 125 cc berbahan bakar pertamax yang didapat dari pengujian yang dilakukan di mototech Jl. Ringroad Selatan, Kemas, singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.



**Gambar 4.2** Grafik Perbandingan Torsi Penggunaan 8 Busi

Dari grafik hasil pengujian torsi penggunaan 8 busi dapat menunjukkan bahwa busi Denso standar memiliki torsi maksimal sebesar 10,07 (N.m) yang dapat dicapai pada putaran 4475 rpm. Sedangkan busi Autolite menghasilkan torsi maksimal sebesar 10,09 (N.m) pada putaran mesin 4731 rpm. Untuk busi NGK-R CPR6EA-9 menghasilkan torsi maksimal sebesar 10,12 (N.m) pada putaran 4659 rpm. Sedangkan untuk busi NGK-R CPR9EA-9 memiliki torsi maksimal sebesar 9,72 (N.m) pada putaran mesin 5431 rpm, busi NGK Platinum CPR6EAGP-9 memiliki torsi maksimal sebesar 9,94 (N.m) pada putaran 5367 rpm, busi platinum TDR 065 memiliki torsi maksimal sebesar 9,77 (N.m) pada putaran mesin 4537 rpm, busi Racing Bee 3 elektroda memiliki torsi maksimal sebesar 10,05 (N.m) pada putaran 4742 rpm dan untuk busi Denso Iridium IU27 memiliki torsi maksimal sebesar 9,98 (N.m) pada putaran 4514 rpm.

Apabila hasil pengambilan data torsi dibandingkan dengan spesifikasi standar motor maka akan terlihat seperti pada tabel 4.2

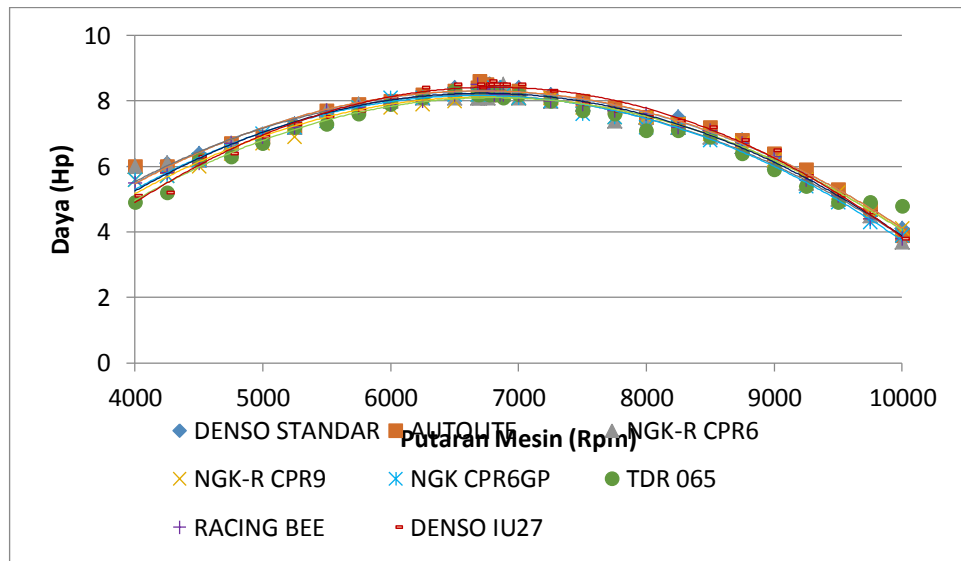
**Tabel 4.2** Perbandingan Torsi Maksimal (Ghilman,2016), Torsi Standar Pabrik dan Torsi Penelitian

	Torsi (N.m) @putaran mesin (rpm)
Torsi Denso Standar (ghilman,2016)	9,62 N.m @4455 rpm
Torsi Spesifikasi Pabrik	10.1 N.m @4000 rpm
Torsi Denso standar penelitian	10,07 N.m @4475 rpm

Hasil pada penelitian ini mengenai torsi yang dihasilkan jika dibandingkan dengan hasil penelitian ghilman (2016) menunjukkan perbandingan torsi yang begitu jauh. Torsi yang dihasilkan busi standar pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian ghilman (2016) yaitu 9,62 N.m dibanding 10,07 N.m. Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan bahan bakar yang berbeda. Hasil pengujian torsi pada penelitian ini menunjukkan torsi yang dihasilkan pada penggunaan busi standar lebih tinggi jika dibanding dengan torsi yang memiliki spesifikasi sepeda motor (10,07N,m dibanding 10,1 N,m). Hal tersebut dapat disebabkan karena penggunaan bahan bakar yang berbeda dari standar motor.

#### 4.2.2 Pengujian Daya

Berikut ini merupakan hasil pengambilan data daya motor honda kharisma X 125 cc berbahan bakar pertamax yang didapat dari pengujian yang dilakukan di mototech Jl. Ringroad Selatan, Kemasari, Singosaren, Bangutapan, Bantul, Yogyakarta.



**Gambar 4.3** Grafik Perbandingan Daya Penggunaan 8 Busi

Dari grafik hasil pengujian daya penggunaan 8 busi dapat menunjukkan bahwa busi Denso standar memiliki daya maksimal sebesar 8,5 HP yang dapat dicapai pada putaran 6773 rpm. Sedangkan busi Autolite menghasilkan daya maksimal sebesar 8,6 HP pada putaran mesin 6693 rpm. Untuk busi NGK-R CPR6EA-9 menghasilkan daya maksimal sebesar 8,5 HP pada putaran mesin 6883 rpm. Sedangkan untuk busi NGK-R CPR9EA-9 memiliki daya maksimal sebesar 8,3 HP pada putaran mesin 6854 rpm, busi NGK Platinum CPR6EAGP-9 memiliki daya maksimal sebesar 8,4 pada putaran mesin 6810 rpm, busi platinum TDR 065 memiliki daya maksimal sebesar 8,3 HP pada putaran mesin 6763 rpm, busi Racing Bee 3 elektroda memiliki daya maksimal sebesar 8,5 HP pada putaran 6678 rpm dan untuk busi Denso Iridium IU27 memiliki daya maksimal sebesar 8,6 HP pada putaran 6778 rpm.

**Tabel 4.3.** Perbandingan Daya Maksimal (Ghilman,2016), Daya Standar Pabrik dan Daya Penelitian

	Daya (HP) @putaran mesin (rpm)
Daya Denso standar (ghilman,2016)	7,9 HP @ 6666rpm
Daya Spesifikasi Pabrik	9,3 HP @ 7500rpm
Daya Standar hasil penelitian	8,5 HP @6773 rpm

Hasil pada penelitian daya yang dihasilkan jika dibandingkan dengan Ghilman (2016) menunjukkan hasil daya yang lebih tinggi dengan perbandingan dengan 8,5 HP berbanding 7,9 HP. Sedangkan daya spesifikasi sepeda motor menunjukkan bahwa daya yang menghasilkan pada penelitian ini lebih rendah, dengan perbandingan 8,5 HP berbanding 9,3 HP. Hal ini dapat disebabkan karena sepeda motor yang digunakan sudah 10 tahun pemakaian sehingga kondisi mesin sudah menurun performanya tidak sebaik pada kondisi baru, atau sesuai pabrik.

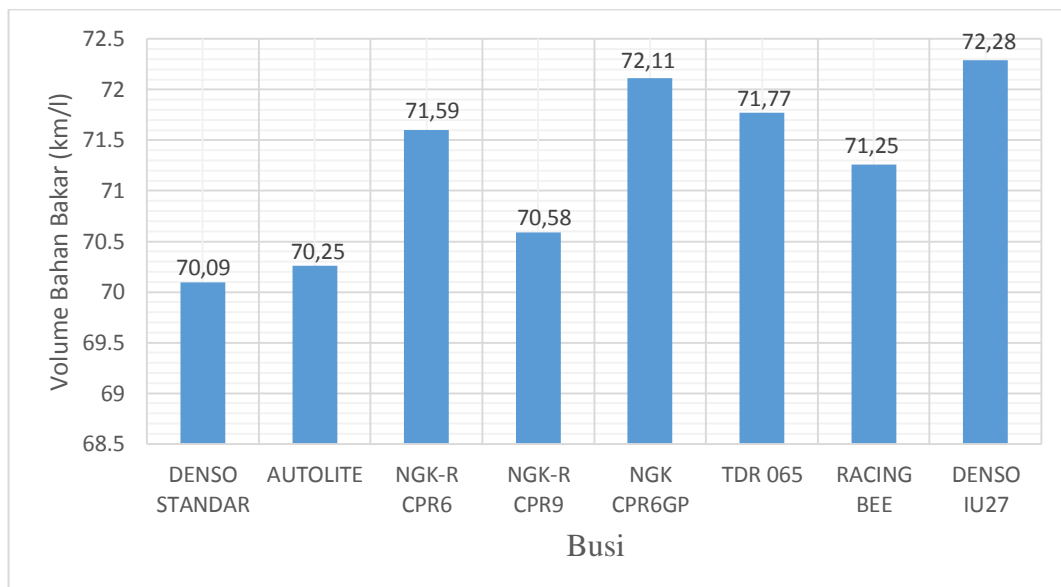
#### **4.2.3 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

Pengujian terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc dengan variasi penggunaan 8 busi dilakukan dengan metode uji jalan. Tempat yang dijadikan sebagai tempat pengujian adalah Jalan Ringroad Selatan Yogyakarta dengan jarak tempuh sepanjang 1,5 km. Untuk mengetahui besarnya bahan bakar yang terpakai dalam setiap pengujian maka digunakan gelas ukur ukuran 50 ml sebagai pengganti tangki kendaraan. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian konsumsi bahan bakar:

**Tabel 4.4** Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Penggunaan 8 Busi

Busi	Rata-rata Volume BBM (ml)	Rata-rata Volume BBM (l)	Rata-rata Waktu Tempuh (h)	Jarak (km)	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Konsumsi BBM (km/l)
Denso Standar	21,4	0,0214	0,0415	1,5	37,63	70,09
Autolite	21,35	0,213	0,0406	1,5	37,49	70,25
NGK-R CPR6	20,95	0,020	0,0421	1,5	38,02	71,59
NGK-R CPR9	21,25	0,021	0,0414	1,5	38,16	70,58
NGK CPR6GP	20,8	0,0208	0,0408	1,5	37,89	72,11
TDR 065	20,9	0,0209	0,0411	1,5	37,49	71,77
Racing Bee	21,05	0,0210	0,0410	1,5	37,89	71,25
Denso IU27	20,75	0,0207	0,0418	1,5	38,43	72,28

Dari hasil data-data pada tabel 4.4 jika dijadikan dalam bentuk grafik akan terlihat seperti pada gambar 4.4



**Gambar 4.4** Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Penggunaan 8 Busi



Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa penggunaan 8 busi mempengaruhi konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc. Acuan yang dipakai dalam dalam pengujian bahan bakar ini adalah besarnya konsumsi bahan bakar dan waktu tempuh pada jarak tempuh 1,5 km.

Pada penggunaan busi Denso Standar waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0415 jam dengan kecepatan rata-rata 37,63 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 21,4 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 70,09 km/l.

Pada penggunaan busi Autolite juga sama seperti pemakaian busi Denso Standar dimana waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0406 jam dengan kecepatan rata-rata 37,49 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 21,35 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 70,25 km/l.

Pada penggunaan busi NGK-R CPR6 waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0421 jam dengan kecepatan rata-rata 38,02 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 20,95 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 71,59 km/l.

Pada penggunaan busi NGK-R CPR9 waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0414 jam dengan kecepatan rata-rata 38,16 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 21,25 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 70,58 km/l.

Pada penggunaan busi NGK CPR6GP (Jenis Platinum) waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0408 jam dengan kecepatan rata-rata 37,89 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 20,08 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 71,22 km/l.

Pada penggunaan busi TDR 065 (Jenis Platinum) waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0411 jam dengan kecepatan rata-rata 37,49 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 20,9 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 71,77 km/l.

Pada penggunaan busi Racing Bee dengan 3 elektroda waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0410 jam dengan kecepatan rata-rata 37,89 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 21,05 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 71,25 km/l.

Pada penggunaan busi Denso Iridium IU27 waktu tempuh rata-rata sebesar 0,0418 jam dengan kecepatan rata-rata 38,43 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai sebesar 20,75 ml pada jarak tempuh 1,5 km atau dapat dikonversi menjadi 72,28 km/l.

### 4.3 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

Perhitungan unjuk kerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan mulai 4000 rpm sampai dengan putaran mesin 10000 rpm, dengan sistem gas spontan. Data yang didapat dari perhitungan torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar ini berdasarkan data-data pengujian motor standar 4 langkah adalah sebagai berikut :

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

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

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

3. Konsumsi Bahan Bakar

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

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

$s$  = jarak tempuh [ km ]

Jika :

$$v = 20,75 \text{ ml} = 0,02075 \text{ liter (konsumsi BBM Denso IU27)}$$

$$s = 1,5 \text{ km}$$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{1,5 \text{ km}}{0,02075 \text{ liter}} \quad (\text{data diambil dari lampiran})$$
$$= 72,28 \text{ km/liter}$$

4. Perbandingan konsumsi bahan bakar jenis pertamax untuk kendaraan motor Honda Karisma-X 125 cc dengan menggunakan variasi 8 busi yang terdiri dari busi Denso Standar, Autolite, NGK-R CPR6, NGK-R CPR9, NGK CPR6GP, TDR 065, Racing Bee dan Denso IU27.

Contoh dari perhitungan di atas apabila digunakan pada tiap-tiap data hasil pengujian terhadap bahan bakar pertamax yang kemudian dijadikan dalam bentuk tabel.

**Tabel 4.5** Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Busi	Rata-rata Volume BBM (l)	Jarak (km)	Konsumsi BBM (km/l)
Denso Standar	0,0214	1,5	70,09
Autolite	0,0213	1,5	70,25
NGK-R CPR6	0,0209	1,5	71,59
NGK-R CPR9	0,0212	1,5	70,58
NGK CPR6GP	0,0208	1,5	72,11
TDR 065	0,0209	1,5	71,77
Racing Bee	0,0210	1,5	71,25
Denso IU27	0,0207	1,5	72,28

#### 4.4 Rangkuman Hasil Penelitian

Hasil rangkuman penelitian yang diambil pada motor Honda Kharisma X 125 cc CDI Racing berbahan bakar Pertamina dapat dilihat pada tabel 4.8. dibawah ini.

**Tabel 4.6** Data Rangkuman Hasil Penelitian.

Busi	Peringkat						Jumlah
	Karakteristik Percikan Bunga Api			Torsi	Daya	Konsumsi BBM	
	Warna	Ukuran	Kestabilan				
Denso Standar	7	2	7	3	4	8	31
Autolite	8	6	6	2	1	7	30
NGK CPR6	4	3	5	1	5	4	22
NGK CPR9	5	5	4	8	8	6	36
NGK CPR6GP	2	4	3	6	6	2	23
TDR 065	3	7	2	7	7	3	29
Racing Bee	6	1	8	4	3	5	27
Denso IU27	1	8	1	5	2	1	18

Dari tabel di atas dapat dilihat masing-masing busi memiliki peringkat yang bervariasi pada masing-masing pengujian. Untuk hasil pengujian pada busi Denso standar pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-7 dari segi warna, peringkat ke-2 dari segi ukuran dan peringkat ke-7 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-3, pada daya berada peringkat ke-4 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-8.

Untuk hasil pengujian busi Autolite pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-8 dari segi warna, peringkat ke-6 dari segi ukuran dan peringkat ke-6 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-2, pada daya berada peringkat ke-1 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-7.

Untuk hasil pengujian busi NGK-R CPR6 pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-4 dari segi warna, peringkat ke-3 dari segi

ukuran dan peringkat ke-5 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-1, pada daya berada peringkat ke-5 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-4.

Untuk hasil pengujian busi NGK-R CPR9 pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-5 dari segi warna, peringkat ke-5 dari segi ukuran dan peringkat ke-4 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-8, pada daya berada peringkat ke-8 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-6.

Untuk hasil pengujian busi NGK CPR6GP pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-2 dari segi warna, peringkat ke-4 dari segi ukuran dan peringkat ke-3 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-6, pada daya berada peringkat ke-6 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-2.

Untuk hasil pengujian pada busi TDR 065 pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-3 dari segi warna, peringkat ke-7 dari segi ukuran dan peringkat ke-2 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-7, pada daya berada peringkat ke-7 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-3.

Untuk hasil pengujian busi Racing Bee pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-6 dari segi warna, peringkat ke-1 dari segi ukuran dan peringkat ke-8 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-4, pada daya berada peringkat ke-3 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-5.

Untuk hasil pengujian busi Denso Iridium IU27 pada karakteristik percikan bunga api berada di peringkat ke-1 dari segi warna, peringkat ke-8 dari segi ukuran dan peringkat ke-1 dari segi kestabilan. Sedangkan pada torsi berada di peringkat ke-5, pada daya berada peringkat ke-2 dan pada konsumsi bahan bakar berada di peringkat ke-1.

Pada pernyataan diatas dapat dilihat bahwa tingkat peringkat pada percikan bunga api busi tidak akan jauh beda dengan peringkat pada torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.

Berdasarkan tabel 4.6 apabila dilihat dari jumlah angka yang paling kecil yaitu terdapat pada busi Denso IU27 maka dari itu berdasarkan hasil rangkuman diatas ditunjukkan bahwa busi Denso IU27 adalah busi yang paling baik diantara 7 busi lainnya. Busi Denso IU27 termasuk jenis busi iridium. Dimana busi tersebut memiliki elektroda tengah berbahan dari iridium.