

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perhitungan dan pembahasan dari proses pengambilan data dan pengumpulan data. Data yang akan dikumpulkan meliputi spesifikasi objek penelitian dan hasil pengujian. Data-data tersebut diolah dengan perhitungan data untuk mendapatkan variable yang diinginkan kemudian dilakukan hasil pembahasan.

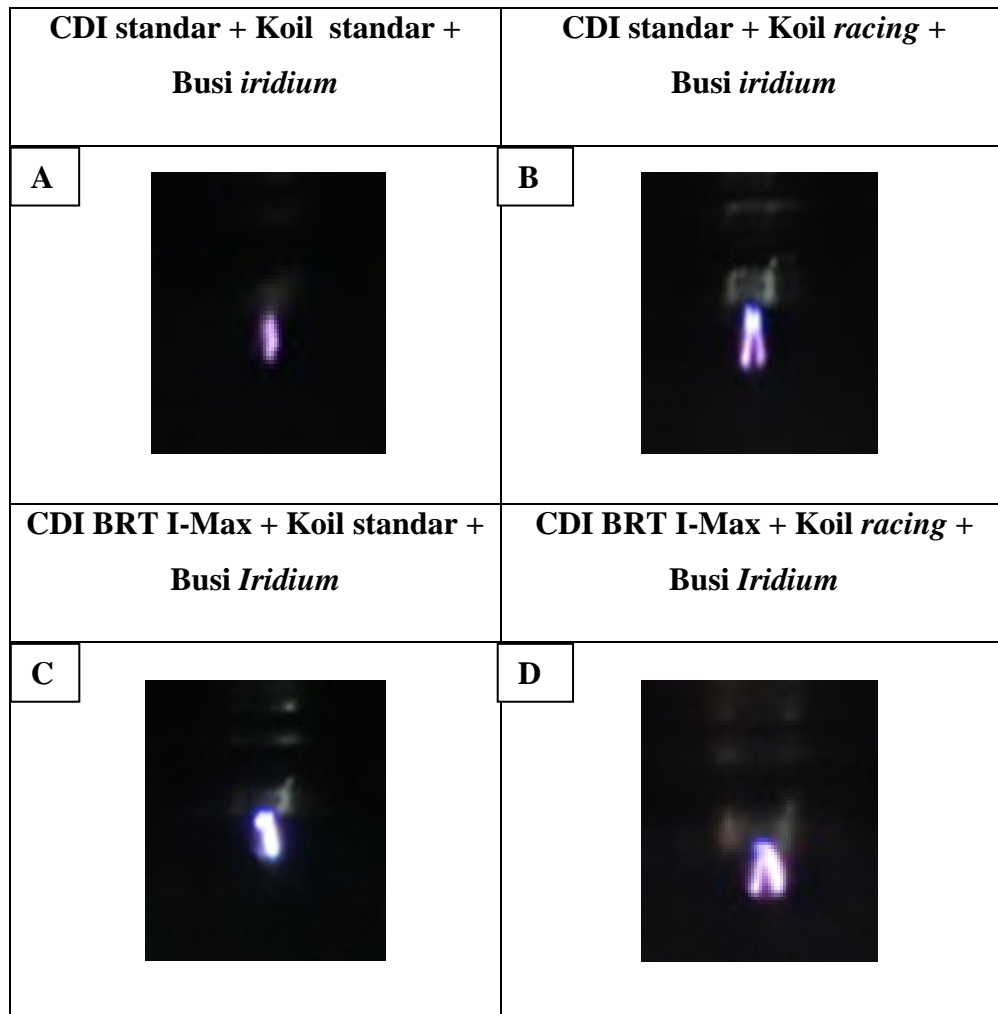
Berikut ini penghitungan data dan pembahasan yang dilakukan setelah penelitian dan pengujian.

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

Pengujian percikan bunga api busi dilakukan untuk mengetahui perbandingan percikan bunga api busi yang dihasilkan pada 2 jenis CDI yaitu standard dan CDI *racing* BRT I-Max, dengan koil standard dan oil *racing* TDR YZ dan busi Denso *Iridium Power*.

##### **4.4.1. Pengaruh Jenis Busi Terhadap Percikan Bunga Api Busi**

Pada pengujian ini menggunakan koil standard, koil *racing* dan busi *racing*. Dengan variasi 2 jenis CDI yaitu CDI standard dan *racing* untuk mengetahui besarnya percikan bunga api yang dihasilkan. Gambar 4.1 menunjukkan hasil pengujian percikan bunga api pada busi Denso *Iridium Power*.



**Gambar 4.1.** Percikan bunga api menggunakan busi racing dengan 4 variasi

**Gambar 4.1** merupakan hasil yang diperoleh dari pengujian percikan bunga api busi *racing* dari variasi (A) CDI standar dengan Koil standard (B) CDI standar dengan Koil TDR YZ, (C) CDI BRT I-Max dengan Koil TDR YZ Parameter yang digunakan untuk mengetahui tinggi temperature percikan bunga api adalah *Colour Temperature Chart* dengan satuan Kelvin. Dari hasil pengujian gambar A dengan variasi CDI standard dan Koil standard pada putaran 3000 rpm diperoleh hasil percikan berwarna biru dengan corak putih. Suhu pada percikan bunga api tersebut sekitar 8000 – 9000 K. Bunga api yang dihasilkan stabil, hanya

berfokus pada 1 titik. Pada gambar B dengan variasi CDI standard dan Koil TDR YZ, bunga api yang dihasilkan berwarna biru dengan corak violet. Suhu percikan bunga api 9000 – 10000 K. Bunga api yang dihasilkan tidak stabil karena bunga api berpindah pindah. Hal ini disebabkan karena hasil tegangan yang dihasilkan oleh koil TDR YZ yang terlalu tinggi dan menyebabkan pengapian menjadi tidak sempurna.

Pada gambar C dengan variasi CDI BRT I-Max dan koil standard api yang dihasilkan berwarna biru keputihan dengan suhu 7000 – 8000 K. Bunga api ini stabil tidak berpindah pindah hanya fokus pada 1 titik. Kemudian pada gambar D dengan variasi CDI BRT I-Max dan TDR YZ menghasilkan bunga api yang besar dengan warna violet merata pada bunga api. Bunga api yang besar dengan warna violet merata pada bunga api. Bunga api yang dihasilkan sekitar 9500 – 11000 K dan api yang dihasilkan dari percikan tidak stabil dan berpindah pindah.

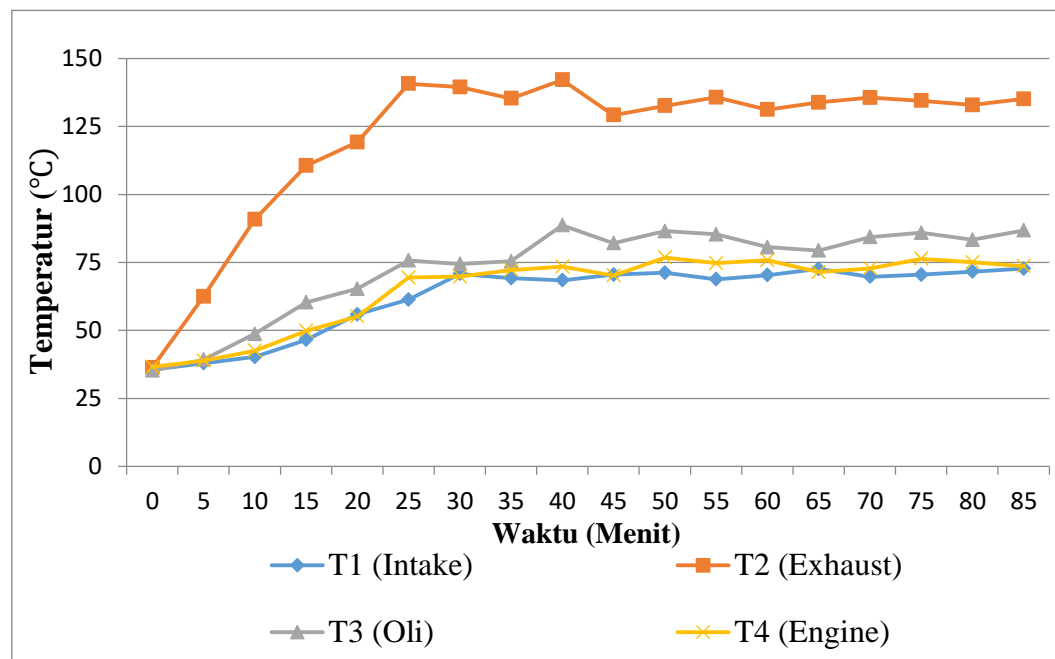
Hasil yang didapat pada pengujian ini sama dengan yang didapat pada peneliti sebelumnya yaitu (Ramadhani, 2016), bahwa perbandingan percikan bunga api dipengaruhi oleh tegangan yang dihasilkan dari pergantian beberapa komponen yaitu koil *racing* dan CDI *racing*. Dari hasil penelitian diperoleh bunga api konstan dengan suhu sebesar 7000 – 8000 K variasi yang lain.

#### **4.2. Hasil Pengujian Temperatur Kerja Sepeda Motor**

Pengujian temperatur kerja sepeda motor dilakukan untuk mengetahui temperatur *steady* pada mesin sepeda motor standar. Temperatur *steady* digunakan sebagai parameter pada saat pengujian *dyno* dan konsumsi bahan bakar, temperatur yang di ukur adalah temperatur pada *intake*, *exhaust*, *oil*, dan *engine*. Alat ukur yang digunakan adalah *Thermocouple*, Tabel dan grafik hasil pengujian temperature kerja sepeda motor standard sebelum *dyno* dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.2.

Tabel 4.1 Temperatur Kerja Sepeda Motor Scorpio z 225 cc

Pengujian	Temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )				
	Kecepatan (km/jam)	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
		<i>Intake</i>	<i>Exauhst</i>	<i>Oil</i>	<i>Engine</i>
Mesin off	0	35,6	36,3	35,2	36,6
Pemanasan mesin 5 menit	0	37,9	62,4	39,2	38,9
Mesin on dalam 5 menit ke : 1	40	40,2	90,8	48,7	42,5
Mesin on dalam 5 menit ke : 2	40	46,5	110,6	60,3	49,8
Mesin on dalam 5 menit ke : 3	40	55,9	119,2	65,3	55,1
Mesin on dalam 5 menit ke : 4	40	61,3	140,7	75,7	69,4
Mesin on dalam 5 menit ke : 5	40	70,8	139,5	74,4	69,8
Mesin on dalam 5 menit ke : 6	40	69,2	135,3	75,4	72,2
Mesin on dalam 5 menit ke : 7	40	68,4	142,1	88,7	73,4
Mesin on dalam 5 menit ke : 8	40	70,5	129,2	82,1	70,2
Mesin on dalam 5 menit ke : 9	40	71,2	132,6	86,5	76,8
Mesin on dalam 5 menit ke : 10	40	68,8	135,7	85,3	74,7
Mesin on dalam 5 menit ke : 11	40	70,3	131,2	80,6	75,8
Mesin on dalam 5 menit ke : 12	40	72,6	133,8	79,4	71,4
Mesin on dalam 5 menit ke : 13	40	69,7	135,6	84,3	72,8
Mesin on dalam 5 menit ke : 14	40	70,5	134,5	85,9	76,3
Mesin on dalam 5 menit ke : 15	40	71,6	132,9	83,3	75,1
Mesin on dalam 5 menit ke : 16	40	72,7	135,1	86,8	73,6



**Gambar 4.2.** Temperatur Kerja Sepeda Motor Scorpio z 225 cc

**Gambar 4.2** hasil pengujian temperatur kerja mesin sepeda motor Scorpio z 225 cc, temperature awal pada saat mesin off 35 – 36 °C, pengukuran dilakukan saat sepeda motor dalam posisi berjalan dengan kecepatan 40 km/jam, dalam 5 menit temperatur diukur. Pada menit 1 – 25 temperatur sepeda motor belum stabil masih mengalami kenaikan temperatur, setelah dimenit ke 20 temperatur sepeda motor mulai *steady*. Temperatur *steady* tersebut yang akan menjadi parameter sebelum melakukan uji kerja sepeda motor dan konsumsi bahan bakar, agar saat pengujian kinerja sepeda motor di *dynamometer* dan konsumsi bahan bakar sepeda motor tidak mengalami *overheating* (Panas).

#### 4.3. Mapping Pengapian CDI

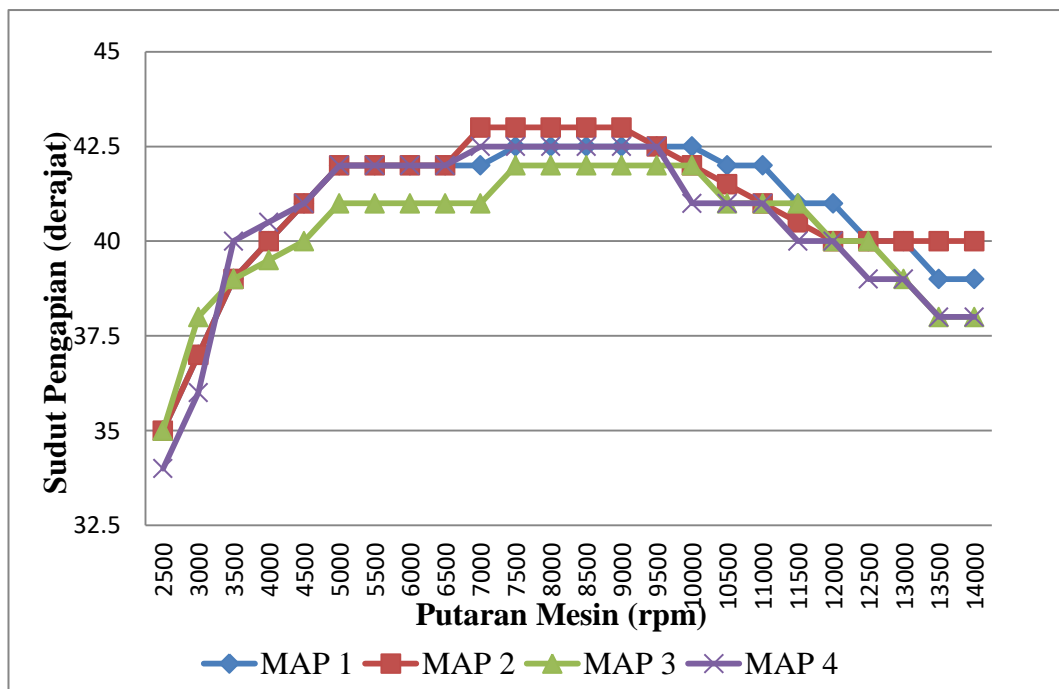
*Mapping* pengapian CDI adalah sebuah cara atau pengaturan kerja CDI, bias dibidang merupakan teknologi multimap, pengapian bisa diubah – ubah sesuai yang diinginkan dengan menggunakan *remote* CDI, berikut *settingan mapping* untuk variasi CDI BRT I-Max, Koil Standar, dan Busi *Iridium* berbahan bakar Pertamina Turbo 98.

#### 4.3.1. Mapping CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi Iridium

**Tabel 4.2 Mapping CDI BRT I-Max + Koil Standar +Busi Iridium**

STEP	MAP 1		MAP 2		MAP 3		MAP 4	
	Jam : 11:40		Jam : 11:45		Jam : 11:50 (digunakan)		Jam : 11:55	
	RPM	BTDC	RPM	BTDC	RPM	BTDC	RPM	BTDC
1	2500	35	2500	35	2500	35	2500	34
2	3000	37	3000	37	3000	38	3000	36
3	3500	39	3500	39	3500	39	3500	40
4	4000	40	4000	40	4000	39,5	4000	40,5
5	4500	41	4500	41	4500	40	4500	41
6	5000	42	5000	42	5000	41	5000	42
7	5500	42	5500	42	5500	41	5500	42
8	6000	42	6000	42	6000	41	6000	42
9	6500	42	6500	42	6500	41	6500	42
10	7000	42	7000	43	7000	41	7000	42,5
11	7500	42,5	7500	43	7500	42	7500	42,5
12	8000	42,5	8000	43	8000	42	8000	42,5
13	8500	42,5	8500	43	8500	42	8500	42,5
14	9000	42,5	9000	43	9000	42	9000	42,5
15	9500	42,5	9500	42,5	9500	42	9500	42,5
16	10000	42,5	10000	42	10000	42	10000	41
17	10500	42	10500	41,5	10500	41	10500	41
18	11000	42	11000	41	11000	41	11000	41
19	11500	41	11500	40,5	11500	41	11500	40
20	12000	41	12000	40	12000	40	12000	40
21	12500	40	12500	40	12500	40	12500	39
22	13000	40	13000	40	13000	39	13000	39
23	13500	39	13500	40	13500	38	13500	38
24	14000	39	14000	40	14000	38	14000	38

**Gambar 4.3** merupakan grafik *mapping* yang akan digunakan dan pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar. Pada pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar dengan variasi CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi *Iridium* menggunakan *mapping* nomor 3 karena memiliki hasil terbaik dibandingkan *mapping – mapping* yang lain. Berikut ini merupakan hasil pengujian daya dan torsi dari percobaan *mapping* variasi CDI BRT I-Max dengan koil standard dan busi *iridium*

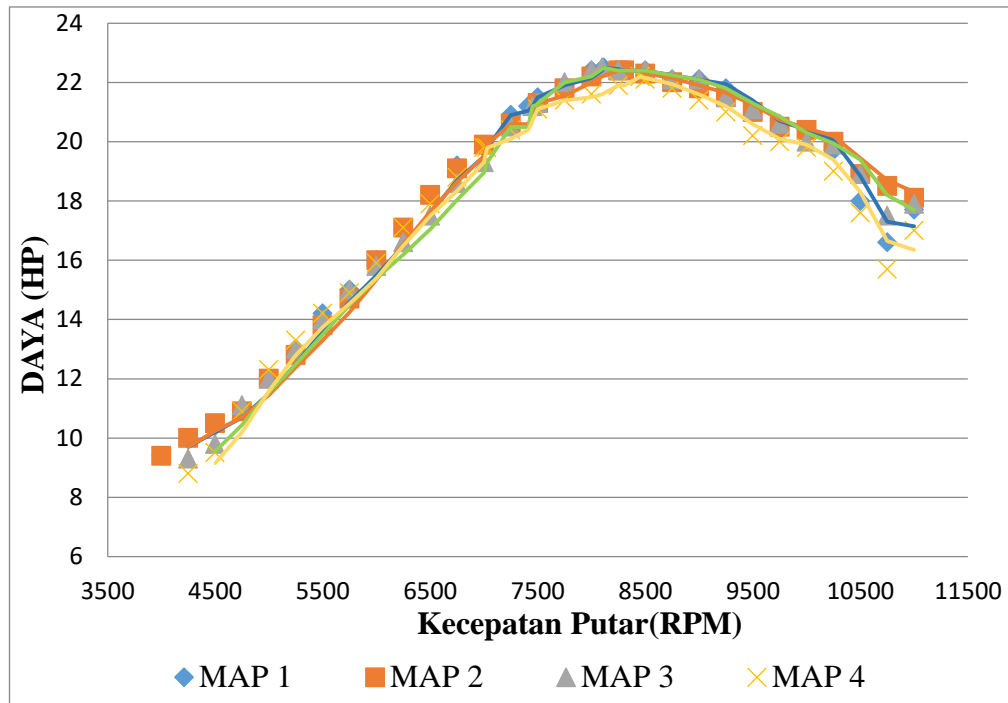


**Gambar 4.3.** *Mapping* CDI BRT I-Max + Koil standar + Busi *Iridium*

#### 4.3.1.1. Pengaruh variasi *mapping* CDI BRT I-Max + Koil standar + Busi *Iridium* terhadap daya

Sebelum pengambilan data torsi dan daya, dilakukan pengujian beberapa variasi *mapping* terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dari variasi *mapping* yang telah dibuat. Pengujian torsi dan daya dilakukan pada alat uji *dynameter* bertempat di HMMC (Hendriansyah Margo Motor Center) Ruko Permai 4-5, Jl.Parangtritis km. 3.3, Bangunharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta, dimana dalam pengujian ini untuk mengetahui daya (HP) yang dihasilkan mesin 4 langkah 225 cc dengan transmisi manual. Grafik hasil pengujian daya (HP)

menggunakan BRT I-Max, koil standar dan busi iridium dapat dilihat pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4.** Perbandingan Daya dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi *Iridium*

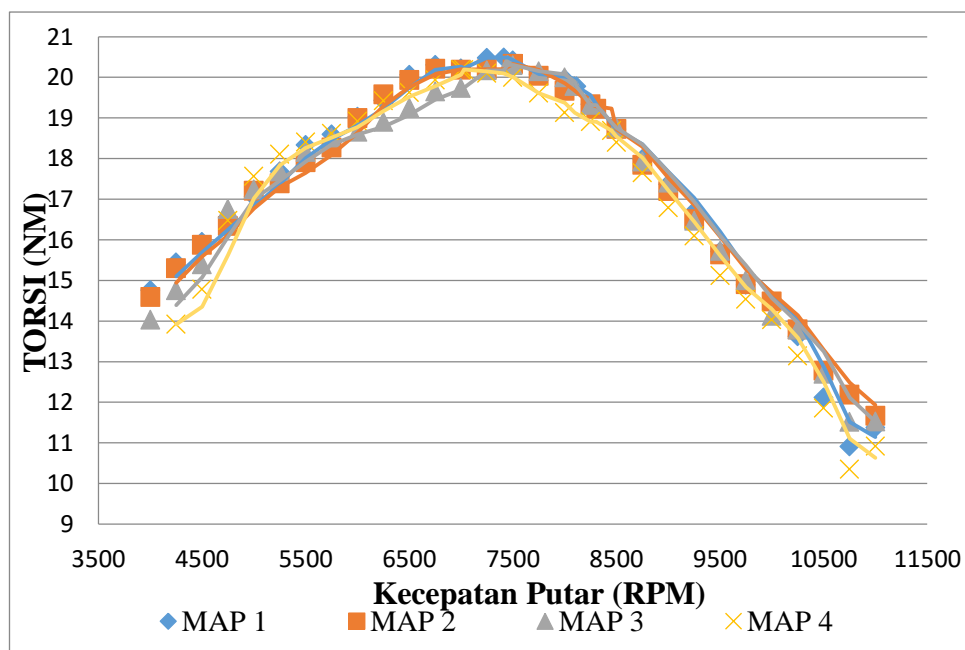
**Gambar 4.4** merupakan hasil pengujian daya dengan menggunakan 4 *mapping* yang berbeda. Dari pengujian daya pada percobaan variasi CDI BRT I-Max, koil standar dan busi iridium dihasilkan kinerja mesin pada MAP 1 dengan daya sebesar 22,5 HP pada putaran mesin 8114 RPM, MAP 2 menghasilkan daya sebesar 22,4 HP pada putaran mesin 8305 RPM, pada MAP 3 menghasilkan daya sebesar 22,5 pada putaran mesin 8097 RPM dan pada MAP 4 menghasilkan daya sebesar 22,2 pada putaran mesin 8453 RPM. Dari hasil pengujian daya diatas dapat disimpulkan bahwa daya terbesar didapat pada MAP 3, dikarenakan daya dari map yang lainnya belum maksimal maka daya maksimal terdapat pada MAP 3 dengan nilai daya sebesar 23,1 pada putaran mesin 9080 RPM..



#### 4.3.1.2. Pengaruh variasi *mapping* CDI BRT I-Max + Koil standar + Busi

##### *Iridium* terhadap torsi

Pengujian beberapa variasi *mapping* dilakukan pada alat uji *dynamometer* dimana dalam pengujian ini untuk mengetahui torsi (N.m) kinerja mesin 4 langkah 225 cc dengan transmisi manual. Grafik hasil pengujian torsi (N.m) menggunakan BRT I-Max, koil standar dan busi iridium dapat dilihat pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5.** Perbandingan Torsi dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi *Iridium*

**Gambar 4.5** Merupakan hasil pengujian torsi dengan menggunakan 4 *mapping* yang berbeda. Dari pengujian torsi pada percobaan variasi CDI BRT I-Max, koil standar dan busi iridium dihasilkan kinerja mesin pada MAP 1 dengan torsi sebesar 20,49 N.m pada putaran mesin 7412 RPM, MAP 2 torsi sebesar 20,33 N.m pada putaran mesin 7503 RPM, pada MAP 3 torsi sebesar 20,31 N.m pada putaran mesin 7450 RPM dan MAP 4 torsi sebesar 20,19 N.m pada putaran mesin 7027 RPM. Dari hasil pengujian torsi diatas dapat disimpulkan bahwa torsi terbesar didapat pada MAP 3, dikarenakan torsi dari map yang lainnya belum maksimal maka torsi maksimal terdapat pada MAP 3 dengan torsi sebesar 20,99 N.m pada putaran mesin 7483 RPM.

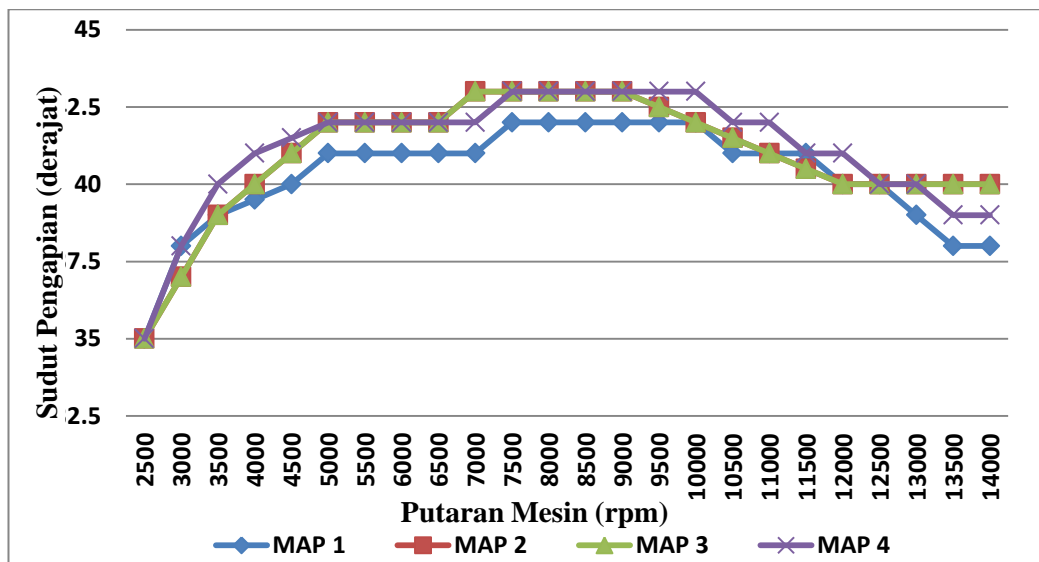
### 1.3.2. Mapping CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium

**Tabel 4.3** Mapping CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium

STEP	MAP 1		MAP 2		MAP 3		MAP 4	
	Jam : 13:57		Jam : 14:00		Jam : 14:03		Jam : 14:05 (digunakan)	
	RPM	BTDC	RPM	BTDC	RPM	BTDC	RPM	BTDC
<b>1</b>	2500	35	2500	35	2500	35	2500	35
<b>2</b>	3000	38	3000	37	3000	37	3000	38
<b>3</b>	3500	39	3500	39	3500	39	3500	40
<b>4</b>	4000	39,5	4000	40	4000	40	4000	41
<b>5</b>	4500	40	4500	41	4500	41	4500	41,5
<b>6</b>	5000	41	5000	42	5000	42	5000	42
<b>7</b>	5500	41	5500	42	5500	42	5500	42
<b>8</b>	6000	41	6000	42	6000	42	6000	42
<b>9</b>	6500	41	6500	42	6500	42	6500	42
<b>10</b>	7000	41	7000	43	7000	43	7000	42
<b>11</b>	7500	42	7500	43	7500	43	7500	43
<b>12</b>	8000	42	8000	43	8000	43	8000	43
<b>13</b>	8500	42	8500	43	8500	43	8500	43
<b>14</b>	9000	42	9000	43	9000	43	9000	43
<b>15</b>	9500	42	9500	42,5	9500	42,5	9500	43
<b>16</b>	10000	42	10000	42	10000	42	10000	43
STEP	MAP 1		MAP 2		MAP 3		MAP 4	
	Jam : 13:57		Jam : 14:00		Jam : 14:03		Jam : 14:05 (digunakan)	
	RPM	BTDC	RPM	BTDC	RPM	BTDC	RPM	BTDC
<b>19</b>	11500	41	11500	40,5	11500	40,5	11500	41
<b>20</b>	12000	40	12000	40	12000	40	12000	41
<b>21</b>	12500	40	12500	40	12500	40	12500	40
<b>22</b>	13000	39	13000	40	13000	40	13000	40

23	13500	38	13500	40	13500	40	13500	39
24	14000	38	14000	40	14000	40	14000	39

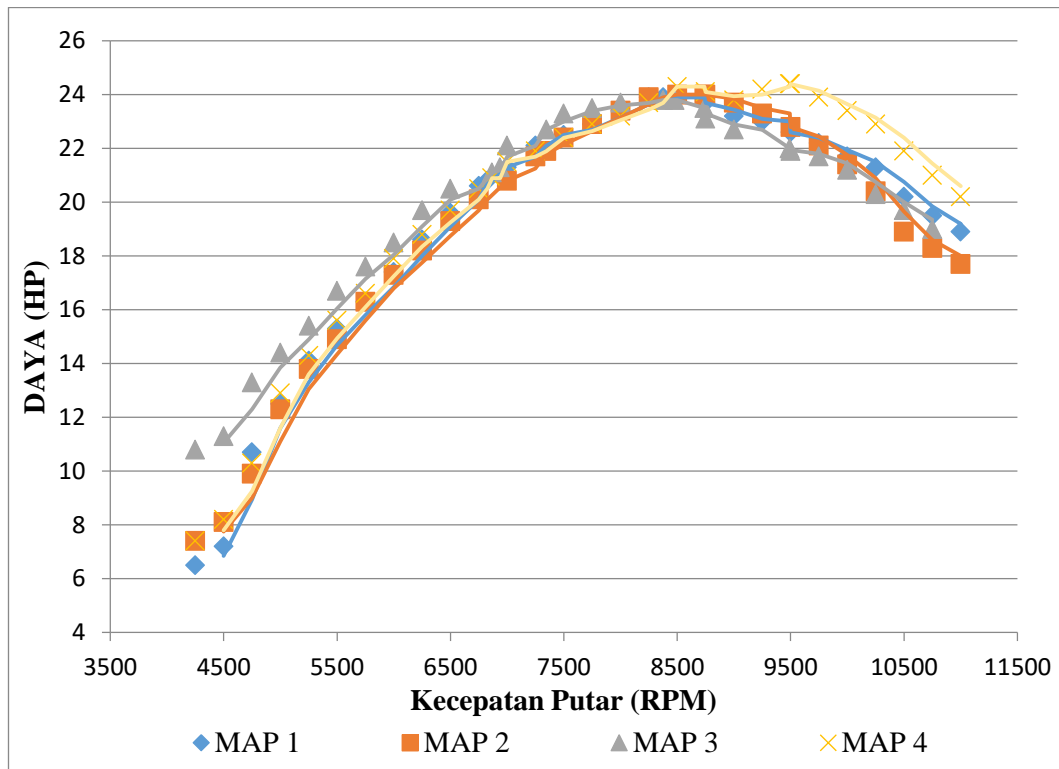
**Gambar 4.6** merupakan grafik *mapping* yang akan digunakan dalam pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar. Pada pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar dengan variasi CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *iridium* menggunakan *mapping* nomor 4 karena memiliki hasil terbaik dibandingkan *mapping* – *mapping* yang lain. Berikut ini merupakan hasil pengujian daya dan torsi dari percobaan *mapping* variasi CDI BRT I-Max dengan koil TDR YZ dan busi *iridium*.



**Gambar 4.6.** *Mapping* CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *Iridium*

#### 4.3.2.1. Pengaruh variasi *mapping* CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *Iridium* terhadap daya

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui daya (HP) dengan menggunakan alat uji dynamometer pada motor bensin 4 langkah 225 cc dengan transmisi manual. Grafik hasil pengujian daya (HP) dengan kondisi mesin standar menggunakan CDI BRT I-Max, Koil TDR YZ dan Busi *iridium* dapat dilihat pada Gambar 4.7.

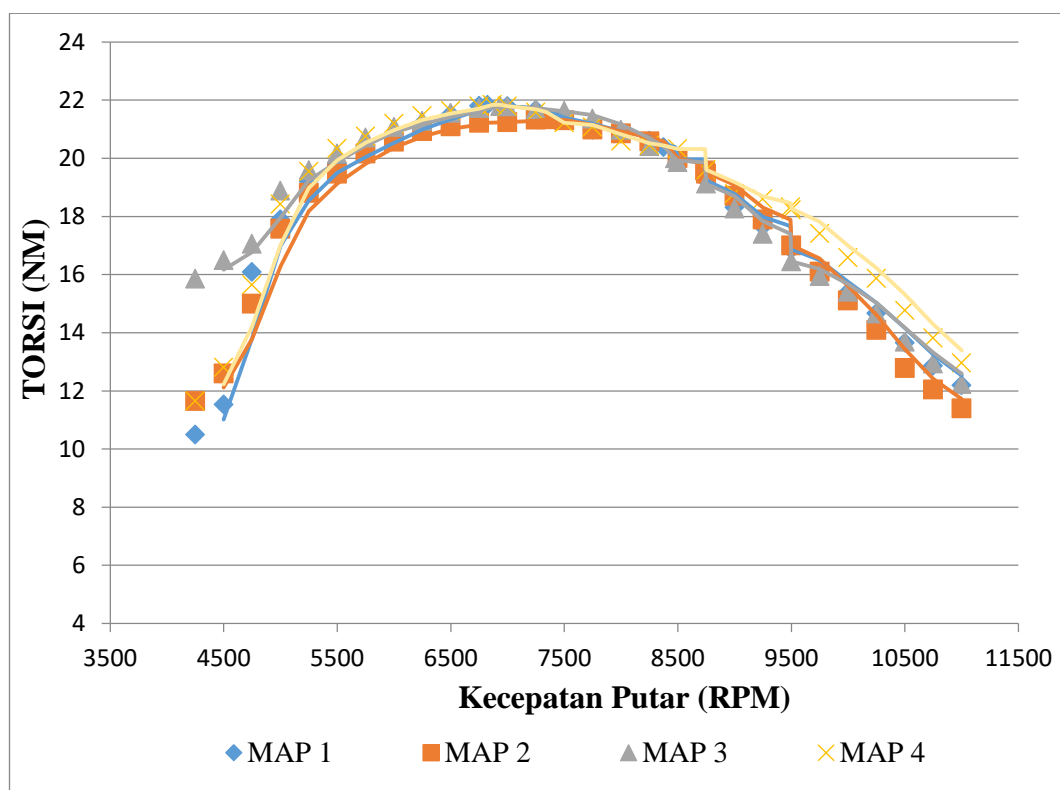


**Gambar 4.7.** Pebandingan Daya dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *iridium*

**Gambar 4.7** merupakan hasil pengujian daya dengan menggunakan 4 variasi *mapping* yang berbeda. Dari pengujian daya pada percobaan variasi CDI BRT I-Max, Koil TDR YZ dan Busi *iridium* dihasilkan kinerja mesin pada MAP 1 sebesar 23,9 HP pada putaran mesin 8376 RPM, sedangkan pada MAP 2 menghasilkan daya sebesar 24 HP pada putaran mesin 8740 RPM, pada MAP 3 sebesar 23,8 HP pada putaran mesin 8477 RPM dan pada MAP 4 menghasilkan daya sebesar 23,5 HP pada putaran mesin 9002 RPM. Dari hasil pengujian daya diatas dapat disimpulkan bahwa daya terbesar didapat pada MAP 4, dikarenakan daya dari map yang lainnya belum maksimal maka daya maksimal terdapat pada MAP 4 dengan nilai 24,1 HP pada putaran mesin 8833 RPM.

#### 4.3.2.2. Pengaruh variasi *mapping* CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium terhadap torsi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui torsi (N.m) dengan menggunakan alat uji dynamometer pada motor bensin 4 langkah 225 cc dengan transmisi manual. Grafik hasil pengujian torsi (N.m) dengan kondisi mesin standar menggunakan CDI BRT I-Max, Koil TDR YZ dan Busi iridium dapat dilihat pada Gambar 4.8.



**Gambar 4.8.** Perbandingan Torsi dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *iridium*

**Gambar 4.8** merupakan hasil pengujian torsi dengan menggunakan 4 variasi *mapping* yang berbeda. Dari pengujian torsi pada percobaan variasi CDI BRT I-Max, Koil TDR YZ dan Busi *iridium* dihasilkan kinerja mesin pada MAP 1 sebesar 21,83 N.m pada putaran mesin 6825 RPM, sedangkan pada MAP 2 menghasilkan torsi sebesar 21,34 N.m pada putaran mesin 7345 RPM, pada MAP 3 sebesar 21,79 N.m pada putaran mesin 6938 RPM dan pada MAP 4

menghasilkan torsi sebesar 21,84 N.m pada putaran mesin 6867 RPM. Dari hasil pengujian torsi diatas dapat disimpulkan bahwa torsi terbesar didapat pada MAP 4, dikarenakan torsi dari map yang lainnya belum maksimal maka torsi maksimal terdapat pada MAP 4 dengan nilai 21,10 N.m pada putaran mesin 7801 RPM.

#### **4.4. Hasil Pengujian Kinerja Mesin**

##### **4.4.1. Pengujian Torsi**

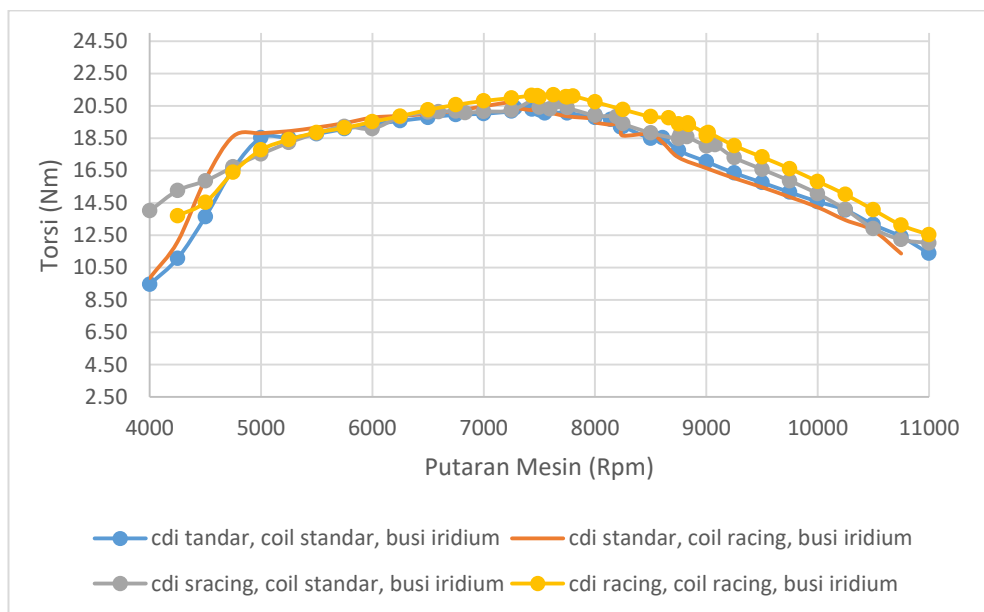
Pada tabel dibawah ini menunjukkan data dan hasil pengujian torsi (N.m) terhadap kinerja mesin motor 4 langkah 225 cc variasi putaran mesin (rpm) dengan kondisi mesin standar menggunakan bahan bakar pertamax turbo 98. Pengujian menggunakan variasi 2 jenis CDI yaitu CDI standar dan CDI BRT I-Max dengan 2 jenis koil yaitu koil standar dan koil TDR YZ dan busi *iridium power*. Pengukuran torsi menggunakan mesin *dynamometer* dengan menggunakan putaran mesin 4000 s.d 11000 rpm dengan motor standar. Berikut hasil perbandingan dari pengujian torsi dengan variasi CDI standar + Koil standar + Busi iridium, CDI standar + Koil TDR YZ + Busi iridium, CDI BRT I-Max + Koil standar + Busi iridium, dan CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi iridium. Tabel dan Gambar perbandingan torsi dapat dilihat pada Tabel 4.4, Tabel 4.5 dan Gambar 4.9 .

**Tabel 4.4** Perbandingan Torsi pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi

RPM	Torsi (N.m)			
	CDI std + Koil std + Busi <i>iridium</i>	CDI Std + Koil TDR YZ + Busi <i>iridium</i>	CDI BRT I- Max + Koil std + Busi <i>iridium</i>	CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi <i>Iridium</i>
4000	11.76	-	15,05	-
4250	13.44	6,04	15,54	14,3
4500	14,91	10,19	15,87	15,14
4750	17,1	16,48	16,16	15,82
5000	18,56	18,1	16,49	17,71
5250	18,36	18,33	17.84	18.08
5500	18,54	18,81	18,55	18,39
5750	18,74	18,95	19,09	18,74
6000	19,08	19,03	19,43	19,32
6250	19,71	19,55	19,88	19,91
6500	19,83	20,18	20,51	20,26
6750	19,95	20,23	20,7	20,68
7000	20,29	20,55	20,77	20,98
7205	-	20,71	-	-
7250	20,37	20,69	20,92	21,05
7282	20,37	-	-	-
7483	-	-	20,99	-
7500	20,31	20,33	20,98	21,16
7628	-	-	-	21,17
7750	20,23	20,20	20,69	21,09
8000	19,92	19,95	20,19	20,84
8250	19,21	19,32	19,55	20,64
8500	18,53	18,73	18,65	20,03
8750	17,75	18,03	18,21	19,45
9000	17,02	17,46	17,84	18,75

RPM	Torsi (N.m)			
	CDI std + Koil std + Busi iridium	CDI Std + Koil TDR YZ + Busi iridium	CDI BRT I- Max + Koil std + Busi iridium	CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium
9250	16,21	16,60	17,08	18,00
9500	15,71	16,01	16,21	17,37
9750	15,39	15,56	15,68	16,87
10000	14,78	14,96	14,76	16,21
10250	14,20	14,27	13,80	15,41
10500	12,90	13,48	12,22	14,31
10750	12,22	12,75	12,00	13,31
11000	11,73	10,49	11,63	12,93

Hasil dari perhitungan torsi (N.m) motor 4 langkah YAMAHA Scorpio z 225 cc dengan menggunakan variasi 2 CDI, 2 jenis koil dan 1 jenis busi dengan bahan bakar Pertamina Turbo 98 diperoleh grafik perbandingan torsi (N.m). Grafik tersebut terlihat pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9.** Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Torsi (N.m)



**Gambar 4.9** merupakan grafik hubungan antara kecepatan putar mesin (rpm) dengan torsi (N.m) dengan kondisi mesin motor standar. Pada gambar terdapat perbedaan antara jenis kurva biru yaitu CDI standar dan kurva merah yaitu CDI *racing*, dimana kurva merah berada diatas kurva biru. Hal ini disebabkan CDI *racing* memiliki pengapian yang besar dibandingkan CDI standar, karena setiap kemajuan *timing* pengapian torsi mengalami peningkatan. Hasil pengujian torsi pada variasi CDI standar + koil standar + busi *iridium*, CDI standar + koil TDR YZ + busi *iridium*, CDI BRT I-Max + koil standar + busi *iridium*, dan CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium* mengalami peningkatan torsi. Torsi tertinggi didapat pada penggunaan CDI standar + koil standar + busi *iridium* yaitu 20,37 N.m pada putaran mesin 7282 RPM, sedangkan pada variasi CDI standar + koil TDR YZ + busi *iridium* menghasilkan torsi sebesar 20,71 pada putaran mesin 7205 RPM. Pada variasi CDI BRT I-Max + koil standar + busi *iridium* menghasilkan torsi 20,99 N.m pada putaran mesin 7483 RPM, dan pada variasi CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium* menghasilkan torsi sebesar 21,17 N.m pada putaran mesin 7628 RPM. Dari hasil pengujian didapatkan hasil bahwa torsi tertinggi dihasilkan dengan menggunakan variasi CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium*, penggunaan CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + busi *iridium* mengalami peningkatan torsi sebesar 7,55 % dari CDI standar. Hal ini disebabkan karena percikan bunga api busi pada CDI *racing* lebih besar dibandingkan dengan CDI standar dan *timing* pengapian pada CDI *racing* dimajukan, sehingga percikan bunga api lebih cepat.

Hasil yang didapatkan dalam perbandingan ini sama dengan yang didapatkan pada penelitian (Wardana, 2016) melakukan penelitian tentang pengaruh variasi CDI terhadap kinerja motor bensin 4 langkah 200 cc berbahan bakar Premium.

#### 4.4.2. Pengujian Daya

Pada tabel dibawah ini menunjukkan data dan hasil pengujian daya (HP) terhadap kinerja mesin motor 4 langkah 225 cc variasi putaran mesin (rpm) dengan kondisi mesin standar menggunakan bahan bakar pertamax Turbo.

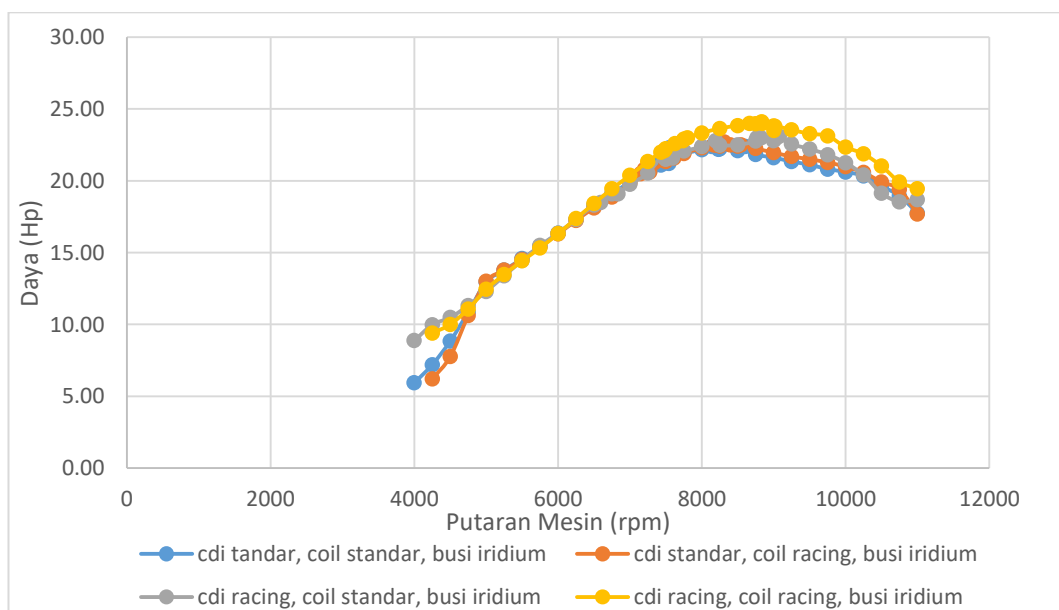
Pengujian menggunakan variasi 2 jenis CDI yaitu CDI standar dan CDI BRT I-Max dengan 2 jenis koil yaitu koil standar dan koil TDR YZ dan busi *iridium* power. Pengukuran daya menggunakan mesin *dynamometer* dengan menggunakan putaran mesin 4000 s.d 11000 rpm dengan motor standar. Berikut hasil perbandingan dari pengujian daya dengan variasi CDI standar + Koil standar + Busi iridium, CDI standar + Koil TDR YZ + Busi iridium, CDI BRT I-Max + Koil standar + Busi iridium, dan CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi iridium. Tabel dan Gambar perbandingan daya dapat dilihat pada Tabel 4.6, dan Gambar 4.10.

**Tabel 4.5** Perbandingan Daya pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi

RPM	Daya (N.m)			
	<b>CDI std + Koil std + Busi iridium</b>	<b>CDI Std + Koil TDR YZ + Busi iridium</b>	<b>CDI BRT I- Max + Koil std + Busi iridium</b>	<b>CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium</b>
4000	3,3	-	6,7	7,8
4250	4,1	6,9	7,3	8,5
4500	7,7	8,2	8,3	9,2
4750	11,0	11,3	10,5	10,8
5000	12,5	13,4	12,0	12,5
5250	13,4	14,1	13,3	13,8
5500	14,4	14,9	14,4	14,5
5750	15,6	15,6	15,9	15,3
6000	16,3	16,6	16,8	16,4
6250	17,0	17,6	17,7	17,5
6500	17,9	18,2	18,3	18,4
6750	18,8	19,1	19,5	19,4
7000	19,6	20,1	19,5	20,3
7250	20,5	20,8	20,4	21,2
7500	21,3	21,4	21,4	22,0
7750	21,8	22,2	21,9	23,0
8000	22,3	22,4	22,0	23,5
8250	22,3	22,7	22,1	23,6
<b>8311</b>	-	<b>22,5</b>	-	-
8500	22,4	22,5	22,0	23,8
<b>8608</b>	<b>22,4</b>	-	-	-
8750	22,3	22,3	22,5	24,1
<b>8833</b>	-	-	-	<b>24,1</b>
9000	22,1	21,9	23,0	23,9
<b>9080</b>	-	-	<b>23,1</b>	-
	<b>Daya (N.m)</b>			

RPM	CDI std + Koil std + Busi iridium	CDI Std + Koil TDR YZ + Busi iridium	CDI BRT I- Max + Koil std + Busi iridium	CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium
9250	21,8	21,6	22,8	23,4
9500	21,6	21,3	22,2	23,2
9750	21,1	21,3	21,8	22,6
10000	20,6	21,0	21,8	22,1
10250	20,1	20,6	20,9	21,6
10500	19,5	20,0	19,2	20,3
10750	19,0	19,8	18,5	18,5
11000	18,3	18,5	19,1	18,0

Hasil dari perhitungan daya (HP) motor 4 langkah YAMAHA Scorpio z 225 cc dengan menggunakan variasi 2 CDI, 2 jenis koil dan 1 jenis busi dengan bahan bakar pertamax Turbo 98 diperoleh grafik perbandingan daya (HP) Grafik tersebut terlihat pada Gambar 4.10.



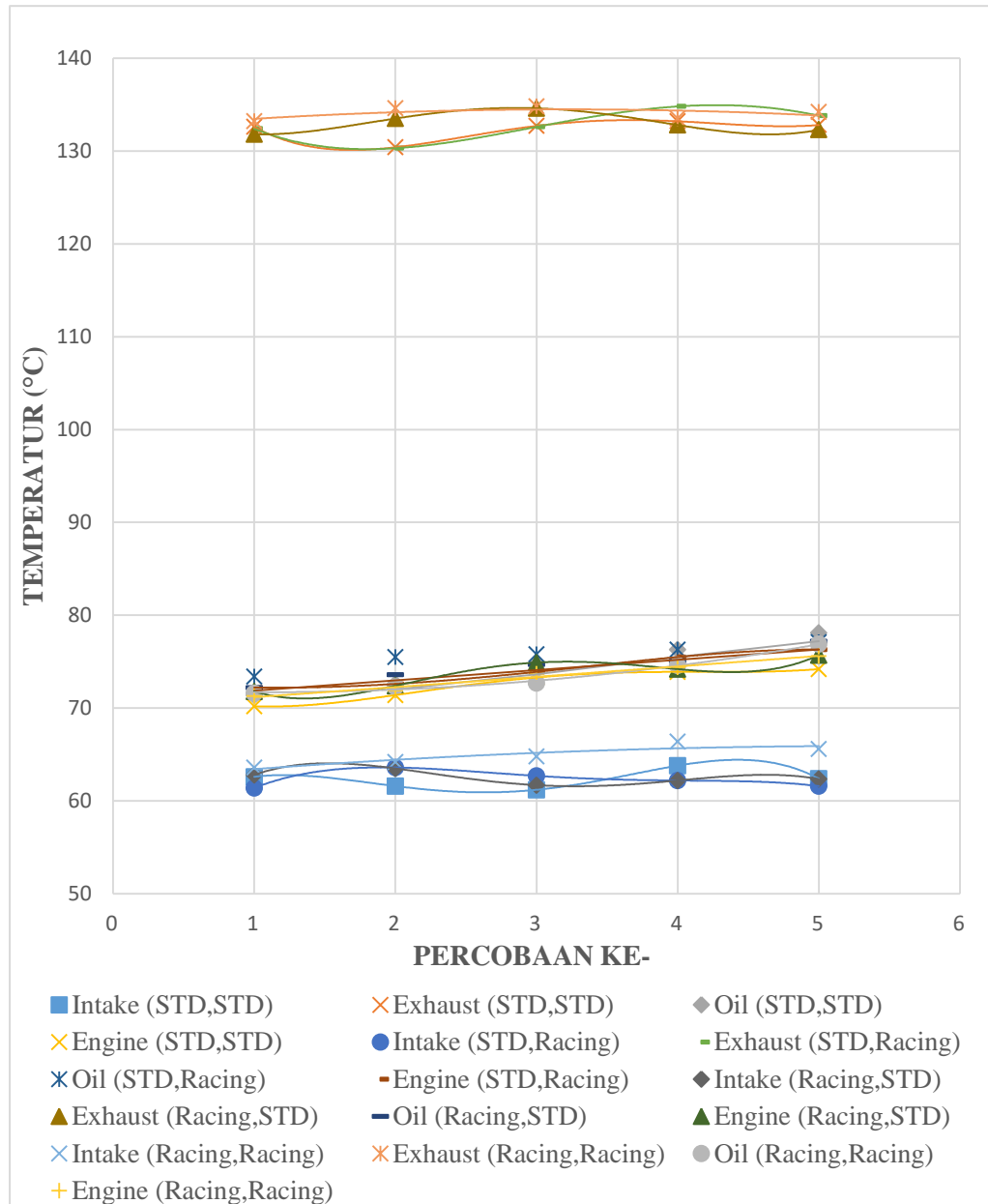
**Gambar 4.10.** Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Daya (HP)

**Gambar 4.10** menunjukkan hasil pengujian daya pada variasi pada variasi CDI standar + koil standar + busi *iridium*, CDI standar + koil TDR YZ + busi *iridium*, CDI BRT I-Max + koil standar + busi *iridium*, dan CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium* berbahan bakar pertamax Turbo. Daya tertinggi pada penggunaan CDI standar + koil standar + busi *iridium* sebesar 22,4 HP pada putaran mesin 8600 RPM, sedangkan pada CDI standar + koil TDR YZ + busi *iridium* menghasilkan daya 22,5 HP pada putaran mesin 8311 RPM. Pada variasi CDI BRT I-Max + koil standar + busi *iridium* diperoleh daya sebesar 23,1 HP pada putaran mesin 9080 RPM dan pada variasi CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium* didapat daya maksimal sebesar 24,1 pada putaran mesin 8833 RPM. . Penggunaan CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + busi *iridium* mengalami peningkatan daya sebesar 8,19 % dari CDI standar. Hal ini menunjukkan bahwa pembakaran pembakaran lebih sempurna terjadi pada variasi CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium*, hal ini karena pergantian komponen seperti koil TDR YZ juga akan menghasilkan percikan bunga api ke busi lebih besar dibandingkan dengan variasi lain yang mengakibatkan pembakaran lebih sempurna dan daya yang dihasilkan lebih besar.

Hasil yang didapatkan dalam perbandingan ini sama dengan yang didapatkan pada penelitian (Wardana, 2016) melakukan penelitian tentang pengaruh variasi CDI terhadap kinerja motor bensin 4 langkah 200 cc berbahan bakar Premium.

#### **4.4.3. Temperatur Dyno Torsi dan Daya**

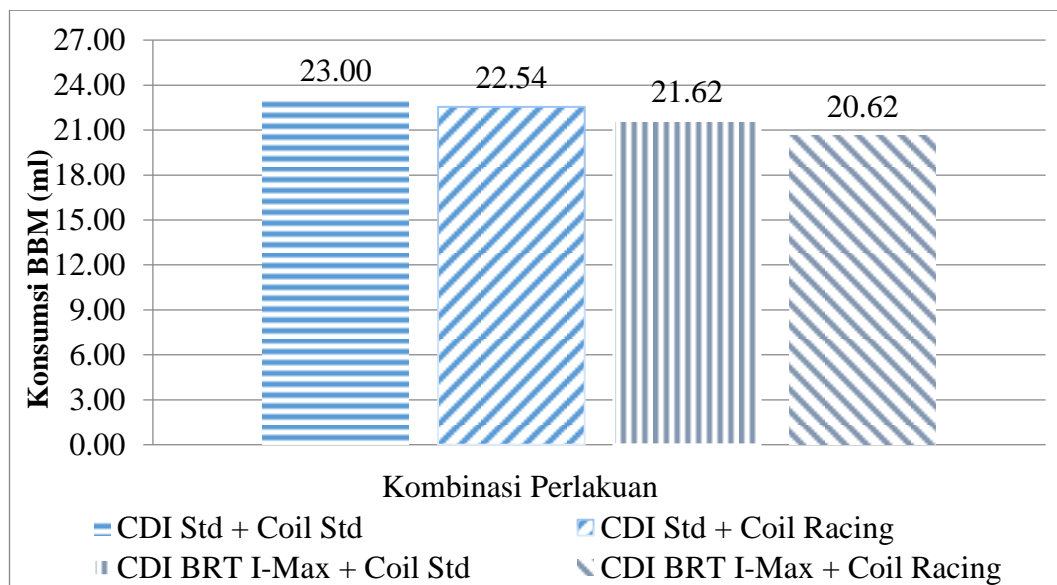
Temperatur dyno adalah temperatur yang diamati pada setiap akan melakukan pengujian kinerja sepeda motor. Pengamatan temperatur bertujuan agar saat akan melakukan pengujian kinerja sepeda motor tidak pada temperatur yang *overheat*. Temperatur kerja sepeda motor dapat dilihat pada Gambar 4.11 dibawah ini.



**Gambar 4.11.** Temperatur Pengujian Dyno

#### 4.4.4. Konsumsi Bahan Bakar *Dyno* Torsi dan Daya

Konsumsi bahan bakar *dyno* adalah pengukuran konsumsi bahan bakar setiap satu kali pengujian kinerja sepeda motor. Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan dengan bantuan alat *burret*, semua variasi diukur jumlah konsumsi bahan bakarnya pada saat *dyno* agar dapat dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar pada setiap variasi. Grafik konsumsi bahan bakar saat *dyno* dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.



**Gambar 4.12.** Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Pengujian Torsi dan Daya

#### 4.5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Di bawah ini menunjukkan data hasil perhitungan dan pengujian konsumsi bahan bakar pertamax turbo 98 terhadap variasi CDI standar + koil standar + busi *iridium*, CDI standar + koil TDR YZ + busi *iridium*, CDI BRT I-Max + koil standar + busi *iridium* dan CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium* dengan menggunakan jenis kendaraan empat langkah 225 cc dengan kondisi mesin standar tanpa ada perubahan sama sekali. Pengujian ini dilakukan dengan cara uji jalan dengan jarak 4 Km dengan batas kecepatan 40 km/jam, dalam pengujian ini juga menggunakan tanki bahan bakar mini yang telah dimodifikasi dengan volume 150 ml. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar dan temperatur pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.13.

**Tabel 4.6** Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Variasi	Jarak (km)	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)	Volume BBM (Liter)	Konsumsi bahan bakar
CDI Std + Koil Std + Busi Iridium	4	5:55	40	0,1265	33,78
	4	5:53	40	0,1254	33,53
	4	5:56	40	0,1245	33,46
	4	5:54	40	0,1256	34,27
	4	5:53	40	0,1261	33,99
	Rata – Rata				33,80
CDI Std + Koil TDR YZ +Busi Iridium	4	5:57	40	0,1221	36,11
	4	5:54	40	0,1234	35,98
	4	5:53	40	0,1221	36,23
	4	5:57	40	0,1215	36,12
	4	5:56	40	0,1235	35,51
	Rata – Rata				35,51
CDI BRT I- Max + Koil Std + Busi Iridium	4	5:54	40	0,1209	37,65
	4	5:56	40	0,1212	37,31
	4	5:55	40	0,1205	37,65
	4	5:54	40	0,1203	37,11
	4	5:57	40	0,1215	36,97
	Rata – Rata				37,34
CDI BRT I- Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium	4	5:57	40	0,1176	39,55
	4	5:55	40	0,1191	39,42
	4	5:54	40	0,1196	39,12
	4	5:56	40	0,1172	39,98
	4	5:58	40	0,1189	39,11
	Rata – Rata				39,24

Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar :

$$K_{bb} = \frac{S}{V}$$

V = volume bahan bakar yang digunakan (l)

S = jarak tempuh

Jika :



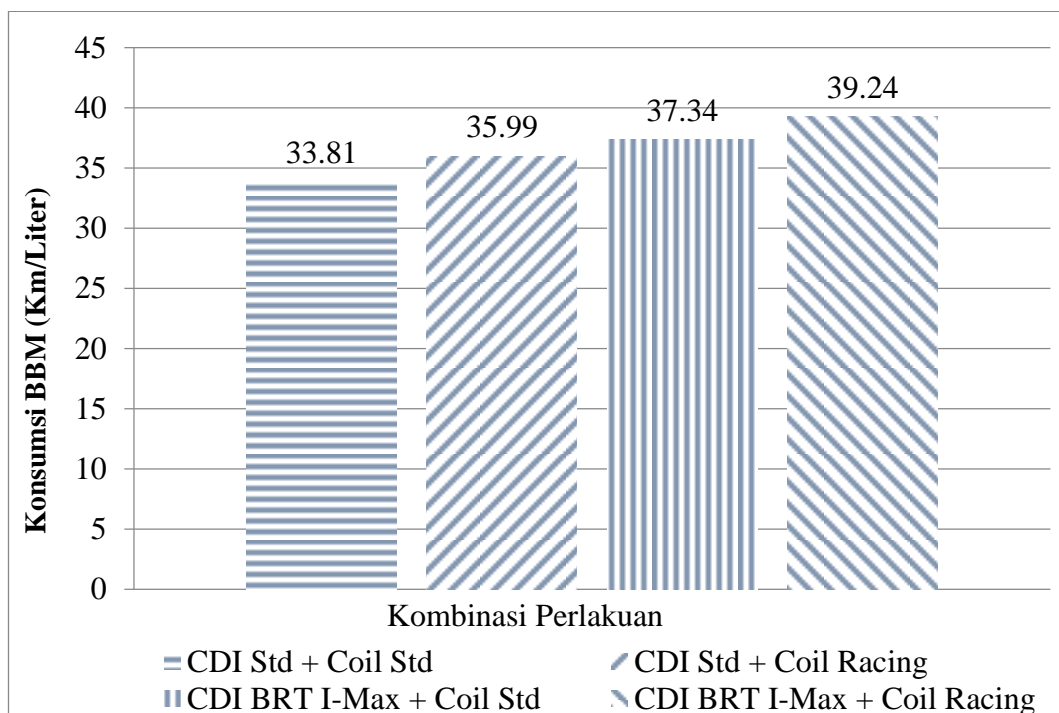
$$V = 126,1 \text{ ml} = 0,1261 \text{ liter}$$

$$S = 4,0 \text{ Km}$$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{4 \text{ km}}{0,1261} = 33,991241 \text{ Km/ Liter (diambil dari tabel )}$$

Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar pada motor 4 langkah 225 cc dengan menggunakan variasi CDI standar + koil standar + busi *iridium*, CDI standar + koil TDR YZ + busi *iridium*, CDI BRT I-Max + koil standar + busi *iridium* dan CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + busi *iridium* berbahan bakar Pertamina Turbo 98 diperoleh grafik perbandingan konsumsi bahan bakar. Grafik tersebut terlihat pada Gambar 4.13.



**Gambar 4.13.** Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

**Gambar 4.13** menunjukkan hasil konsumsi bahan bakar pertamax Turbo 98 pada motor 4 langkah 225 cc dengan menggunakan variasi 2 CDI, 2 Koil, dan 1 jenis busi. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan CDI standar + koil standar + busi *iridium* menghasilkan nilai konsumsi bahan bakar sebesar 33,81 km/liter, CDI standar + koil TDR YZ + busi *iridium* sebesar 35,99 km/liter, CDI BRT I-

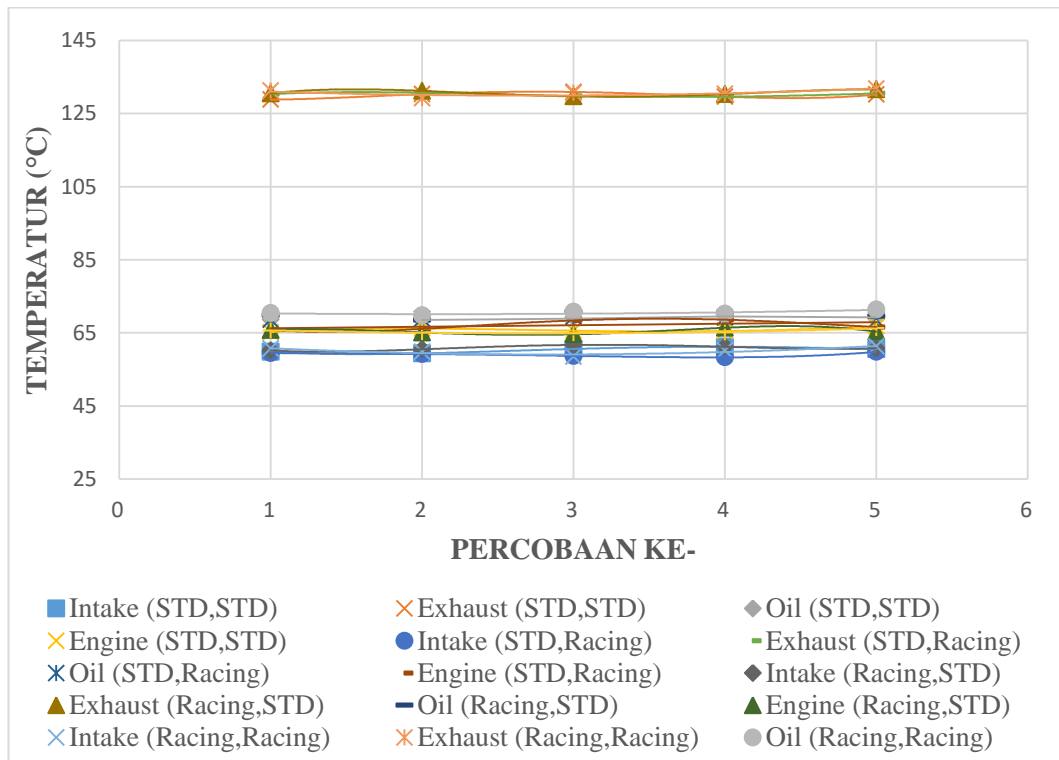
Max + koil standar + *busi iridium* sebesar 37,34 km/liter dan pada variasi CDI BRT I-Max + koil TDR YZ + *busi iridium* menghasilkan nilai konsumsi sebesar 39,24 km/liter. Dari hasil konsumsi bahan bakar diatas menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar pada penggunaan CDI standar lebih irit bahan bakar dibandingkan dengan CDI *racing*. Hal ini dikarenakan suplai pengapian dari CDI standar masih standar, sedangkan untuk CDI *racing* karena adanya perbedaan *timing* pengapian, kemajuan *timing* pengapian pada CDI menyebabkan suplai pengapian yang dibutuhkan menjadi lebih besar.

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini sama dengan yang didapatkan pada penelitian (Sumasto, 2016). Sama sama mengalami peningkatan bahan bakar ketika beralih dari CDI standar ke CDI *racing*, untuk penggunaan CDI standar lebih irit dibandingkan penggunaan CDI *racing*.

#### **4.5.1. Temperatur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

Temperatur pengujian konsumsi bahan bakar adalah temperatur yang diamati pada setiap akan melakukan pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor, pengamatan temperature ini dilakukan dengan tujuan agar pada saat akan pengambilan data konsumsi bahan bakar sepeda motor berada dalam temperatur kerja sepeda motor / *temperature steady*, karena apabila sepeda motor berada dalam kondisi temperatur yang tinggi/*overheat* akan mempengaruhi hasil konsumsi bahan bakar yang didapat, dengan metode pengamatan temperatur ini diharapkan mendapatkan hasil yang optimal.

Pada penelitian ini ada 4 titik temperature yang diamati yaitu temperatur pada *intake, exhaust, oil, dan engine*. Grafik temperatur tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.14.



**Gambar 4.14.** Tempeartur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

**Gambar 4.14** merupakan grafik temperatur saat pengambilan data di konsumsi bahan bakar, dari ke 4 titik temperatur tidak ada yang melebihi batas temperatur kerja sepeda motor. Dengan dijaganya temperatur kerja sepeda motor penelitian ini memiliki kelebihan dibandingkan penelitian sebelumnya yang belum menggunakan metode pengamatan temperatur kerja sepeda motor.