



**KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KOIL TIPE STANDAR
DAN RACING TERHADAP KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN KINERJA MOTOR
HONDA BLADE 110 CC BERBAHAN BAKAR
PERTAMAX 95 DAN PERTALITE**

Ricky Eko Julyanto

**Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia 55183**

e-mail: rickyekoj@gmail.com

Abstark

Pada saat ini pengguna sepeda motor semakin meningkat, kebutuhan akan alat transportasi ini sangat membantu aktifitas sehari-hari. Dengan sangat pentingnya alat transportasi ini maka masyarakat akan memilih sepeda motor yang mempunyai tenaga besar, irit bahan bakar dan ramah lingkungan. Banyak Bidang otomotif yang melakukan modifikasi atau mengubah komponen seperti koil standar diganti *koil racing* agar pembakaran yang dihasilkan lebih besar dan menghasilkan percikan bunga api kebusi lebih besar dan bertujuan untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih baik. Dengan pembakaran yang lebih baik tersebut diharapkan kinerja suatu mesin pasti akan meningkat, salah satunya dari konsumsi bahan bakar.

Dengan komponen pengganti seperti diatas merasa perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi koil tipe standar dan racing terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor Honda Blade 110 cc berbahan bakar pertamax 95 dan pertalite. Agar bisa melihat pengaruh dari hasil torsi, daya dan konsumsi bahan bakar terhadap mesin Honda Blade 110 cc.

Pada hasil pengujian yang dilakukan terhadap Torsi (N.m) dan Daya (HP) pada motor Honda Blade 110 cc dengan menggunakan komponen koil standar dan koil racing berbahan bakar pertalite dan pertamax 95. Didapatkan hasil dari koil racing berbahan bakar pertalite memiliki torsi tertinggi dengan besar torsi 10,03 (N.m) pada putaran 5762 (rpm) dan daya 9,3 (HP). Pada torsi koil standar berbahan bakar pertalite mendapatkan hasil torsi 9,83 (N.m) dan daya 9,3 (HP). Berbanding dengan pertamax 95 yang memiliki angka oktan lebih tinggi hanya mendapatkan hasil torsi dari koil standar 9,91 (N.m) dan racing 9,88 (N.m) dan pada daya memiliki hasil yang sama 9,3 (HP) pada putaran mesin yang berbeda. Untuk hasil uji percikan bunga api, koil racing memiliki nyala api yang tinggi yaitu dengan suhu 6.500 s.d 10.000 kelvin dengan nyala api berwarna biru. Hasil Konsumsi bahan bakar menggunakan koil standar dan racing memiliki konsumsi bahan bakar lebih irit. Nilai konsumsi bahan bakarnya adalah sebesar 67,84 km/l untuk koil standar dan 65,78 km/l dibanding pertalite yang jauh lebih boros.

Kata Kunci: Motor Bakar, koil, Percikan Bunga Api, Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar

Pendahuluan

Pada saat ini pengguna sepeda motor semakin meningkat, kebutuhan akan alat transportasi ini sangat membantu aktifitas sehari-hari. Dengan sangat pentingnya alat transportasi ini maka masyarakat akan memilih sepeda motor yang mempunyai tenaga besar, irit bahan bakar dan ramah lingkungan. Banyak Bidang otomotif yang melakukan modifikasi atau mengubah komponen seperti koil (*Coil Ignition*) standar diganti *koil racing* agar pembakaran yang dihasilkan lebih besar

dan menghasilkan percikan bunga api kebusi lebih besar dan bertujuan untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih baik. Penggantian komponen tersebut bertujuan untuk meningkatkan performa mesin. Akan tetapi bagaimana kalau komponen tersebut dipasang pada mesin pabrikan apakah masih memadai. Kebanyakan pemakain belum mengetahui sebab akibat baik dari segi positif dan negatifnya dari penggantian komponen tersebut.

Boentarto, (2002), dalam buku Perawatan dan Pemeliharaan Motor Bensin menjelaskan , koil

merupakan komponen pengapian yang menentukan baik tidaknya pembakaraan sedangkan pembakaraan menentukan jumlah konsumsi bahan bakar. Koil racing digunakan untuk menghasilkan percikan api yang tinggi. Tegangan yang dihasilkan koil racing jauh lebih besar yaitu mencapai 10.000 – 25.000 volt sehingga percikan yang terjadi pada busi jauh lebih besar dan kuat.

Pemakaian sepeda motor tak lepas juga dari bahan bakar yang digunakan. Dalam hal ini banyak mengenal jenis bahan bakar, diantaranya bensin premium, pertamax plus dan pertalite. Masing-masing jenis bahan bakar memiliki angka oktan yang berbeda. Angka oktan adalah angka yang menunjukkan berapa besar tekanan maksimum yang dapat diberikan didalam mesin sebelum bensin terbakar secara spontan. Penyalaan yang diakibatkan tekanan tidak dikehendaki karena dapat menyebabkan detonasi. Penyalaan yang baik disebabkan dari pengapian busi. Bahan bakar ini sangat baik digunakan pada kendaraan bermotor, karena sangat tahan terhadap *knocking* atau dentuman, sehingga memenuhi syarat pada motor dengan kompresi tekanan yang tinggi.

Hasil penelitian dari Hartono (2007), menelitian tentang penggunaan bahan bakar premium, pertamax dan pertamax plus. Hasil penelitian menunjukkan torsi maksimum dicapai pada bensin pertamax sebesar 7,52 Nm pada 6118 rpm, di ikuti pertamax plus 7,41 Nm pada 5931 rpm, dan bensin premium 7,41 Nm pada 5958 rpm. Sedangkan daya maksimum pada bensin pertamax sebesar 6,80 HP pada 7434 rpm, diikuti premium 6,74 HP pada 7672 rpm, lalu pertamax plus sebesar 6,73 HP pada 7317 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar spesifik minimal dimiliki pertamax plus sebesar 0,11 HP pada 5250 rpm, diikuti bensin pertamax sebesar 0,12 HP pada 4750 rpm, kemudian bensin premium sebesar 0,12 kg/kwh pada 5250 rpm.

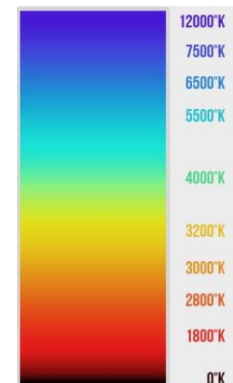
Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis koil standar dan koil racing menggunakan bahan bakar pertalite, pertamax plus dan 1 unit sepeda motor 4 langkah 1 silinder sebagai bahan bakar yang akan di uji. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah

menggunakan alat uji percikan bunga api, dynotest, dan uji jalan. proses pengujian dapat dilihat dibawah ini.

1) Pengujian Percikan Bunga api

Proses pengujian percikan bunga api menggunakan parameter Temperature Color pada gambar 1. Setiap jenis koil mempunyai tegangan yang berbeda-beda, sehingga busi yang dipakai bisa menghasilkan besar dan warna bunga api yang berbeda juga. Percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi menggunakan variasi koil mempunyai warna dan temperature yang tidak sama.



Gambar 1. Temperatur Color

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah, mulai dengan persiapan alat uji percikan bunga api dan bahan. Alat ukur yang digunakan untuk mengambil data percikan bunga api adalah kamera digital berkecepatan tinggi. Bisa dilihat pada gambar 2, gambar 3 dan gambar 4 dibawah ini.



Gambar 2. Alat uji percikan bunga api



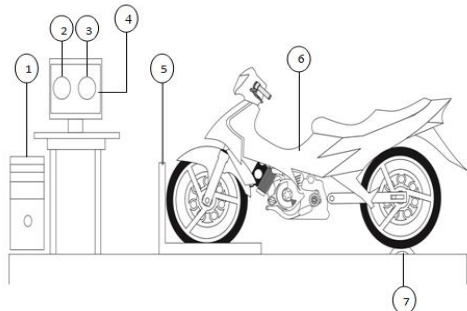
Gambar 3. Kamera casio exilim



Gambar 4. Tachometer

2) Pengujian Daya dan Torsi

Data dan Torsi diperoleh dari pengujian menggunakan Dynometer kemudian diolah di Komputer dan hasil didapatkan dalam bentuk print out berupa grafik dan tabel



3) Konsumsi bahan bakar

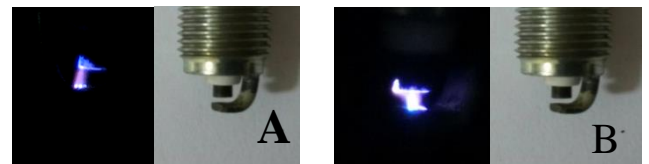
Konsumsi bahan bakar diperoleh dengan cara uji jalan berjarak 2,5 km dengan pengganti tangki bahan bakar menggunakan buret dengan volume 50 ml.

Kondisi	Variasi
1	Koil Standar, busi standar, bahan bakar pertalite
2	Koil racing, busi standar, bahan bakar pertalite
3	Koil standar, busi standar, bahan bakar pertamax 95
4	Koil racing, busi standar, bahan bakar pertamax 95

Hasil dan Pembahasan

Setelah selesai pengambilan data percikan bunga api ,Daya dan Torsi , maka didapat hasil pengujian dari mesin Honda Blade 110 cc tersebut di gunakan untuk mengetahui pengaruh varisasi koil terhadap bahan bakar untuk kinerja mesin.

A. Hasil pengujian percikan bunga api terhadap koil standar dan racing



Gambar 5. Percikan bunga api busi Denso standar dengan koil standar (A) dan Koil Blue Thunder racing (B)

Pada gambar 5 (A) merupakan hasil pengujian percikan bunga api busi Denso Standar dengan menggunakan koil standar Honda blade 110 cc. Dari hasil pengujian percikan bunga api busi Denso standar menggunakan koil standar Honda Blade 110 cc, pengguna koil standar Honda blade 110 cc dapat menghasilkan percikan bunga api dengan warna merah dan ukuran percikan bunga api yang cukup kecil dengan suhu 1.800 s.d. 3.000 kelvin.

Pada Gambar 5. (B) merupakan hasil pengujian percikan bunga api busi Denso Standar dengan variasi koil Blue Thunder racing. Dari hasil pengujian dapat dilihat terdapat ukuran dan warna bunga api yang cukup signifikan yang dihasilkan dari variasi koil Blue Thunder racing. Pada pengujian percikan bunga api busi Denso standar dengan variasi Koil Blue Thunder , pengguna koil racing dapat menghasilkan tegangan yang jauh lebih besar yaitu mencapai 10.000 s.d. 25.000 volt sehingga percikan bunga api pada busi jauh lebih besar dan kuat. Percikan bunga api busi Denso standar yang menggunakan koil Blue Thunder menghasilkan percikan bunga api yang lebih besar dan berwarna biru dengan suhu mencapai 6.500 s.d. 10.000 kelvin.



B. Perhitungan

Perhitungan unjuk kerja mesin berdasarkan data-data pengujian motor Honda Blade 110 cc standar dengan pergantian bahan bakar pertalite dan pertamax plus dengan variasi koil standar dan koil Blue Thunder yang dilakukan mulai dengan 4250 rpm sampai dengan putaran mesin maksimal yaitu 1000 rpm dengan sistem gas spontan. Dari data yang didapat perhitungan torsi, daya dan konsumsi bahan bakar ini berdasarkan data-data pengujian motor standar 4 langkah adalah sebagai berikut :

1. Torsi (T), terukur dari hasil pengujian.
2. Daya (P), terukur pada hasil pengujian.
 $1 \text{ HP} = 0,7454 \text{ kW}$
 $1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$
3. Konsumsi Bahan Bakar

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

v = volume bahan bakar yang digunakan [L]

s = jarak tempuh [km]

Jika :

v = 74.5 ml = 0.0745 liter

s = 2.5 km

Maka :

$$K_{bb} = \frac{2.5 \text{ km}}{0.0745 \text{ liter}} \quad (\text{data diambil dari lampiran})$$

$$= 33,55 \text{ km/liter}$$

4. Perbandingan konsumsi bahan bakar jenis pertalite dan pertamax plus dengan menggunakan 2 jenis koil, koil standar dan koil racing. Konsumsi bahan bakar terukur dari hasil pengujian dengan pemakaian langsung kendaraan uji.

Contoh perhitungan diatas digunakan pada tiap-tiap data hasil pengujian terhadap bahan bakar premium yang kemudian disajikan dalam bentuk table.

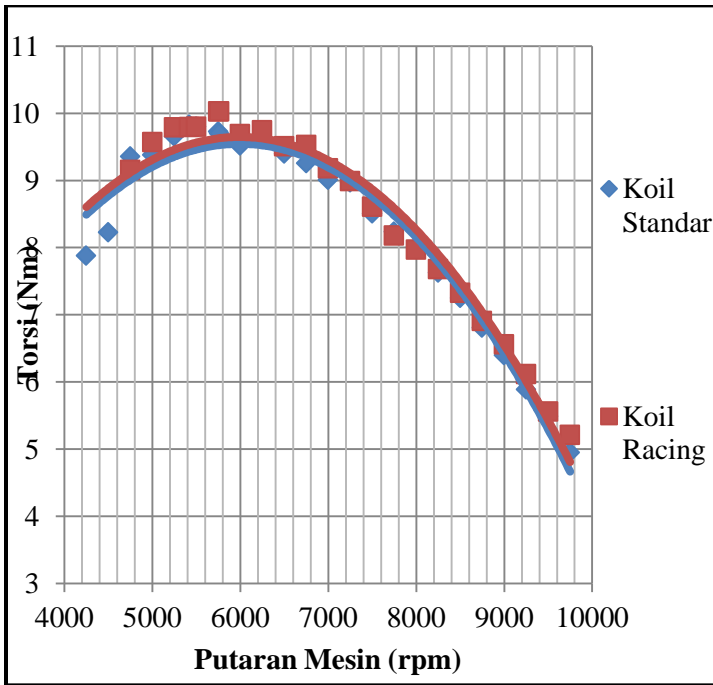
C. Hasil Pengujian Kinerja Mesin

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan Torsi dan Daya menggunakan koil standar dan koil racing berbahan bakar pertalite dan pertamax plus 95 dengan putaran mesin yang dilakukan mulai dengan 4250 rpm sampai dengan 9750 rpm dengan sistem gas spontan pada mesin sepeda motor menggunakan *dynamometer*.

1) Torsi

Tabel 1. Perbandingan Torsi Menggunakan koil Standar dan Koil Blue Thunder Berbahan Bakar Pertaliet

RPM	Torsi (N.m)	
	Koil Standar	Koil Racing
4250	7.88	7.96
4500	8.23	8.45
4750	9.36	9.16
5000	9.38	9.57
5250	9.66	9.79
5421	9.83	9.795
5500	9.8	9.8
5750	9.73	10.03
5762	9.7	10.03
6000	9.52	9.69
6250	9.65	9.75
6500	9.4	9.51
6750	9.26	9.53
7000	9.01	9.18
7250	8.97	8.99
7500	8.51	8.61
7750	8.24	8.18
8000	8.01	7.97
8250	7.63	7.68
8500	7.25	7.33
8750	6.81	6.91
9000	6.4	6.56
9250	5.89	6.12
9500	5.49	5.56
9750	4.95	5.21



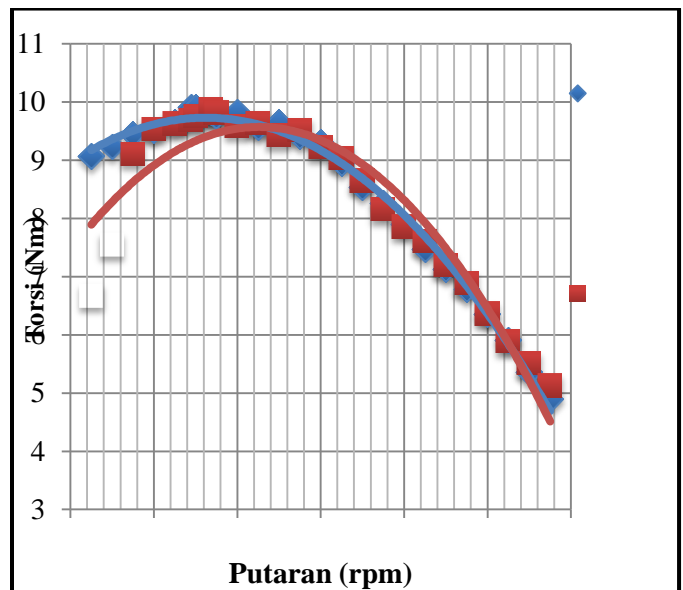
Gambar 6. Grafik Putaran Torsi Pada Mesin

Torsi tertinggi dalam perbandingan koil standar dan koil Blue Thunder dengan bahan bakar pertalite terdapat pada koil Blue Thunder yaitu 10,30 (N.m) pada putaran 5762 (rpm) dan untuk koil standar torsi tertinggi yaitu 9,83 (N.m) pada putaran 5421 (rpm). Koil Blue Thunder memiliki Torsi paling besar dibandingkan koil standar, tetapi koil Blue Thunder ini untuk mendapatkan nilai torsi 10.30 (N.m) memerlukan putaran mesin yang cukup besar yaitu 5762 (rpm) dibandingkan koil standar yang hanya memerlukan putaran 5421 (rpm) sudah mendapatkan nilai torsi yang tinggi yaitu mencapai 9,83 (N.m). Sedangkan pada putaran mesin 8750 s.d. 9750 nilai torsi dari kedua jenis koil ini mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh kondisi mesin yang sudah mengalami panas yang berlebih sehingga mengakibatkan penurunan pada kinerja mesin tersebut.

Hasil Torsi selanjutnya adalah perbandingan koil standar dan koil Blue Thunder racing dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax plus

Tabel 2. Perbandingan Daya Bahan Bakar Pertamax Plus Dengan Koil Standar dan Koil Blue Thunder

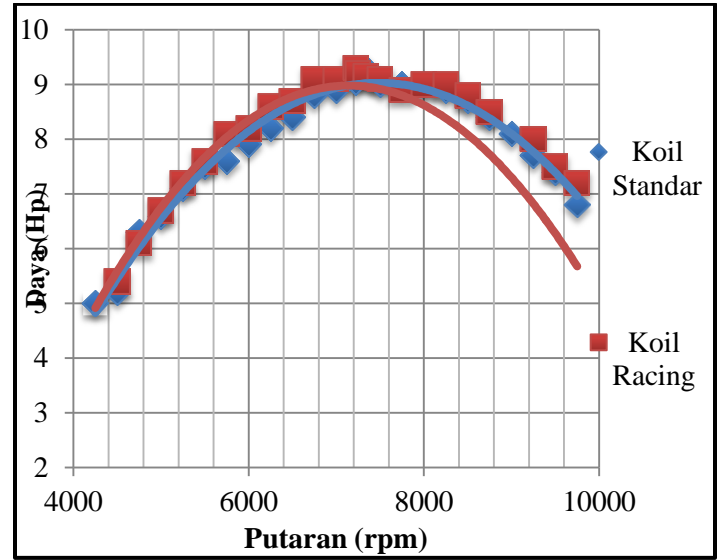
RPM	Torsi (N.m)	
	Koil Standar	Koil Racing
4250	9.06	6.67
4500	9.23	7.55
4750	9.45	9.11
5000	9.52	9.54
5250	9.65	9.63
5449	9.91	9.69
5500	9.9	9.76
5685	9.83	9.88
5750	9.76	9.82
6000	9.83	9.59
6250	9.57	9.64
6500	9.65	9.43
6750	9.41	9.52
7000	9.31	9.22
7250	8.95	9.04
7500	8.54	8.65
7750	8.26	8.16
8000	7.9	7.86
8250	7.47	7.61
8500	7.13	7.2
8750	6.78	6.89
9000	6.35	6.37
9250	5.91	5.89
9500	5.36	5.51
9750	4.89	5.13



Gambar 7. Grafik Putaran mesin Terhadap Torsi



Torsi tertinggi dalam perbandingan antara koil standar dan koil Blue Thunder berbahan bakar pertamax plus terdapat pada koil standar yaitu 9,91 (N.m) pada putaran 5449 (rpm) dan untuk koil Blue Thunder yaitu 9,88 (N.m) pada putaran 5685 (rpm). Koil standar memiliki torsi paling besar yaitu 9.91 (N.m) pada putaran mesin 5449 (rpm) yang cukup kecil dibandingkan dengan koil Blue Thunder yang hanya mendapatkan Torsi 9,88 (N.m) dengan putaran yang cukup besar yaitu 5685 (rpm). Sedangkan pada putaran 5500 (rpm) untuk koil standar dan pada putaran 6000 (rpm) untuk koil Blue Thunder mengalami penurunan torsi. Hal ini disebabkan oleh kondisi mesin yang sudah mengalami panas yang berlebih sehingga mengakibatkan penurunan kinerja mesin tersebut.



Gambar 8. Grafik Putaran Mesin Terhadap Daya

2) Daya

Tabel 3 Perbandingan Daya Bahan Bakar Pertalite Dengan Koil Standar dan Koil Blue Thunder

RPM	Daya (Hp)	
	Koil Standar	Koil Racing
4250	5	5
4500	5.2	5.4
4750	6.3	6.1
5000	6.6	6.7
5250	7.1	7.2
5500	7.5	7.6
5750	7.6	8.1
6000	7.9	8.2
6250	8.2	8.6
6500	8.4	8.7
6750	8.8	9.1
7000	8.9	9.1
7223	9.05	9.3
7250	9.2	9.2
7337	9.3	9.15
7500	9	9.1
7750	9	8.9
8000	9	9
8250	8.9	9
8500	8.7	8.8
8750	8.4	8.5
9000	8.1	8.3
9250	7.7	8
9500	7.4	7.5
9750	6.8	7.2

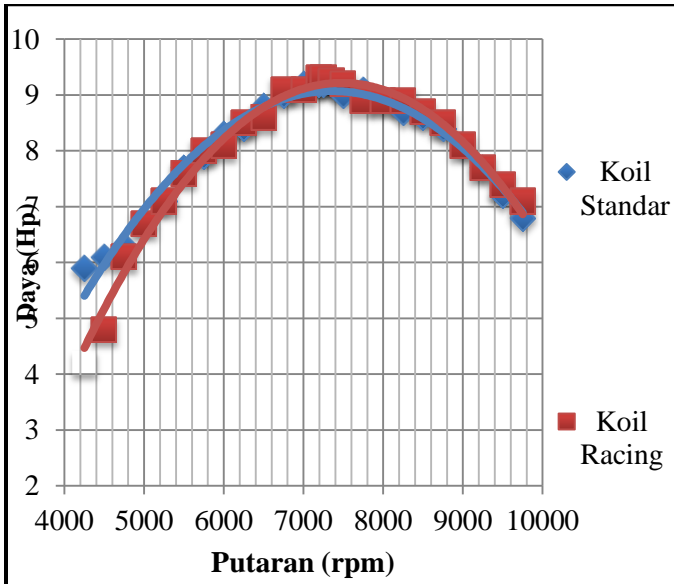
Daya tertinggi dengan variasi koil standar dan koil Blue Thunder dengan bahan bakar pertalite terdapat pada koil Blue Thunder yaitu 9,30 (Hp) pada putaran 7223 (rpm) dan untuk daya koil standar yaitu 9.30 (N.m) pada putaran 7337 (rpm). Daya yang didapat dari dua jenis koil ini hasilnya sama dengan perbedaan pada putaran mesin.

Tabel 4 Perbandingan Daya Bahan Bakar pertamax plus Dengan Koil Standar dan Koil Blue Thunder

RPM	Daya (Hp)	
	Koil Standar	Koil Racing
4250	5.9	4.2
4500	6.1	4.8
4750	6.3	6.1
5000	6.7	6.7
5250	7.1	7.1
5500	7.7	7.6
5750	7.9	8
6000	8.3	8.1
6250	8.4	8.5
6500	8.8	8.6
6750	9	9.1
7000	9.2	9.1
7192	9.2	9.3
7250	9.2	9.3
7349	9.3	9.25
7500	9	9.2
7750	9.1	8.9
8000	8.9	8.9
8250	8.7	8.9
8500	8.6	8.7
8750	8.4	8.5
9000	8.1	8.1
9250	7.7	7.7
9500	7.2	7.4
9750	6.8	7.1



terbesar terdapat pada penggunaan koil Blue thunder dengan bahan bakar pertalite yaitu (0.0395 km/l), sedangkan konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada koil standar dengan bahan pertamax plus yaitu (0.03685 km/l) . Konsumsi bahan terendah yang diperoleh pertamax plus disebabkan tingginya angka oktan yang memiliki RON (95) serta dipengaruhi oleh penggunaan koil standar yang memiliki pembakaran yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan koil Blue Thunder yang mempunyai tegangan yang jauh lebih besar dan percikan bunga apinya yang lebih tidak beraturan. Hasil dapat dilihat dari tabel konsumsi bahan bakar dan iagram bahan bakar dibawah ini.



Gambar 9. Grafik Putaran Mesin Terhadap Daya

Daya tertinggi dengan variasi koil standar dan koil Blue Thunder dengan bahan bakar pertamax plus terdapat pada koil Blue Thunder yaitu 9,30 (Hp) pada putaran 7192 (rpm) dan untuk daya koil standar yaitu 9.30 (Hp) pada putaran 7349 (rpm). Daya yang didapat dari dua jenis koil ini hasilnya sama dengan perbedaan pada putaran mesin

Pada kecepatan putar mesin rendah daya meningkat sampai di titik puncak pada kisaran 7000 (rpm) sampai 7500 (rpm) hal ini dipengaruhi karena adanya pengaruh konsumsi bahan bakar yang meningkat dan hasil pembakaran di dalam ruang bakar yang meningkat.pada kecepatan putar menengah terjadi penurunan daya, hal ini disebabkan karena adanya hambatan pada bearing roda yang kurang lancar. Sedangkan pada kecepatan putaran mesin tinggi daya menurun secara signifikan akibat adanya siklus yang cepat sehingga tidak sempat terjadi pembakaran ketika seluruh bahan bakar yang masuk di dalam ruang bakar dan sisa bahan bakar ikut terbuang keluar.

3) Konsumsi bahan bakar

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar pertalite dan pertamax plus menggunakan koil standar dan koil Blue thunder . pengujian ini dilakukan dengan batas jarak tempuh 2,5 km, kecepatan rata-rata (50 km/jam), dengan waktu rata-rata (3.50 menit). Dari hasil pengujian ini , didapatkan konsumsi bahan bakar

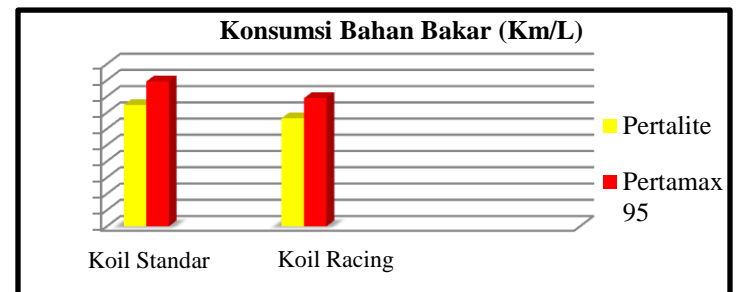
Tabel 5. Konsumsi bahan bakar pertalite

Jenis Koil	Jarak	Kecepatan rata-rata	Volume BB rata-rata	Volume BB	Volume BB
	(Km)	(Km/h)	(mL)	(L)	(Km/L)
Koil Standar	2.5	55	38.5	0.0385	64.93
Koil Racing	2.5	50	39.5	0.0395	63.29

Tabel 6. Konsumsi bahan bakar pertamax plus 95

Jenis Koil	Jarak	Kecepatan rata-rata	Volume BB rata-rata	Volume BB	Volume BB
	(Km)	(Km/h)	(mL)	(L)	(Km/L)
Koil Standar	2.5	54	36.85	0.03685	67.84
Koil Racing	2.5	50	38	0.038	65.78

Dari hasil data-data pada tabel di atas jika dilihat dalam Diagram akan terlihat seperti pada gambar dibawah ini..



Gambar 10. Diagram Perbandingan Konsumsi bahan bakar



Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisa perbandingan antara koil standar dan racing pada sistem pengapian motor Honda Blade 110 cc yang masih standar adalah sebagai berikut :
 - a) Pada penggunaan Koil racing kinerja motor uji lebih meningkat dibanding menggunakan koil standar.
 - b) Pada penggunaan koil racing konsumsi bahan bakar lebih tinggi dibanding menggunakan koil standar.
2. Pengaruh karakteristik kinerja motor Honda Blade 110 cc dengan variasi koil standar dan Koil Blue Thunder dengan bahan bakar pertalite dan pertamax plus.
 - a) Pada motor Honda Blade 110 cc torsi maksimum adalah 10,03 (N.m) pada jenis bahan bakar pertalite dengan koil Blue Thunder. Pada daya maksimum diperoleh jenis bahan bakar pertalite dan pertamax plus dengan menggunakan koil standar dan koil Blue Thunder adalah hasilnya sama yaitu 9.3 (K.w) pada setiap pengujiannya.
3. Perbandingan Konsumsi bahan bakar pertalite dan pertamax plus dengan koil standar dan koil racing adalah :
 - a) Perbandingan torsi dan daya kondisi motor standar pada bahan bakar pertalite dengan koil Blue Thunder torsi dan daya maksimumnya lebih tinggi dari pada menggunakan bahan bakar pertamax plus dengan koil standar dan koil Blue. Pada kondisi motor standar menggunakan bahan bakar pertamax plus dengan koil standar dan koil Blue Thunder hasilnya kurang maksimal dan cenderung turun torsi dan dayanya dari kondisi motor standar.
 - b) Pada konsumsi bahan bakar pertamax plus menggunakan koil standar dan koil Blue Thunder hasilnya lebih irit, sedangkan untuk

jenis bahan bakar pertalite dengan menggunakan koil standar dan koil Blue Thunder hasilnya lebih boros. Kerana angka oktan pertamax plus jauh lebih besar dibandingkan pertalite.

Saran

Saran yang disampaikan kepada peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian ini antara lain :

- a) pertamax plus yang angka oktannya jauh lebih tinggi dibandingkan pertalite Dengan menggunakan koil Blue Thunder ternyata belum bisa meningkatkan daya dan torsi secara maksimal. Untuk itu harus ada penambahan dan penggantian komponen, misalnya busi *racing*, CDI *racing*, karburator dan knalpot *racing*.
- b) Pada saat pengujian kondisi motor dalam keadaan bagus agar diperoleh hasil maksimal.
- c) Saat pengujian harus dilakukan minimal tiga kali pengujian agar memperoleh hasil data yang maksimal.



Daftar Pustaka

Arismunandar, W. 2002. Motor Bakar Torak, Edisi Kelima. Bandung: ITB

Arismunandar, W. 1988. Motor Bakar, ITB, Bandung

Arif Prabowo (2005), "SISTEM PENGAPIAN CDI PADA HONDA GL PRO 1997" Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.

Badrawada, I Gusti Gede. 2008. *Pengaruh Perubahan Sudut Pengapian Terhadap Prestasi Mesin Motor 4 Lngkah*. Jurnal Forum Teknik Vol 33

Bell, A. Graham. 2006. *Four-Stroke Performance Tuning*. Third Edition. California " Haynes Publishing

Tri, H. 2008. *Penelitian Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamina Dan Pertamina Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

Marlindo, Marlon dan Boentarto. *Analisa Penggunaan CDI Racing Programble dan Koil Racing pada Mesin Sepeda Motor Standar*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta

<http://www.migas.esdm.go.id>

<http://naikmotor.com/8739/kadar-oktan-menentukan-kinerja-pembakaran-mesin>

<https://bioaditif.wordpress.com/2009/12/09/spesifikasi-bbm/>