

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

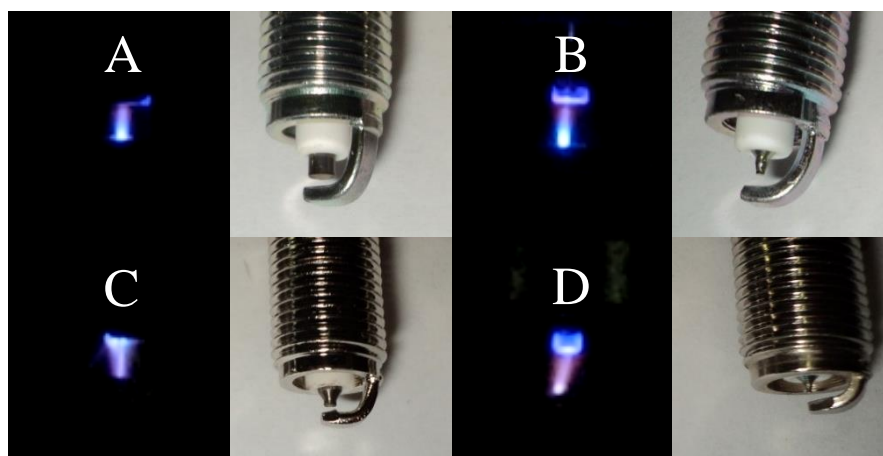
Perhitungan dan pembahasan dimulai dari proses pengambilan data dan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan meliputi data spesifikasi obyek penelitian dan hasil pengujian. Data-data tersebut diolah dengan analisis dan perhitungan untuk mendapatkan variabel yang diinginkan dan dilanjutkan dengan pembahasan. Berikut merupakan proses pengumpulan data, perhitungan, dan pembahasan.

### 4.1. Hasil Pengujian Bunga Api Busi

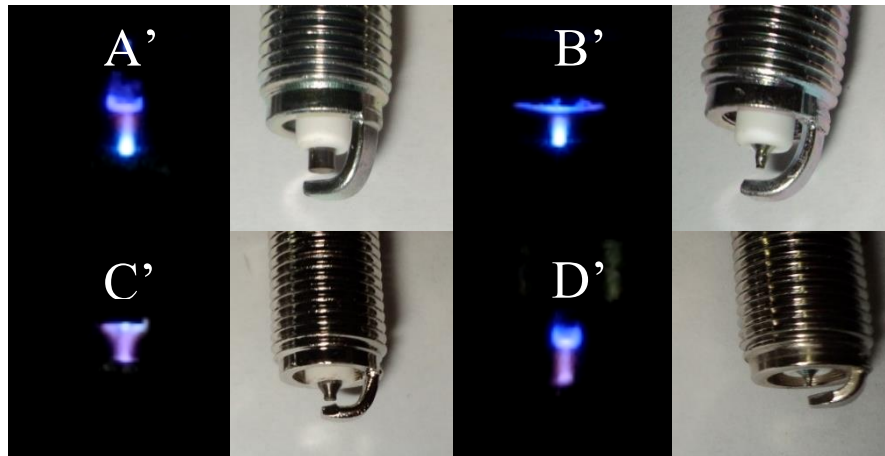
Pengujian percikan bunga api dilakukan untuk mengetahui perbandingan percikan bunga api busi yang dihasilkan pada 2 jenis koil dan 4 jenis busi.

#### 4.1.1. Pengaruh Jenis Busi Terhadap Percikan Bunga Api Busi

Pada pengujian ini digunakan CDI Standar, koil Standar dan koil *KTC Racing* dengan variasi 4 jenis busi (busi NGK Standar, NGK *G-Power*, TDR *Ballistic*, dan DENSO *Iridium*) untuk mengetahui besarnya percikan dan warna bunga api yang dihasilkan. Gambar dibawah ini menunjukkan hasil pengujian percikan bunga api pada 4 jenis busi tersebut.



**Gambar 4.1.** Percikan bunga api busi NGK Standar (A), NGK *G-Power* (B), TDR *Ballistic* (C), dan DENSO *Iridium* (D) dengan koil standar



**Gambar 4.2.** Percikan bunga api busi NGK Standar (A'), NGK *G-Power* (B'), TDR *Ballistic* (C'), dan DENSO *Iridium* (D') dengan koil KTC *Racing*

Hasil yang diperoleh pada pengujian bunga api busi terdapat perbedaan dari warna percikan yang dihasilkan bunga api dan besar bunga api yang dihasilkan pada tiap busi. Perbedaan percikan bunga api yang dihasilkan pada tiap busi dipengaruhi oleh jenis koil, bentuk dan bahan elektroda busi. Temperatur percikan bunga api yang dihasilkan, dapat dilihat dari warna bunga api busi. Parameter yang digunakan untuk mengetahui tinggi temperatur percikan bunga api berdasarkan warna percikan bunga api adalah *Colour Temperature Chart* dengan satuan Kelvin terdapat pada gambar 2.14.

Pada gambar 4.1 merupakan hasil pengujian bunga api busi pada 4 jenis busi dengan menggunakan koil standar. Pada pengujian dengan koil standar, bentuk elektroda runcing dengan bahan elektroda *platinum* (NGK *G-Power*) menghasilkan bunga api yang cukup besar dengan warna bunga api biru kombinasi dengan warna biru dan ungu pada ujung elektroda. Temperatur yang dihasilkan oleh busi NGK *G-Power* berada pada kisaran 9.000 K sampai dengan 11.000 K. Pada busi NGK *G-Power* menghasilkan temperatur tertinggi dibandingkan dengan busi NGK standar, TDR *Ballistic*, dan DENSO *Iridium*.

Pada gambar 4.2 merupakan hasil pengujian bunga api pada 4 jenis busi dengan menggunakan koil KTC *Racing*. Pada pengujian dengan koil KTC *Racing*, 4 jenis busi menghasilkan besar percikan bunga api lebih besar dari penggunaan koil standar, perbedaannya terdapat pada warna yang dihasilkan pada tiap busi. Pada

pengujian ini, busi NGK *G-Power* menghasilkan bunga api yang besar dibandingkan dengan busi lainnya. Dengan elektroda berbahan platinum berpengaruh besar pada warna bunga api yang dihasilkan. Warna biru tua pada bunga api busi menunjukkan nilai temperatur kisaran 10.000 K sampai 12.000 K.

Hasil yang didapat pada pengujian ini sama dengan yang didapatkan pada peneliti yaitu Puspitasari (2009) bahwa bentuk elektroda busi dan jenis koil yang digunakan dapat berpengaruh pada besar dan warna percikan bunga api busi yang dihasilkan. Bentuk elektroda busi runcing (NGK *G-Power*, TDR *Ballistic*, dan DENSO *Iridium*) mempunyai percikan api yang cukup bagus jika dilihat dari segi percikan bunga api konstan pada satu titik.

#### 4.1.2 Pengaruh Jenis Koil Terhadap Percikan Bunga Api Busi

Pada pengujian ini digunakan CDI Standar, koil KTC *Racing* dan koil standar dengan variasi 4 jenis busi untuk mengetahui besarnya percikan dan warna bunga api yang dihasilkan. Gambar berikut ini menunjukkan hasil pengujian percikan bunga api pada busi NGK Standar, NGK *G-Power*, TDR *Ballistic*, dan DENSO *Iridium*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan percikan bunga api busi dengan menggunakan koil standar dan koil KTC *Racing* pada tiap busi. Parameter yang digunakan untuk mengetahui tinggi temperature bunga api busi berdasarkan warna percikan bunga api adalah *Colour Temperature Chart* dengan satuan Kelvin terdapat pada gambar 2.14.

##### 1. Busi NGK Standar

Pada gambar 4.3 merupakan perbandingan percikan bunga api yang dihasilkan pada busi NGK CPR6EA-9 (Busi Standar) dengan menggunakan koil standar (A) dan koil KTC *Racing* (A').



**Gambar 4.3.** Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (A), Koil KTC *Racing* (A'), dan Busi NGK Standar

Gambar diatas merupakan hasil pengujian percikan bunga api busi NGK Standar dengan variasi koil standar (A), koil KTC *Racing* (A'). Dari hasil pengujian, terdapat perbedaan ukuran dan warna bunga api yang cukup signifikan disebabkan oleh jenis koil yang digunakan. Pada pengujian ini, penggunaan koil KTC *Racing* yang menghasilkan arus listrik yang tinggi pada busi NGK Standar, menghasilkan ukuran percikan bunga api yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan koil standar dan menghasilkan warna bunga api biru. Warna tersebut menunjukkan bahwa penggunaan koil KTC *Racing* pada busi NGK Standar memiliki suhu bunga api yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan koil standar dengan nilai suhu mencapai 9000 s.d. 10000 Kelvin.

## 2. Busi NGK *G-Power*

Pada gambar 4.4 merupakan perbandingan percikan bunga api yang dihasilkan pada busi NGK CPR6EAGP-9 (NGK *G-Power*) dengan menggunakan koil standar (B) dan koil KTC *Racing* (B').

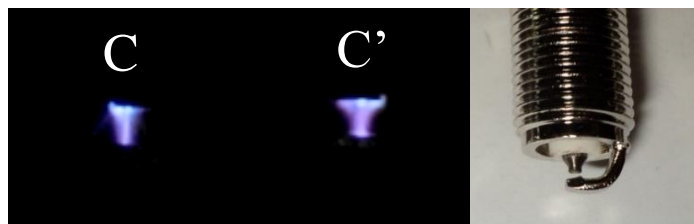


**Gambar 4.4.** Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (B), Koil KTC *Racing* (B'), dan Busi NGK *G-Power*

Gambar 4.4. merupakan hasil pengujian percikan bunga api busi NGK *G-Power* dengan variasi koil standar (B), koil KTC *Racing* (B'). Dari hasil pengujian, terdapat perbedaan ukuran dan warna bunga api yang cukup signifikan yang disebabkan oleh jenis koil yang digunakan. Pada pengujian ini, penggunaan koil KTC *Racing* yang menghasilkan arus listrik yang tinggi pada busi NGK *G-Power*, menghasilkan ukuran percikan bunga api yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan koil standar dan menghasilkan warna bunga api biru tua. Warna tersebut menunjukkan bahwa penggunaan koil KTC *Racing* pada busi NGK *G-Power* memiliki suhu bunga api yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan koil standar dengan nilai suhu mencapai 10000 s.d. 12000 Kelvin.

### 3. Busi TDR *Ballistic*

Pada gambar 4.5 merupakan perbandingan percikan bunga api yang dihasilkan pada busi TDR *Ballistic* dengan menggunakan koil standar (C) dan koil KTC *Racing* (C').



**Gambar 4.5.** Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (C), Koil KTC *Racing* (C'), dan Busi TDR *Ballistic*

Gambar 4.5. merupakan hasil pengujian percikan bunga api busi TDR *Ballistic* dengan variasi koil standar (C), koil KTC *Racing* (C'). Dari hasil pengujian, terdapat perbedaan ukuran dan warna bunga api yang cukup signifikan yang disebabkan oleh jenis koil yang digunakan. Pada pengujian ini, penggunaan koil KTC *Racing* yang menghasilkan arus listrik yang tinggi pada busi TDR *Ballistic* menghasilkan ukuran percikan bunga api yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan koil standar dan menghasilkan percikan bunga api berwarna ungu. Warna tersebut menunjukkan bahwa penggunaan koil KTC *Racing* pada busi TDR *Ballistic* memiliki suhu bunga api yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan koil standar dengan nilai suhu mencapai 6500 s.d. 8000 Kelvin.

### 4. Busi Denso *Iridium*

Pada gambar 4.6 merupakan perbandingan percikan bunga api yang dihasilkan pada busi DENSO *Iridium* dengan menggunakan koil standar (D) dan koil KTC *Racing* (D').



**Gambar 4.6.** Percikan Bunga Api Busi dengan Menggunakan Koil Standar (D), Koil KTC *Racing* (D'), dan Busi Denso *Iridium*

Gambar 4.6. merupakan hasil pengujian percikan bunga api busi Denso *Iridium* dengan variasi koil standar (D), koil KTC *Racing* (D'). Dari hasil pengujian, terdapat perbedaan ukuran dan warna bunga api yang cukup signifikan yang disebabkan oleh jenis koil yang digunakan. Pada pengujian ini, penggunaan koil KTC *Racing* yang menghasilkan arus listrik yang tinggi pada busi Denso *Iridium* menghasilkan ukuran percikan bunga api yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan koil standar dan menghasilkan warna bunga api kombinasi biru muda dan ungu. Warna tersebut menunjukkan bahwa penggunaan koil KTC *Racing* pada busi Denso *Iridium* memiliki suhu bunga api yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan koil standar dengan nilai suhu mencapai 8000 s.d. 9000 Kelvin.

Dari pengujian percikan bunga api busi, dapat disimpulkan bahwa busi NGK *G-Power* dengan koil KTC *Racing* merupakan busi yang paling baik diantara 3 busi yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh inti elektroda busi NGK *G-Power* yang terbuat dari *Platinum* merupakan penghantar panas yang baik, bentuk elektroda busi NGK *G-Power* yang runcing merupakan penghasil bunga api yang besar, dan juga koil KTC *Racing* yang merupakan penghasil arus yang tinggi. Jika ketiga keunggulan yang dimiliki oleh busi dan koil tersebut disatukan, maka akan diperoleh percikan bunga api dan suhu busi yang tinggi yang dapat membantu proses pembakaran dalam ruang bakar menjadi lebih sempurna dan dapat menghasilkan torsi dan daya yang maksimum.

#### **4.2. Hasil Pengujian Kinerja Mesin**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan torsi dan daya kinerja mesin 4 langkah 135cc dengan variasi pada penggunaan 2 jenis koil dan 4 jenis busi dengan menggunakan bahan bakar pertamax plus. Pengujian dilakukan pada putaran mesin 4000 sampai dengan 9500 rpm pada mesin sepeda motor dengan menggunakan *dynamometer*.

## 4.2.1. Karakteristik Torsi dan Daya Mesin dengan Variasi 4 Jenis Busi

### 4.2.1.1. Torsi Mesin dengan 4 Jenis Busi

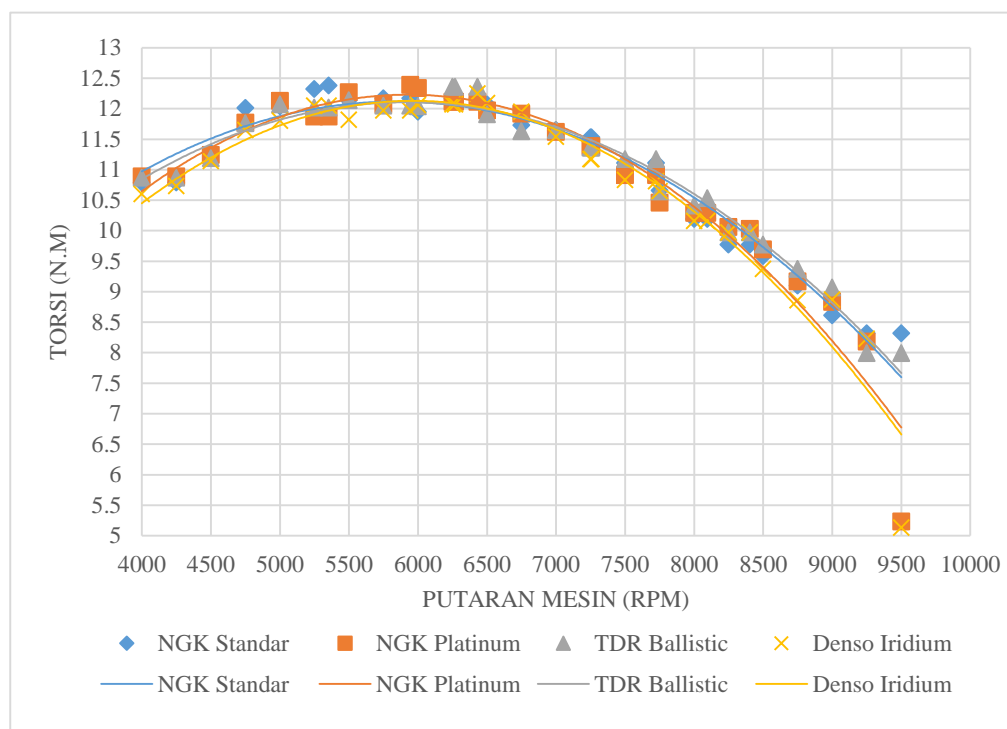
Pada tabel dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan kondisi mesin standar menggunakan bahan bakar pertamax plus dengan kondisi pengujian menggunakan CDI standar, 2 jenis koil yaitu koil standar dan koil KTC *Racing*, dan 4 jenis busi yaitu busi NGK Standar, busi NGK *G-Power* Platinum, busi TDR *Ballistic*, dan busi Denso *Iridium*.

**Tabel 4.1.** Perbandingan torsi pada 4 jenis busi dengan koil standar

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK <i>G-Power</i> (N.m)	TDR <i>Ballistic</i> (N.m)	Denso <i>Iridium</i> (N.m)
4000	10.79	10.89	10.87	10.6
4250	10.79	10.89	10.87	10.73
4500	11.28	11.24	11.19	11.14
4750	12.01	11.77	11.76	11.65
5000	12.04	12.13	12.07	11.8
5250	12.32	11.87	12.02	12.05
5353	12.38	11.87	12.02	12.05
5500	12.14	12.27	12.14	11.82
5750	12.17	12.07	12.05	11.97
5944	12.17	12.39	12.05	11.97
6000	11.95	12.34	12.04	12.06
6250	12.17	12.11	12.36	12.07
6270	12.17	12.11	12.36	12.07
6432	12.17	12.11	12.36	12.25
6500	12.07	11.97	11.91	12.09
6750	11.73	11.92	11.63	11.95
7000	11.65	11.62	11.65	11.54
7250	11.53	11.38	11.36	11.17
7257	11.53	11.38	11.36	11.17
7500	11.11	10.91	11.17	10.83
7725	11.11	10.91	11.17	10.81
7750	10.66	10.46	10.64	10.65
8000	10.19	10.29	10.41	10.16
8096	10.19	10.29	10.53	10.16
8250	9.77	10.06	9.97	9.97
8404	9.77	10.03	9.97	9.97
8500	9.58	9.69	9.77	9.37

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK <i>G-Power</i> (N.m)	TDR <i>Ballistic</i> (N.m)	Denso <i>Iridium</i> (N.m)
8750	9.1	9.17	9.37	8.86
9000	8.61	8.83	9.07	8.87
9250	8.32	8.18	7.99	8.23
9500	8.32	5.23	7.99	5.13

Pada gambar 4.7. menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan torsi pada saat menggunakan koil standar. Ketika pembukaan *throttle valve* dilakukan, campuran udara dan bahan bakar masuk kedalam ruang bakar. Ketika terjadi pembakaran mengakibatkan meningkatnya tekanan dalam silinder dan berpengaruh terhadap peningkatan putaran pada poros engkol.



**Gambar 4.7.** Grafik putaran mesin dengan torsi pada 4 jenis busi dengan koil standar.

Pada grafik perbandingan putaran mesin dan torsi diketahui putaran mesin dimulai pada 4000 rpm hingga 9500 rpm. Dapat dilihat torsi maksimal dari penggunaan koil standar dari hasil yang didapat pada saat penggunaan busi NGK *G-Power* Platinum yaitu 12.39 N.m pada putaran mesin 5944 rpm, kemudian busi NGK Standar menghasilkan torsi sebesar 12.38 N.m pada putaran mesin 5353 rpm,



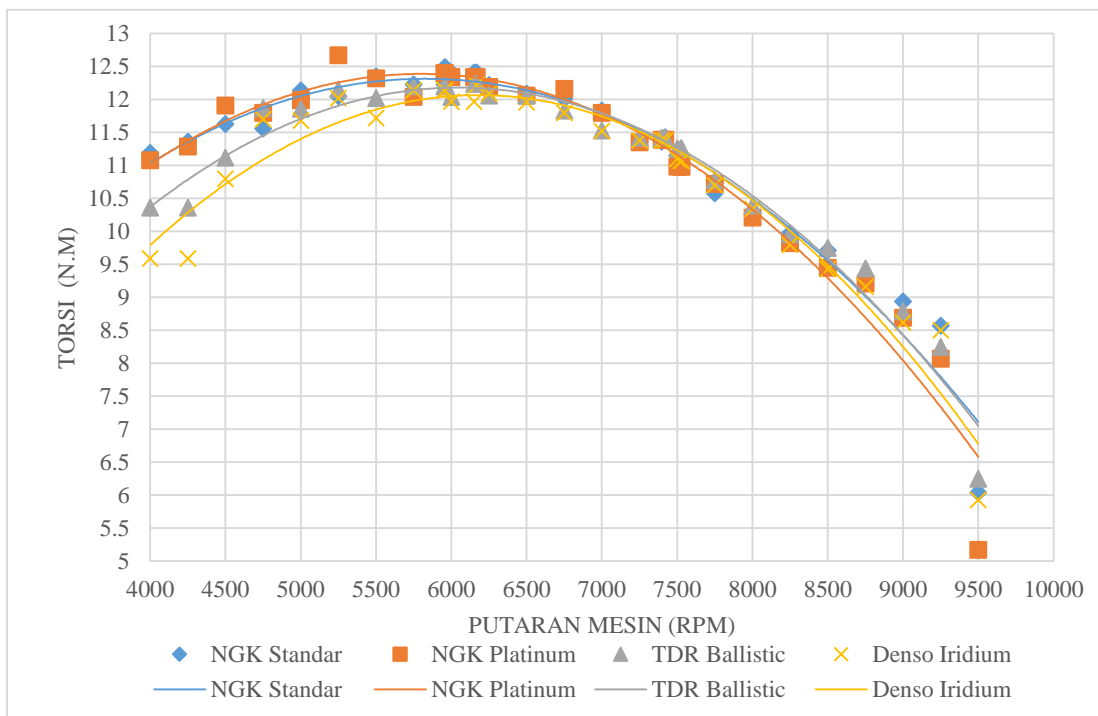
busi TDR *Ballistic* menghasilkan torsi 12.36 N.m pada putaran mesin 6270 rpm. Dan torsi terendah pada saat penggunaan busi Denso *Iridium* yaitu 12.25 N.m pada putaran 6432 rpm. Pada penggunaan koil standar, busi NGK *G-Power* Platinum mengalami peningkatan torsi sebesar 0.08 % dari busi NGK Standar. NGK *G-Power* pada penggunaan koil standar dapat menghasilkan torsi yang lebih besar dari busi lainnya dikarenakan dapat menghasilkan pengapian yang lebih besar yang berakibat menghasilkan torsi yang besar. Sehingga pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna antara koil standar dan busi NGK *G-Power* Platinum dalam ruang bakar mesin. Dari pembakaran yang lebih sempurna tersebut dapat menghasilkan torsi yang besar pada mesin.

**Tabel 4.2.** Perbandingan torsi pada 4 jenis busi dengan koil KTC *Racing*

Putaram Mesin (rpm)	NGK Standar	NGK <i>G- Power Platinum</i>	TDR <i>Ballistic</i>	Denso <i>Iridium</i>
4000	11.19	11.08	10.36	9.59
4250	11.36	11.29	10.36	9.59
4500	11.63	11.91	11.12	10.8
4750	11.56	11.8	11.87	11.7
5000	12.14	11.99	11.86	11.68
5250	12.05	12.67	12.15	12.02
5500	12.35	12.32	12.02	11.72
5750	12.23	12.04	12.2	12.14
5954	12.23	12.4	12.2	12.14
5957	12.49	12.4	12.2	12.14
6000	12.41	12.34	12.04	11.97
6150	12.41	12.34	12.24	11.97
6169	12.41	12.34	12.24	12.22
6250	12.22	12.19	12.06	12.09
6500	12.09	12.06	12.06	11.96
6750	12.01	12.16	11.83	11.8
7000	11.83	11.8	11.53	11.52
7250	11.36	11.35	11.42	11.38
7396	11.36	11.39	11.42	11.38
7421	11.43	11.39	11.42	11.38
7500	11.15	10.98	11.26	11.1
7525	11.15	10.98	11.26	11.07

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK G-Power (N.m)	TDR Ballistic (N.m)	Denso Iridium (N.m)
7528	11.15	10.98	11.26	11.07
7750	10.58	10.72	10.78	10.7
8000	10.24	10.21	10.39	10.34
8250	9.97	9.82	9.96	9.8
8500	9.71	9.45	9.75	9.43
8750	9.28	9.21	9.44	9.16
9000	8.94	8.69	8.79	8.62
9250	8.57	8.07	8.25	8.5
9500	6.04	5.17	6.25	5.93

Pada gambar 4.8. menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan torsi pada saat menggunakan koil standar. Ketika pembukaan *throttle valve* dilakukan, campuran udara dan bahan bakar masuk kedalam ruang bakar. Ketika terjadi pembakaran mengakibatkan meningkatnya tekanan dalam silinder dan berpengaruh terhadap peningkatan putaran pada poros engkol.



**Gambar 4.8.** Grafik putaran mesin terhadap torsi pada 4 jenis busi dengan koil KTC Racing

Pada grafik perbandingan putaran mesin dan torsi diketahui putaran mesin dimulai pada 4000 rpm hingga 9500 rpm. Dapat dilihat torsi maksimal dari penggunaan koil standar dari hasil yang didapat pada saat penggunaan busi NGK Standar yaitu 12.49 N.m pada putaran mesin 5957 rpm, kemudian busi NGK *G-Power Platinum* menghasilkan torsi sebesar 12.4 N.m pada putaran mesin 5954 rpm, busi TDR *Ballistic* menghasilkan torsi 12.24 N.m pada putaran mesin 6150 rpm. Dan torsi terendah pada saat penggunaan busi Denso *Iridium* yaitu 12.22 N.m pada putaran 6169 rpm. Pada saat penggunaan NGK Standar dan koil KTC *Racing* dapat menghasilkan torsi 0.89 % lebih besar dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar dikarenakan dapat menghasilkan pengapian yang besar sehingga pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna antara koil KTC *Racing* dan busi NGK Standar dalam ruang bakar mesin.

Dari pembakaran yang lebih sempurna tersebut dapat meningkatkan torsi yang dihasilkan pada mesin. Dari perbandingan hasil torsi antara koil standar dan koil KTC *Racing* dapat disimpulkan bahwa jenis koil yang digunakan mempengaruhi besar bunga api yang dihasilkan oleh busi. Dapat diambil kesimpulan bahwa torsi yang paling besar dihasilkan pada saat penggunaan koil KTC *Racing* dan busi standar dengan kondisi mesin standar dimana menghasilkan peningkatan torsi sebesar 0.89 % dibandingkan pada penggunaan koil standar dan busi NGK standar.

Hasil yang didapat pada pengujian ini sama dengan yang didapatkan pada peneliti yaitu Puspitasari (2009) bahwa bentuk elektroda busi dan jenis koil yang digunakan dapat berpengaruh pada besar torsi yang dihasilkan pada motor bensin 4 langkah.

#### **4.2.1.2 Daya Mesin dengan 4 Jenis Busi**

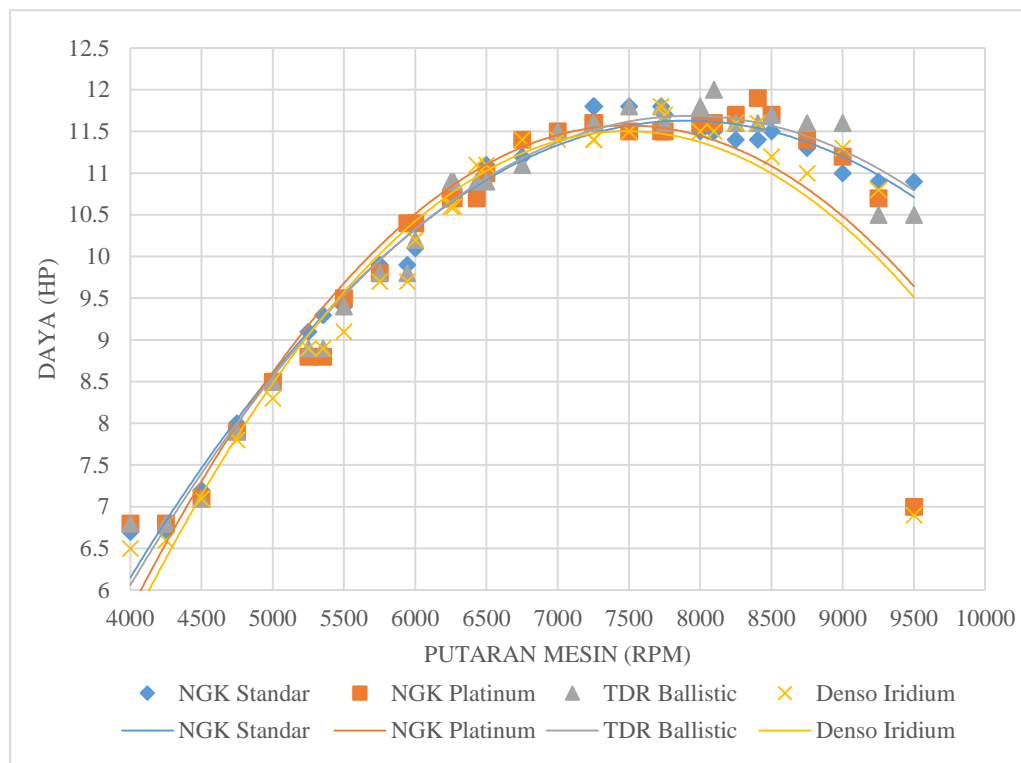
Pada tabel dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian daya (HP) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan kondisi mesin standar menggunakan bahan bakar pertamax plus dengan kondisi pengujian menggunakan CDI Standar, 2 jenis koil yaitu koil standar dan koil KTC *Racing*, dan 4 jenis busi yaitu busi NGK Standar, busi NGK *G-Power Platinum*, busi TDR *Ballistic*, dan busi Denso *Iridium*.

**Tabel 4.3.** Perbandingan daya pada 4 jenis busi dengan koil standar

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK <i>G-Power</i> (N.m)	TDR <i>Ballistic</i> (N.m)	Denso <i>Iridium</i> (N.m)
4000	6.7	6.8	6.8	6.5
4250	6.7	6.8	6.8	6.6
4500	7.2	7.1	7.1	7.1
4750	8	7.9	7.9	7.8
5000	8.5	8.5	8.5	8.3
5250	9.1	8.8	8.9	8.9
5353	9.3	8.8	8.9	8.9
5500	9.4	9.5	9.4	9.1
5750	9.9	9.8	9.8	9.7
5944	9.9	10.4	9.8	9.7
6000	10.1	10.4	10.2	10.2
6250	10.7	10.7	10.9	10.6
6270	10.7	10.7	10.9	10.6
6432	10.7	10.7	10.9	11.1
6500	11.1	11	10.9	11.1
6750	11.2	11.4	11.1	11.4
7000	11.5	11.5	11.5	11.4
7250	11.8	11.6	11.6	11.4
7257	11.8	11.6	11.6	11.4
7500	11.8	11.5	11.8	11.5
7725	11.8	11.5	11.8	11.8
7750	11.7	11.5	11.6	11.7
8000	11.5	11.6	11.8	11.5
8096	11.5	11.6	12	11.5
8250	11.4	11.7	11.6	11.6
8404	11.4	11.9	11.6	11.6
8500	11.5	11.7	11.7	11.2
8750	11.3	11.4	11.6	11
9000	11	11.2	11.6	11.3
9250	10.9	10.7	10.5	10.8
9500	10.9	7	10.5	6.9

Pada gambar 4.9 merupakan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan daya (HP) dengan kondisi mesin standar menggunakan koil standar dan 4 jenis busi yaitu busi Standar, Busi NGK *G-Power* Platinum, Busi TDR *Ballistic*,

dan Denso *Iridium*. Ketika pembukaan *throttle valve* dilakukan, campuran udara dan bahan bakar masuk kedalam ruang bakar. Ketika terjadi pembakaran mengakibatkan meningkatnya tekanan dalam silinder dan berpengaruh terhadap peningkatan putaran pada poros engkol yang berpengaruh pada daya yang dihasilkan.



**Gambar 4.9.** Grafik putaran mesin terhadap daya pada 4 jenis busi dengan koil standar

Pada grafik perbandingan putaran mesin dan daya dapat diketahui bahwa putaran mesin terendah dimulai pada 4000 rpm. Daya terendah di dapat pada saat penggunaan busi NGK Standar pada putaran mesin 7257 rpm dan busi Denso *Iridium* pada putaran mesin 7725 rpm menghasilkan daya yang sama, yaitu 11.8 HP, kemudian pada busi NGK *G-Power* didapatkan hasil daya 11.9 pada putaran mesin 8404 rpm. Dan hasil daya maksimal mencapai 12 HP pada putaran mesin 8096 pada penggunaan koil standar yaitu pada busi *TDR Ballistic*. Pada saat penggunaan *TDR Ballistic* dapat menghasilkan daya 1.69 % lebih besar dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar dikarenakan dapat

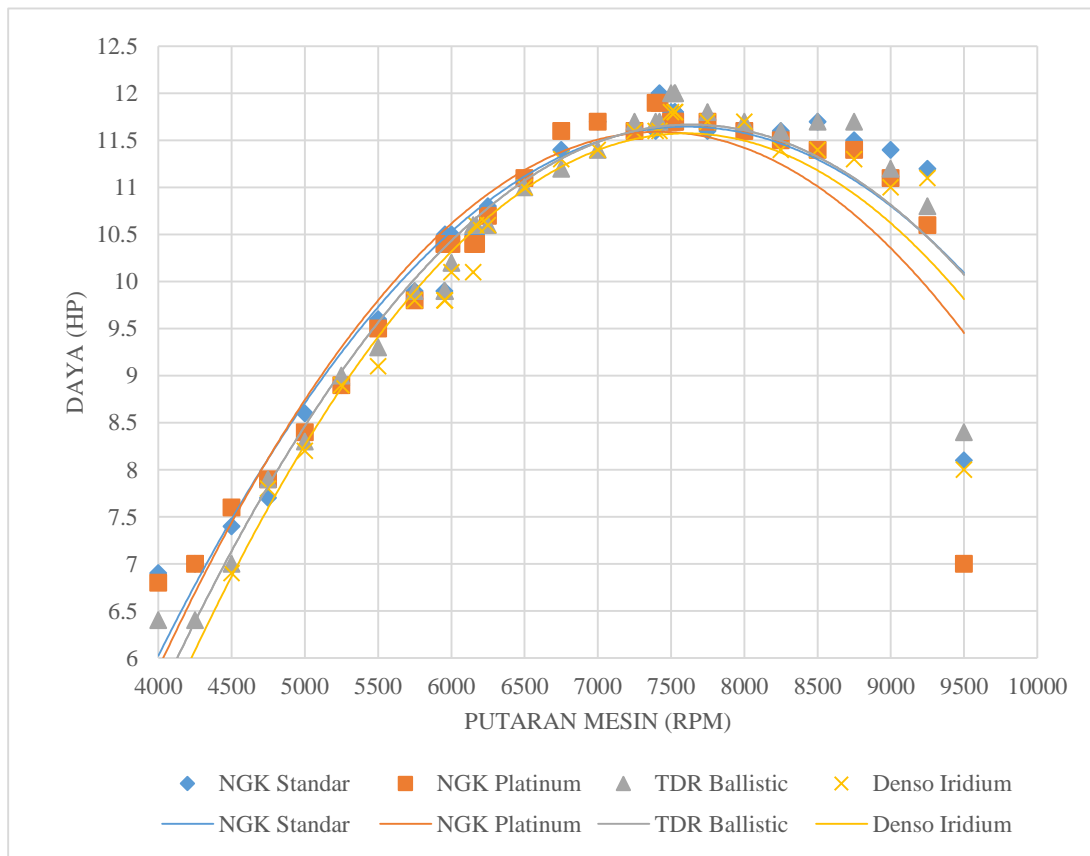
menghasilkan pengapian yang besar sehingga pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna antara koil standar dan busi TDR *Ballistic* dalam ruang bakar mesin. Pada penggunaan koil standar dan busi TDR *Ballistic* menghasilkan kombinasi yang lebih sempurna antara besar bunga api dan campuran bahan bakar dengan udara. Pembakaran yang lebih sempurna dapat meningkatkan daya yang dihasilkan.

**Tabel 4.4.** Perbandingan daya pada 4 jenis busi dengan koil KTC *Racing*

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK <i>G-Power</i> (N.m)	TDR <i>Ballistic</i> (N.m)	Denso <i>Iridium</i> (N.m)
4000	6.9	6.8	6.4	5.9
4250	7	7	6.4	5.9
4500	7.4	7.6	7	6.9
4750	7.7	7.9	7.9	7.8
5000	8.6	8.4	8.3	8.2
5250	8.9	8.9	9	8.9
5500	9.6	9.5	9.3	9.1
5750	9.9	9.8	9.9	9.8
5954	9.9	10.4	9.9	9.8
5957	10.5	10.4	9.9	9.8
6000	10.5	10.4	10.2	10.1
6150	10.5	10.4	10.6	10.1
6169	10.5	10.4	10.6	10.6
6250	10.8	10.7	10.6	10.6
6500	11.1	11.1	11	11
6750	11.4	11.6	11.2	11.3
7000	11.7	11.7	11.4	11.4
7250	11.6	11.6	11.7	11.6
7396	11.6	11.9	11.7	11.6
7421	12	11.9	11.7	11.6
7500	11.8	11.7	12	11.8
7525	11.8	11.7	12	11.8
7528	11.8	11.7	12	11.8
7750	11.6	11.7	11.8	11.7
8000	11.6	11.6	11.7	11.7
8250	11.6	11.5	11.6	11.4
8500	11.7	11.4	11.7	11.4
8750	11.5	11.4	11.7	11.3
9000	11.4	11.1	11.2	11

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK <i>G-Power</i> (N.m)	TDR <i>Ballistic</i> (N.m)	Denso <i>Iridium</i> (N.m)
9250	11.2	10.6	10.8	11.1
9500	8.1	7	8.4	8

Pada gambar 4.10. merupakan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan daya (HP) dengan kondisi standar menggunakan koil standar dan 4 jenis busi yaitu busi Standar, Busi NGK *G-Power* Platinum, Busi TDR *Ballistic*, dan Denso *Iridium*. Ketika pembukaan *throttle valve* dilakukan, campuran udara dan bahan bakar masuk kedalam ruang bakar. Ketika terjadi pembakaran mengakibatkan meningkatnya tekanan dalam silinder dan berpengaruh terhadap peningkatan putaran pada poros engkol yang berpengaruh pada daya yang dihasilkan.



**Gambar 4.10.** Grafik putaran mesin terhadap daya pada 4 jenis busi dengan koil KTC *Racing*

Putaran mesin terendah dimulai pada 4000 rpm. Pada putaran 7000 rpm sampai dengan 8000 rpm terdapat 2 jenis busi yang menghasilkan daya terbesar yaitu pada busi NGK Standar pada putaran mesin 7421 rpm dan busi TDR *Ballistic* pada 7528 rpm sama-sama menghasilkan daya terbesar pada saat penggunaan jenis koil KTC *Racing* yaitu 12 HP. Kemudian busi NGK *G-Power* Platinum menghasilkan daya sebesar 11.9 pada putaran mesin 7396 rpm. Dan busi Denso *Iridium* menghasilkan daya terkecil yaitu 11.8 pada putaran mesin 7525 rpm.

Pada penggunaan koil KTC *Racing* tipe busi yang cocok untuk digunakan adalah busi NGK Standar yang menghasilkan peningkatan daya 1.69 % lebih besar dibandingkan dengan penggunaan koil standar dan busi NGK Standar. Hal itu dikarenakan pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna dalam ruang bakar mesin dimana besar api yang dihasilkan mempunyai kombinasi yang tepat dengan jumlah campuran bahan bakar dan udara pada saat langkah kerja.

Dari pembakaran yang lebih sempurna tersebut dapat meningkatkan daya yang dihasilkan pada mesin. Dari perbandingan hasil daya antara koil standar dan koil KTC *Racing* dapat disimpulkan bahwa jenis koil yang digunakan mempengaruhi besar bunga api yang dihasilkan oleh busi. Dapat diambil kesimpulan bahwa daya yang paling besar dihasilkan pada saat penggunaan koil KTC *Racing* dan busi standar dengan kondisi mesin standar dimana menghasilkan peningkatan daya sebesar 1.69 % dari penggunaan koil standar dan busi NGK standar.

Hasil yang didapat pada pengujian ini sama dengan yang didapatkan pada peneliti yaitu Puspitasari (2009) bahwa bentuk elektroda busi dan jenis koil yang digunakan dapat berpengaruh pada besar daya yang dihasilkan pada motor bensin 4 langkah.

#### **4.2.2 Karakteristik Torsi dan Daya Mesin dengan Variasi 2 Jenis Koil**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan torsi dan daya kinerja mesin 4 langkah 135cc dengan variasi pada penggunaan 2 jenis koil dan 4 jenis busi dengan menggunakan bahan bakar pertamax plus. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan besar torsi dan daya yang dihasilkan



dengan penggantian koil standar dan koil KTC *Racing* pada tiap busi. Pengujian dilakukan pada putaran mesin 4000 sampai dengan 9500 rpm pada mesin sepeda motor dengan menggunakan alat uji *dynamometer*.

#### 4.2.2.1 Karakteristik Torsi Mesin dengan Variasi 2 Jenis Koil

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan besar torsi yang dihasilkan pada tiap busi dengan perubahan jenis koil yaitu koil standar dan koil KTC *Racing*. Berikut merupakan hasil perbandingan torsi yang dihasilkan pada tiap busi.

##### 1. Busi NGK Standar

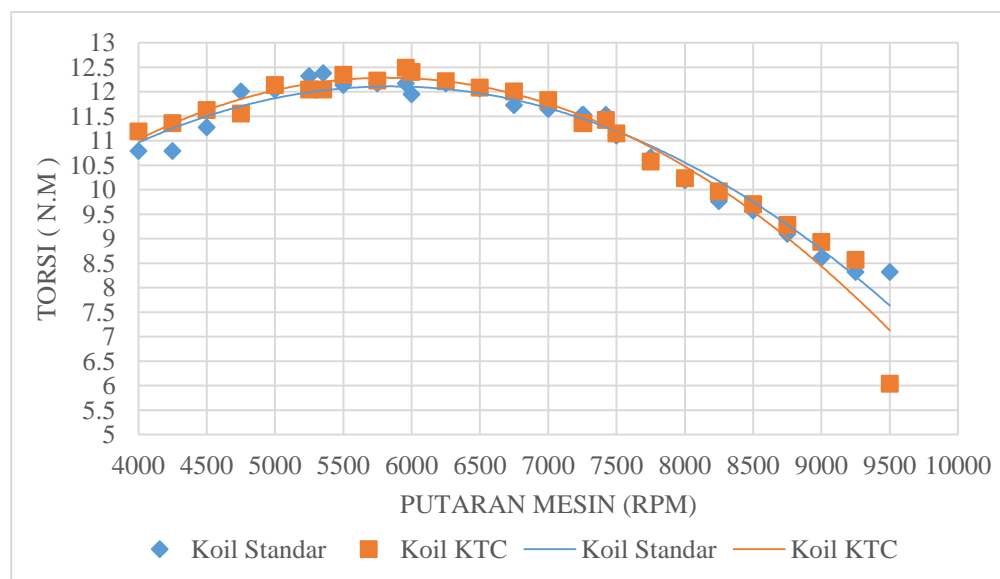
Pada tabel 4.5 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil KTC *Racing*.

**Tabel 4.5.** Perbandingan torsi koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi NGK Standar

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
4000	10.79	11.19
4250	10.79	11.36
4500	11.28	11.63
4750	12.01	11.56
5000	12.04	12.14
5250	12.32	12.05
5353	12.38	12.05
5500	12.14	12.35
5750	12.17	12.23
5957	12.17	12.49
6000	11.95	12.41
6250	12.17	12.22
6500	12.07	12.09
6750	11.73	12.01
7000	11.65	11.83
7250	11.53	11.36
7257	11.53	11.36
7421	11.53	11.43

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK <i>G-Power</i> (N.m)
7500	11.11	11.15
7750	10.66	10.58
8000	10.19	10.24
8250	9.77	9.97
8500	9.58	9.71
8750	9.1	9.28
9000	8.61	8.94
9250	8.32	8.57
9500	8.32	6.04

Pada pengujian perbandingan torsi pada koil standar dan koil KTC *Racing* dengan NGK standar diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.11, dimana torsi yang dihasilkan oleh koil KTC *Racing* sebesar 12.49 N.m pada 5957 rpm lebih besar dibandingkan dengan hasil pengujian torsi pada koil standar hanya sebesar 12.38 pada 5353 rpm. Pada saat penggunaan NGK Standar dan koil KTC *Racing* dapat meningkatkan torsi 0.89 % lebih besar dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar. Besar daya yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Jenis koil KTC *Racing* mempunyai *output* tegangan lebih besar dibandingkan koil standar.



**Gambar 4.11** Perbandingan torsi koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi NGK Standar

## 2. Busi NGK *G-Power Platinum*

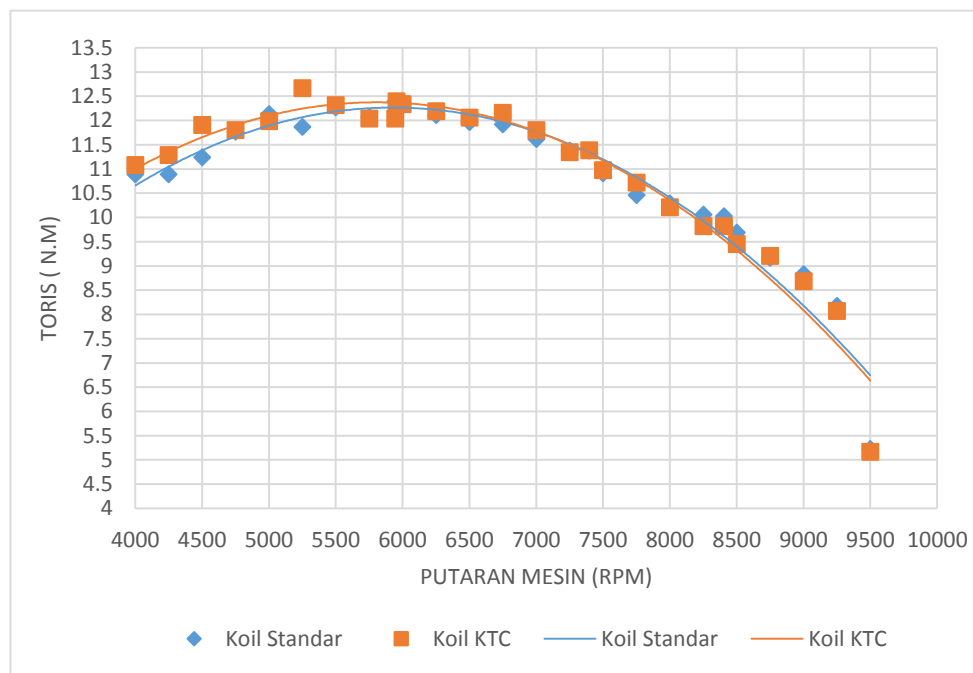
Pada tabel 4.6 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil *KTC Racing*.

**Tabel 4.6.** Perbandingan torsi koil standar dan koil *KTC Racing* pada busi NGK *G-Power Platinum*

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil <i>KTC Racing</i> (N.m)
4000	10.89	11.08
4250	10.89	11.29
4500	11.24	11.91
4750	11.77	11.8
5000	12.13	11.99
5250	11.87	12.67
5500	12.27	12.32
5750	12.07	12.04
5944	12.39	12.04
5954	12.39	12.4
6000	12.34	12.34
6250	12.11	12.19
6500	11.97	12.06
6750	11.92	12.16
7000	11.62	11.8
7250	11.38	11.35
7396	11.38	11.39
7500	10.91	10.98
7750	10.46	10.72
8000	10.29	10.21
8250	10.06	9.82
8404	10.03	9.82
8500	9.69	9.45
8750	9.17	9.21
9000	8.83	8.69
9250	8.18	8.07
9500	5.23	5.17

Pada pengujian perbandingan torsi pada koil standar dan koil *KTC Racing* dengan NGK *G-Power Platinum* diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.12,

dimana torsi yang dihasilkan oleh koil KTC *Racing* sebesar 12.4 N.m pada 5954 rpm lebih besar dibandingkan dengan hasil pengujian torsi pada koil standar hanya sebesar 12.39 pada 5994 rpm. Pada saat penggunaan NGK *G-Power* dan koil KTC *Racing* dapat meningkatkan torsi 0.16 % lebih besar dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar. Besar torsi yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin.



**Gambar 4.12.** Perbandingan torsi koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi NGK *G-Power* Platinum

### 3. Busi TDR *Ballistic*

Pada tabel 4.7 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil KTC *Racing*.

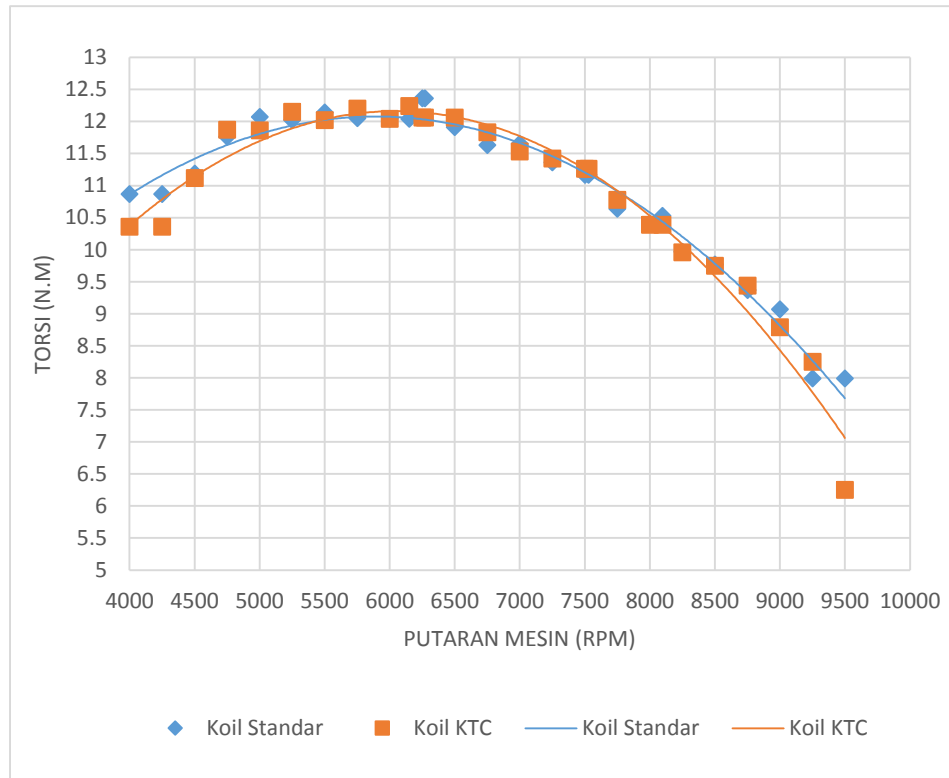
**Tabel 4.7.** Perbandingan torsi koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi TDR *Ballistic*

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
4000	10.87	10.36
4250	10.87	10.36
4500	11.19	11.12

RPM	NGK Standar (N.m)	NGK <i>G-Power</i> (N.m)
4750	11.76	11.87
5000	12.07	11.86
5250	12.02	12.15
5500	12.14	12.02
5750	12.05	12.2
6000	12.04	12.04
6150	12.04	12.24
6250	12.36	12.06
6270	12.36	12.06
6500	11.91	12.06
6750	11.63	11.83
7000	11.65	11.53
7250	11.36	11.42
7500	11.17	11.26
7528	11.17	11.26
7750	10.64	10.78
8000	10.41	10.39
8096	10.53	10.39
8250	9.97	9.96
8500	9.77	9.75
8750	9.37	9.44
9000	9.07	8.79
9250	7.99	8.25
9500	7.99	6.25

Pada pengujian perbandingan torsi pada koil standar dan koil *KTC Racing* dengan *TDR Ballistic* diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.13, dimana torsi yang dihasilkan oleh koil Standar sebesar 12.36 N.m pada 6270 rpm lebih besar dibandingkan dengan hasil pengujian torsi pada koil *KTC Racing* hanya sebesar 12.24 pada 6150 rpm. Pada saat penggunaan *TDR Ballistic* dan koil standar diperoleh hasil torsi 0.16 % lebih kecil dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar. Besar torsi yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Pada koil *KTC Racing* mengalami penurunan daya yang dihasilkan yang disebabkan oleh besar bunga api

tidak sebanding dengan jumlah bahan bakar yang digunakan dalam kondisi mesin standar.



**Gambar 4.13** Perbandingan torsi koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi TDR *Ballistic*

#### 4. Busi Denso *Iridium*

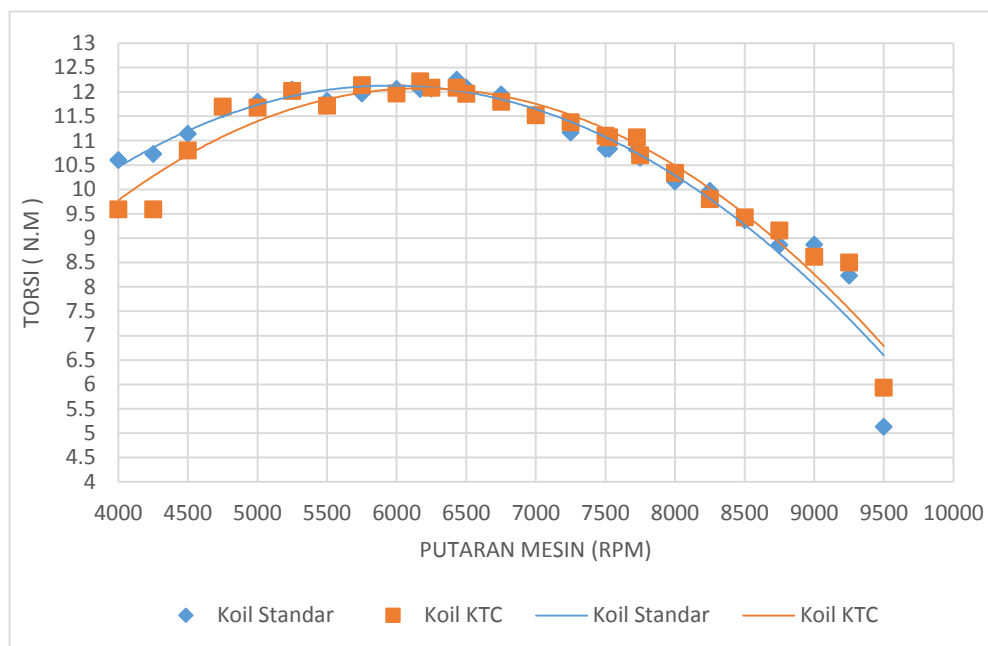
Pada tabel 4.8 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil KTC *Racing*.

**Tabel 4.8.** Perbandingan torsi koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi Denso *Iridium*

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
4000	10.6	9.59
4250	10.73	9.59
4500	11.14	10.8
4750	11.65	11.7
5000	11.8	11.68
5250	12.05	12.02

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
5500	11.82	11.72
5750	11.97	12.14
6000	12.06	11.97
6169	12.06	12.22
6250	12.07	12.09
6432	12.25	12.09
6500	12.09	11.96
6750	11.95	11.8
7000	11.54	11.52
7250	11.17	11.38
7500	10.83	11.1
7525	10.83	11.07
7725	10.81	11.07
7750	10.65	10.7
8000	10.16	10.34
8250	9.97	9.8
8500	9.37	9.43
8750	8.86	9.16
9000	8.87	8.62
9250	8.23	8.5
9500	5.13	5.93

Pada pengujian perbandingan torsi pada koil standar dan koil KTC *Racing* dengan Denso *Iridium* diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.14, dimana torsi yang dihasilkan oleh koil Standar sebesar 12.25 N.m pada 6432 rpm lebih besar dibandingkan dengan hasil pengujian torsi pada koil KTC *Racing* hanya sebesar 12.22 pada 6169 rpm. Pada saat penggunaan busi Denso *Iridium* dan koil standar diperoleh hasil torsi 1.16 % lebih kecil dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar. Besar torsi yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Pada koil KTC *Racing* mengalami penurunan daya yang dihasilkan yang disebabkan oleh besar bunga api tidak sebanding dengan jumlah bahan bakar yang digunakan dalam kondisi mesin standar.



**Gambar 4.14.** Perbandingan torsi koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi Denso *Iridium*

Dari perbandingan hasil torsi antara koil standar dan koil KTC *Racing* dapat disimpulkan bahwa jenis koil yang digunakan mempengaruhi besar bunga api yang dihasilkan oleh busi. Dapat diambil kesimpulan bahwa torsi yang paling besar dihasilkan pada saat penggunaan koil KTC *Racing* dan busi standar dengan kondisi mesin standar dimana menghasilkan peningkatan torsi sebesar 0.89 % bila dibandingkan pada penggunaan koil standar dan busi NGK Standar.

Hasil yang didapat pada pengujian ini sama dengan yang didapatkan pada peneliti yaitu Puspitasari (2009) bahwa bentuk elektroda busi dan jenis koil yang digunakan dapat berpengaruh pada besar daya yang dihasilkan pada motor bensin 4 langkah.

#### 4.2.2.2. Karakteristik Daya Mesin dengan Variasi 2 Jenis Koil

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan besar daya yang dihasilkan pada tiap busi dengan perubahan jenis koil yaitu koil standar dan koil KTC *Racing*. Berikut merupakan hasil perbandingan torsi yang dihasilkan pada tiap busi.



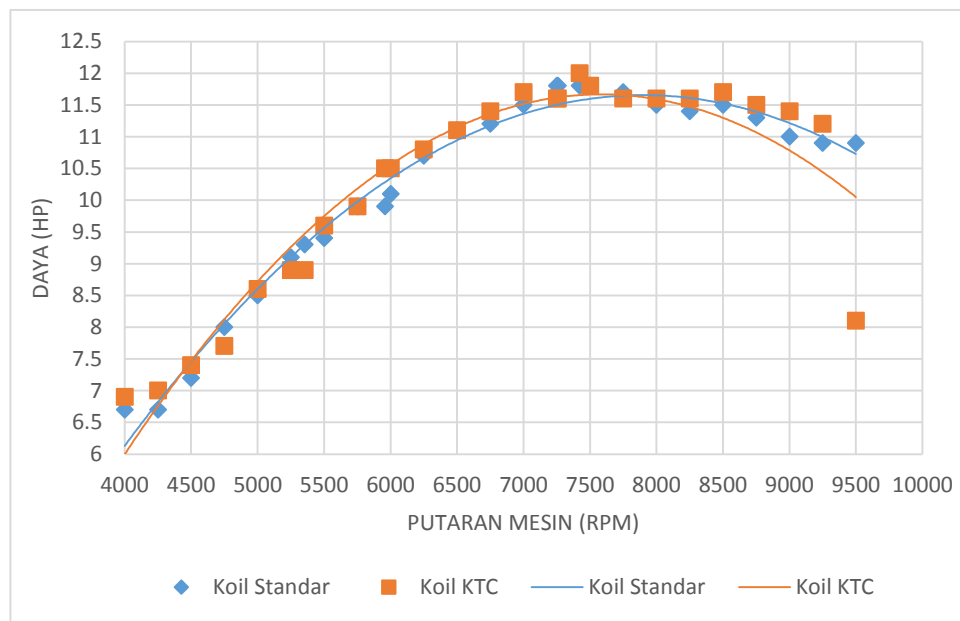
### 1. Busi NGK Standar

Pada tabel 4.9 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil *KTC Racing*.

**Tabel 4.9** Perbandingan daya koil standar dan koil *KTC Racing* pada busi NGK Standar

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil <i>KTC Racing</i> (N.m)
4000	6.7	6.9
4250	6.7	7
4500	7.2	7.4
4750	8	7.7
5000	8.5	8.6
5250	9.1	8.9
5353	9.3	8.9
5500	9.4	9.6
5750	9.9	9.9
5957	9.9	10.5
6000	10.1	10.5
6250	10.7	10.8
6500	11.1	11.1
6750	11.2	11.4
7000	11.5	11.7
7250	11.8	11.6
7257	11.8	11.6
7421	11.8	12
7500	11.8	11.8
7750	11.7	11.6
8000	11.5	11.6
8250	11.4	11.6
8500	11.5	11.7
8750	11.3	11.5
9000	11	11.4
9250	10.9	11.2
9500	10.9	8.1

Pada pengujian perbandingan daya pada koil standar dan koil KTC *Racing* dengan NGK standar diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.15, dimana daya yang dihasilkan oleh koil KTC *Racing* sebesar 12 HP pada 7421 rpm lebih besar dibandingkan dengan hasil pengujian daya pada koil standar hanya sebesar 11.8 pada 7257 rpm. Pada saat penggunaan NGK standar dan koil KTC *Racing* diperoleh peningkatan hasil daya 1.69 % dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar. Besar daya yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Pada koil KTC *Racing* mempunyai *output* tegangan lebih besar dibandingkan koil standar. Sehingga ketika menggunakan busi NGK standar performa yang dikeluarkan akan lebih besar.



**Gambar 4.15** Perbandingan daya koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi NGK Standar

## 2. Busi NGK *G-Power Platinum*

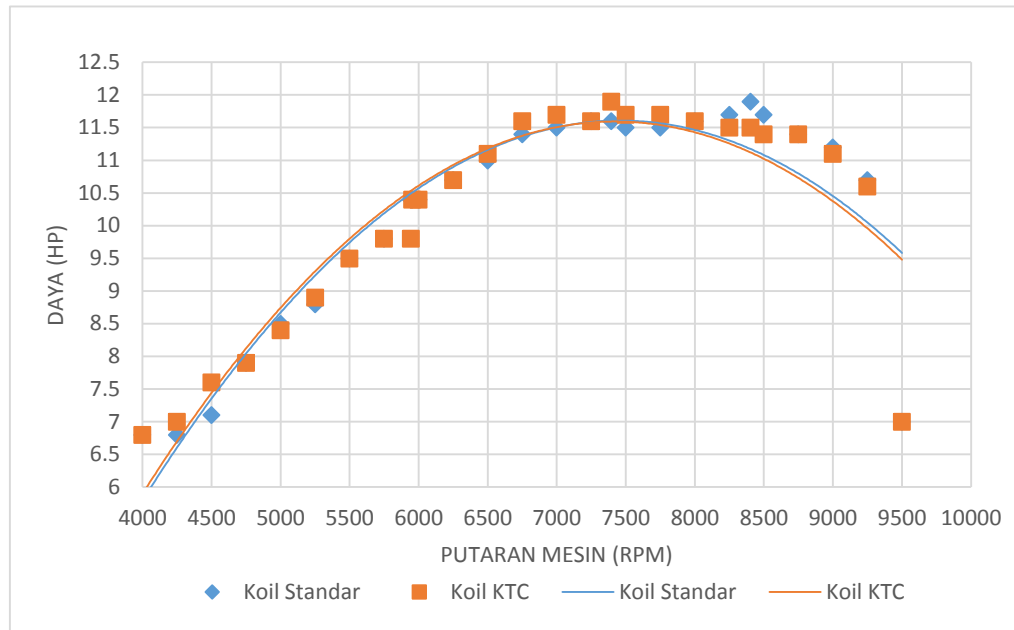
Pada tabel 4.10 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil KTC *Racing*.

**Tabel 4.10** Perbandingan daya koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi NGK *G-Power* Platinum

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
4000	6.8	6.8
4250	6.8	7
4500	7.1	7.6
4750	7.9	7.9
5000	8.5	8.4
5250	8.8	8.9
5500	9.5	9.5
5750	9.8	9.8
5944	10.4	9.8
5954	10.4	10.4
6000	10.4	10.4
6250	10.7	10.7
6500	11	11.1
6750	11.4	11.6
7000	11.5	11.7
7250	11.6	11.6
7396	11.6	11.9
7500	11.5	11.7
7750	11.5	11.7
8000	11.6	11.6
8250	11.7	11.5
8404	11.9	11.5
8500	11.7	11.4
8750	11.4	11.4
9000	11.2	11.1
9250	10.7	10.6
9500	7	7

Pada pengujian perbandingan daya pada koil standar dan koil KTC *Racing* dengan NGK *G-Power* Platinum diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.16, dimana daya yang dihasilkan oleh koil KTC *Racing* sama besar dengan menggunakan koil standar sebesar 11.9 HP pada 7396 rpm pada koil KTC *Racing* dan 8404 rpm pada koil standar. Pada saat penggunaan NGK *G-Power* dan koil KTC *Racing* diperoleh peningkatan hasil daya 0.85 % dibandingkan penggunaan

busi NGK standar dan koil standar. Besar daya yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Pada koil KTC *Racing* mempunyai *output* tegangan lebih besar dibandingkan koil standar. Sehingga ketika menggunakan busi NGK *G-power* performa yang dikeluarkan akan lebih besar.



**Gambar 4.16** Perbandingan daya koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi NGK *G-Power Platinum*

### 3. Busi TDR *Ballistic*

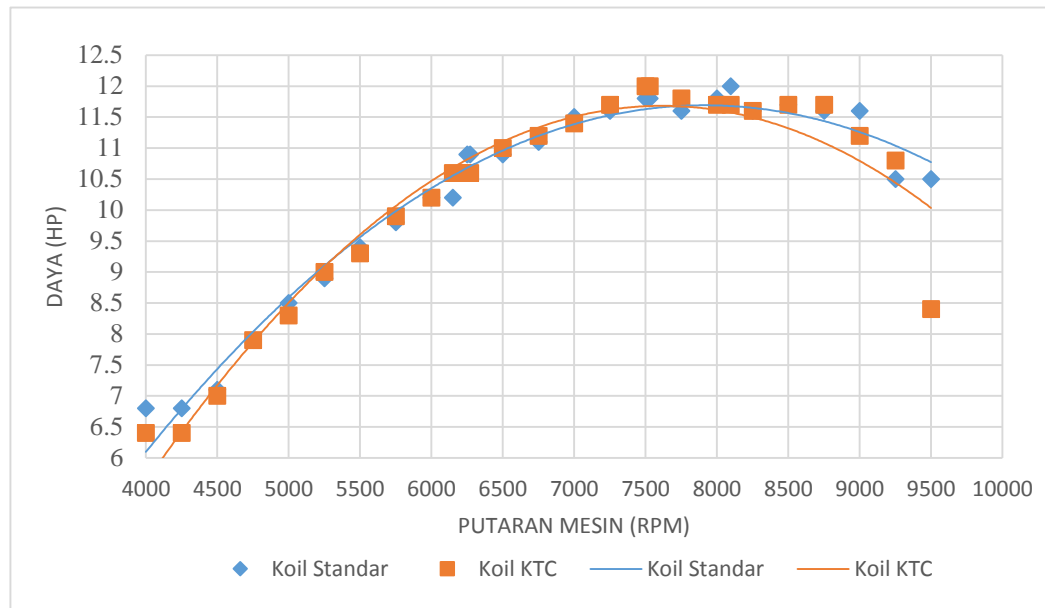
Pada tabel 4.11 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil KTC *Racing*.

**Tabel 4.11** Perbandingan daya koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi TDR *Ballistic*

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
4000	6.8	6.4
4250	6.8	6.4
4500	7.1	7
4750	7.9	7.9
5000	8.5	8.3
5250	8.9	9

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
5500	9.4	9.3
5750	9.8	9.9
6000	10.2	10.2
6150	10.2	10.6
6250	10.9	10.6
6270	10.9	10.6
6500	10.9	11
6750	11.1	11.2
7000	11.5	11.4
7250	11.6	11.7
7500	11.8	12
7528	11.8	12
7750	11.6	11.8
8000	11.8	11.7
8096	12	11.7
8250	11.6	11.6
8500	11.7	11.7
8750	11.6	11.7
9000	11.6	11.2
9250	10.5	10.8
9500	10.5	8.4

Pada pengujian perbandingan daya pada koil standar dan koil KTC *Racing* dengan TDR *Ballistic* diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.17, dimana daya yang dihasilkan oleh koil KTC *Racing* sama besar dengan menggunakan koil standar sebesar 12 HP pada 7528 rpm pada koil KTC *Racing* dan 8096 rpm pada koil standar. Pada saat penggunaan TDR *Ballistic* dan koil KTC *Racing* diperoleh peningkatan hasil daya 1.69 % dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar. Besar daya yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Pada koil KTC *Racing* mempunyai *output* tegangan lebih besar dibandingkan koil standar. Sehingga ketika menggunakan busi TDR *Ballistic* performa yang dikeluarkan akan lebih besar.



**Gambar 4.17** Perbandingan daya koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi TDR *Ballistic*

#### 4. Busi Denso *Iridium*

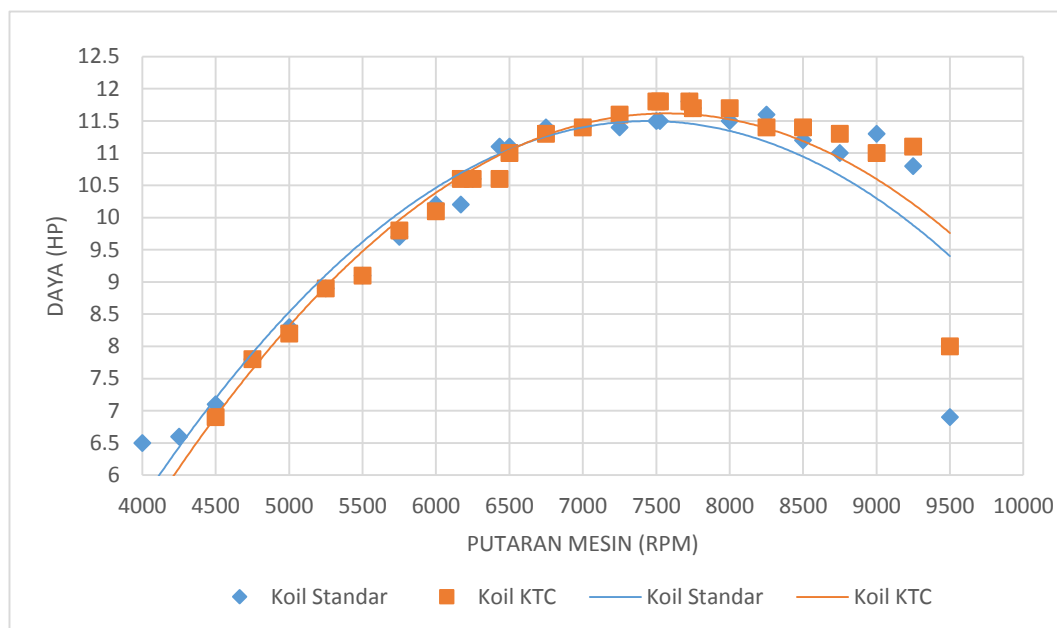
Pada tabel 4.12 dibawah ini menunjukkan data hasil pengujian torsi (N.m) terhadap variasi putaran mesin (rpm) dengan perbandingan kondisi koil standar dan koil KTC *Racing*.

**Tabel 4.12** Perbandingan daya koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi Denso *Iridium*

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
4000	6.5	5.9
4250	6.6	5.9
4500	7.1	6.9
4750	7.8	7.8
5000	8.3	8.2
5250	8.9	8.9
5500	9.1	9.1
5750	9.7	9.8
6000	10.2	10.1
6169	10.2	10.6
6250	10.6	10.6
6432	11.1	10.6
6500	11.1	11

RPM	Koil Standar (N.m)	Koil KTC <i>Racing</i> (N.m)
6750	11.4	11.3
7000	11.4	11.4
7250	11.4	11.6
7500	11.5	11.8
7525	11.5	11.8
7725	11.8	11.8
7750	11.7	11.7
8000	11.5	11.7
8250	11.6	11.4
8500	11.2	11.4
8750	11	11.3
9000	11.3	11
9250	10.8	11.1
9500	6.9	8

Pada pengujian perbandingan daya pada koil standar dan koil KTC *Racing* dengan Denso *Iridium* diperoleh grafik perbandingan pada gambar 4.17, dimana daya yang dihasilkan oleh koil KTC *Racing* sama besar dengan menggunakan koil standar sebesar 11.8 HP pada 7525 rpm pada koil KTC *Racing* dan 7725 rpm pada koil standar. Pada saat penggunaan Denso *Iridium* dan koil KTC *Racing* diperoleh hasil daya 0% atau sama bila dibandingkan penggunaan busi NGK standar dan koil standar. Besar daya yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Besar daya yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis koil yang dipakai, bentuk elektroda busi dan kondisi mesin. Jenis koil KTC *Racing* mempunyai *output* tegangan lebih besar dibandingkan koil standar. Sehingga pada koil KTC *Racing* mengalami penurunan daya yang dihasilkan yang disebabkan oleh besar bunga api tidak sebanding dengan jumlah bahan bakar yang digunakan dalam kondisi mesin standar.



**Gambar 4.18** Perbandingan daya koil standar dan koil KTC *Racing* pada busi Denso *Iridium*

Dari pengujian kinerja mesin, dapat disimpulkan bahwa peningkatan torsi terbesar yang dihasilkan bila dibandingkan dengan penggunaan koil standar dan busi NGK standar terdapat pada penggunaan koil KTC *Racing* dan busi NGK standar dengan peningkatan torsi sebesar 0.89 %. Peningkatan daya terbesar dihasilkan pada saat penggunaan busi NGK standar dan koil KTC *Racing* sebesar 1.69 % bila dibandingkan dengan penggunaan koil standar dan busi NGK standar. Hal ini disebabkan oleh keserasian pada penggunaan komponen yang dipakai. Arus akan menghasilkan lebih besar karena penggunaan komponen yang serasi dan cocok untuk kondisi motor. Dengan demikian proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar dapat berlangsung secara lebih sempurna dan tekanan pada ruang bakar meningkat sehingga dapat menghasilkan torsi dan daya yang lebih maksimum.

Hasil yang didapat pada pengujian ini sama dengan yang didapatkan pada peneliti yaitu Puspitasari (2009) bahwa bentuk elektroda busi dan jenis koil yang digunakan dapat berpengaruh pada besar daya yang dihasilkan pada motor bensin 4 langkah.



### 4.3. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pada pengujian ini digunakan CDI Standar, koil KTC *Racing* dan koil standar dengan 4 jenis busi, beberapa busi yang digunakan dalam pengujian ini adalah busi NGK Standar, NGK *G-Power*, TDR *Ballistic*, dan DENSO *Iridium Power* dengan menggunakan motor bensin 4 langkah 135 cc dengan kondisi mesin standar tanpa perubahan pada bagian mesin. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan pengujian jalan dengan penggantian tangki motor standar menggunakan tangki mini dengan volume tangki maksimal 150 ml berbahan bakar pertamax plus dengan jarak tempuh ditetapkan sejauh 5 km.

#### 4.3.1. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

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

v = volume bahan bakar yang digunakan (l)

s = jarak tempuh (km)

Jika :

v = 150 ml = 0.15 liter

s = 5.4 km

Maka :

$$K_{bb} = \frac{5.4 \text{ km}}{0.15 \text{ liter}} \quad (\text{data diambil dari lampiran})$$

$$= 36 \text{ km/liter}$$

#### 4.3.2. Hasil Pengujian Pengaruh Jenis Busi dan Koil Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Pada pengujian ini digunakan CDI Standar, koil KTC *Racing* dan koil standar dengan 4 jenis busi, beberapa busi yang digunakan dalam pengujian ini adalah busi NGK Standar, busi NGK *G-Power*, TDR *Ballistic*, dan Denso *Iridium*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan besar konsumsi bahan bakar yang

dihasilkan pada 4 jenis busi dengan menggunakan koil standar dan koil KTC *Racing*.

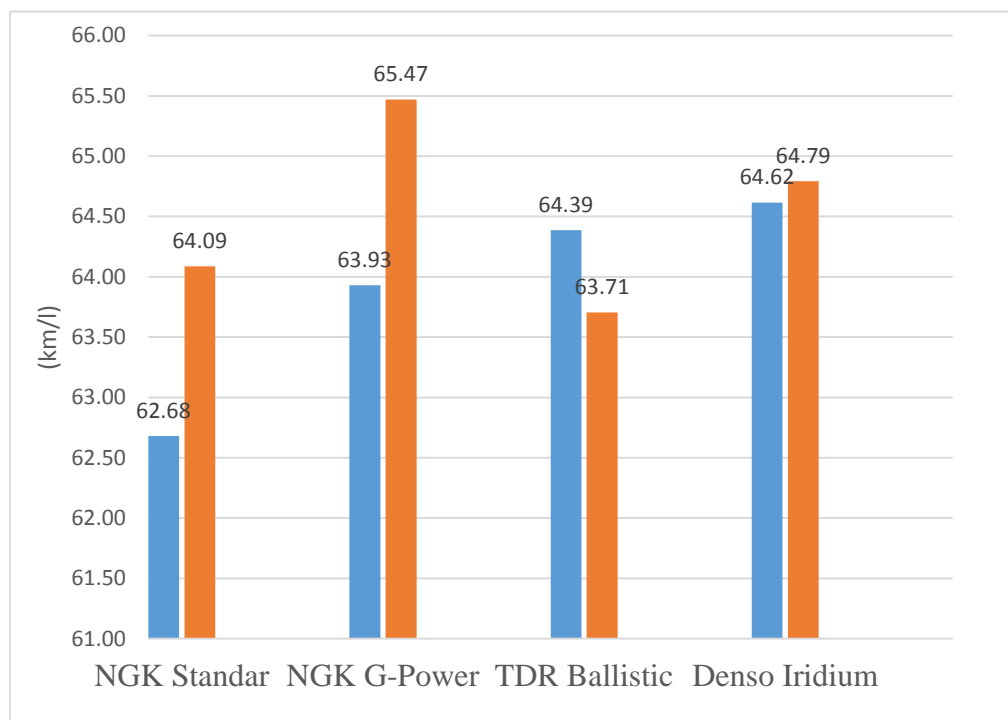
Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di jalan Ring Road Selatan dengan jarak tempuh rata-rata mencapai 5,4 km dengan menggunakan aplikasi distance meter. Kondisi jalan rata tanpa ada tanjakan dengan keramaian dari sedang hingga tinggi. Pengujian bahan bakar menghasilkan data pada tiap koil dan busi. Tabel 4.13 berikut merupakan hasil data yang diperoleh dari hasil pengujian jalan.

**Tabel 4.13.** Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar pertamax plus pada 4 jenis busi dengan koil standar dan koil KTC *Racing*

No	Bahan Bakar	Jenis Koil	Jenis Busi	Jarak Rata-rata (km)	Waktu (h)	Total Konsumsi Bahan Bakar (ml)	Bahan Bakar Terpakai Rata-Rata (ml)	KBB (km/l)
1	Pertamax Plus 95	Standar	NGK Standar	5.39	0.15	85.2	84.93	62.68
						85		
						84.6		
			NGK G-Power	5.40	0.15	79.6	82.2	63.93
						82		
						85		
			TDR Ballistic	5.35	0.14	81	83.07	64.39
						83.4		
						84.8		
			DENSO Iridium	5.42	0.14	81.8	83.87	64.62
						84		
						85.8		

No	Bahan Bakar	Jenis Koil	Jenis Busi	Jarak Rata-rata (km)	Waktu (h)	Total Konsumsi Bahan Bakar (ml)	Bahan Bakar Terpakai Rata-Rata (ml)	KBB (km/l)
2	Pertamax Plus 95	KTC Racing	NGK Standar	5.39	0.14	80	82.73	64.09
						83.2		
						85		
			NGK G-Power	5.38	0.14	80.6	81.67	65.47
						79.8		
						84.6		
			TDR Ballistic	5.41	0.14	82.2	84.28	63.71
						85.6		
						85		
			DENSO Iridium	5.39	0.14	81.8	85.33	64.79
						81.8		
						84		

Pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan koil standar, diperoleh hasil konsumsi bahan bakar terendah yaitu pada pemakaian antara koil standar dengan busi Denso *Iridium* sebesar 64.62 km/l dan konsumsi bahan bakar tertinggi terdapat pada busi NGK Standar sebesar 62.68 km/l. Pada penggunaan busi Denso *Iridium* dengan koil standar dapat menghemat konsumsi bahan bakar hingga 3.09 % dari kondisi koil standar dan busi NGK standar. Pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan koil KTC *Racing*, diperoleh hasil konsumsi bahan bakar terendah yaitu pada pemakaian antara koil standar dengan busi NGK *G-Power* sebesar 65.42 km/l dan konsumsi bahan bakar tertinggi dihasilkan oleh busi NGK Standar yaitu sebesar 64.09 km/l. Penggunaan busi NGK *G-Power* dengan koil KTC *Racing* dapat menghemat konsumsi bahan bakar hingga 4.37 % dari kondisi koil standar dan busi NGK standar. Dari hasil pengujian yang dilakukan diperoleh grafik perbandingan untuk mengetahui perbedaan jumlah konsumsi bahan bakar pada tiap busi dan koil. Pada gambar 4.19 merupakan grafik perbandingan antara konsumsi bahan bakar dengan jarak tempuh kendaraan.



**Gambar 4.19.** Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar dengan variasi 4 Jenis busi dengan 2 jenis koil menggunakan bahan bakar pertamax plus

Pada perbandingan hasil konsumsi bahan bakar dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar terendah diantara 4 jenis busi dan 2 jenis koil menggunakan bahan bakar pertamax plus terdapat pada penggunaan koil KTC Racing dan busi NGK *G-Power* dengan besar konsumsi bahan bakar 65.47 km/l. Konsumsi bahan bakar tertinggi pada penggunaan koil standar dan busi NGK Standar dengan konsumsi bahan bakar sebesar 62.68 km/l. Besar perbandingan konsumsi bahan bakar yang terdapat pada penggunaan koil KTC Racing dan busi NGK *G-Power* mencapai 4.37 % dari penggunaan koil standar dan busi NGK standar.

Pada hasil konsumsi bahan bakar sebanding dengan besar torsi dan daya yang dihasilkan, dimana pada busi NGK standar dengan koil KTC *Racing* diperoleh konsumsi bahan bakar lebih tinggi yaitu 64.09 km/l menghasilkan torsi 12.49 N.m dan daya 12 HP, hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan busi NGK *G-Power* dan koil KTC *racing* dengan konsumsi bahan bakar terendah yaitu 65.47 km/l dengan torsi yang dihasilkan 12.4 N.m dan daya 11.9 HP. Dengan

demikian tingkat konsumsi bahan bakar dapat mempengaruhi terhadap kinerja sepeda motor.

Hasil yang didapat pada pengujian ini sama dengan yang didapatkan pada peneliti yaitu Puspitasari (2009) bahwa bentuk elektroda busi dan jenis koil yang digunakan dapat berpengaruh pada konsumsi bahan bakar yang dihasilkan pada motor bensin 4 langkah.