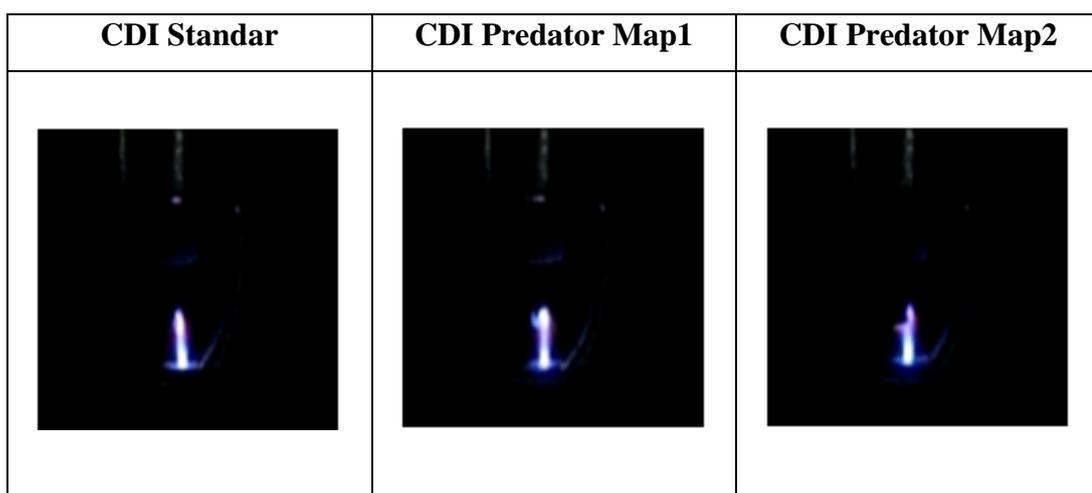


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dipaparkan data dari hasil percobaan yang dilakukan selama penelitian. Data yang dihasilkan meliputi data spesifikasi obyek penelitian dan data hasil pengujian. Data-data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan sebuah variabel yang diinginkan. Berikut ini adalah data hasil percobaan yang dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin berdasarkan percobaan penggunaan 3 variasi CDI dengan bahan bakar pertamax terhadap motor 4 langkah 110 cc transmisi *automatic* tahun 2009.

4.1 Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi

Pengujian percikan bunga api busi dilakukan di laboratorium teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan menggunakan alat percikan bunga api busi. Hasil penelitian ini diperoleh dari eksperimen CDI (*Capasitor Discharge Ignition*). Pada penelitian ini parameter yang diteliti adalah warna transfer panas dan besarnya percikan bunga api yang dihasilkan dari dua jenis CDI yaitu CDI standar dan CDI Predator (Map1 dan Map2) pada putaran motor listrik 3000 RPM. percikan bunga api busi bisa dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Percikan bunga api busi standar (Denso U24EPR9) dan CDI Predator Dual Map (Map1 dan Map2)

Hasil dari pengujian percikan bunga api busi adalah perbedaan warna transfer panas, percikan api dan ukuran besar api. Hasil pengujian yang berbeda dipengaruhi oleh jenis CDI yang di gunakan. Energi panas yang dihasilkan dari 3 variasi CDI pada Gambar 4.1 dilakukan pengukuran menggunakan *Colour Temperature Chart* dalam satuan kelvin yang terdapat pada Gambar 2.25 Bab II. Bunga api busi dengan variasi CDI standar memiliki percikan api yang baik karena percikan yang dihasilkan fokus pada satu titik dengan warna transfer panas ± 5000 K. CDI Predator Map1 mendapatkan hasil yang lebih baik karena luasan api pada ujung elektroda lebih besar dari pada CDI standar, pengapian yang dihasilkan fokus pada satu titik dengan warna transfer panas yang dihasilkan ± 5500 K. Sama halnya dengan CDI predator Map1, CDI Predator Map2 menghasilkan luasan elektroda yang lebih besar dibandingkan CDI standar, pengapian yang dihasilkan fokus pada satu titik dengan warna transfer panas ± 5500 K. Kesimpulan yang di dapat dari eksperimen bunga api busi adalah CDI Predator mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan CDI Standar. Hasil ini diperoleh dari pengukuran dengan membandingkan hasil pengujian warna bunga api busi Pada Gambar 4.1 dengan *Colour Temperature Chart* Gambar 2.25.

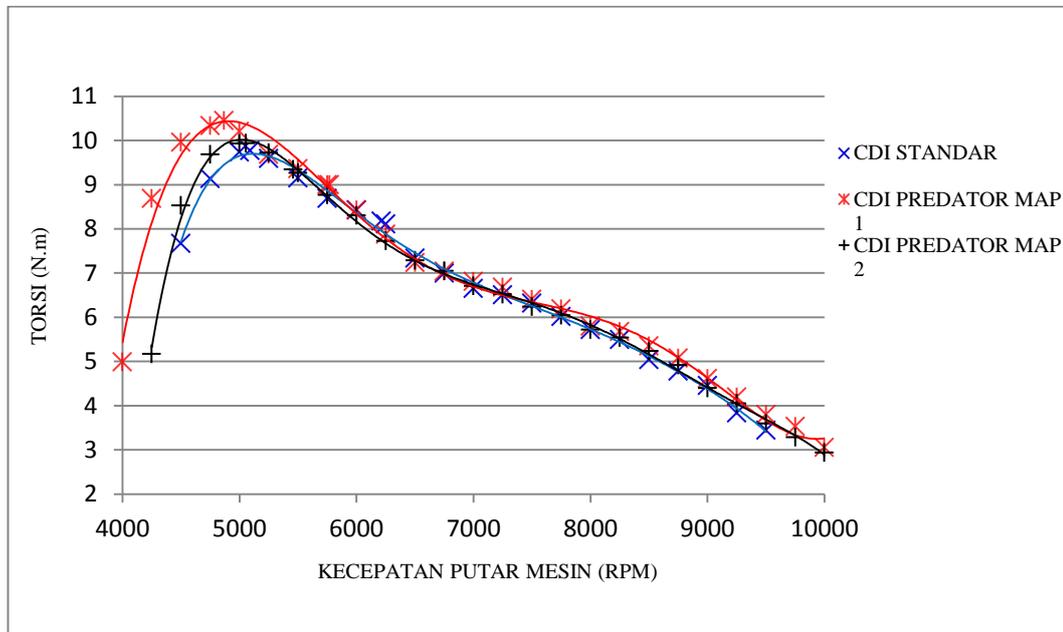
4.2 Pengujian Kinerja Mesin

Pengujian kinerja mesin pada penelitian ini dilakukan di *Mototech* Bandungan Yogyakarta dengan menggunakan alat *dynamometer*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui torsi dan daya yang dihasilkan oleh dua jenis CDI diantaranya CDI Standar dan CDI Predator Dual Map (Map1 dan Map2).

4.2.1 Pengaruh Jenis CDI Terhadap Torsi

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat *dynamometer* yang bertujuan untuk mengetahui torsi (N.m) yang dihasilkan dari kinerja motor 4 langkah menggunakan bahan bakar pertamax dengan 3 variasi CDI diantaranya CDI Standar, CDI Predator Map1, dan CDI Predator Map 2 dengan kecepatan putar mesin dari 4000-10000 RPM. Grafik hasil pengujian torsi (N.m) CDI

Standar dan CDI Predator Dual Map dengan menggunakan mesin 4 langkah 110 cc transmisi *automatic* dalam keadaan standar bisa dilihat pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4.2 Grafik perbandingan Torsi (N.m) CDI Standar, CDI Predator Map1 dan CDI Predator Map2 dengan bahan bakar pertamax.

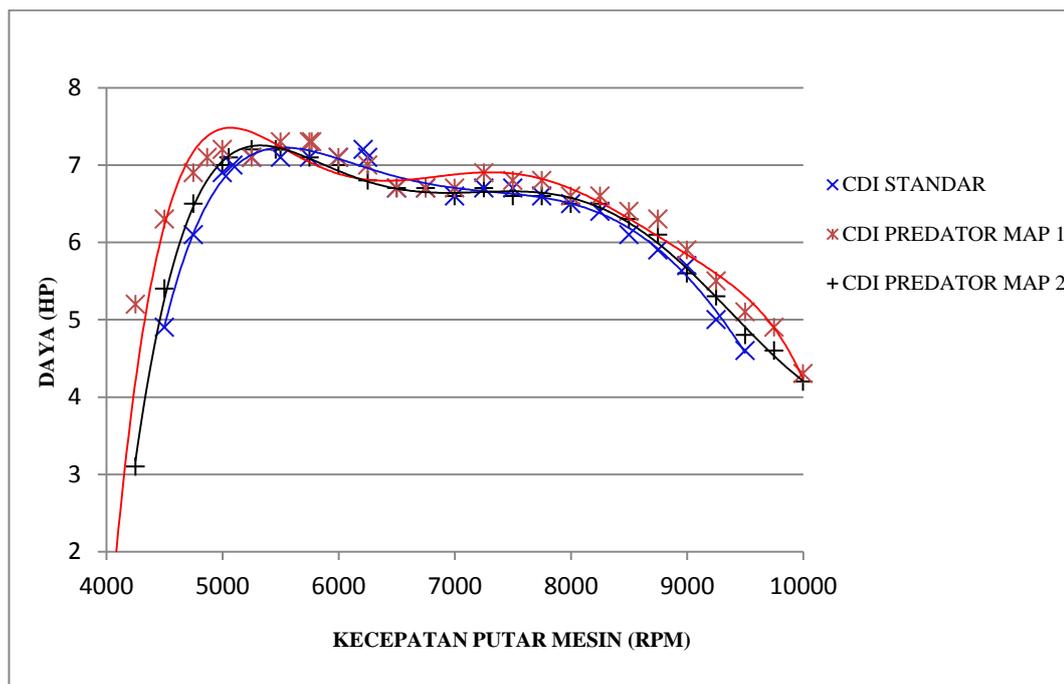
Dari **Gambar 4.2** bisa dilihat bahwa hasil torsi dari CDI Standar sebesar 9,77 N.m pada putaran mesin 5090 RPM. pengujian torsi CDI Predator Map1 menghasilkan torsi sebesar 10,45 N.m pada kecepatan mesin 4869 RPM. sedangkan CDI Predator Map 2 menghasilkan torsi 9,94 N.m pada putaran mesin 5056 RPM.

Dari data torsi yang didapat, CDI Predator Map1 lebih unggul 6,96 % dari CDI Standar. Hasil tersebut diperoleh karena nilai transfer panas yang dimiliki oleh CDI Predator Map1 sebesar ± 5500 K. Selain dipengaruhi oleh nilai transfer panas, hasil torsi pada CDI Predator Map1 juga dipengaruhi oleh derajat atau waktu pengapian yang sempurna. Pada RPM rendah sistem pengapian atau derajat CDI Predator Map1 tidak terlalu dekat dengan TMA yang menghasilkan tenaga maksimal dan pada saat RPM tinggi Sistem pengapian menyesuaikan pembakaran dengan pembakaran lebih lambat atau lebih mendekati TMA, sedangkan pada

CDI Predator Map2 sebaliknya pada RPM awal pengapian yang terlalu dekat dengan TMA tidak memberikan waktu untuk bahan bakar dan udara terbakar secara sempurna, mengakibatkan tenaga yang dihasilkan kurang maksimal.

4.2.2 Pengaruh Jenis CDI Terhadap Daya

Pada eksperimen ini pengujian torsi dengan alat dynamometer digunakan untuk mengetahui daya (HP) dengan kecepatan putar mesin dari 4000-10000 RPM. Grafik hasil pengujian Daya (HP) CDI Standar dan CDI Predator Dual Map (Map1 dan Map2) dengan menggunakan mesin 4 langkah 110 cc transmisi *automatic* berbahan bakar pertamax dalam keadaan standar bisa dilihat pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4.3 Grafik perbandingan daya antara CDI Standar, CDI Predator Map 1, dan CDI Predator Map 2 dengan bakar pertamax

Gambar 4.3 merupakan grafik hubungan antara kecepatan putar mesin (RPM) dengan Daya (HP). Pengujian CDI Standar mendapatkan nilai daya sebesar 7,2 HP pada kecepatan putar mesin 6212 RPM. Pengujian CDI Predator Map1 mendapatkan nilai daya tertinggi sebesar 7,3 HP pada kecepatan putar

mesin 5769 RPM. Pada pengujian CDI Predator Map 2 daya yang didapat 7,2 (HP) pada putaran mesin 5460 RPM.

Hasil daya yang tinggi pada CDI Predator Map1 di pengaruhi oleh hasil torsi yang telah dijelaskan sebelumnya karena nilai daya didapat dari nilai torsi dikali dengan RPM dan dibagi dengan nilai konstanta untuk mengetahui daya. Jadi nilai torsi mempengaruhi nilai daya yang dihasilkan.

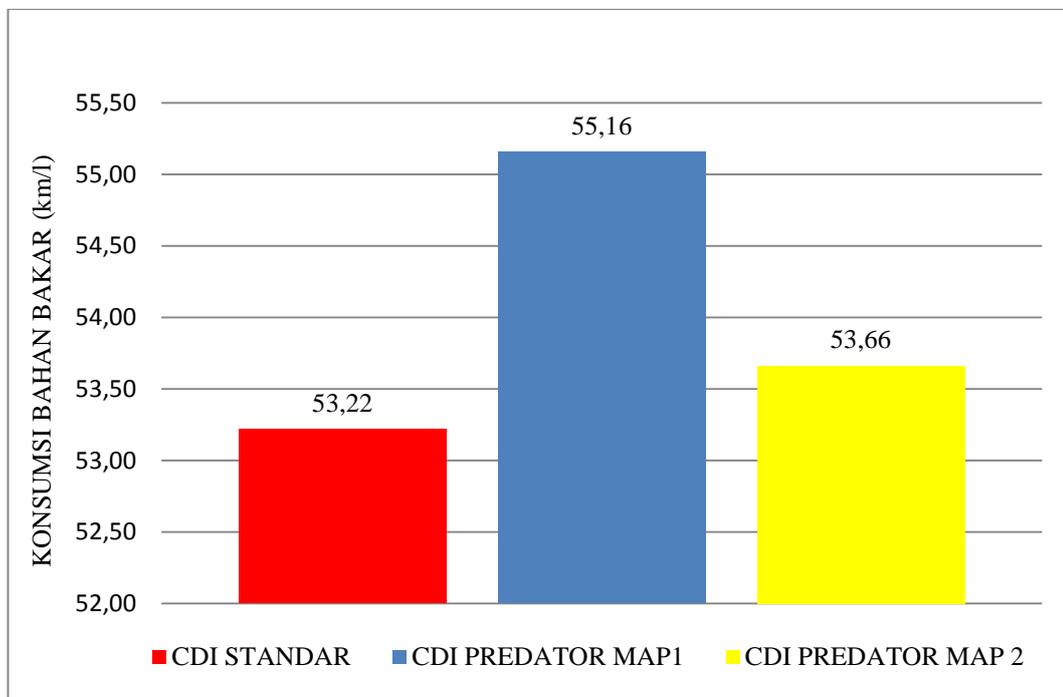
4.2.3 Pengaruh Jenis CDI Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Pada pengujian ini akan di uji motor 4 langkah 110 cc transmisi *automatic* dalam keadaan standar. Motor tersebut akan di uji dengan 3 variasi CDI menggunakan bahan bakar pertamax. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian uji jalan dengan penggunaan tangki mini volume maksimal 100 ml, jarak tempuh 4 km dan kecepatan motor berkisar antara 30-35 km/jam sejauh 4 km/pengujian. Pengujian ini dilakukan di Sirkuit Stadion Sultan Agung Bantul, Yogyakarta. Hasil data yang di peroleh dari pengujian 3 variasi CDI ditunjukkan pada **Tabel4.1**.

Tabel 4.1 Perbandingan konsumsi bahan bakar penggunaan CDI Standar, CDI Predator Map 1 dan CDI Predator Map2.

No	Bahan Bakar	Jenis CDI	jarak rata-rata (km)	waktu rata-rata (menit)	KBB (ml)	KBB rata-rata (ml)	KBB (km/l)
1	pertamax	Standar	4	8,362	76,6	75,16	53,22
					72,5		
					75,2		
					74		
					77,5		
2	pertamax	Map1	4	8,648	73,5	74,54	53,66
					74,6		
					72,5		
					76,2		
					75,9		
3	pertamax	Map2	4	8,422	73,7	72,52	55,16
					71,9		
					72,3		
					70,9		
					73,8		

Dari masing-masing jenis CDI didapatkan hasil yang berbeda. Untuk menempuh jarak 4 km pada penggunaan CDI Standar mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 75,16 ml (53,22 km/l), penggunaan CDI Predator Map1 mengkonsumsi bahan bakar sebesar 74,54 ml (53,66 km/l) dan konsumsi bahan bakar pada penggunaan CDI Predator Map2 sebanyak 72,52 ml (52,45 km/l). Dapat disimpulkan bahwa penggunaan CDI Predator (Map2) 3,6% lebih irit dibandingkan dengan CDI Standar. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar CDI Standar dengan CDI Predator Dual Map (Map1 dan Map2) ditunjukkan pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar CDI Standar, CDI Predator map1 dan CDI Predator map2.

Banyaknya konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanding dengan besar torsi dan daya yang di hasilkan. Penggunaan CDI Standar bisa menempuh jarak 52,22 km/l, Penggunaan CDI Predator Map1 mendapatkan hasil 55,16 km/l Sedangkan pada CDI Predator Map2 bisa menempuh jarak 53,66 Km/l. Dari data diatas disimpulkan bahwa penggunaan CDI Predator Map1 bisa menempuh jarak

yang lebih jauh dengan konsumsi bahan bakar lebih sedikit dari menggunakan CDI Standar.

Hasil ini dipengaruhi oleh derajat atau sistem pembakaran yang ada pada CDI Predator Map1 bisa menyesuaikan waktu pembakaran dengan RPM yang digunakan. Dari hasil torsi dan daya yang dibahas pada Gambar 4.2 dan 4.3 dapat disimpulkan bahwa dengan RPM yang lebih kecil dari CDI Standar maupun CDI Predator map2, CDI Predator Map1 bisa mendapatkan torsi maupun daya yang lebih besar. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar pada penelitian ini tidak memerlukan putaran mesin yang tinggi karena pengujian ini dilakukan dengan menempuh jarak 30 km/liter yang mengakibatkan laju konsumsi bahan bakar kurang dari penggunaan CDI Predator Map2 maupun CDI Standar.

4.2.4 Perhitungan

Perhitungan unjuk kerja mesin berdasarkan hasil yang didapat dari pengujian motor 4 langkah 110 cc transmisi *automatic* berbahan bb akar pertamax dengan menggunakan 2 jenis CDI diantaranya CDI Standar dan CDI Predator Dual Map (Map 1 dan Map 2) adalah sebagai berikut:

1. Torsi (T), diukur pada hasil pengujian *dynamometer*.

$$\begin{aligned} T &= 10,45 \text{ N.m (Torsi tertinggi dari CDI Predaor Map1)} \\ 1 \text{ N.m} &= 0,101972 \text{ kgf.m} \\ T &= 10,45 \text{ N.m} \times 0,101972 \text{ kgf.m} \\ &= 1,106 \text{ kgf.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase hasil torsi} &= \frac{\text{Torsi CDI standar} - \text{Torsi CDI Map1}}{\text{Torsi DI Map1}} \times 100 \\ &= \frac{10,45 \text{ N.m} - 9,77 \text{ N.m}}{9,77 \text{ N.m}} \times 100 = 6,96\% \end{aligned}$$

2. Daya (P), diukur pada hasil pengujian *dynamometer*.

$$\begin{aligned} P &= 7,3 \text{ HP (Daya tertinggi dari CDI Predator Map1)} \\ 1 \text{ HP} &= 0,7457 \text{ kW} \\ P &= 7,3 \text{ HP} \times 0,7457 \text{ kW} \\ &= 5,444 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase hasil Daya} &= \frac{\text{Daya CDI standar} - \text{Daya CDI Map1}}{\text{Daya Map1}} \times 100 \\ &= \frac{7,3\text{HP} - 7,2\text{HP}}{7,2\text{HP}} \times 100 = 1,38\% \end{aligned}$$

3. Konsumsi bahan bakar (K_{bb})

$$\begin{aligned} K_{bb} &= \frac{s}{v} \\ v &= \text{Volume bahan bakar yang digunakan (l)} \\ s &= \text{Jarak tempuh (km)} \end{aligned}$$

Jika :

$$\begin{aligned} v &= 72,52 \text{ ml} = 0,07252 \text{ liter} \\ s &= 4 \text{ km} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} K_{bb} &= \frac{4 \text{ km}}{0,07252 \text{ liter}} \\ &= 55,16 \text{ km/liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi Bahan Bakar} &= \frac{\text{KBB Map1} - \text{KBB STD}}{\text{KBB STD}} \times 100 \\ &= \frac{55,16 \text{ km/l} - 52,22 \text{ km/l}}{52,22 \text{ km/l}} \times 100 \\ &= 5,63\% \end{aligned}$$