

PENGARUH PENGGUNAAN CDI, KOIL DAN BUSI RACING TERHADAP KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN KINERJA MOTOR 4 LANGKAH 150 CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX TURBO

Azis Widiatoro¹, Teddy Nurcahyadi², Tito Hadji Agung Santoso³

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Ring Road Selatan, Tamantirto, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55184

Telp: +62 274 387656, Faks: +62 274 387646

Email : Azis.widiatoro@gmail.com

Abstract

The development of technology in this globalization era is growing rapidly, one of the examples occurs in transportation field, particularly motorcycle. The need for motorcycle as the most used means of transportation and is often used as racing vehicle is influenced by several factors, such as; it has high power, it saves fuel and it only requires a short travel time. The innovation that is commonly developed in the automotive field is carried out by adding parts or change the original components in order to get the result that exceeds the factory standard. One of them is the ignition system, which is divided into Capacitor Discharge Ignition (CDI), ignition coil, and spark plug. This ignition system provides electric sparks in the plug to burn the mixture of air and fuel in the machine's ignition chamber on the last compression stroke to get better power and torque.

This research was carried out using gasoline motorcycle 4 stroke 150cc. The spark was analyzed using spark research tool. The power and torque were performed using dynamometer testing and fuel consumption using road method. The test was done on 4000-12000 rpm for power and torque testing. While the fuel consumption test was carried out using pertamax turbo with 98 octane values on approximately 50 km/hour speed and 250 ml of fuel.


The research result shows that the best spark is produced through the variation of CDI BRT, standard coil and iridium plug because the produced spark is big and constant enough with the temperature of 8000-9000 K. The highest power is produced through the variation of CDI BRT, KTC coil and standard plug on 9305 rpm with 17 HP of power. The highest torque is 14,02 N.m on 7549 rpm through the variation of CDI BRT, KTC coil and standard plug. Meanwhile, the most economical use of fuel is on the variation of CDI BRT, standard coil and 36,64 km/liter of iridium plug.

Keywords: CDI, coil, plug, racing, pertamax turbo fuel

1. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu dan bertambahnya populasi manusia, kebutuhan akan alat transportasi di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami peningkatan seiring dengan kebutuhan masing-masing individu. Alat transportasi yang di gunakan pun bermacam-macam, mulai dari yang pribadi sampai yang umum. Transportasi pribadi diantaranya sepeda, sepeda motor dan mobil. Akan tetapi masyarakat banyak memilih sepeda motor sebagai salah satu alat transportasi yang digunakan untuk membantu aktifitas sehari hari.

Sepeda motor di anggap sebagai alat transportasi yang harganya relatif murah sehingga dapat dimiliki oleh banyak kalangan. Sepeda motor tidak hanya dijadikan sebagai alat transportasi tetapi kerap juga dijadikan sebagai ajang kompetisi, salah satu contoh yaitu balapan sepeda motor, dimana dalam ajang kompetisi sepeda motor membutuhkan unjuk kerja yang lebih baik dari sepeda motor standar. Maka dari itu mendorong manusia atau industri untuk menciptakan suatu inovasi yang baru. Untuk memperoleh unjuk kerja yang baik dibutuhkan sistem pengapian yang baik pula, karena sistem pengapian merupakan sistem yang sangat penting pada sepeda motor bensin yang berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompres. Jika percikan bunga api terlalu cepat maka akhir pembakaran akan terjadi sebelum langkah kompresi selesai



sehingga tekanan yang dihasilkan akan melawan arah gerakan piston yang berakibat pada penurunan tenaga yang dihasilkan. Sebaliknya jika percikan bunga api terlalu lambat maka piston sudah melakukan langkah kompresi sebelum terbentuk tekanan yang tinggi mengakibatkan tenaga yang dihasilkan tidak maksimal.

Perbaikan yang dilakukan pada sistem pengapian diharapkan akan terjadi proses pembakaran yang sempurna di dalam silinder, proses pembakaran tersebut nantinya akan berpengaruh pada daya, torsi, konsumsi bahan bakar dan juga emisi gas buang yang dihasilkan oleh mesin. Seiring dengan perkembangan zaman yang sangat pesat ada beberapa komponen yang di jual dipasaran yang bertujuan untuk meningkatkan peforma mesin. Salah satunya untuk meningkatkan kinerja pada sistem pengapian yaitu dengan menggunakan CDI BRT (Bintang Racing Team), Koil KTC dan busi *Iridium*.

CDI menurut fungsinya yaitu mengatur waktu/timing untuk meletikan api pada busi yang dibesarkan oleh koil untuk memicu terjadinya pembakaran pada ruang bakar mesin. CDI racing memiliki waktu/timing pengapian yang lebih cepat dibandingkan CDI standar bawaan pabrik, Sedangkan koil KTC memiliki kelebihan memperbesar percikan bunga api dengan output yang lebih tinggi di bandingkan koil standar, sehingga membutuhkan bahan bakar yang sesuai atau lebih lama terbakar. Karena proses pembakaran memerlukan waktu sehingga dibutuhkan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi dari bahan bakar yang dianjurkan untuk digunakan pada kendaraan sepeda motor

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pergantian busi *iridium*, koil KTC dan CDI *racing* BRT terhadap unjuk kerja mesin yang berhubungan dengan daya dan torsi pada mesin motor suzuki satria FU 4 langkah 150 cc menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Ruswanto (2016) melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan CDI dan koil *racing* terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor 4 langkah 160 cc berbahan bakar premium. Hasi percikan buanga api terbaik didapat pada variasi CDI standar, koil standar dan CDI BRT, koil standar dengan warna suhu dianta 7000 – 8000 K. Torsi tertinggi pada variasi CDI BRT dan koil KTC pada putaran mesin 6320 rpm dengan nilai torsi sebesar 13, 43 N.m. Sedangkan daya tertinggi yaitu pada variasi CDI BRT dan koil standar yaitu sebesar 13,5 HP pada putan mesin 7830 rpm. Dan untuk konsumsi bahan bakar paling hemat yaitu pada penggunaan CDI standar dan Koi standar yaitu sebesar 45, 73 km/liter.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN

□ Alat Utama Pengujian

1. *Alat Uji Bunga Api*
2. *Dynometer dan Tachometer*
3. *Thermocouple reader*
4. Buret
5. Tangki Mini
6. Kunci dan Alat Pendukung Lainnya

□ Bahan Utama Pengujian

1. Motor Suzuki Satria FU 150 cc tahun 2013
2. CDI Standar dan CDI BRT
3. Koil Standar dan Koil KTC
4. Busi Standar dan Busi Iridium
5. Accu GS Astra
6. Bahan Bakar Premium dan Etanol



3.2. Diagram Alir Penelitian

Untuk mempermudah melakukan penelitian selama pengujian dan pengambilan data, dibawah ini merupakan tabel kondisi secara keseluruhan untuk semua variasi pengujian.

Tabel 3.1 Kondisi pengujian variasi 1-4

kondisi	Keterangan
Kondisi 1	Busi standar, koil standar, CDI standar.
Kondisi 2	Busi standar, koil standar, CDI BRT
Kondisi 3	Busi standar, koil KTC, CDI standar.
Kondisi 4	Busi standar, koil KTC, CDI BRT.
Kondisi 5	Busi <i>Iridium</i> , koil standar, CDI standar.
Kondisi 6	Busi <i>Iridium</i> , koil standar, CDI BRT.
Kondisi 7	Busi <i>Iridium</i> , koil KTC, CDI standar.
Kondisi 8	Busi <i>Iridium</i> , koil KTC, CDI BRT.

3.3 Proses pengujian temperatur Kerja

1. Menyiapkan alat *thermo reade*.
2. Memasang *Thermocople* pada intake, exhoust, oli, dan mesin (head).
3. Menghidupkan dan *Thermo reader* Kalibrasi alat ukur.
4. Memastikan *Thermocople* pasang dengan baik.
5. Mencatat temperatur awal sebelum pengujian.
6. Mencatat teemperatur ahir pengujian.
7. Mematikan power *Thermo reader*.
8. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian

3.4 proses pengujian Bunga api

1. Mempersiapkan alat ukur dan pendukung seperti *Tahchometer*, *Multitester*, *ChargerAccu*, Kamera.
2. Memeriksa kembali arus aliran listrik.
3. Penggantian busi, koil, CDI seperti table 3.1.
4. Putaran mesin pada 3900 rpm.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data berupa visual yaitu dari percikan bunga api yang dihasilkan sesuai dengan prosedur
6. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

3.5 Prosedur pengujian dynotest

1. Mempersiapkan alat ukur seperti *Dynamometer*, *Thermo reader*, busi standar, dan busi *iridium*, koil Standar dan koil KTC dan CDI standar, CDI BRT.
2. Mengisi bahan bakar pada tangki kendaraan sebelum melakukan pengujian, pengecekan sistem karburasi, sistem kelistrikan, dan oli.
3. Penggantian busi, koil dan CDI seperti table 3.1.
4. Menempatkan sepeda motor pada tempat pengujian yaitu pada unit *dynamometer*.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data yaitu, daya dan torsi dengan sesuai prosedur.
6. Melekukan pengecekan pada kendaraan jika terjadi perubahan pada suara kendaraan.

3.6 Proses Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

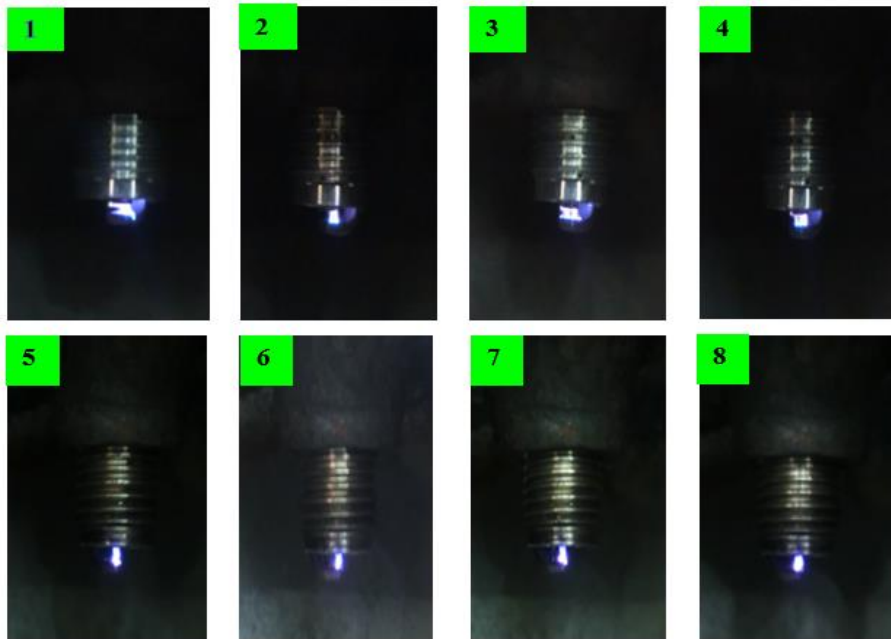
1. Mempersiapkan alat ukur seperti Buret, tanki mini, *stopwatch*, *Thermo reader*, *hanphonne*, busi standar, dan busi *iridium*, koil Standar dan koil KTC dan CDI standar, CDI BRT.
2. Mempersiapkan kipas angin untuk mempercepat pendinginan sepeda
3. Mempersiapkan kipas angin untuk mempercepat pendinginan sepeda motor
4. Mengisi bahan bakar pada tangki kendaraan sebelum melakukan pengujian, pengecekan sistem karburasi, sistem kelistrikan dan oli.

5. Penggantian busi, koil, CDI seperti Tabel 3.1.
6. Penggantian antara koil Standar dengan koil KTC.
7. Melakukan pengujian dan pengambilan data yaitu, data konsumsi bahan bakar dengan sesuai prosedur uji jalan.
8. Melakukan pengecekan pada kendaraan jika terjadi perubahan pada suara kendaraan.
9. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibawah ini merupakan hasil data pengujian keseluruhan dari daya, torsi, konsumsi bahan bakar, temperatur oli, berikut rinciannya :

4.1 Hasil Pengujian Percikan Bunga Api



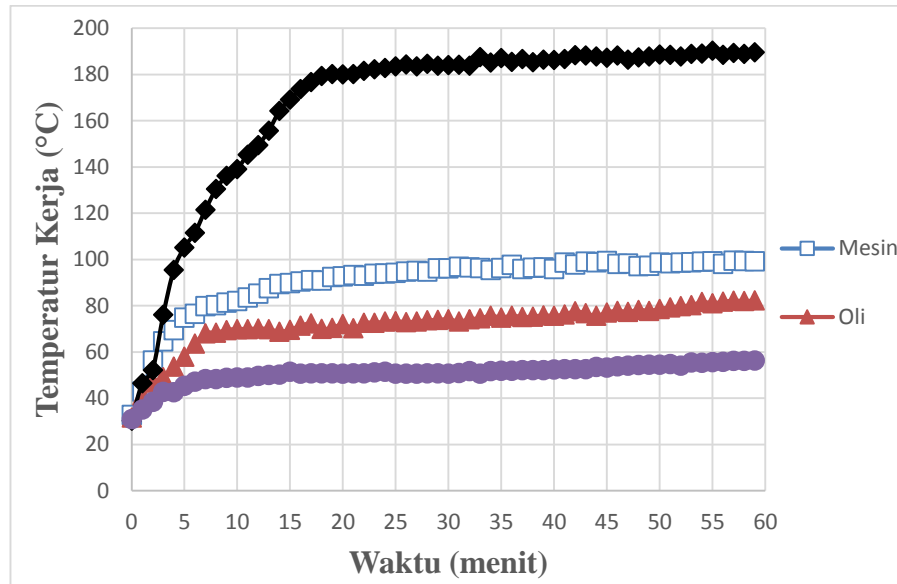
Gambar 4.1 Percikan bunga api dengan kondisi 8 variasi

Gambar 4.1 adalah hasil pengujian percikan bunga api dengan variasi (1) busi standar, koil standar dan CDI standar, (2) busi standar, koil standar dan CDI BRT, (3) busi standar, koil KTC dan CDI standar, (4) busi standar, koil KTC dan CDI BRT, (5) kusi *iridium*, koil standar dan CDI standar, (6) kusi *iridium*, koil standar dan CDI BRT, (7) kusi *iridium*, koil KTC dan CDI standar, (8) busi *iridium*, koil KTC dan CDI BRT. Dari 8 variasi tersebut hasil percikan bunga api paling stabil dan hanya fokus pada satu titik yaitu pada variasi busi *iridium*, koil standar dan CDI BRT, hal ini disebabkan karena penggunaan CDI BRT dan koil KTC bisa menghasilkan percikan bunga api yang cukup besar dan fokus pada satu titik saja. Untuk hasil percikan bunga api yang tidak stabil dan tidak fokus pada satu titik yaitu pada variasi Busi standar, koil standar dan CDI standar. hal ini di pengaruhi oleh penggunaan CDI standar dan koil Standar hal ini terjadi karena tngangan yang dikeluarkan oleh CDI standar dan koil standar kurang besar sehingga buanga api yang dihasilkan tidak stabil dan tida fokus pada satu titik saja.

4.2. Hasil Pengukuran Temperatur Kerja Motor

Pengambilan data tempeartur kerja sepeda motor dilakukan guna mencari waktu yang steady pada motor yaitu pada titik *intake*, *exhaust*, mesin, dan temperatur pelumas di dalam mesin, sehingga temperatur yang diukur tidak sampai *overheating* saat pengambilan data daya, torsi maupun konsumsi bahan bakar. Jadi, dapat menghasilkan kinerja motor yang lebih maksimal. Hasil pengujian temperatur kerja mesin motor Suzuki Satria F 150 cc, temperatur awal dilakukan mulai dari suhu 30-33 °C keadaan mesin off,

selanjutnya pengukuran dilakukan dalam posisi sepeda motor berjalan dengan kecepatan ± 40 Km/jam setiap satu menit temperatur diukur, setelah menit 17 temperatur pada mesin mulai steady. Temperatur steady itulah yang akan dijadikan parameter sebelum melakukan pengujian kinerja sepeda motor dan konsumsi bahan bakar saat *dynotest* dan pengujian konsumsi bahan bakar dijalan. Berikut merupakan Grafik temperatur kerja sepeda motor Suzuki Satria FU 150 cc.



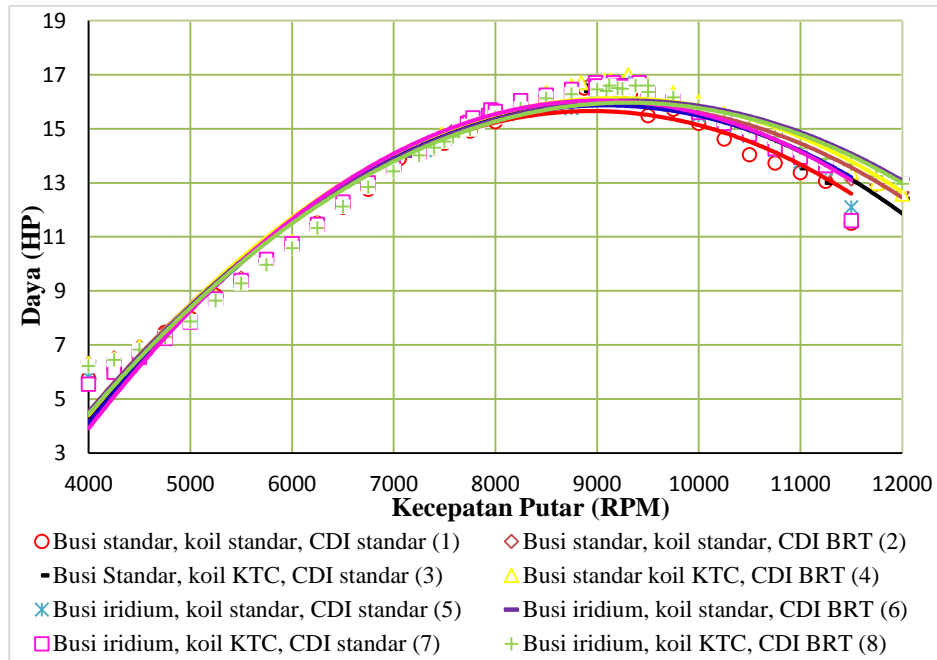
Gambar 4.2 Temperatur kerja motor Suzuki Satria FU 150 cc

4.3 Hasil Pengujian *Dynotest*

4.3.1 Hasil Data Daya

Gambar berikut merupakan hasil pengujian Daya (HP) terhadap kecepatan putar (rpm) pada motor 4 langkah Suzuki Satria Fu 150 cc dengan variasi busi standar, koil standar dan CDI standar, busi standar, koil standar dan CDI BRT, busi standar, koil KTC dan CDI standar, busi standar, koil KTC dan CDI BRT, kusi *iridium*, koil standar dan CDI standar, kusi *iridium*, koil standar dan CDI BRT, kusi *iridium*, koil KTC dan CDI standar, busi *iridium*, koil KTC dan CDI BRT. menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo yang didapat dari Hendriansyah di Jalan Paris, Kotagede, Bantul Yogyakarta.



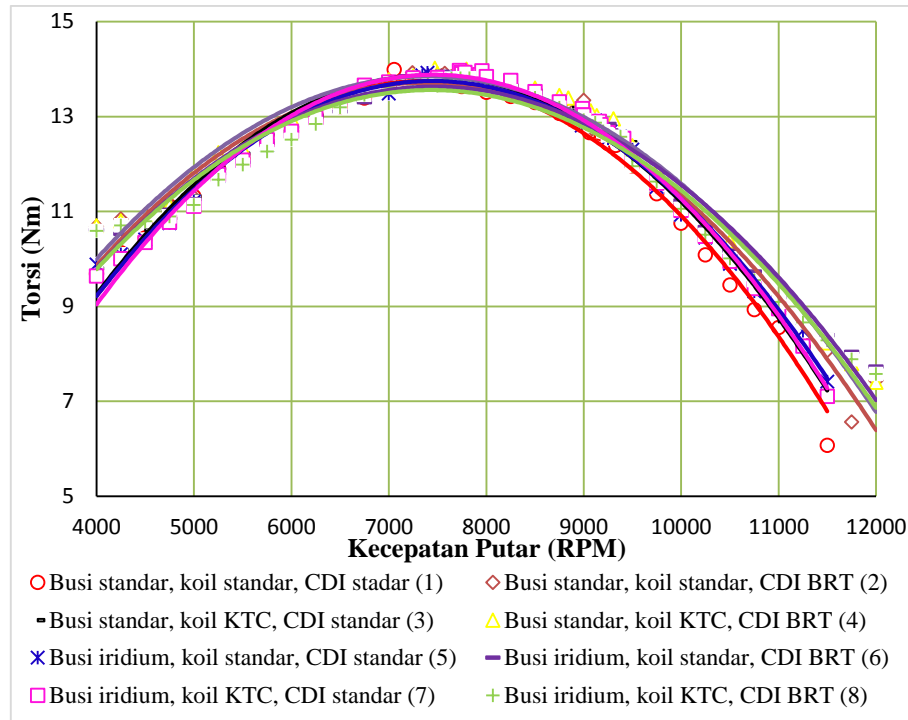


Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Daya dengan 8 variasi

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa setelah titik daya maksimal semua variasi akan mengalami penurunan daya. Daya terendah setelah titik maksimal yaitu pada variasi busi standar, koil standar dan CDI standar pada putaran mesin 8876 rpm dengan nilai daya sebesar 16,5 HP. Sedangkan daya tertinggi setelah titik maksimal terjadi pada penggunaan variasi busi standar, koil KTC dan CDI BRT menghasilkan daya sebesar 17 HP pada putaran mesin 9305 rpm. Hal ini terjadi karena penggunaan busi standar, koil KTC dan CDI BRT menghasilkan percikan bunga api yang lebih besar dan timing pengapian yang lebih cepat dibandingkan dengan busi standar, koil standar dan CDI standar sehingga terjadinya proses pembakaran dengan sempurna dan tekanan yang dihasilkan lebih besar sehingga menghasilkan daya tertinggi.

4.3.2 Hasil Data Torsi

Gambar berikut merupakan hasil pengujian Torsi (N.m) terhadap kecepatan putar (rpm) pada motor 4 langkah Suzuki Satria Fu 150 cc dengan variasi busi standar, koil standar dan CDI standar, busi standar, koil standar dan CDI BRT, busi standar, koil KTC dan CDI standar, busi standar, koil KTC dan CDI BRT, busi *iridium*, koil standar dan CDI standar, busi *iridium*, koil standar dan CDI BRT, busi *iridium*, koil KTC dan CDI standar, busi *iridium*, koil KTC dan CDI BRT. menggunakan bahan bakar Pertamina Turbo yang didapat dari Hendriansyah di Jalan Paris, Kotagede, Bantul Yogyakarta.



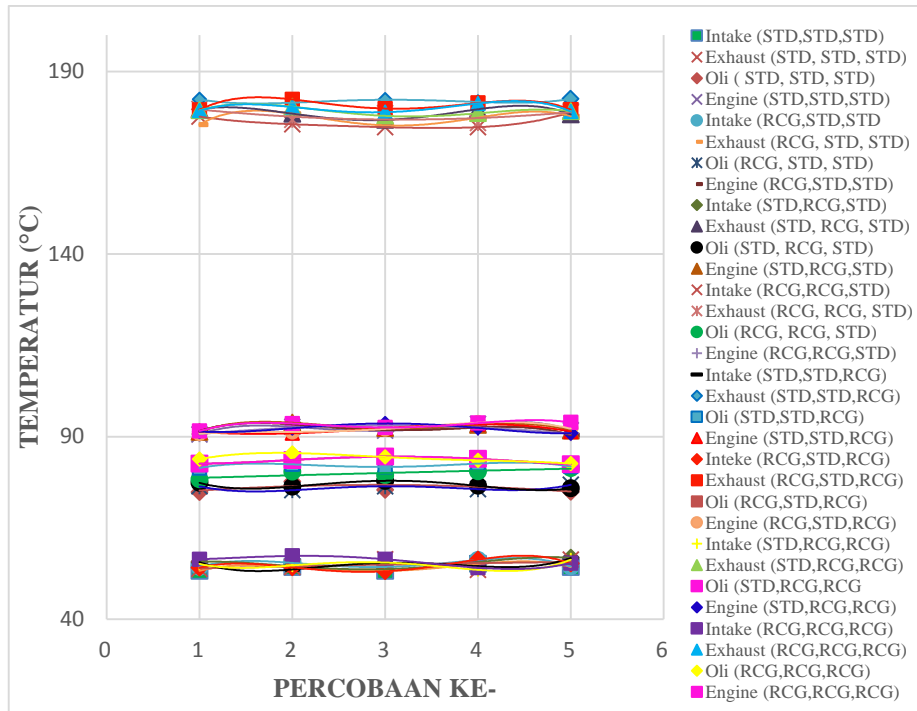
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Torsi dengan 8 variasi

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa torsi tertinggi didapat pada variasi busi standar, koil KTC dan CDI BRT yaitu sebesar 14,02 N.m pada putaran mesin 7549 rpm. Hasil pengujian torsi ini sama dengan pengujian daya yaitu nilai tertinggi didapat pada variasi busi standar, koil KTC dan CDI BRT, hal ini terjadi karena CDI BRT dan koil KTC menghasilkan bunga api yang cukup besar, stabil dan timing pengapian lebih cepat sehingga pembakaran yang terjadi akan menjadi lebih sempurna sehingga mendapatkan torsi maksimal. Untuk torsi terendah yaitu ada penggunaan busi *iridium*, koil KTC dan CDI BRT yaitu torsi yang didapat sebesar 13,81 N.m pada putara mesin 7736 rpm. hal ini terjadi karena tegangan yang diberikan dari busi *iridium*, koil KTC dan CDI BRT terlalu besar , sehingga proses pembakaran diruang bakar menjadi kurang sempurna.

Sebagai acuan dan perbandingan dapat dilihat dari hasil peelitian sebelumnya yang dilakukan oleh ramadhani (2016) bawa penggunaan jenis CDI BRT dan koil KTC berpengaruh besar terhadap besarnya torsi yang dihasilkan oleh motor bensin 4 langkah. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan peneliti sebelumnya. Dan Hasil pengujian yang dilakukan Ruswanto (2016) dengan variasi CDI dan koil KTC meyakini bahwa torsi tertinggi didapat pada penggunaan CDI BRT dan koil KTC, karena hasil dari variasi tersebut mempengaruhi hasil pembakaran sehingga menghasilkan torsi tertingi.

4.3.3 Pengujian Temperatur Kerja Motor pada *Dynotest*

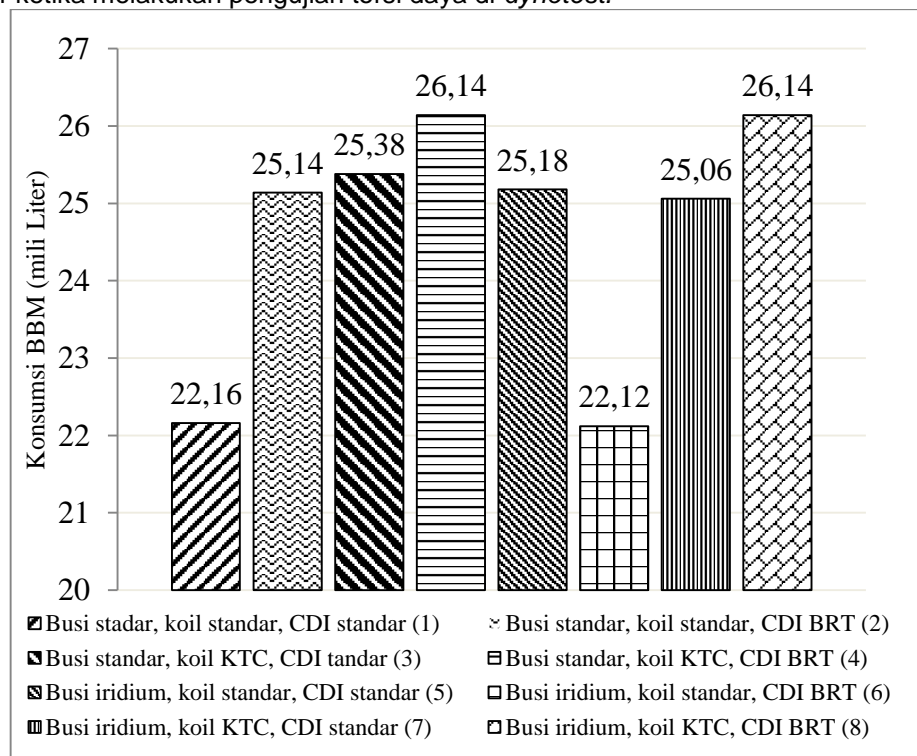
Dibawah ini merupakan grafik temperatur kerja sebelum pengambilan data torsi dan daya. Hal ini bertujuan agar temperatur kerja motor tetap dalam kondisi yang diinginkan sehingga diharapkan menghasilkan torsi dan daya yang maksimal. Yang digunakan sebagai acuan dari ke-4 tempat yang diuji adalah oli, yang mana hal ini sangat berpengaruh terhadap kinerja motor. Semakin panas temperature oli maka semakin rendah juga viskositas dari oli tersebut..



Gambar 4.4. Grafik Pengujian temperatur kerja motor pada *dynotest*

4.3.4 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Motor pada *Dynotest*

Pengukuran konsumsi bahan bakar bertujuan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar ketika melakukan pengujian torsi daya di *dynotest*.



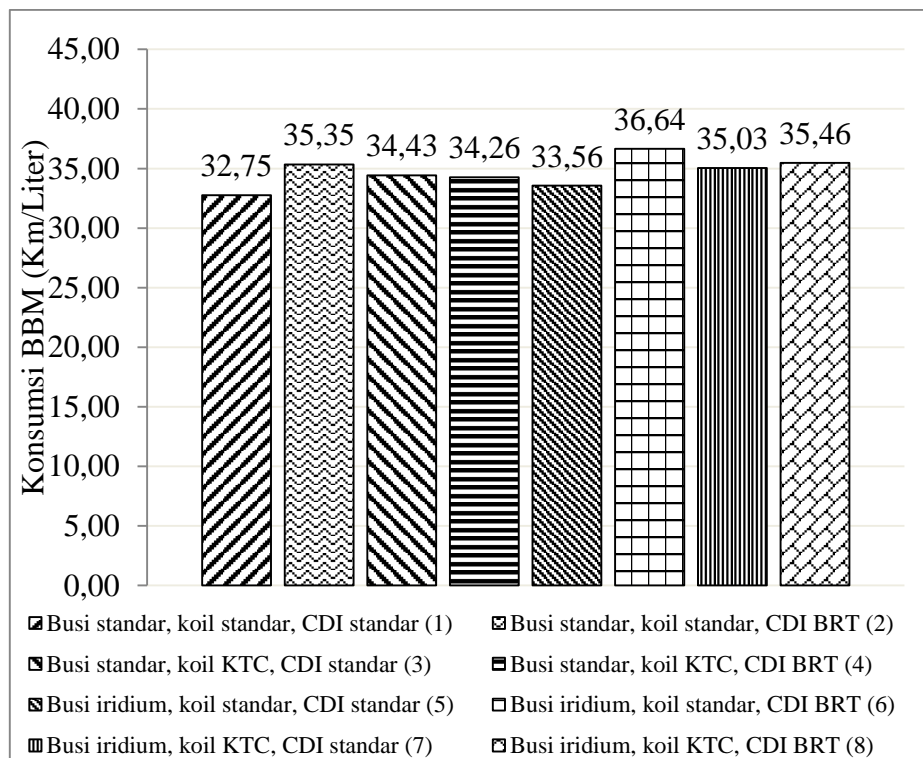
Gambar 4.5. Grafik Pengujian konsumsi bahan bakar pada *dynotest*

Gambar 4.6 adalah hasil perbandingan konsumsi bahan bakar saat melakukan pengujian *dynotest*, dari 8 variasi penggunaan busi, koil dan CDI dilakukan pengukuran

jumlah konsumsi bahan bakar ang bertujuan untuk membandingkan konsumsi bahan bakar daya dan torsi. Penelitian ini memiliki kelebihan dibandingkan dari penelitian sebelumnya yang belum/tidak melakukan pengukuran konsumsi bahan bakar pada saat pengujian *dynotest*.

4.4 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Dibawah ini merupakan hasil pengujian Daya (HP) terhadap kecepatan putar (rpm) pada motor 4 langkah Suzuki Satria Fu 150 cc dengan variasi busi standar, koil standar dan CDI standar, busi standar, koil standar dan CDI BRT, busi standar, koil KTC dan CDI standar, busi standar, koil KTC dan CDI BRT, kusi *iridium*, koil standar dan CDI standar, kusi *iridium*, koil standar dan CDI BRT, kusi *iridium*, koil KTC dan CDI standar, busi *iridium*, koil KTC dan CDI BRT. Pengujian ini dilakukan dengan uji jalan dengan cara mengganti tangki motor standar dengan tangki mini yang memiliki volume maksimal sebesar 150 ml.



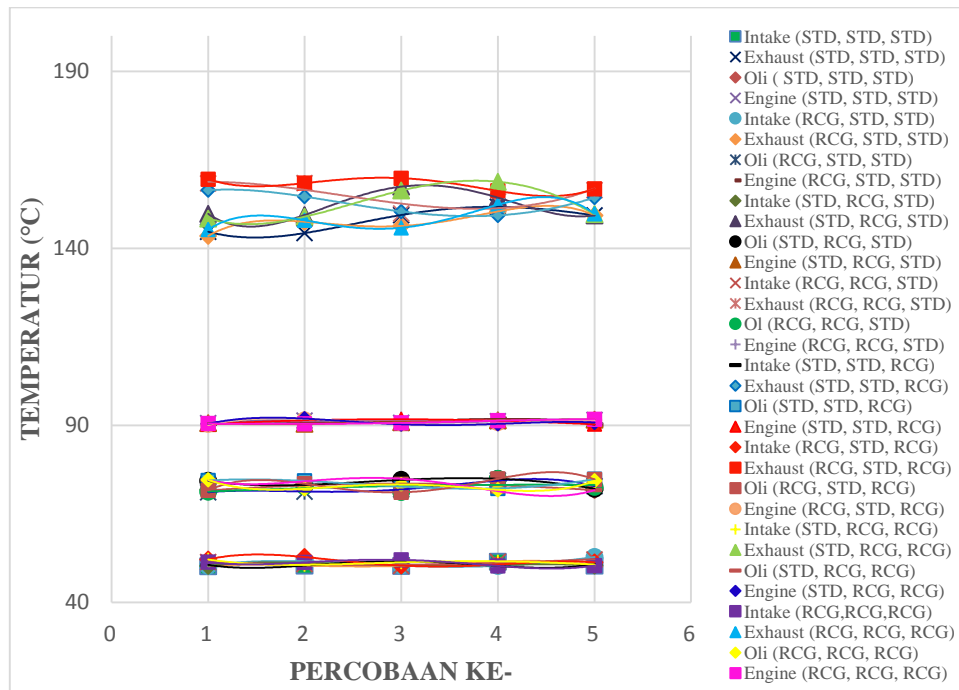
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pada Gambar 4.4 merupakan perbandingan hasil pengujian konsumsi bahan bakar paling hemat terdapat pada busi *iridium*, koil standar dan CDI BRT dengan konsumsi bahan bakar sebesar 36,64 km/l. Sedangkan konsumsi bahan bakar paling boros terdapat pada variasi busi standar, koil standar dan CDI standar dengan konsumsi bahan bakar sebesar 32,75 km/l. Selisih konsumsi bahan bakar menggunakan busi *iridium*, koil standar dan CDI BRT dengan menggunakan variasi busi standar, koil standar dan CDI standar yaitu sebesar 3,89 km/l. Hal ini terjadi karena CDI BRT menghasilkan bunga api yang lebih stabil dan fokus pada satu titik sehingga pembakaran lebih sempurna.

Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu Ramadhani (2016) bahwa konsumsi bahan bakar paling hemat dihasilkan pada CDI standar dan koil standar. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ruswanto (2016) yaitu konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dari CDI BRT dan koil standar lebih hemat dibandingkan dengan CDI BRT dan koil KTC.

4.6 Temperatur Kerja Pengujian Konsumsi Bahan bakar

Temperatur pengujian konsumsi bahan bakar adalah temperatur yang diamati pada setiap akan melakukan pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor, pengamatan temperatur ini dilakukan dengan tujuan agar pada saat akan pengambilan data konsumsi bahan bakar sepeda motor berada dalam temperatur kerja sepeda motor/temperatur steady, karena apabila sepeda motor berada dalam kondisi temperatur yang tinggi/overheat akan mempengaruhi hasil konsumsi bahan bakar yang didapat, dengan metode pengamatan temperatur ini diharapkan memperoleh hasil yang baik. pada pengujian ini ada 4 titik temperatur yang diamati yaitu temperatur pada *intake*, *exhaust*, oli, dan mesin. Grafik temperatur tersebut terlihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Temperatur kerja pengujian bahan bakar

Gambar 4.5. merupakan grafik temperatur pada saat pengambilan data di konsumsi bahan bakar, dari ke-4 titik temperatur tidak ada yang melebihi batas temperatur kerja sepeda motor. Dengan dijaganya temperatur kerja sepeda motor penelitian ini memiliki kelebihan dibandingkan penelitian sebelumnya yang tidak/belum menggunakan metode pengamatan temperatur kerja sepeda motor.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan CDI, koil dan busi *racing* terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor 4 langkah 150 cc berbahan bakar pertamax turbo dapat disimpulkan sebagai berikut :

- hasil percikan bunga api terbaik pada CDI BRT, koil standar busi *iridium* dengan suhu busi 8000-9000 K, percikan bunga api stabil fokus pada satu titik.
- daya tertinggi pada CDI BRT, koil KTC, dan busi standar yaitu 17 HP pada putaran mesin 9305 rpm. Torsi tertinggi didapat pada variasi busi standar, koil KTC dan CDI BRT yaitu sebesar 14,02 N.m pada putaran mesin 7549 rpm..
- konsumsi bahan bakar uji jalan tertinggi pada CDI BRT, koil standar, dan busi *iridium* dengan konsumsi bahan bakar 36,64 km/liter.

Daftar Pustaka

- Alwi, Erziddin. "Pengaruh Penggunaan CDI *Unlimiter* Terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor" Jurnal JIT – Vol. 1, No. 1, Mei 2017.
- Arismunandar, Wiranto. 2002. "Pengerak Mula Motor Bakar Torak". ITB, Bandung.

- Ariawan, I Wayan Busi. 2016 "Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertranmisi Otomatis" Jurnal METTEK Vol. 2 No. 1, 2016.
- Hapsoro, Rio Dwi. 2016. "Kajian Eksperimental Tentang Pengaruh Variasi 2 Jenis Busi Terhadap Kinerja Montor bensin 4 langkah 135 cc Berbahan Bakar Premium". Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Jama, Jalius. 2008. "Teknik Sepeda Motor Jilid 2". Jakarta : Direktorat Jendral Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Purnomo, Hari "Analisis Penggunaan Cdi Digital *Hyper Band* Dan Variasi Putaran Mesin Terhadap Torsi Dan Daya Mesin Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Mx Tahun 2008" Jurnal NOSEL, Vol. 1 No. 1, Juli 2012.
- Sidiq, Burhanudin, 2016." Pengaruh Penggunaan CDI BRT dan Koil KTC Terhadap Percikan Bunga Api dan Kinerja Motor 4 Langkah Berbahan Bakar Pertamina 92' Tugas Ahir Universitas Muhamadiyah Yogyakarta.
- Suarnata dkk. "Perbandingan Penggunaan Koil Standar Dan Koil KTC Terhadap Daya Mesin Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Yamaha Mio Tahun 2006" Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM) Vol.8 No. 2, 2017.

