

**PENGARUH PENGGUNAAN 8 MACAM BUSI TERHADAP  
KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN KINERJA MOTOR  
BENSIN 4-LANGKAH 125 CC BERBAHAN BAKAR PREMIUM**

EDVAN HAEN FINESTRA  
20120130170

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia.  
55183.

---

**INTISARI**

Perkembangan dunia teknologi memicu banyak peneliti yang berusaha untuk menaikkan performa mesin dan mengoptimalkan sistem pengapian. Besar percikan bunga api, waktu pengapian, dan kualitas sangat pengaruh pada performa mesin. Banyaknya macam dan merk busi membuat bingung seseorang untuk memilih busi mana yang tepat untuk meningkatkan performa mesin.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan 8 busi terhadap percikan bunga api dan kinerja motor Honda Kharisma 125 cc. Untuk mengetahui pengaruh pada masing-masing busi tersebut perlu dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar premium dan pengujian ini dilakukan untuk mencari kinerja mesin yang meliputi Torsi, Daya dan konsumsi bahan bakar.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai percikan bunga api terbagus terdapat pada busi Denso IU27. Sedangkan nilai torsi dan daya tertinggi terdapat pada busi Denso IU27 dengan nilai torsi sebesar 10.85 N.m pada putaran mesin 4765 rpm dan nilai daya sebesar 9.1 Hp pada putaran mesin 6847 rpm. Selanjutnya pada pengujian konsumsi bahan bakar busi yang paling sedikit mengkonsumsi bahan bakar yaitu busi Racing bee dengan nilai 69.93 km/l dengan kecepatan rata-rata 35.88 km/jam.

---

**Kata Kunci:** Busi, Torsi, Daya dan Bahan Bakar Premium

---

**Pendahuluan**

Pada masa sekarang bersamaan dengan berkembangnya dunia pengetahuan, teknologi, dan seiring dengan terjadinya era globalisasi akan membawa perubahan yang cukup besar dalam kehidupan manusia dan juga menyebabkan semakin

majunya pengetahuan di dunia teknologi otomotif khususnya. Banyak macam usaha yang dilakukan untuk meningkatkan performa mesin, salah satu usahanya itu dengan memperbaiki dan mengoptimalkan system pengapian.

Menurut Nurdianto (2015) besar kecilnya percikan bunga api pada busi, waktu pengapian, dan juga kualitas bahan dari busi yang digunakan saat terjadi sangatlah menentukan kualitas pengapian atau pembakaran pada motor tersebut. Kualitas pengapian yang optimal akan berdampak meningkatnya performa mesin pada kendaraan bermotor.

Banyaknya bentuk dan merek busi dipasaran kadang membuat bingung seseorang untuk mencari mana busi yang bagus guna meningkatkan kemampuan kinerja mesin serta mampu melakukan pembakaran yang sempurna. Pada motor bensin 4 langkah kharisma 125 cc terdapat 5 jenis busi diantara lain busi standar, busi resistor, busi platinum, busi iridium dan busi bermasa 3. Dari banyaknya jenis busi pada motor bensin 4 langkah kharisma 125 cc penulis mencoba untuk membandingkan busi standar bawaan Honda dengan semua jenis busi lainnya.

### **Tinjauan Pustaka**

Nurdianto (2015) meneliti tentang pengaruh variasi panas busi terhadap performa mesin motor 4 tak. Peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan busi sedang pada motor 4 tak dapat menaikkan performa mesin dan menurunkan emisi gas buang pada kendaraan tersebut. Sebaliknya jika menggunakan busi panas pada motor secara terus menerus akan menyebabkan performa mesin menurun dan emisi gas buang meningkat. Hal ini disebabkan karena karakteristik dari busi panas tersebut. Karakteristik busi panas ini adalah akan melepas kalor yang rendah.

Gunawan (2008) meneliti tentang pengaruh busi standar dengan busi bermassa tiga. Pada penelitian ini menggunakan bahan bakar alcohol sebagai bahan bakar motor bakarnya. Pada penelitian ini pada putaran tertinggi yang memiliki torsi terbesar yaitu pada busi bermassa tiga sebesar 10,29 Nm, sedangkan busi standar hanya menghasilkan torsi 8,82 Nm. Pada pengujian daya juga sama seperti torsi, busi bermassa tiga memiliki daya terbesar di putaran tertinggi yaitu sebesar 4,3 kW sedangkan busi standar hanya menghasilkan 3,7 kW pada putaran tertinggi. Dan pada pengujian konsumsi bahan bakar, busi bermassa tiga lebih irit dibandingkan busi standar.

### **Motor Bakar**

Motor bakar ialah salah satu bagian dari mesin kalor yang berguna untuk mengganti atau mengkonversi energi termal hasil pembakaran bahan bakar menjadi energi gerak (mekanis). Energi panas itu sendiri ada karena proses pembakaran dari bahan bakar, udara dan sistem pengapian. Dengan adanya bentuk variasi mesin memungkinkan terjadinya siklus kerja mesin untuk usaha dan tenaga dorong dari hasil ledakan pembakaran yang berubah oleh konstruksi mesin menjadi tenaga energi mekanik atau tenaga penggerak.

## Sistem Penyalaaan

System penyalaaan ini adalah salah satu system pada motor yang sangat penting untuk diperhatikan. System penyalaaan ini sangat erat dengan tenaga (daya) yang dibangkitkan oleh suatu mesin. Apabila system ini tidak bekerja dengan baik maka akan mengganggu kelancaran pada proses pembakaran bahan bakar dengan udara yang berada didalam silinder sehingga berkurangnya tenaga yang dihasilkan oleh mesin. Pada sistem ini terdapat 4 komponen terpenting yaitu :

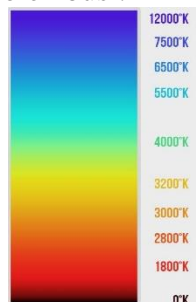
1. Baterai (Accumulator)
2. CDI
3. Koil Pengapian
4. Busi

### Busi

Busi adalah komponen terpenting dalam system pengapian didalam motor bakar. Komponen ini berguna untuk menyalakan bahan bakar yang telah dikompresikan di ruang bakar, saat busi memercikan bunga api busi tersebut menerima arus listrik sebesar 10.000 Volt atau 20.000 Volt tergantung pada arus tegangan yang diberikan oleh koil pengapian. Busi juga terdiri dari berbagai macam jenis, yaitu :

1. Busi Standar
2. Busi Resistor
3. Busi Platinum
4. Busi Bermassa 3
5. Busi Iridium

Pada setiap jenis busi terdapat banyak perbedaan diantaranya bentuk percikanya dan warna tingkat panasnya. Setiap warna dapat untuk menilai temperaturnya apakah semakin panas atau semakin dingin. Berikut beberapa warna dan temperature yang dihasilkan oleh busi.



Gambar 1. Colour Temperature Chart

(Sumber : [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com))

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan 8 busi terhadap percikan bunga api dan kinerja motor Honda Kharisma 125 cc. Untuk mengetahui pengaruh pada masing-masing busi tersebut perlu dilakukan pengujian.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar premium dan pengujian ini dilakukan untuk mencari kinerja mesin yang meliputi Torsi, Daya dan konsumsi bahan bakar.

### **Tempat Penelitian**

Terdapat berbagai tempat yang akan digunakan untuk pengambilan data ini adalah sebagai berikut :

- a. Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- b. Mototech Yogyakarta, Jalan Ringroad Selatan, Banguntapan Yogyakarta.
- c. Pengujian konsumsi bahan bakar di Jl. Ring Road Selatan Yogyakarta.

### **Bahan Penelitian**

Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan bahan-bahan penelitian sebagai berikut :

1. Sepeda motor Honda Kharisma X 125cc.
2. Baterai.
3. CDI Standar.
4. Koil.
5. 8 Busi

Pada penelitian ini busi yang diuji terdapat 8 busi dan memiliki jenis yang berbeda-beda. Jenis yang dipakai dalam penelitian ini terdapat 2 busi standar, 2 busi platinum, 2 busi resistor, 1 busi iridium, dan 1 busi yang memiliki 3 elektroda.

#### **a. Busi standar (DENSO U20EPR9)**

Busi standar ini adalah busi yang direkomendasikan oleh pabrik motor Honda. Busi ini memiliki elektroda tenfah dan elektroda ujung yang berberbahan bakar nikel.

#### **b. Busi Autolite**

Busi Autolite yang bernomor seri 4303 merupakan busi standar dengan kedua elektrodanya berbahan nikel. Busi ini merupakan jenis busi standar tetapi berbeda merk dan bukan bawaan pabrik sepeda motor Honda.

#### **c. Busi NGK CPR6EA-9**

Busi NGK CPR6EA-9 merupakan jenis busi resistor sama seperti busi standar elektroda tengah dan ujungnya berbahan dasar nikel. Perbedaan dengan standar adalah busi ini ditanami resistor yang berfungsi untuk meminimalisir gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh mesin. Busi ini merupakan tipe busi panas.

#### **d. Busi NGK CPR9EA-9**

Busi NGK CPR9EA-9 merupakan busi resistor dan sama seperti NGK CPR6 elektroda tengah dan ujung berbahan dasar nikel dan busi ini juga ditanami resistor. Perbedaanya busi ini adalah masuk ke tipe busi dingin.

#### **e. Busi NGK G Power**

Busi NGK G Power yang bernomor seri CPR6EAGP-9 termasuk busi jenis platinum. Perbedaan dengan busi standar adalah busi ini elektroda tengahnya berbahan dasar platinum akan tetapi elektroda masanya sama seperti busi standar.

#### **f. Busi TDR**

Busi TDR yang bernomor seri 065 ini termasuk jenis busi platinum sama dengan busi NGK GPower. Pada elektroda tengahnya berbahan bakar platinum sedangkan elektroda masanya sama seperti busi standar.

g. Busi Racing Bee

Busi Racing Bee yang bernomor seri RR8E13 termasuk jenis busi yang berelektroda 3. Busi ini sama seperti busi standar, perbedaannya adalah busi ini berelektroda masa 3. Sedangkan bahan dasar dari elektroda tersebut sama seperti busi standar.

h. Busi Denso Iridium

Busi Denso Iridium merupakan jenis busi iridium power. Busi ini sama seperti busi standar berelektroda masa 1 tetapi perbedaannya terdapat pada elektroda tengahnya yang berbahan dasar dari iridium sedangkan elektroda masanya sama seperti busi standar.

### Alat Penelitian

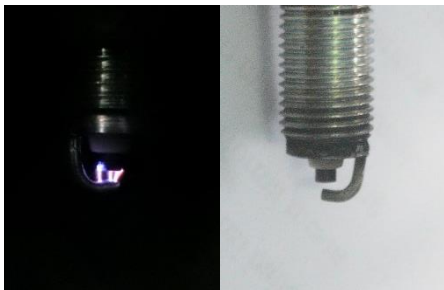
Pada penelitian ini peneliti menggunakan berbagai macam alat, yaitu :

- a. Alat uji percikan bunga api pada busi.
- b. *Tachometer*
- c. Kamera casio exilim
- d. *Dynometer*
- e. *Personal Computer (PC)*
- f. Buret 50 ml
- g. *Stopwatch*

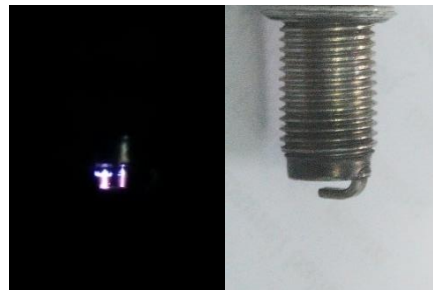
### Hasil dan Pembahasan

#### Percikan Bunga api

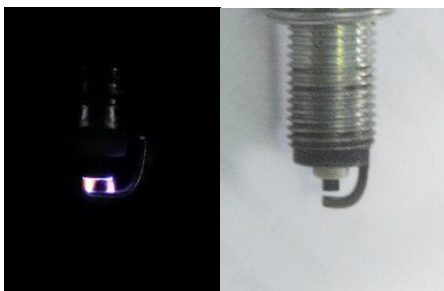
Berikut adalah hasil gambar yang diambil pada pengujian percikan bunga api



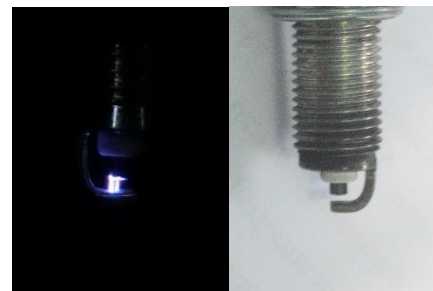
A



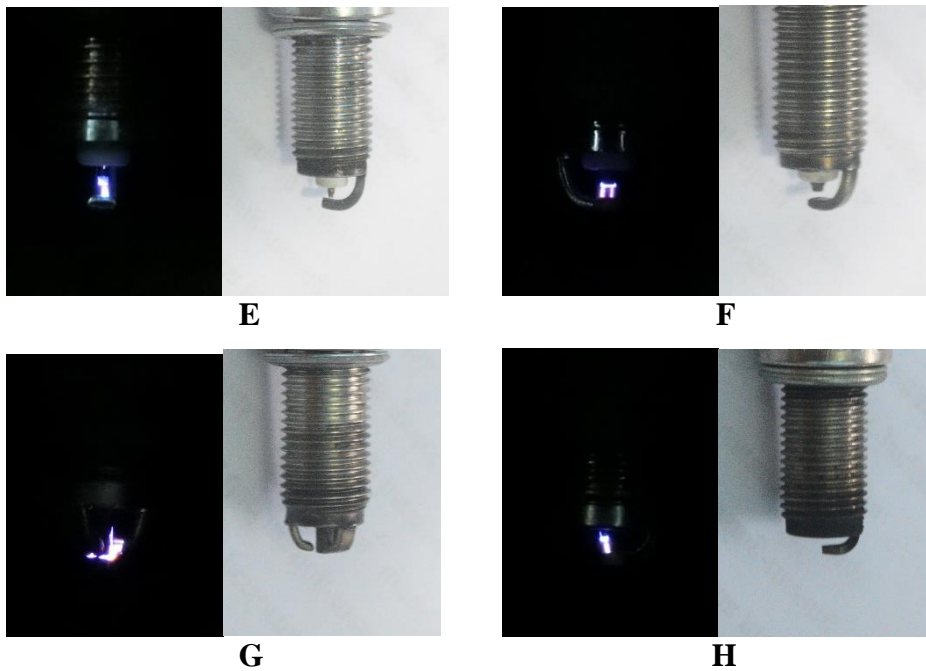
B



C



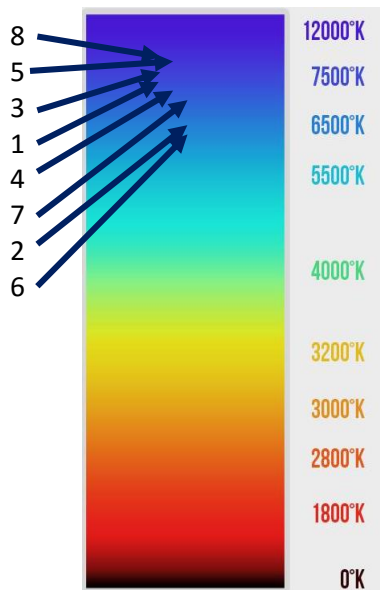
D



**Gambar 4.1.** Hasil Pengujian Percikan Bunga Api 8 busi

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| a. Denso Standar | e. NGK CPR6GP  |
| b. Autolite      | f. TDR         |
| c. NGK-R CPR6    | g. Racing Bee  |
| d. NGK-R CPR9    | h. Denso IU27. |

Berdasarkan gambar di atas peneliti dapat menilai warna, kestabilan dan ukuran percikan busi, berikut adalah hasil persentase pada percikan bunga api :



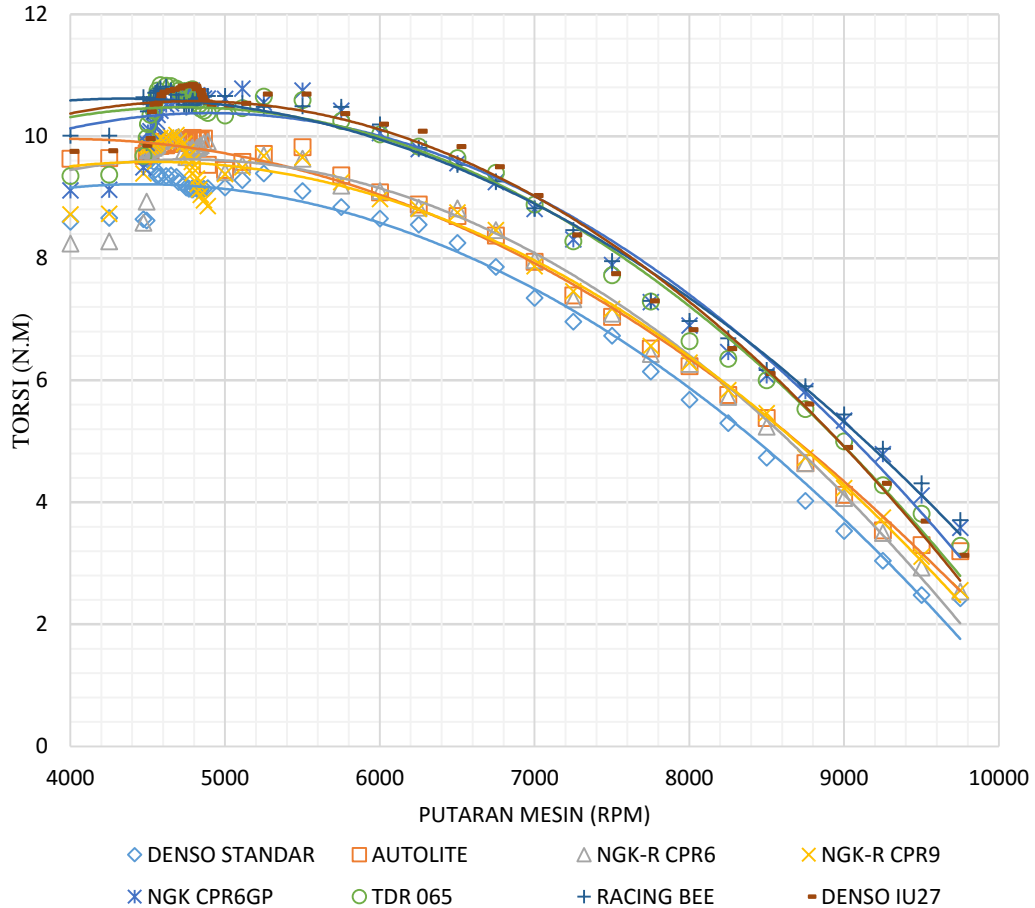
**Gambar** Grafik suhu warna.

**Tabel** Nilai tingkat warna, kestabilan dan ukuran 8 macam busi.

No	Jenis Busi	Nilai Percikan Bunga Api			Jumlah	Peringkat
		Warna	Kestabilan	Ukuran		
1	DENSO STANDAR	5,5	4,6	3,3	13,5	5
2	AUTOLITE	2,0	4,0	4,3	10,3	7
3	NGK-R CPR6	6,5	4,1	4,5	15,2	3
4	NGK-R CPR9	4,6	3,0	7,5	15,1	4
5	NGK CPR6GP	6,5	6,8	2,5	15,8	2
6	TDR 065	1,6	4,1	4,3	10,1	8
7	RACING BEE	3,1	1,0	7,3	11,6	6
8	DENSO IU27	7,0	8,0	1,0	16,0	1

Berdasarkan hasil nilai diatas ditunjukkan bahwa busi Racing Bee memiliki peringkat tertinggi dibandingkan busi-busi lainnya.

## Torsi

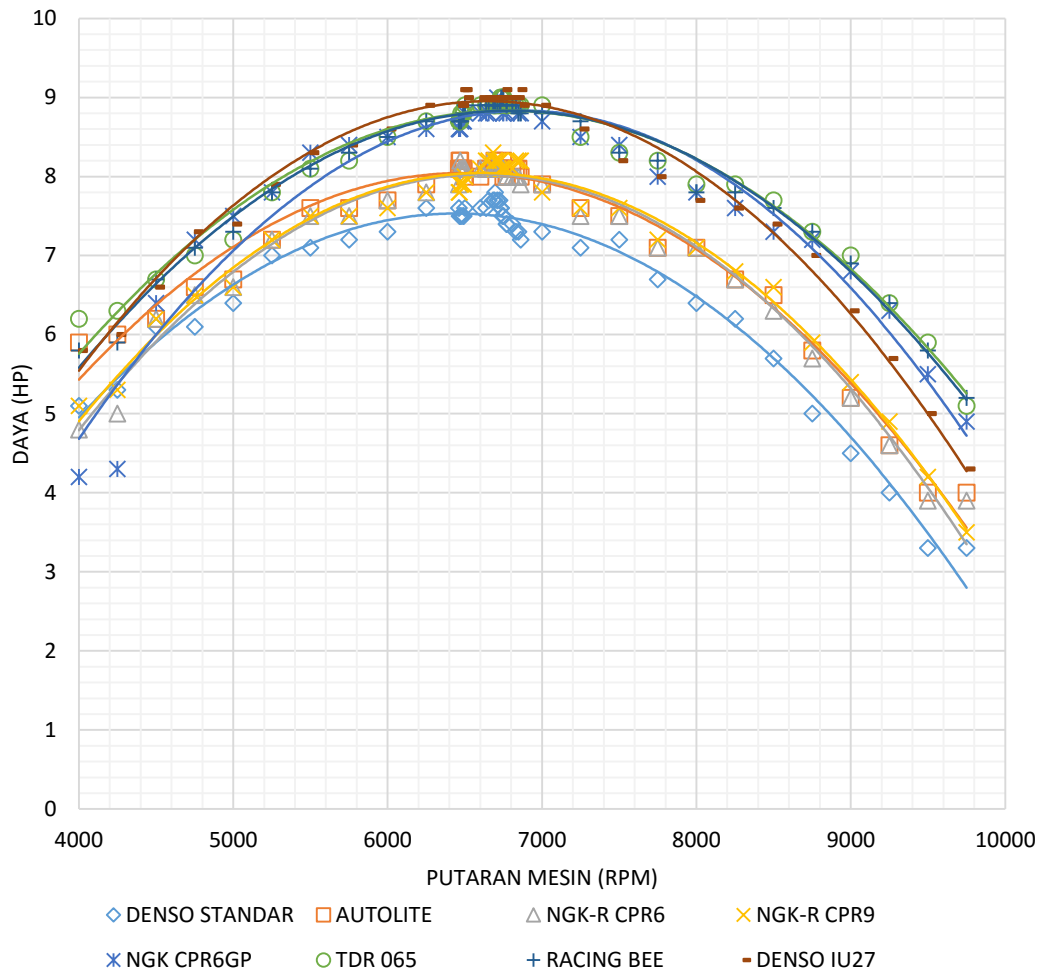


Denso standar memiliki nilai torsi sebesar 9.61 N.m pada putaran mesin 4517 rpm, busi Autolite memiliki nilai torsi sebesar 9.97 N.m pada putaran mesin 4791 rpm, busi NGK CPR6 memiliki nilai torsi sebesar 9.99 N.m pada putaran mesin 4699 rpm, busi NGK CPR9 memiliki nilai torsi sebesar 10.02 N.m pada putaran mesin 4685 rpm, busi NGK CPR6GP memiliki torsi sebesar 10.78 N.m pada putaran mesin 10.78 rpm, busi TDR 065 memiliki nilai torsi sebesar 10.83 N.m pada putaran mesin 4582 rpm, busi Racing Bee memiliki nilai torsi sebesar 10.81 N.m pada putaran mesin 4619 rpm dan busi Denso IU27 memiliki nilai torsi sebesar 10.85 N.m pada putaran mesin 4765 rpm. Sedangkan pada putaran mesin 9750 rpm s.d 10000 rpm nilai torsi dari 8 busi ini mulai mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena kondisi mesin yang sudah mengalami panas yang berlebih sehingga mengakibatkan penurunan pada kinerja motor tersebut.

Pada uraian diatas dapat disimpulkan bahwa busi Denso IU27 memiliki nilai torsi paling tinggi dibanding dengan 7 busi lainnya. Busi ini termasuk jenis busi iridium power yaitu memiliki elektroda tengah berbahan iridium. Hasil ini diperkuat juga pada penelitian Kustiawan (2016) yang berpendapat bahwa busi iridium memiliki nilai torsi yang tinggi dibanding dengan macam-macam busi lainnya.



## Daya



Busi NGK GPower memiliki nilai daya terendah yaitu 4.2 HP pada putaran mesin 4000 rpm dan nilai daya tertinggi busi ini adalah 9 HP dengan putaran mesin 6731 rpm, busi Denso Standar menghasilkan nilai daya sebesar 7.8 HP dengan putaran mesin 6696 rpm, busi Autolite menghasilkan nilai daya 8.2 HP dengan putaran mesin 6692 rpm, busi NGK-R CPR6 menghasilkan nilai daya 8.2 HP dengan putaran mesin 6655 rpm, busi NGK-R CPR9 memiliki nilai daya 8.3 HP dengan putaran mesin 6783 rpm, busi TDR memiliki nilai daya sebesar 9 HP dengan putaran mesin 6731 rpm, busi Racing Bee memiliki nilai daya 9 HP dengan putaran mesin 6736 rpm dan yang terakhir busi Denso IU27 memiliki nilai daya 9.1 HP dengan putaran mesin 6847 rpm.

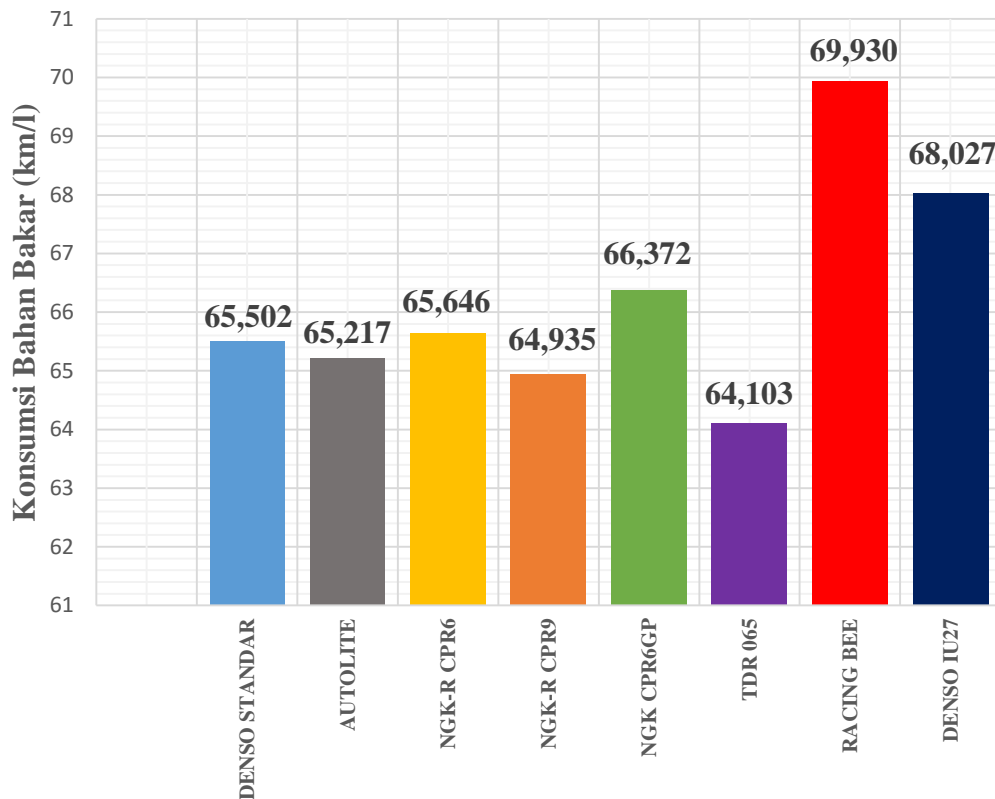
Pada uraian diatas dapat disimpulkan bahwa busi Denso IU27 memiliki nilai daya paling tinggi dibanding dengan 7 busi lainnya. Busi ini termasuk jenis busi iridium power yaitu memiliki elektroda tengah berbahan iridium. Hasil ini diperkuat juga pada penelitian Kustiawan (2016) yang berpendapat bahwa busi iridium memiliki nilai daya yang tinggi dibanding dengan macam-macam busi lainnya.

### Konsumsi Bahan Bakar

Berdasarkan tabel diatas dapat dijadikan grafik sebagai berikut :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa busi racing bee termasuk busi yang paling sedikit mengkonsumsi bahan bakar dibanding dengan busi-busi lainnya.

Jenis Busi	Rata-rata Volume bbm (ml)	Rata-rata Volume BBM (l)	Rata-rata waktu (h)	Jarak (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Konsumsi BBM (km/l)
DENSO STANDAR	22.9	0.0229	0.0415	1.5	36.12	65.50
AUTOLITE	23	0.023	0.0406	1.5	36.99	65.22
NGK-R CPR6	22.85	0.02285	0.0421	1.5	35.64	65.65
NGK-R CPR9	23.1	0.0231	0.0414	1.5	36.24	64.94
NGK CPR6GP	22.6	0.0226	0.0408	1.5	36.73	66.37
TDR 065	23.4	0.0234	0.0411	1.5	36.49	64.10
RACING BEE	21.45	0.02145	0.0410	1.5	36.61	69.93
DENSO IU27	22.05	0.02205	0.0418	1.5	35.88	68.03



Untuk busi Denso Standar yang menempuh jarak 1,5 km, dengan kecepatan rata-rata 36,12 km/h dan waktu rata-rata 0.0415 h, volume bahan bakar yang terpakai 22,9 ml atau sama dengan 65,5 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Untuk busi Autolite yang menempuh jarak 1,5 km, dengan

kecepatan rata-rata 36,99 km/h dan waktu rata-rata 0.0406 h, volume bahan bakar yang terpakai 23 ml atau sama dengan 65,22 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Untuk busi NGK-R CPR6 yang menempuh jarak 1,5 km, dengan kecepatan rata-rata 35,64 km/h dan waktu rata-rata 0.0421 h, volume bahan bakar yang terpakai 22,85 ml atau sama dengan 65,65 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Untuk busi NGK-R CPR9 yang menempuh jarak 1,5 km, dengan kecepatan rata-rata 36,24 km/h dan waktu rata-rata 0.0414 h, volume bahan bakar yang terpakai 23,1 ml atau sama dengan 64,94 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Untuk busi NGK CPR6GP yang menempuh jarak 1,5 km, dengan kecepatan rata-rata 36,73 km/h dan waktu rata-rata 0.0408 h, volume bahan bakar yang terpakai 22,6 ml atau sama dengan 66,37 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Untuk busi TDR yang menempuh jarak 1,5 km, dengan kecepatan rata-rata 36,49 km/h dan waktu rata-rata 0.0411 h, volume bahan bakar yang terpakai 23,4 ml atau sama dengan 64,1 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Untuk busi Racing Bee yang menempuh jarak 1,5 km, dengan kecepatan rata-rata 36,61 km/h dan waktu rata-rata 0.0410 h, volume bahan bakar yang terpakai 21,45 ml atau sama dengan 69,93 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian. Untuk busi Denso IU27 yang menempuh jarak 1,5 km, dengan kecepatan rata-rata 35,88 km/h dan waktu rata-rata 0.0418 h, volume bahan bakar yang terpakai 22,05 ml atau sama dengan 68,03 km/l setelah dilakukan perhitungan data hasil pengujian.

Dari hasil pengambilan data diatas menunjukkan bahwa busi Racing Bee membutuhkan konsumsi bahan bakar paling sedikit dibandingkan 7 busi lainnya. Jarak yang ditempuh oleh busi Racing Bee dalam 1 liter bensin bisa mencapai 69.93 km tetapi dengan kecepatan rata-rata 36.61. Hal ini disebabkan karena busi Racing bee memiliki percikan bunga api yang relative konstan dan mempunyai percikan bunga api yang besar dan sempurna dibandingkan dengan 7 busi lainnya. Percikan bunga api yang besar diakibatkan karena desain elektroda massa yang dipakai memakai 3 elektroda sehingga percikan bunga api tidak menyebar. Oleh karena itu busi Racing Bee mampu menghasilkan kualitas pembakaran yang baik.

## **Kesimpulan**

Pada penelitian pengaruh 8 busi terhadap kinerja motor 4 langkah berbahan bakar premium yang meliputi pengambilan data, hasil pengujian serta hasil perhitungan secara menyeluruh, maka peneliti memiliki beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pengujian percikan bunga api , ternyata masing-masing busi memiliki beberapa nilai karakteristik yang berbeda-beda yang meliputi warna, kestabilan, dan ukuran percikan bunga api. Hal ini disebabkan karena model, jenis, bahan elektroda tengah, dan jumlah elektroda yang berbeda. Dalam hasil dari pengujian percikan bunga api dapat disimpulkan bahwa busi Denso IU27 adalah busi yang paling baik.
2. a). Kesimpulan dari data torsi yang diambil bahwa busi Denso IU27 memiliki nilai torsi paling besar diantara 7 busi lainnya yaitu 10.85 N.m dan hanya memerlukan putaran mesin paling rendah untuk mendapatkan nilai torsi tersebut sebesar 4765 rpm.

- b). Untuk hasil data daya yang diambil busi yang paling besar nilainya sama dengan busi yang memiliki torsi yang besar yaitu busi Denso IU27 memiliki nilai daya paling besar diantara 7 busi lain yaitu memiliki daya 9.1 HP dengan putaran mesin 6847 rpm.
3. Dari hasil pengambilan data konsumsi bahan bakar pada masing-masing busi memperoleh data yang bervariasi dan kemudian dilakukan analisa dan perhitungan untuk mendapatkan hasil konsumsi bahan bakar yang diinginkan. Pada hasil konsumsi bahan bakar yang terlihat adalah busi Racing bee adalah busi yang paling sedikit mengkonsumsi bahan bakar untuk menempuh jarak 1.5 km dengan kecepatan rata-rata 36.61 km/jam.
  4. Setelah dilakukan penelitian dan pengujian menggunakan variasi 8 busi yaitu Denso Standar, Autolite, NGK-R CPR6, NGK-R CPR9, TDR, NGK CPR6GP, Racing Bee dan Denso IU27. Busi yang paling tepat untuk digunakan pada motor Honda Kharisma 125 cc berbahan bakar premium adalah busi Denso IU27. Busi tersebut merupakan jenis busi iridium yang memiliki elektroda tengah yang berbentuk runcing dan berbahan dari iridium.

### **Saran**

1. Berdasarkan penelitian karakteristik bunga api, torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar maka penggunaan busi Racing bee dapat meningkatkan performa mesin dan hemat bahan bakar. Oleh karena itu disarankan kepada pengguna sepeda motor Honda Kharisma 125 cc untuk menggunakan busi Denso IU27.
2. Untuk penelitian selanjutnya perlu diteliti lebih lanjut tentang persentase warna percikan bunga api dengan menggunakan aplikasi untuk menghitung tersebut.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Apriaman, 2006, "*Media Pembelajaran Sistem Pengapian Konvensional*" Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.
- Arismunandar, 2002, "*Motor Bakar Torak*" ITB Bandung.
- Daryanto, 2008, "*Rangkaian System Pengapian Magnet*", Jakarta.
- Gunawan, Arie., 2008, "*Pengaruh Penggunaan Busi Standar & Busi Bermassa Tiga Jika Menggunakan Bahan Bakar Alkohol Terhadap Kinerja Mesin*", Universitas Mercubuana Jakarta.
- Heriyanto, Muhammad., 2012, "*Motor 2 Tak, 4 Tak, dan Motor Diesel*", Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kustiawan, Feri., 2016, "*Analisa Variasi Busi Terhadap Performa Motor Bensin 4 Langkah*", Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Machmud, Syahril. 2011. "*Dampak Keregangannya Celah Elektrode Busi Terhadap Kinerja Motor Bensin 4 Tak*". Universitas Janabadra Yogyakarta.

Markus, 2013, "*Pengaruh GAP Elektroda Busi Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor Satu Silinder 4 Langkah Berbahan Bakar Bensin*", Politeknik Negeri Bandung.

Nurdianto, (2015), "*pengaruh variasi tingkat panas busi terhadap performa mesin dan emisi gas buang sepeda motor 4 tak*" Tugas Akhir. Universitas Negeri Surabaya.

Pranoto, Yugo., 2011, "*Daur Ulang Timbal (Pb) Dari Aki Bekas Dengan Menggunakan Metode Redoks*", Universitas Diponegoro, Semarang.

Wilyanto, 2000, "*Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah dengan Penggunaan Busi Dua Elektrode dan Busi Tiga Elektrode*", Universitas Kristen Petra.

[www.pertamina.co.id](http://www.pertamina.co.id), 14 Agustus 2016, pukul 20.34 WIB.