

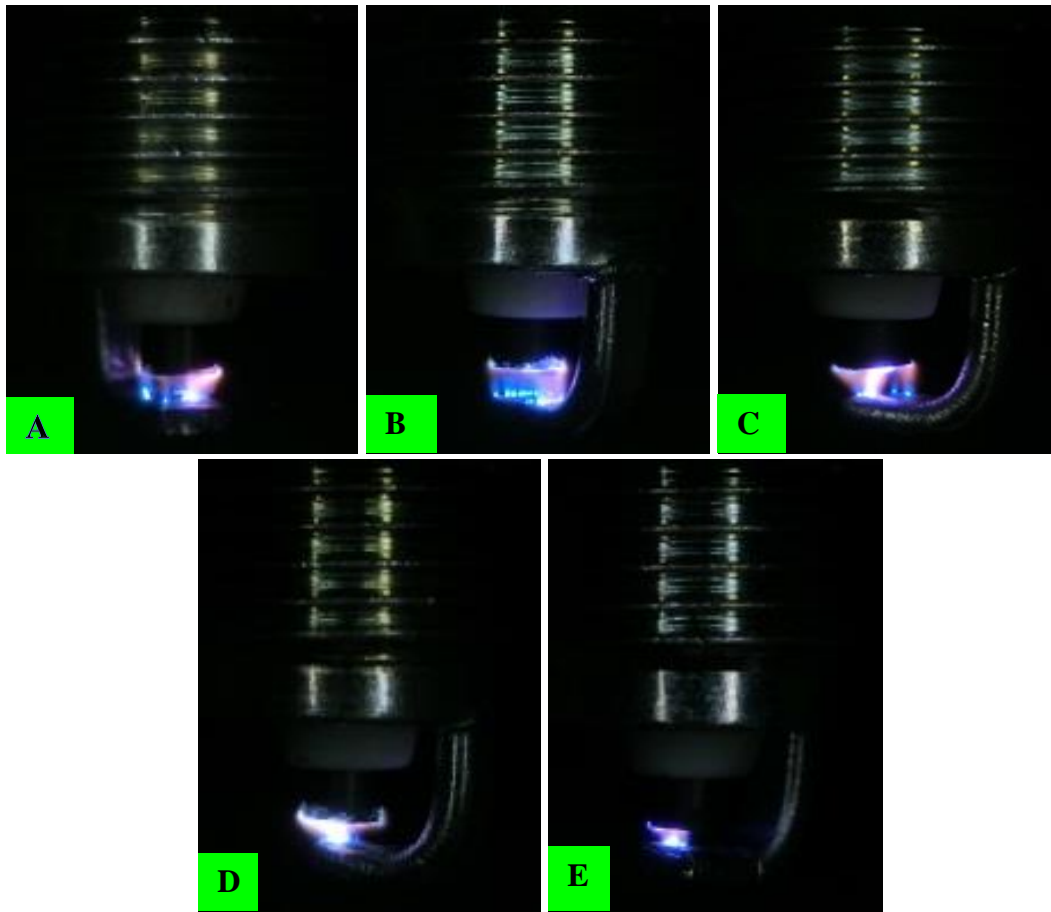
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dipaparkan data hasil dari percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh tersebut meliputi data spesifikasi objek 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 5 sampel busi terhadap sepeda motor Honda Supra X 125 dengan kondisi mesin yang masih standar pabrik :

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 yang telah divariasikan celah elektrodanya. Parameter yang dijadikan acuan pada pengujian karakteristik bunga api busi ini adalah warna bunga api, kestabilan bunga api dan besarnya bunga api yang dihasilkan oleh masing masing busi. Untuk parameter warna percikan bunga api akan dibandingkan dengan grafik suhu warna untuk mengetahui temperatur dari bunga api tersebut. Dari 5 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 busi Nikel Denso U20EPR

(A) Celah Busi 0,9 mm

(B) Celah Busi 0,8 mm

(C) Celah Busi 0,7 mm

(D) Celah Busi 0,6 mm

(E) Celah Busi 0,5 mm

Tabel 4.1 Hasil pengujian percikan bunga api variasi 5 celah busi Nikel DENSO U20EPR

No	Busi	Peringkat Karakteristik Bunga Api		
		Warna	Ukuran	Kestabilan
1	DENSO U20EPR Celah 0,9 mm	5	2	5
2	DENSO U20EPR Celah 0,8 mm	4	1	4
3	DENSO U20EPR Celah 0,7 mm	3	3	3
4	DENSO U20EPR Celah 0,6 mm	1	4	1
5	DENSO U20EPR Celah 0,5 mm	2	5	2

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa busi dengan kerenggangan celah 0,6 mm menghasilkan kestabilan, warna yang paling baik, dan ukuran keempat terbesar. Busi dengan kerenggangan celah 0,5 mm menghasilkan kestabilan, warna kedua terbaik, dan ukuran paling kecil. Busi dengan kerenggangan celah 0,7 mm menghasilkan kestabilan, warna ketiga terbaik, dan ukuran ketiga terbesar. Busi dengan kerenggangan celah 0,8 mm menghasilkan kestabilan, warna keempat terbaik, dan ukuran paling besar. Busi dengan kerenggangan celah 0,9 mm menghasilkan kestabilan, warna paling buruk, dan ukuran kedua terbesar.

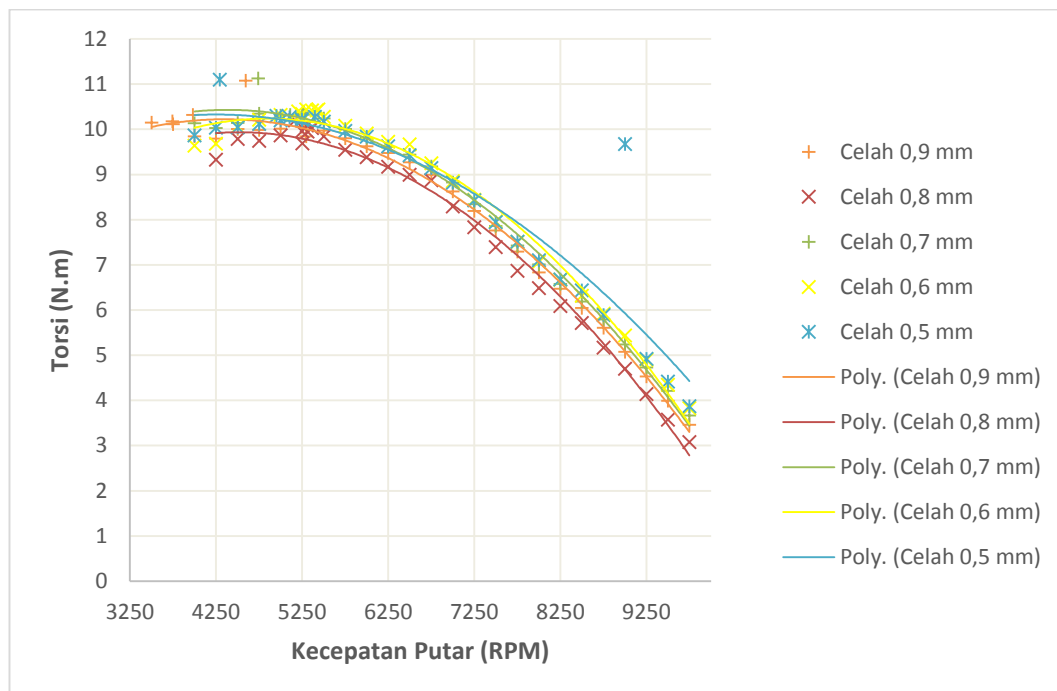
Dari hasil pengujian percikan bunga api dapat dilihat bahwa yang memiliki karakteristik percikan yang paling stabil dan fokus pada satu titik adalah busi dengan kerenggangan celah 0,6 mm lalu busi 0,5 mm.

4.2 Hasil pengujian kinerja mesin

Pada pengujian kinerja mesin ini parameter yang dicari adalah Torsi, daya mesin dan konsumsi bahan bakar dari mesin bensin 125 cc Honda Supra X 125 yang menggunakan variasi 5 busi yang telah divariasikan celah elektrodanya. Pengujian torsi dan daya menggunakan putaran mesin 4000 Rpm sampai dengan 10000 Rpm dengan kondisi mesin standar tanpa melakukan suatu perubahan apapun dari pabrikan.

A. Torsi

Pengujian *dyno test* menggunakan 5 Busi Nikel Denso U20EPR dengan berbagai celah kerenggangan *elektrode*, yaitu celah busi 0,9 mm, 0,8 mm, 0,7 mm, 0,6 mm, dan 0,5 mm. Hasil pengujian *dyno test* berupa torsi dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 Grafik perbandingan torsi variasi 5 celah elektrode busi Nikel DENSO U20EPR

Dari Tabel dan Grafik hasil pengujian torsi 5 variasi celah elektrode busi DENSO U20EPR dapat dilihat bahwa celah 0,7 mm memiliki torsi tertinggi dari 3750 rpm sampai 5750 rpm, kemudian setelah 5750 rpm sampai 7250 rpm torsi tertinggi diraih oleh celah 0,6 mm lalu setelah 7250 rpm sampai limiter busi dengan celah elektrode 0,5 mm meraih torsi terbesar. Hal ini disebabkan semakin kecil celah busi percikan api busi yang dihasilkan makin fokus pada satu titik dan tidak menyebar hal inilah yang mempengaruhi penyebaran torsi maksimal di tiap tiap rpm, semakin tinggi rpm semakin membutuhkan percikan api busi yang cepat dan fokus pada satu titik.

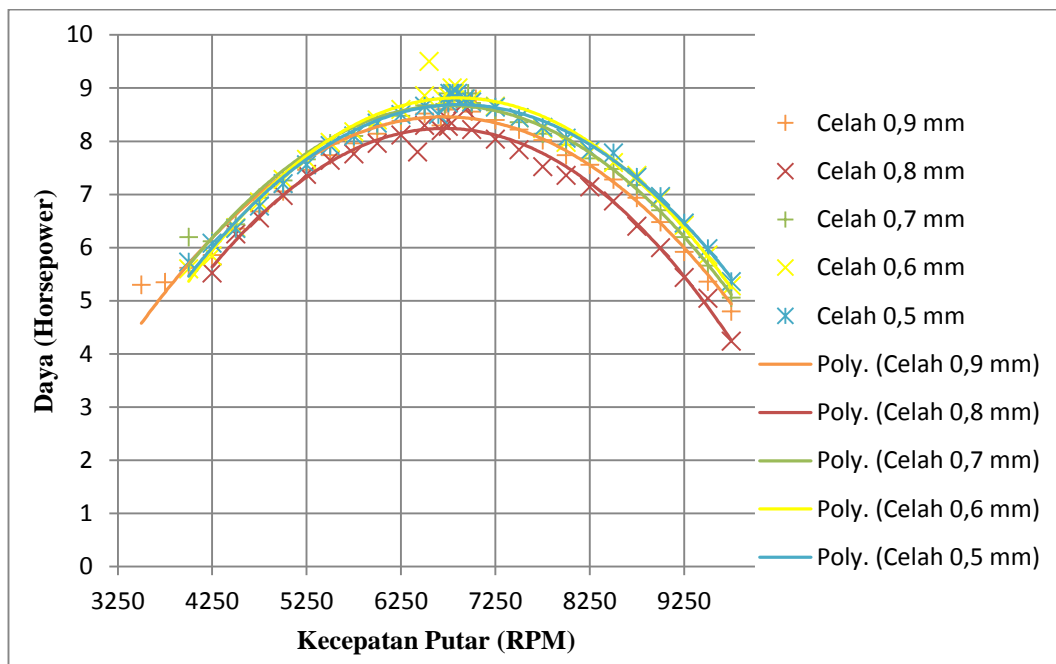
Tabel 4.2 Data torsi penelitian Machmud dan Irawan (2011)

No	Kecepatan Putar (RPM)	Torsi Motor (N.m)		
		Celah Busi 0,6 (mm)	Celah Busi 0,7 (mm)	Celah Busi 0,8 (mm)
1	4000	6,73	6,66	6,66
2	5000	6,68	6,51	6,65
3	6000	7,12	7,01	7,19
4	7000	6,84	6,81	6,78
5	8000	6,07	5,93	6,02
6	9000	4,63	4,71	4,66
7	10000	3,09	3,15	3,15
Nilai Rata-Rata		5,88	5,82	5,78

Hasil pada penelitian ini mengenai torsi yang dihasilkan jika dibandingkan dengan hasil penelitian Machmud dan Irawan (2011) menunjukkan bahwa perbandingan torsi yang dihasilkan tidaklah signifikan. Torsi yang dihasilkan pada Kerenggangan celah elektrode busi tersempit dalam hal ini 0,6 mm menghasilkan torsi terbesar, Tren datanya semakin kecil celah elektrode businya maka semakin besar torsi yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang saya lakukan dimana celah busi tersempit 0,5 mm menghasilkan torsi terbesar di rentang rpm paling luas.

B. Daya

Pengujian *dyno test* menggunakan 5 Busi Nikel Denso U20EPR dengan berbagai celah kerenggangan elektrode, yaitu celah busi 0,9 mm, 0,8 mm, 0,7 mm, 0,6 mm, dan 0,5 mm. Hasil pengujian *dyno test* berupa daya dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3 Grafik perbandingan daya variasi 5 celah kerenggangan elektrode busi Nikel DENSO U20EPR

Dari Tabel dan Grafik hasil pengujian daya variasi 5 celah kerenggangan elektrode busi dapat dilihat bahwa daya terkecil dihasilkan oleh variasi celah elektroda busi 0,8 mm, dan di atasnya ada celah busi standar 0,9 mm. Celah busi 0,7 mm yang menghasilkan daya tertinggi pada rentang rpm 4250 Rpm sampai 5500 Rpm. Lalu celah busi 0,6 mm menghasilkan daya paling besar dibandingkan dengan semua variasi celah elektrode busi di rentang Rpm paling luas 5300 Rpm sampai 8300 Rpm. Dan dari 8300 Rpm sampai limiter celah busi tekecil 0,5 mm yang menghasilkan daya paling tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kefokuskan bunga api busi dimana pada celah busi 0,7 mm percikan bunga api busi yang dihasilkan mulai fokus pada satu titik dan tidak menyebar seperti celah busi 0,9 mm dan 0,8 mm.

Tabel 4.3 Data daya penelitian Machmud dan Irawan (2011)

No	Kecepatan Putar (RPM)	Daya Motor (HP)		
		Celah Busi 0,6 (mm)	Celah Busi 0,7 (mm)	Celah Busi 0,8 (mm)
1	4000	3,8	3,8	3,7
2	5000	4,7	4,6	4,7
3	6000	6	5,9	6,1
4	7000	6,8	6,7	6,7
5	8000	6,9	6,7	6,8
6	9000	5,9	6	5,9
7	10000	4,4	4,5	4,5
Nilai Rata-Rata		5,5	5,45	5,48

Hasil pada penelitian ini mengenai daya yang dihasilkan jika dibandingkan dengan hasil penelitian Machmud dan Irawan (2011) adalah jika celah busi diperkecil sampai 0,6 mm maka daya yang dihasilkan lebih besar jika dibandingkan dengan celah busi standar pabrikan, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Machmud dan Irawan.

C. Konsumsi bahan bakar

Pengujian terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Supra X 125 dengan 5 busi yang telah divariasikan kerenggangan celah elektrodanya yaitu 0,9 mm, 0,8 mm, 0,7 mm, 0,6 mm, 0,5 mm dan dilakukan dengan metode uji jalan dengan menempuh jarak sejauh 4 km. Tempat yang dijadikan sebagai pengujian adalah Stadion Sultan Agung Bantul. Untuk mengetahui besarnya bahan bakar yang terpakai dalam setiap pengujian maka digunakan gelas ukur ukuran 100 ml dengan metode *Full to Full*. Dari pengujian tersebut didapatkan data sebagaimana terdapat pada Tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Data Konsumsi Bahan Bakar

Celah Busi (mm)	Jarak Tempuh (Km)	Kecepatan (Km/Jam)	Volume (Liter)
0,9 mm	4	40 - 45	0,072
	4	40 - 45	0,073
	4	40 - 45	0,075
	4	40 - 45	0,076
	4	40 - 45	0,075
0,8 mm	4	40 - 45	0,074
	4	40 - 45	0,079
	4	40 - 45	0,078
	4	40 - 45	0,077
	4	40 - 45	0,076
0,7 mm	4	40 - 45	0,070
	4	40 - 45	0,068
	4	40 - 45	0,071
	4	40 - 45	0,072
	4	40 - 45	0,074
0,6 mm	4	40 - 45	0,069
	4	40 - 45	0,072
	4	40 - 45	0,071
	4	40 - 45	0,074
	4	40 - 45	0,080
0,5 mm	4	40 - 45	0,069
	4	40 - 45	0,070
	4	40 - 45	0,071
	4	40 - 45	0,072
	4	40 - 45	0,068

Adapun contoh perhitungan pengolahan data diatas adalah sebagai berikut.

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

s = Jarak Tempuh (Km)

v = Volume bahan bakar yang digunakan (Liter)

Jika :

$$s = 4 \text{ Km} \quad (\text{Dapat dilihat pada Tabel 4.4})$$

$$v = 72 \text{ ml} \\ = 0,072 \text{ Liter}$$

maka :

$$K_{bb} = \frac{4 \text{ Km}}{0,072 \text{ Liter}} \\ = 55,556 \text{ Km/Liter}$$

Perbandingan konsumsi bahan bakar jenis Pertalite dengan menggunakan variasi 5 kerenggangan celah elektrode busi yang diuji dengan pemakaian secara langsung kendaraan uji. Contoh dari hasil perhitungan diatas digunakan untuk mengetahui pengaruh variasi 5 kerenggangan celah elektrode busi terhadap konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar Pertalite dan disajikan dalam bentuk Tabel 4.5 sebagian berikut

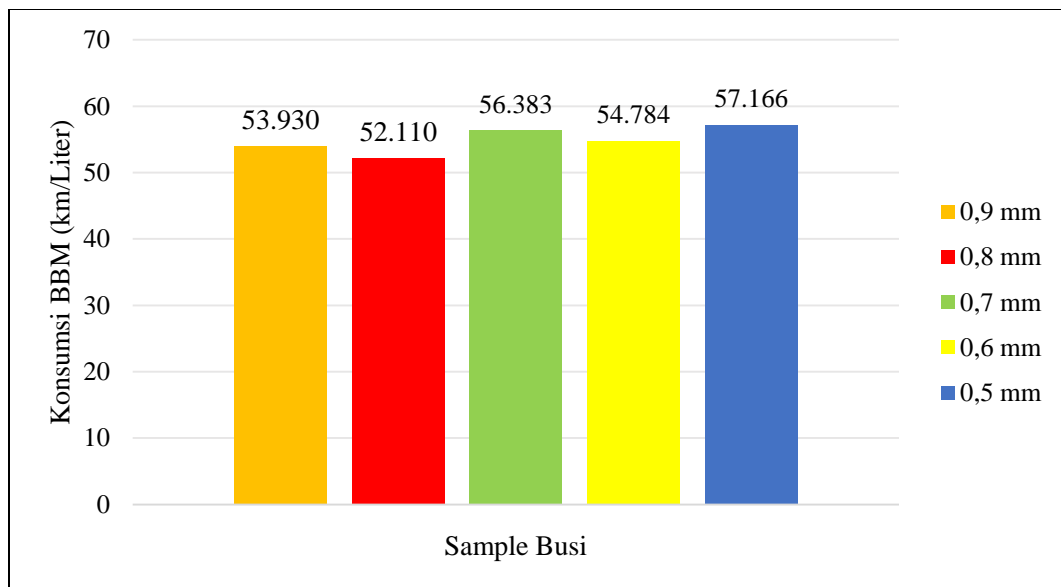
Tabel 4.5 Hasil Konsumsi Bahan Bakar

Celah Busi (mm)	Jarak Tempuh (Km)	Volume (Liter)	Konsumsi BBM (Km/Liter)	Rata-Rata (Km/Liter)
0,9 mm	4	0,072	55,556	53,930
	4	0,073	54,795	
	4	0,075	53,333	
	4	0,076	52,632	
	4	0,075	53,333	
0,8 mm	4	0,074	54,054	52,110
	4	0,079	50,633	
	4	0,078	51,282	
	4	0,077	51,948	
	4	0,076	52,632	
0,7 mm	4	0,070	57,143	56,383
	4	0,068	58,824	
	4	0,071	56,338	
	4	0,072	55,556	
	4	0,074	54,054	

Tabel 4.5 Hasil Konsumsi Bahan Bakar (lanjutan)

Celah Busi (mm)	Jarak Tempuh (Km)	Volume (Liter)	Konsumsi BBM (Km/Liter)	Rata-Rata (Km/Liter)
0,6 mm	4	0,069	57,971	54,784
	4	0,072	55,556	
	4	0,071	56,338	
	4	0,074	54,054	
	4	0,080	50,000	
0,5 mm	4	0,069	57,971	57,166
	4	0,070	57,143	
	4	0,071	56,338	
	4	0,072	55,556	
	4	0,068	58,824	

Grafik pengaruh beberapa variasi celah kerenggangan elektroda busi terhadap konsumsi bahan bakar jenis pertalite dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini.

**Gambar 4.4** Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar

Tabel 4.5 dan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa penggunaan variasi 5 kerenggangan celah elektrode busi dari 0,9 mm sampai 0,5 mm mempengaruhi

konsumsi bahan bakar Honda Supra X 125. Acuan yang dipakai dalam pengujian bahan bakar ini adalah besarnya konsumsi bahan bakar pada jarak tempuh 4 km.

Pada celah standar 0,9 mm dengan kecepatan rata-rata 40-45 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai rata-rata sebesar 74 ml pada jarak tempuh 4 km atau dapat dikonversi menjadi 53,9 km/l.

Pada celah kerenggangan 0,8 mm dengan kecepatan rata-rata 40-45 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai rata-rata sebesar 77 ml pada jarak tempuh 4 km atau dapat dikonversi menjadi 52,1 km/l. Celah 0,9 dan 0,8 menghasilkan konsumsi bahan bakar terbanyak. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik percikan bunga api busi yang paling menyebar dan melebar tidak fokus pada satu titik sehingga pembakaran kurang sempurna.

Pada celah kerenggangan 0,7 mm dengan kecepatan rata-rata 40-45 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai rata-rata sebesar 71 ml pada jarak tempuh 4 km atau dapat dikonversi menjadi 56,3 km/l.

Pada celah kerenggangan 0,6 mm dengan kecepatan rata-rata 40-45 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai rata-rata sebesar 73 ml pada jarak tempuh 4 km atau dapat dikonversi menjadi 54,7 km/l.

Pada celah kerenggangan 0,5 mm dengan kecepatan rata-rata 40-45 km/jam. Volume bahan bakar yang terpakai rata-rata sebesar 70 ml pada jarak tempuh 4 km atau dapat dikonversi menjadi 57,1 km/l. Celah 0,5 mm menghasilkan konsumsi bahan bakar paling irit diantara semua variasi celah busi dikarenakan karakteristik api busi yang dihasilkan paling fokus pada satu titik dan stabil hal ini yang menyebabkan pembakaran yang dihasilkan sempurna dan efisien.

4.3 Perbandingan hasil pengujian karakteristik percikan bunga api dengan hasil pengujian kinerja mesin

Semua pengujian untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini telah dilaksanakan. Pada bagian ini akan dipaparkan perbandingan hasil pengujian percikan bunga api busi dengan pengujian kinerja mesin agar diketahui bagaimana pengaruh karakteristik percikan bunga api terhadap kinerja

mesin. Tabel 4.1 berisi tentang peringkat keseluruhan karakteristik percikan bunga api (skala 1-5) dimana peringkat adalah busi yang memiliki kualitas percikan bunga api yang paling baik. Peringkat karakteristik percikan bunga api tersebut akan dibandingkan dengan peringkat kinerja mesin yang dihasilkan.

Tabel 4.6 Perbandingan peringkat hasil pengujian percikan bunga api dengan hasil pengujian kinerja mesin

Busi	Peringkat					
	Karakteristik Percikan Bunga Api			Torsi	Daya	Konsumsi BBM
	Warna	Ukuran	Kestabilan			
Celah 0,9 mm	5	2	5	4	4	4
Celah 0,8 mm	4	1	4	5	5	5
Celah 0,7 mm	3	3	3	3	3	2
Celah 0,6 mm	1	4	1	2	1	3
Celah 0,5 mm	2	5	2	1	2	1

Dari data Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa busi yang memiliki warna, kestabilan dan kefokusannya yang baik pada karakteristik percikan bunga api maka akan menghasilkan torsi dan daya maksimal yang lebih besar. Busi dengan celah kerenggangan 0,8 mm menghasilkan torsi, daya paling rendah dan konsumsi bahan bakar yang paling boros hal ini disebabkan karena kualitas percikan bunga apinya cenderung menyebar dan tidak fokus pada satu titik, Hal ini menyebabkan pembakaran berlangsung dengan kurang sempurna. Busi dengan celah kerenggangan celah 0,6 mm dan 0,5 mm menghasilkan torsi dan daya terbesar, hal ini disebabkan oleh baiknya kualitas percikan bunga api yang dihasilkan, sehingga pembakaran berlangsung sempurna. Baiknya kualitas kestabilan dan kefokusannya pada karakteristik bunga api juga menghasilkan konsumsi bahan bakar yang relatif lebih efisien pada variasi celah elektrode ini.