

PENGARUH JENIS BUSI, KOIL DAN CDI TERHADAP KINERJA SEPEDA MOTOR YAMAHA JUPITER Z 110 CC DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR PERTALITE

Anggi Suryanto

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : anggisurya228@gmail.com

INTISARI

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan CDI *racing*, koil *racing* dan busi *racing* terhadap unjuk kerja mesin pada sepeda motor standar Yamaha Jupiter Z 110 cc. Penggunaan CDI *racing*, koil *racing* dan busi *racing* pada sepeda motor standar merupakan salah satu cara agar mendapatkan pengapian yang lebih baik sehingga diharapkan terjadi pembakaran yang sempurna di ruang bakar. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik pada sepeda motor pengapian standar dengan sepeda motor yang menggunakan CDI *racing*, koil *racing* dan busi *racing*.

Pada pengujian daya dan torsi, daya tertinggi pada variasi CDI Rextor – Koil YZ – busi standarsebesar 8,83 HP pada 7562 rpm sedangkan torsi maksimal pada variasi CDI Rextor – Koil YZ – busi iridium yaitu sebesar 12,31 N.m pada 4510 rpm. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar paling boros pada variasi CDI standar - Koil standar - Busi standar yaitu 56,3 km/liter sedangkan paling irit pada variasi CDI Rextor - Koil standar - Busi iridium yaitu sebesar 63,49 km/liter. Sehingga menggunakan CDI Rextor, koil YZ, dan busi iridium lebih maksimal dibandingkan CDI, koil dan busi standar.

Kata kunci: CDI, koil, busi, daya, torsi, konsumsi bahan bakar.

1. PENDAHULUAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh perkembangan dunia otomotif yang semakin pesat dan tingginya tingkat permintaan kendaraan agar memiliki motor dengan mesin yang bertenaga namun tetap irit bahan bakar dan ramah lingkungan. Namun banyak kasus yang tidak diketahui oleh pengguna kalau masih ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk memperbesar torsi yang dihasilkan oleh motor bakar. Salah satunya pengguna memperbesar volume pada ruang bakar (*bore up*) memang tenaga yang dihasilkan oleh motor bakar lebih besar tetapi ini tidak dianjurkan karena bahan bakar juga akan lebih boros. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk memperbesar daya, torsi dan menaikan efisiensi bahan bakar dengan cara mengganti *part* sistem pengapian diantaranya busi, koil, dan CDI untuk menyempurnakan proses pembakaran campuran bahan bakar dengan udara didalam silinder, agar percikan bunga api yang dihasilkan lebih besar dan bahan bakar dapat terbakar dengan sempurna, sehingga tidak ada bahan bakar yang terbuang dengan sia-sia jadi bahan bakar lebih irit, daya dan torsi yang dihasilkan lebih besar karena bahan bakar terbakar dengan sempurna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Darojat (2013) meneliti tentang pengaruh variasi koil pengapian terhadap kinerja motor. Menyatakan bahwa Torsi paling besar terjadi pada jenis koil KTC dengan putaran 7500 rpm, sedangkan paling rendah pada koil Blue Thunder pada putaran 6500 rpm. Daya yang paling besar terjadi pada koil standart dengan putaran 7000 rpm, sedangkan terendah jenis koil KTC pada putaran

6500 rpm. Pemakaian bahan bakar yang paling besar adalah jenis koil standar putaran 6500 rpm, irit pada jenis koil Blue Thunder dan KTC.

Marlindo (2012) meneliti tentang penggunaan CDI *racing programmable* dan koil *racing* pada sepeda motor standar. Menyatakan bahwa torsi tertinggi menggunakan pengapian standar pada rpm 4500 sampai 6000 rpm dengan torsi maksimal sebesar 9,77 pada 5842 rpm. Tetapi untuk putaran diatas 6000 rpm torsi terbesar dihasilkan oleh pengapian menggunakan CDI *racing* dan koil *racing*. Daya tertinggi menggunakan pengapian CDI standar dan koil *racing* pada putaran 5000 sampai 7641 rpm dibandingkan pengapian jenis lain dan daya maksimal sebesar 9,3 HP pada 7614 rpm. Akan tetapi untuk putaran diatas 7614 rpm daya tertinggi dihasilkan oleh pengapian CDI *racing* dan koil *racing*.

Pambudi (2016) meneliti tentang *remapping* pengapian *programmable* CDI dengan perubahan variasi tahanan *ignition coil* pada motor bakar 4 tak 125 cc. Menyatakan bahwa hasil nilai rata-rata torsi tertinggi saat menggunakan timing pengapian standar 15° dan koil dengan tahanan primer 1,3 Ohm dan tahanan sekunder 10,1 Ohm sebesar 11,81 N.m di putaran mesin 2000 rpm, dan untuk nilai rata – rata daya tertinggi saat menggunakan timing pengapian standar 15° dengan koiltahanan primer 1,3 Ohm dan tahanan sekunder 10,1 Ohm sebesar 9,63 Hp di putaran mesin 7000 rpm. Dan untuk nilai maksimum rata – rata torsi tertinggi sebesar 12.33 N.m pada putaran mesin 2875 rpm dan nilai maksimum rata – rata daya tertinggi sebesar 9.3 pada putaran mesin 7034 rpm, nilai maksimum tersebut didapat saat menggunakan koil dengantahanan primer 1,3 Ohm dan tahanan sekunder 10,1 Ohm dan timing pengapian map 2 (20°).

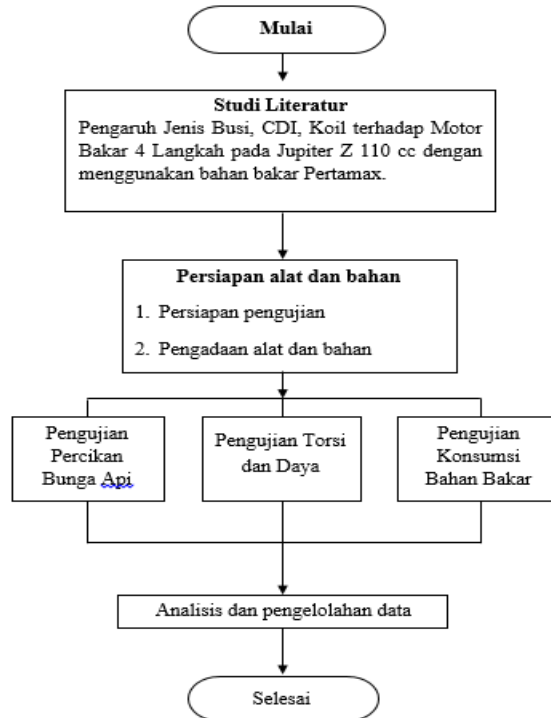
Subroto (2013) meneliti tentang pengaruh penggunaan koil *racing* terhadap unjuk kerja pada pada motor bensin. Menyatakan bahwa penggunaan koil *racing* menghasilkan daya yang lebih baik/tinggi pada setiap putaran mesin dibanding koil standart, hal ini disebabkan proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang terjadi dalam ruang bakar lebih baik atau lebih cepat, sehingga daya yang dihasilkan menjadi besar pula. Koil *racing* mengkonsumsi bahan bakar lebih sedikit (irit) dibandingkan koil standar pabrikan akan tetapi merek BOSCH mengkonsumsi bahan bakar yang paling sedikit (irit) dibanding kedua koil yang lain. Dalam penelitian diketahui bahwa koil *racing* BOSCH menghasilkan unjuk kerja mesin yang terbaik, diikuti oleh koil *racing* KITACO K2R dan ketiga dihasilkan oleh koil standar pabrikan.

Sidiq (2016) meneliti tentang pengaruh penggunaan CDI BRT dan koil KTC terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor 4 langkah bahan bakar Pertamina 92. Menyatakan bahwa pengujian unjuk kerja mesin 4 langkah 160 cc didapatkan daya tertinggi pada variasi CDI standar dengan koil standar sebesar 13,3 HP pada putaran mesin 7913 rpm, sedangkan pada torsi tertinggi didapat pada variasi CDI BRT dengan koil KTC sebesar 13,28 N.m pada putaran mesin 6294 rpm, hal ini dikarenakan penggunaan variasi tersebut menghasilkan bunga api paling besar dari standarnya sehingga mempercepat proses pembakaran. Untuk konsumsi bahan bakar paling rendah didapat pada variasi CDI standar dengan koil standar yaitu dengan bahan bakar pertamax 1000 ml ditempuh jarak 52,6 km dalam waktu 60,2 menit. Sedangkan konsumsi bahan bakar paling tinggi pada variasi CDI BRT dengan koil KTC yaitu dengan bahan bakar pertamax 1000 ml ditempuh jarak 44,4 km dalam waktu 53,2 menit. Penggunaan CDI *racing* mempengaruhi konsumsi bahan bakar diduga karena percikan bunga api yang dihasilkan lebih besar jadi pembakaran semakin cepat diruang bakar.

3. METODE PENELITIAN

3.1. PROSES PENELITIAN

Rangkaian kegiatan penelitian secara garis besar dapat pada gambar 3.1 diagram di bawah ini:



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.2. Sepeda Motor yang Digunakan Untuk Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh jenis busi, koil dan CDI terhadap kinerja motor maka diperlukan pengujian. Dalam hal ini penulis menggunakan sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc.



Gambar 3.2 Yamaha Jupiter Z 110 cc

3.3. Variasi Busi, Koil dan CDI yang Digunakan

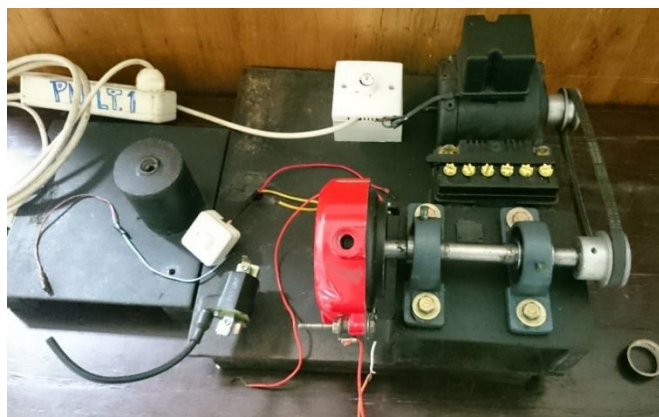
Untuk mengetahui kinerja dari sepeda motor yang akan diuji, ada beberapa variasi busi, koil dan CDI dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Table 3.1 Variasi yang digunakan

NO	CDI	KOIL	BUSI
1	Standar	Standar	Standar
2	Standar	Standar	Iridium
3	Standar	YZ 125	Standar
4	Standar	YZ 125	Iridium
5	Rextor	Standar	Standar
6	Rextor	Standar	Iridium
7	Rextor	YZ 125	Standar
8	Rextor	YZ 125	Iridium

3.4. Pengujian Percikan Bunga Api

Berikut ini adalah alat yang digunakan dalam pengujian percikan bunga api busi, alat ini telah disiapkan di Laboratorium. Jadi penulis hanya tinggal merangkai kabel untuk disalurkan ke CDI, koil, busi, pulser dan aki selanjutnya tinggal pengujian sesuai variasi yang telah ditentukan. Adapun alat dapat ditunjukkan seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alat uji percikan bunga api

Keterangan alat uji:

1. Motor listrik
2. Pulser
3. Saklar
4. Aki
5. Kabel tembaga
6. Koil
7. Dudukan busi
8. Stok kontak

3.5. Pengujian Daya dan Torsi (Dynotest)

Pada pengujian ini digunakan alat *dynotest* yang berfungsi untuk mengetahui putaran mesin dan torsi dimana tenaga/daya yang dihasilkan dari suatu mesin dapat dihitung. Dengan menggunakan variasi CDI, koil dan busi

diharapkan dapat diketahui daya dan torsi maksimal yang dihasilkan dari masing-masing variasi.

➤ Alat dan Bahan Pengujian *Dynamometer*

1. *Dynamometer* atau *Dynotest*



Gambar 3.4 *Dynamometer*

2. Komputer
3. Thermoreader
4. Gelas Ukur
5. Buret
6. Reservoir (Tangki Mini)
7. Kunci Pas
8. Obeng

➤ Bahan Pengujian *Dynamometer*

1. Busi Iridium



Gambar 3.5 Busoi iridium

2. Koil Yamaha YZ 125 dan Koil Standar



Gambar 3.5 Koil Yamaha YZ 125

3. CDI Rextor *Limited Edition*



Gambar 3.6 CDI Rextor *Limited Edition*

4. Bahan bakar Pertamina

3.6 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian konsumsi bahan bakar ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variasi CDI, koil dan busi terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor, teknik pengukuran yang dilakukan peneliti adalah teknik tangki mini. Sepeda motor dipasangkan tangki berukuran lebih kecil dan tangki di isi bahan bakar sampai penuh. Kemudian di uji jalan sejauh 4 km dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam. Setelah itu isi bahan bakar sampe penuh lagi menggunakan buret, volume yang digunakan untuk mengisi tangki adalah volume bahan bakar yang di konsumsi.

➤ Alat dan Bahan Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

a Alat yang digunakan pada penelitian:

1. Tangki mini 500 ml.
2. Gelas ukur 500 ml.
3. Buret 50 ml.
4. Kunci pas ring 10 mm.
5. *Thermoreader*.
6. Obeng.
7. Kunci busi.
8. *Stopwatch*.







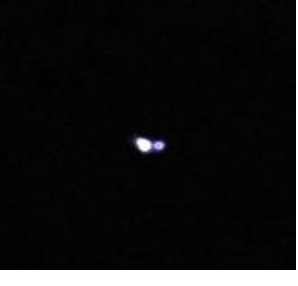

b Bahan yang digunakan pada penelitian:

1. CDI standar
2. CDI Rextor
3. Koil standar
4. Koil YZ 125
5. Busi Denso standar
6. Busi Denso Iridium
7. Bahan bakar Pertamina

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Percikan Bunga Api

Pengujian percikan bunga api dilakukan untuk mengetahui bentuk, warna dan loncatan bunga api yang dihasilkan oleh busi pada masing-masing variasi CDI, koil dan busi. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil percikan bunga api seperti ditunjukkan pada gambar 4.1 dibawah ini:

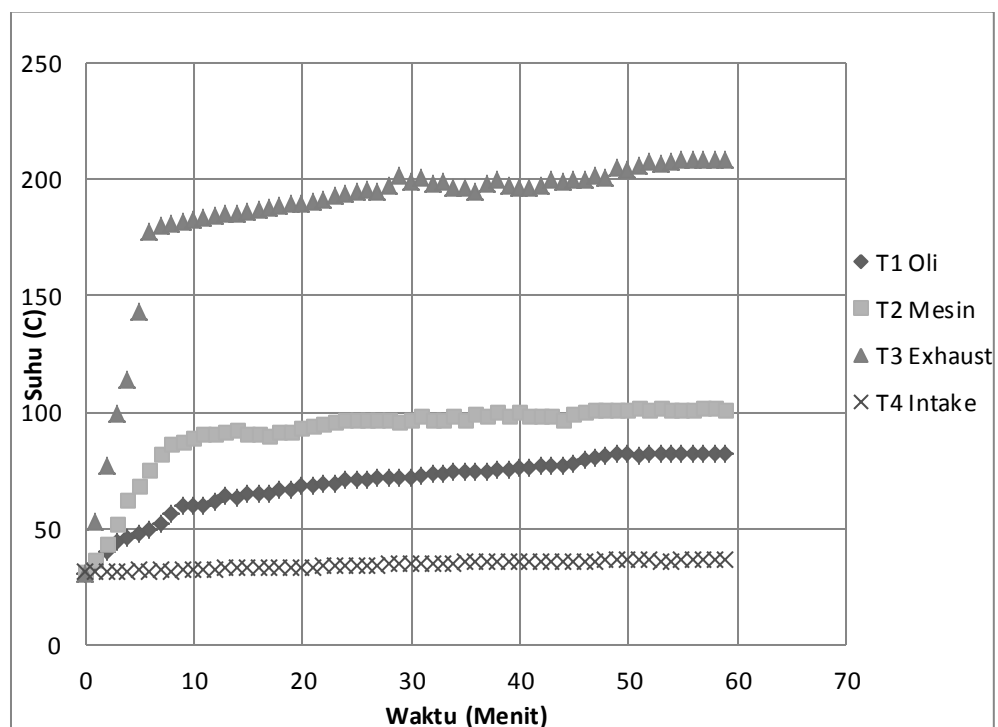
CDI standar-Koil standar-busi standar	CDI standar-Koil standar-busi iridium
	
CDI standar-Koil YZ-busi standar	CDI standar-Koil YZ-busi iridium
	
CDI rector-Koil standar-busi standar	CDI rector-Koil standar-busi iridium
	
CDI rector-Koil YZ-busi standar	CDI rector-Koil YZ-busi iridium
	

Gambar 4.1 Percikan bunga api menggunakan 8 variasi

Pada semua variasi menghasilkan percikan bunga api busi pada dua titik. Perbandingan antara busi standar dan busi iridium sangat mencolok, pada busi standar bunga api yang dihasilkan hanya berbentuk bulat dan warnanya agak putih, sedangkan pada busi iridium bunga api yang dihasilkan berbentuk garis yang menyerupai petir dan berwarna biru keputihan. Pada penggunaan CDI rextor dan koil YZ bunga api yang dihasilkan tidak stabil karena bunga api yang dihasilkan berpindah-pindah tidak fokus pada satu titik, hal ini disebabkan karena tegangan yang dihasilkan oleh koil YZ yang terlalu besar dan bunga api yang dihasilkan agak kebiruan. Percikan bunga api yang paling besar dihasilkan oleh variasi CDI rextor – Koil standar – busi iridium warna bunga api yang dihasilkan juga berwarna agak biru. Sehingga CDI rextor dan koil YZ sangat berpengaruh pada percikan bunga api busi.

4.2 Hasil Pengukuran Temperatur Kerja Motor

Temperatur kerja motor didapat pada saat motor beroperasi dan temperatur motor stabil. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan *thermocouple* yang dipasang pada empat titik yaitu *exhaust*, *intake*, oli dan mesin, serta dilakukan secara konstan pada kecepatan 40 Km/jam dan tekanan ban 30 Psi. Pengukuran dari temperatur kerja motor ini bertujuan untuk mengantisipasi mesin motor tidak mengalami *overheating* ketika pengujian torsi, daya dan konsumsi bahan bakar. Berikut grafik hasil pengukuran temperatur kerja sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc yang ditunjukkan pada gambar 4.2.

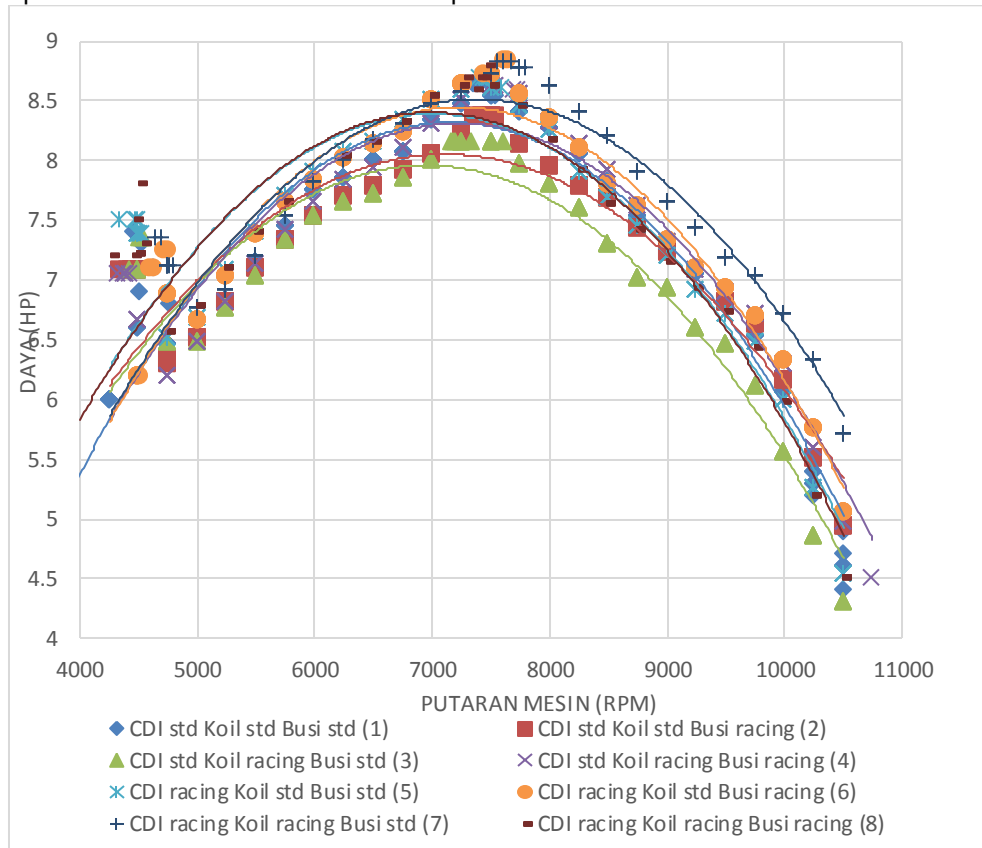


Gambar 4.2 Grafik temperatur kerja motor terhadap waktu

Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa ada keempat komponen yang diukur untuk mengetahui temperatur kerja motor yaitu *exhaust*, oli, *intake* dan blok mesin. Suhu stabil pada *exhaust* yaitu berada dikisaran 207⁰C, suhu pada oli 81⁰C, suhu pada blok mesin 100⁰C dan suhu pada *intake* 35⁰C.

4.3 Pengujian Daya

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui daya yang dihasilkan oleh motor bakar 4 langkah Yamaha Jupiter Z 110 cc kondisi standar dengan variasi CDI, koil dan busi menggunakan bahan bakar Pertalite. Pengujian menggunakan putaran mesin dari 4000 s.d 10500 rpm.



Gambar 4.3 Grafik daya terhadap putaran mesin yang dihasilkan

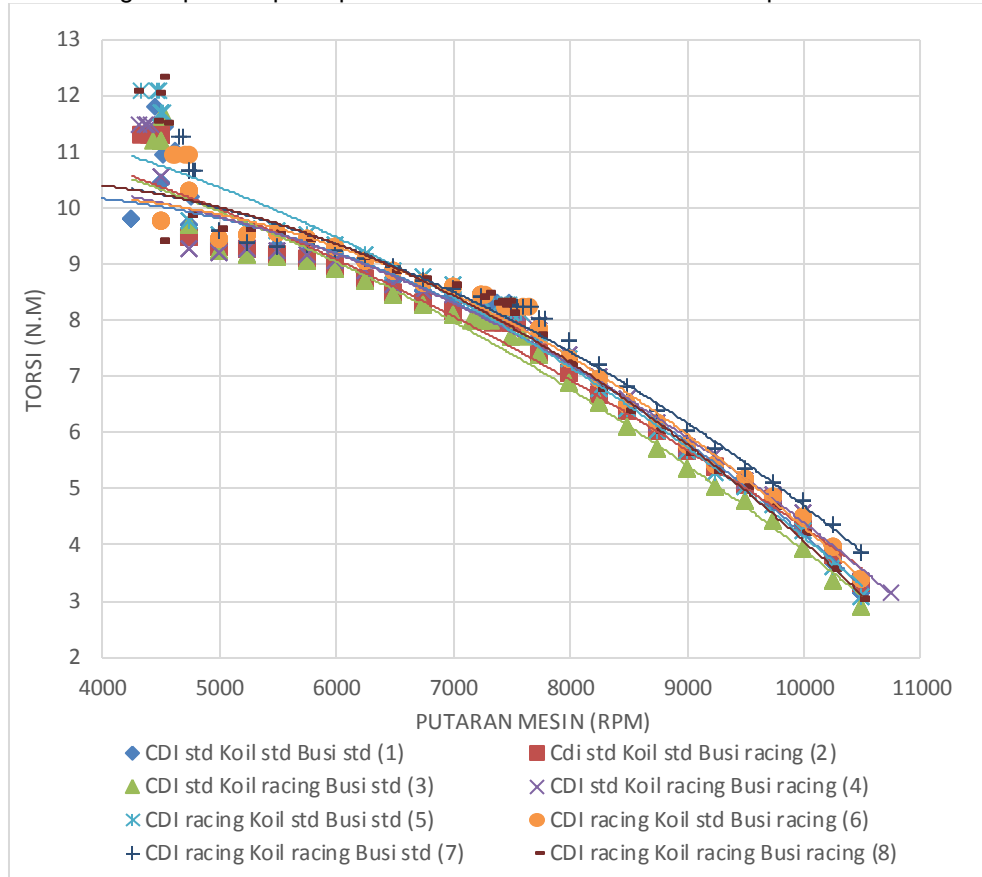
Dari grafik diatas menunjukkan hasil pengujian daya menggunakan bahan bakar Pertalite yang telah di rata-rata, jadi setiap variasi digeber sebanyak 5 kali sehingga setiap variasi didapatkan 5 grafik kemudian data yang telah didapat dirata-rata menurut putaran mesin yang sama. Data daya yang dihasilkan mesin dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Daya

No	Variasi	Daya (HP)	Rpm
1	CDI standar – Koil standar – busi standar	8,65	7350
2	CDI standar – Koil standar – busi iridium	8,37	7429
3	CDI standar – Koil YZ – busi standar	8,16	7500
4	CDI standar – Koil YZ – busi iridium	8,63	7512
5	CDI rector – Koil standar – busi standar	8,7	7405
6	CDI rector – Koil standar – busi iridium	8,72	7445
7	CDI rector – Koil YZ – busi standar	8,83	7562
8	CDI rector – Koil YZ – busi iridium	8,8	7467

4.4 Pengujian Torsi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui torsi yang dihasilkan oleh motor bakar 4 langkah Yamaha Jupiter Z 110 cc kondisi standar dengan variasi CDI, koil, dan busi menggunakan bahan bakar Pertalite. Pengujian menggunakan metode gas spontan pada putaran mesin dari 4000 s.d 10500 rpm.



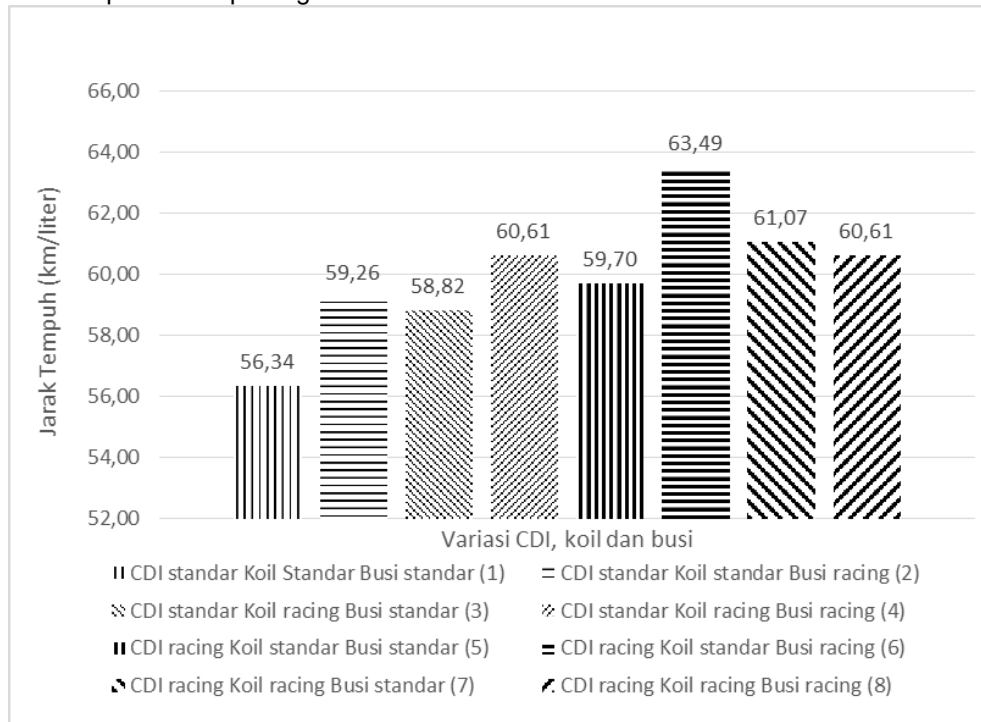
Gambar 4.4 Grafik torsi laju terhadap putaran mesin yang dihasilkan

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Torsi

No	Variasi	Torsi (N.m)	Rpm
1	CDI standar – Koil standar – busi standar	10,79	4455
2	CDI standar – Koil standar – busi iridium	11,3	4343
3	CDI standar – Koil YZ – busi standar	11,61	4528
4	CDI standar – Koil YZ – busi iridium	11,46	4320
5	CDI rector – Koil standar – busi standar	12,08	4334
6	CDI rector – Koil standar – busi iridium	10,93	4604
7	CDI rector – Koil YZ – busi standar	11,24	4655
8	CDI rector – Koil YZ – busi iridium	12,31	4510

4.5 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Berikut merupakan hasil dari pengujian dan perhitungan konsumsi bahan bakar dari 8 variasi CDI, koil dan busi. Sepeda motor yang digunakan yaitu Yamaha Jupiter Z 11 cc, pengujian dilakukan di Stadion Sultan Agung dengan jarak tempuh 4 km dengan kecepatan konstan 40km/jam dan tekanan ban 30 Psi. Dapat dilihat pada grafik 4.5:



Gambar 4.5 Perbandingan konsumsi bahan bakar Pertalite terhadap 8 variasi CDI, koil dan busi.

Pengujian dilakukan dengan jarak tempuh 4 km dan batas kecepatan sekitar 40 km/jam. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar dapat dilihat dari tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3 Hasil pengujian konsumsi bahan bakar

No	Variasi	KBB
1	CDI standar Koil standar Busi standar	56,34
2	CDI standar Koil standar Busi racing	59,26
3	CDI standar Koil racing Busi standar	58,82
4	CDI standar Koil racing Busi racing	60,61
5	CDI racing Koil standar Busi standar	59,7
6	CDI racing Koil standar Busi racing	63,49
7	CDI racing Koil racing Busi standar	61,07
8	CDI racing Koil racing Busi racing	60,61

Dari pengujian ini didapatkan perbandingan konsumsi bahan bakar paling boros pada variasi CDI standar Koil standar Busi standar yaitu sebesar 56,34 km/liter sedangkan perbandingan konsumsi bahan bakar paling irit pada variasi CDI *racing* Koil standar Busi *racing* yaitu sebesar 63,49 km/liter. Dari data diatas penggunaan CDI, koil, dan busi *racing* sangat berpengaruh untuk efisiensi bahan bakar jika dibandingkan dengan penggunaan CDI, koil, dan busi standar bawaan pabrik pada kecepatan konstan sekitar 40 km/jam.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan kegiatan penelitian yang meliputi proses pengambilan data dan mengolah data yang telah diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan terhadap 8 variasi dari CDI, koil dan busi maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada pengujian percikan bunga api busi hasil yang didapatkan pada semua variasi menghasilkan percikan bunga api pada 2 titik, untuk busi standar bunga api yang dihasilkan berbentuk bulat berwarna keputihan sedangkan pada penggunaan busi iridium percikan bunga api berbentuk garis menyerupai petir berwarna biru keputihan. Percikan bunga api busi paling besar dihasilkan oleh variasi CDI Rextor, koil standar dan busi iridium warna yang dihasilkan lebih biru dibandingkan variasi yang lain.
2. Pada pengujian kinerja sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc menggunakan bahan bakar Pertalite, dapat disimpulkan bahwa daya tertinggi yang dihasilkan oleh mesin pada variasi CDI Rextor – Koil YZ – busi iridium sebesar 8,8 HP pada putaran mesin 7467 rpm sedangkan torsi maksimal dihasilkan pada variasi CDI rextor – Koil YZ – busi iridium yaitu sebesar 12,31 N.m pada putaran mesin 4510 rpm. Hal ini dikarenakan penggunaan variasi tersebut menghasilkan loncatan bunga api yang lebih besar daripada yang standar sehingga mempercepat proses pembakaran pada ruang bakar.
3. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar paling boros pada variasi CDI standar - Koil standar - Busi standar yaitu sebesar 56,3 km/liter sedangkan perbandingan konsumsi bahan bakar paling irit pada variasi CDI Rextor- Koil standar - Busi iridium yaitu sebesar 63,49 km/liter. Sehingga menggunakan CDI Rextor, koil YZ, dan busi iridium lebih efisien dibandingkan CDI standar, koil standar dan busi standar.
4. Setelah dilakukan penelitian dan pengujian menggunakan 8 variasi CDI, koil, dan busi penulis menyarankan menggunakan CDI rextor, koil YZ dan busi iridium pada Yamaha Jupiter Z 110 cc berbahan bakar Pertalite karena menghasilkan daya dan torsi yang lebih besar sedangkan menggunakan busi iridium lebih baik daripada busi standar karena bentuk elektroda yang runcing serta bahan elektroda yang lebih bagus, loncatan bunga api juga lebih bagus jika dibandingkan dengan busi standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung,J, Sumadhi, Paryono. 2014. Analisis Penggunaan Koil *Racing* Terhadap Daya Pada Sepeda Motor, Jurnal Teknik Mesin Tahun 22. Vol.1, No.2 Hal 46-56.
- Abima.Y.2014. Kajian Eksperimen tentang Pengaruh *Bore Up, Stroke Up* dan Penggunaan Pengapian *Racing* terhadap Kinerja Motor Vega 105cc. Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Eko.Y. 2013. Kajian tentang Pengaruh Penggunaan Bensin Sebagai Bahan Bakar Motor Empat Langkah 105cc dengan Variasi CDI Tipe Standar dan *Racing*. Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Marlindo. M. 2012. Analisa Penggunaan CDI *Racing Programmable* dan Koil *Racing* pada Sepeda Motor Standar. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Muhajir. A. 2016. Pengaruh Waktu Pengapian (*Ignition Timing*) terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor dengan Bahan Bakar Premium, Pertalite dan Pertamina Plus. Semarang. Universitas negeri Semarang.
- Purnomo. H, Bugis. H, Basori. 2012. Analisis Penggunaan CDI Digital *Hyperband* dan Variasi Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya Mesin pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter MX Tahun 2008. NOSEL. Vol.1, No.1, Hlm. 9-22.
- Ramadhani. S. 2010. Analisis Pengaruh Variasi CDI Terhadap Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Honda Vario Techno 110cc. Jurnal Teknik Mesin Vol 14, No 3. Oktober 2016. Hal 94-98
- Ramdani.S. 2015. Pengaruh Variasi CDI terhadap Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Honda Vario 110cc.Jurnal Ilmiah Teknik Mesin,ISSN: 2089-7235, Vol. 4 No. 3, Oktober 2015.
- Setiawan. J. 2000. Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah dengan Penggunaan Busi *Splitfire* SF392D dan Kabel Busi *Hurricane*. Jurnal Teknik Mesin, Vol. 2 No. 2, Oktober 2000, Hal 114-120.
- Sularto. 2004. Pengaruh Jenis Sistem Pengapian CDI dan Jenis Bensin terhadap Karbon Monoksida (CO) Gas Buang pada Sepeda Motor Honda Supra tahun 2003. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.