

PENGARUH PENGGUNAAN BUSI GANDA DAN CDI GANDA TERHADAP DAYA SEPEDA MOTOR YAMAHA JUPITER Z TAHUN 2009

Kurniawan Mukti Cahyadi, Husin Bugis, dan C. Sudibyo

Prodi. Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax 0271 718419
email : mukti.kurnia@gmail.com

ABSTRACT

Purpose of this research is : Investigate influence of use of dual spark plugs against the engine power produced Yamaha motorcycle Jupiter z in 2009, Investigate influence of use of dual CDI against the engine power produced Yamaha motorcycle Jupiter z in 2009, Investigate influence of use of dual spark plugs and dual CDI against the engine power produced Yamaha motorcycle Jupiter z in 2009. Research used experimental methods and techniques of data analysis using analysis descriptive, the results of experiments observed directly then concluded and determine the result of research. Population in research using Yamaha motorcycle Jupiter Z in 2009. The sample in this research is a motorcycle Yamaha Jupiter Z in 2009 with engine number 30C653165 and chassis number F8034661I. Based on the results of the research can be summed up : using dual spark plugs can increased engine power and improve the quality of combustion, brake horse power increased according to the increase according engine round enhancement. Engine round enhancement after the maximum power is reached make power decreases, using single spark plug with dual CDI increased the maximum brake horse power 5.400 HP. Brake horse power enhancement occurring 0.574 HP or approximately 11.89 %, using dual spark plugs with single CDI increased the maximum brake horse power 5.767 HP. Brake horse power enhancement occurring 0.941 HP or approximately 19.50 %, using dual spark plugs with dual CDI increased the maximum brake horse power 5.649 HP. Brake horse power enhancement occurring 0.823 HP or approximately 17.05 %, using dual CDI can increased the maximum engine round, using dual CDI less efficient, multiply the CDI is feared could make shorting the wiring and not necessarily ignition curve between both alike.

Keyword: double spark plug, double CDI, engine power.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi semakin pesat, tidak terkecuali di bidang transportasi. Perkembangan teknologi di bidang otomotif dewasa ini demikian pesat akibatnya konstruksi, desain dan performa kendaraan bermotor banyak mengalami perubahan. Keadaan ini menyebabkan munculnya tuntutan dalam pemilihan kendaraan bermotor dengan kinerja dan efisiensi yang tinggi.

Sepeda motor merupakan salah satu mesin konversi energi yang mampu

mengubah energi kimia bahan bakar dan udara menjadi energi mekanik dari hasil pembakaran yang dihasilkan di dalam ruang silinder. Pemakaian mesin penggerak mula motor bakar torak sangat dominan, di mana dihasilkan daya yang sampai saat ini masih dirasa mempunyai unjuk kerja yang cukup baik. Namun inovasi-inovasi terus dilakukan untuk meningkatkan unjuk kerja mesin hingga didapatkan kemampuan maksimumnya.

Seiring berjalannya waktu, penggunaan kendaraan bermotor oleh

konsumen membuat performa mesin sepeda motor mulai menurun dari keadaan standar pabrik. Sehingga mendorong konsumen untuk melakukan perubahan dalam rangka mengembalikan performa mesin atau bahkan untuk meningkatkan performa mesin menjadi lebih baik dengan tetap mengandalkan mesin yang orisinal melalui peningkatan tenaga (daya) yang dibangkitkan oleh sepeda motor. Salah satu cara yang ditempuh untuk meningkatkan tenaga (daya) mesin kendaraan bermotor melalui modifikasi.

Modifikasi adalah melakukan perubahan atau penggantian komponen tertentu dari kendaraan bermotor yang mempunyai tujuan di antaranya adalah agar daya yang dihasilkan lebih besar, penampilan kendaraan bermotor lebih menarik dan konsumsi bahan bakar lebih hemat. Modifikasi yang dilakukan harus dengan perhitungan yang teliti atau berdasarkan pengalaman, karena modifikasi yang tidak benar pada komponen justru akan menyebabkan tenaga berkurang dan pemborosan bahan bakar. Tenaga (daya) mesin kendaraan bermotor dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya tingkat energi panas (kalor) yang dihasilkan melalui proses pembakaran, efisiensi volumetrik, perbandingan kompresi, dan jenis kendaraan bermotor.

Daya yang dihasilkan oleh suatu mesin tergantung pada kemampuan, kapasitas dan kecepatan mesin tersebut. Semakin besar ukuran mesin maka semakin besar daya yang dihasilkan. Untuk meningkatkan daya mesin kendaraan bermotor umumnya modifikasi yang dilakukan adalah dengan melakukan modifikasi pada karburator, sistem pengapian, maupun *camshaft* yang digunakan. Pada karburator modifikasi yang dilakukan adalah dengan mengganti *spuyer* yang digunakan dengan ukuran yang lebih

besar dari standarnya sehingga pasokan bahan bakar menjadi lebih lancar. Pada sepeda motor standar pabrik, pengapian sudah ditentukan atau sudah dibatasi oleh pabrik (limiter). Agar daya mesin kendaraan dapat meningkat hal ini dapat diatasi dengan mengganti *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) standar yang digunakan dengan CDI racing.

Eko Setio W (2008) melakukan sebuah penelitian dengan memodifikasi mesin Honda Karisma 125 cc menggunakan dua busi untuk meningkatkan unjuk kerja mesin bensin. Bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja mesin berupa torsi, daya efektif, tekanan efektif rata-rata, pemakaian bahan bakar spesifik dan efisiensi termis serta emisi gas buang. Sistem pengapian untuk satu busi dan dua busi menggunakan *dual spark plug ignition coil* yang mampu menghasilkan percikan api yang sama besar dan dalam waktu yang bersamaan. Pengujian dilakukan dengan kecepatan berubah, membuka gas (*throttle*) hingga penuh atau *wide open throttle (wot)* dan menggunakan *water brake dynamometer* sebagai alat untuk mengukur daya yang dihasilkan.

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 49, pasal 50 ayat 1 dan pasal 52 ayat 1 telah dijelaskan tentang modifikasi kendaraan bermotor, bahwa :

- (1) Kendaraan Bermotor, kereta gandengan, dan kereta tempelan yang diimpor, dibuat dan/atau dirakit di dalam negeri yang akan dioperasikan di Jalan wajib dilakukan pengujian.
- (2) Pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi: a. uji tipe; dan b. uji berkala (pasal 49).

Uji tipe sebagaimana dimaksud dalam Pasal 49 ayat (2) huruf a wajib dilakukan bagi setiap Kendaraan Bermotor, kereta gandengan, dan kereta tempelan, yang diimpor, dibuat dan/atau dirakit di dalam negeri, serta modifikasi Kendaraan Bermotor yang menyebabkan perubahan tipe (pasal 50 ayat 1).

Modifikasi Kendaraan Bermotor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 ayat (1) dapat berupa modifikasi dimensi, mesin, dan kemampuan daya angkut (pasal 52 ayat 1).

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 49, pasal 50 ayat 1 dan pasal 52 ayat 1 di atas dapat disimpulkan bahwa modifikasi kendaraan dilakukan harus sesuai dengan kegunaan dari kendaraan tersebut.

Yamaha Jupiter MX dan Jupiter Z merupakan andalan di balapan Yamaha Asean Cup Race 2008 karena cc-nya yang sesuai untuk balap. Yamaha Jupiter MX adalah motor di kelas 135 cc sedangkan Jupiter Z berada di kelas 110 cc. kemampuan kedua motor ini adalah akselerasinya yang sangat mendukung karakter pembalap (*MotoDream*. 2009, 03 Februari. hlm. 39). Ini menunjukkan walaupun sebenarnya Yamaha Jupiter Z di desain sebagai motor harian (standar) tetapi juga dapat digunakan sebagai motor balap karena kemampuannya dalam berakselerasi di lintasan balap.

Pemilik Yamaha Jupiter Z sering kali merasa kurang puas terhadap performa kendaraan miliknya, walaupun saat digunakan sebagai motor harian tenaganya sudah cukup baik namun untuk saat-saat tertentu seperti kondisi jalan raya yang padat merayap

diperlukan akselerasi dan performa yang lebih baik agar dapat mengatasi kondisi tersebut (*Mr. Testo Recommended*. 2012, hlm.93). Oleh karena itu diperlukan adanya modifikasi untuk mendapatkan akselerasi dan performa yang lebih baik di jalan raya. Modifikasi yang dilakukan berupa perubahan poros nok (*camshaft*) menjadi berdurasi 280° untuk mempercepat proses membuka dan menutupnya katup hisap maupun katup buang, memperdalam alur katup pada piston sebanyak 2 mm sebagai antisipasi agar katup tidak membentur piston setelah *camshaft* di modifikasi, dan mengatur ulang suplai udara pada karburator menjadi lebih sedikit daripada bahan bakar yang bertujuan meningkatkan performa motor dan mempercepat akselerasi.

Pada motor bensin, terdapat busi pada celah ruang bakar agar listrik tegangan tinggi dapat mengalir keluar yang selanjutnya akan membakar campuran bahan bakar dan udara pada suatu titik tertentu yang diinginkan dalam suatu siklus pembakaran. Api yang dihasilkan oleh busi tersebut akan membakar campuran yang ada di sekitarnya dan kemudian bergerak meluas ke seluruh massa campuran dalam ruang bakar. Faktor penempatan busi sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran di ruang bakar. Untuk menghindari daerah yang terjauh dari busi sebagai sumber api, maka busi diletakkan di tengah-tengah kepala silinder. Tetapi pada umumnya peletakan busi pada sepeda motor saat ini berada pada salah satu sisi antara katup hisap dan katup buang.

Dengan menggunakan busi ganda diharapkan dapat memberikan distribusi pembakaran yang lebih merata sehingga diperoleh pembakaran yang lebih baik. Busi kedua diletakkan pada sisi yang berlawanan dengan busi

pertama untuk menghindari daerah yang terjauh dari sumber api dan menghasilkan pembakaran yang lebih cepat. Besarnya sudut kemiringan busi kedua disesuaikan dengan konstruksi kepala silinder agar tidak terbentur roda gigi *camshaft* maupun rantai pengapian.

Besarnya tegangan yang didistribusikan ke busi sebagai pemercik bunga api dipengaruhi oleh tegangan yang diterima oleh *ignition coil*. CDI sebagai pendistribusi tegangan dari sumber arus ke *ignition coil* diharapkan dapat mendistribusikan tegangan tersebut secara optimal. Dengan menggunakan busi ganda dalam satu silinder, sistem pengapian membutuhkan *ignition coil* dan CDI tambahan untuk mengatur dan mengoptimalkan distribusi tegangan pada busi kedua (hasil modifikasi).

Penelitian dijalankan dan mengarah pada tujuan yang hendak dicapai, maka perumusan masalah tersebut adalah :

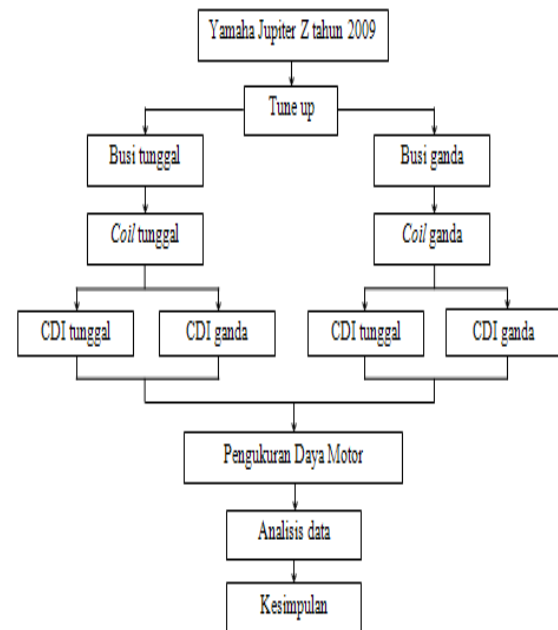
1. Bagaimanakah pengaruh penggunaan busi ganda terhadap daya yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2009 ?
2. Bagaimanakah pengaruh penggunaan CDI ganda terhadap daya yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2009 ?
3. Bagaimanakah pengaruh penggunaan busi ganda dan CDI ganda terhadap daya yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2009 ?

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan menggunakan analisis deskriptif yaitu mengamati secara langsung hasil eksperimen kemudian menyimpulkan dan menentukan hasil penelitian. Data yang

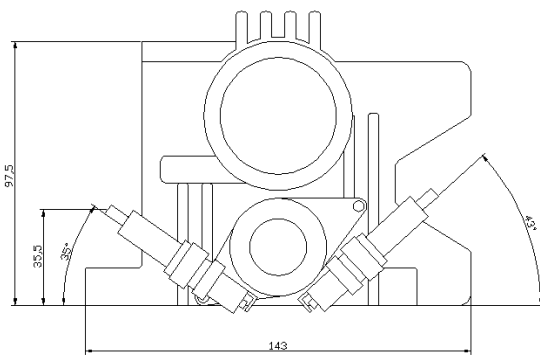
diperoleh dari hasil eksperimen berupa grafik daya motor. Besarnya daya yang dihasilkan diperoleh dengan menarik garis longitudinal berdasarkan koordinat daya dan putaran mesin pada grafik. Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel untuk dianalisis dan ditarik kesimpulannya.

Bagan Aliran Proses Eksperimen



Gambar 1. Bagan Aliran Proses Eksperimen

Bahan penelitian yang digunakan di dalam penelitian adalah kepala silinder Yamaha Jupiter Z dengan membuat lubang pada sisi kiri untuk penempatan busi kedua, busi NGK C6HSA / DENSO U20FS-U sebanyak dua buah, CDI standar sebanyak dua buah, dan *ignition coil* standar sebanyak dua buah. Adapun skemanya adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Skema *Cylinder Head* yang Digunakan



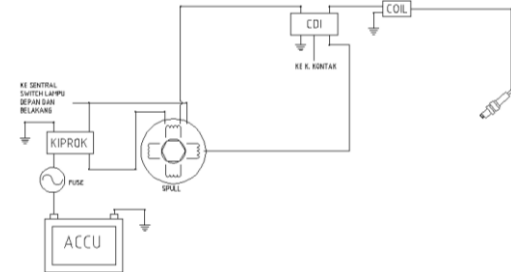
Gambar 3. Pandangan Atas *Cylinder Head* Yamaha Jupiter Z Dengan Busi Ganda



Gambar 4. Pandangan Samping *Cylinder Head* Yamaha Jupiter Z Dengan Busi Ganda

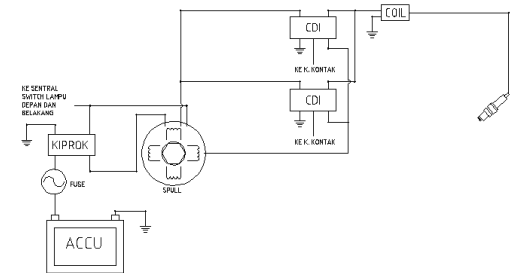
Diagram Sistem Pengapian yang Digunakan

1) Menggunakan Busi Tunggal dan CDI Tunggal



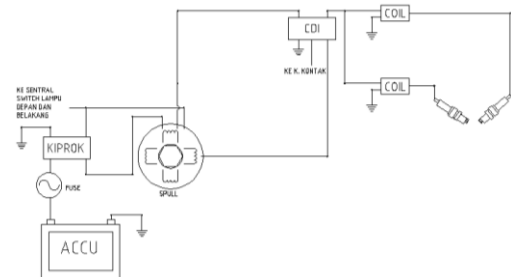
Gambar 5. Diagram Sistem Pengapian Busi Tunggal

2) Menggunakan Busi Tunggal Dengan CDI Ganda



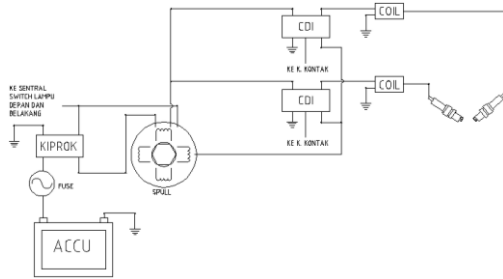
Gambar 6. Diagram Sistem Pengapian Busi Tunggal dan CDI Ganda

3) Menggunakan Busi Ganda Dengan CDI Tunggal



Gambar 7. Diagram Sistem Pengapian Busi Ganda dan CDI Tunggal

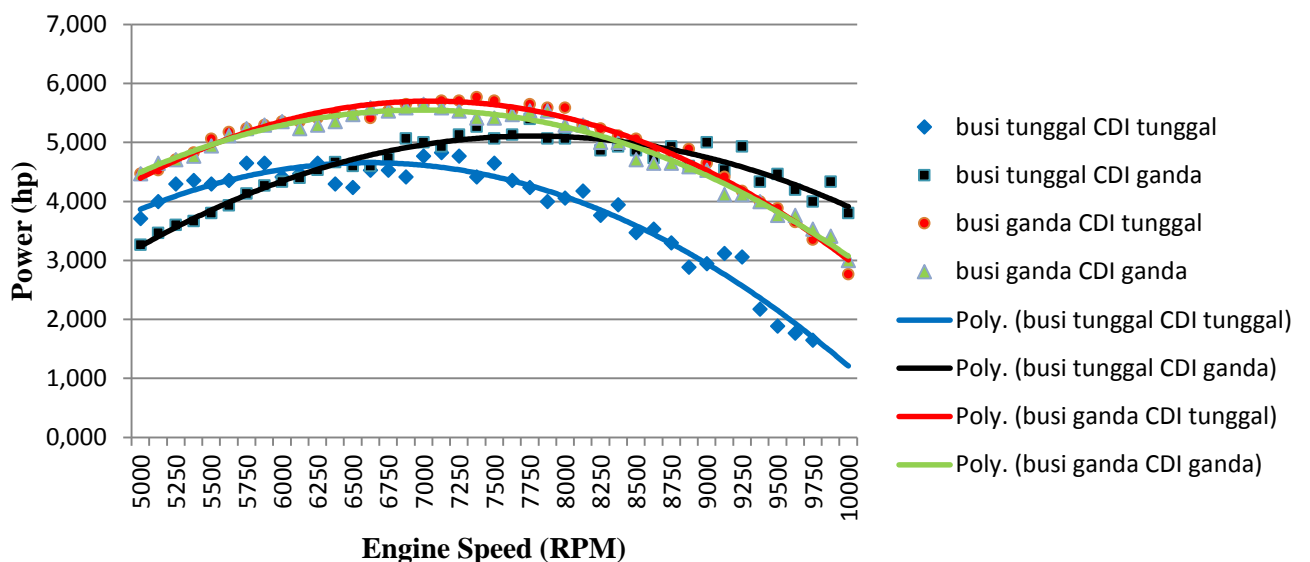
4) Menggunakan Busi Ganda Dengan CDI Ganda



Gambar 8. Diagram Sistem Pengapian Busi Ganda dan CDI Ganda

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian pengaruh penggunaan busi ganda dan CDI ganda terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2009 yang dilakukan dengan alat DYNOJET tipe 250i dapat menghasilkan keluaran berupa daya pada poros roda. Grafik tersebut menunjukkan besarnya daya yang terjadi pada poros roda. Grafik daya motor yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Grafik Daya Pada Poros Roda

Modifikasi penggunaan busi ganda pada kepala silinder mengakibatkan meningkatnya daya yang dihasilkan dibandingkan dengan penggunaan busi tunggal. Dengan menggunakan busi ganda pada ruang bakar maka proses pembakaran akan berlangsung lebih cepat. Hal tersebut terjadi karena masing-masing busi berfungsi sebagai titik api pada kedua sisi ruang bakar.

Daya maksimal yang dihasilkan saat menggunakan busi tunggal dan CDI tunggal (standar)

sebesar 4,826 Hp pada putaran mesin 7125 rpm, busi tunggal dan CDI ganda sebesar 5,400 Hp pada putaran mesin 7750 rpm, busi ganda dan CDI tunggal sebesar 5,767 Hp pada putaran mesin 7375 rpm, dan daya maksimal yang dihasilkan saat menggunakan busi ganda dan CDI ganda sebesar 5,649 Hp pada putaran mesin 7000 rpm.

Saat menggunakan busi tunggal dan CDI ganda diperoleh daya yang lebih baik daripada saat menggunakan busi tunggal dan CDI tunggal. Daya yang dihasilkan saat

menggunakan busi tunggal dan CDI ganda mengalami peningkatan sebesar 0,574 Hp atau sekitar 11,89 %.

Saat menggunakan busi ganda dan CDI tunggal diperoleh daya yang lebih baik daripada saat menggunakan busi tunggal dan CDI tunggal. Daya yang dihasilkan saat menggunakan busi ganda dan CDI tunggal mengalami peningkatan sebesar 0,941 Hp atau sekitar 19,50 %.

Saat menggunakan busi ganda dan CDI ganda diperoleh daya yang lebih baik daripada saat menggunakan busi tunggal dan CDI tunggal. Daya yang dihasilkan saat menggunakan busi ganda dan CDI ganda mengalami peningkatan 0,823 Hp atau sekitar 17,05 %.

Dengan menggunakan busi ganda maka pembakaran menjadi lebih cepat dan merata. Hal tersebut terjadi karena masing-masing busi berfungsi sebagai titik api pada kedua sisi ruang bakar. Busi kedua yang diletakkan pada sisi yang berlawanan dengan busi pertama menghindari daerah yang terjauh dari sumber api dan menghasilkan pembakaran yang lebih cepat.

Dengan menggunakan CDI ganda maka tahanan yang dihasilkan menjadi lebih besar sedangkan arus dari sumber tegangan besarnya sama dan terbagi untuk melayani kedua CDI. Sehingga menyebabkan arus yang diterima masing-masing CDI menjadi lebih kecil.

Penggunaan busi ganda menghasilkan daya yang lebih optimal pada poros roda. Sedangkan dengan menggandakan CDI walaupun dapat memperbesar pengapian tetapi *spull* CDI dan *spull* pulsernya harus di paralel sehingga jarang dilakukan karena kurang praktis. Dengan menggandakan CDI justru dikhawatirkan bisa membuat korslet *wiring* dan belum tentu masing-

masing CDI memiliki kurva pengapian yang sama.

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dengan mengacu pada perumusan masalah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan busi ganda dapat meningkatkan daya mesin dan memperbaiki kualitas pembakaran.
2. Daya poros mengalami kenaikan sesuai dengan kenaikan putaran mesin. Kenaikan putaran mesin setelah daya maksimal tercapai membuat daya yang dihasilkan pada poros roda menurun.
3. Penggunaan busi tunggal dengan CDI ganda meningkatkan daya poros maksimal sebesar 5,400 HP. Daya yang dihasilkan dengan penggunaan busi tunggal dan CDI ganda mengalami kenaikan sebesar 0,574 HP atau sekitar 11,89 % dari keadaan standar (busi tunggal CDI tunggal).
4. Penggunaan busi ganda dengan CDI tunggal meningkatkan daya poros maksimal sebesar 5,767 HP. Daya yang dihasilkan dengan penggunaan busi ganda dan CDI tunggal mengalami kenaikan sebesar 0,941 HP atau sekitar 19,50 % dari keadaan standar (busi tunggal CDI tunggal).
5. Penggunaan busi ganda dengan CDI ganda meningkatkan daya poros maksimal sebesar 5,649 HP. Daya yang dihasilkan dengan penggunaan busi ganda dan CDI ganda mengalami kenaikan sebesar 0,823 HP atau sekitar 17,05 % dari keadaan standar (busi tunggal dan CDI tunggal).
6. Menggunakan busi ganda dapat meningkatkan putaran maksimal mesin.

7. Penggunaan CDI ganda untuk busi ganda kurang efisien.
8. Menggandakan CDI dikhawatirkan bisa membuat korslet *wiring* dan belum tentu kurva pengapian di antara keduanya sama.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor Training Center
- Bilgin, Altin, & Sezer. (2009). Investigation of the Effect of Dual Ignition on the Exhaust Emissions of an SI Engine Operating on Different Conditions by Using Quasi-dimensional Thermodynamic Cycle Model. *ISSN 0562-1887. Strojarsstvo* 51 (5) 459-464. Karadeniz Technical University Trabzon, Turkey.
- Eko Setio W. (2008). *Pengaruh Modifikasi Penggunaan Dua Busi Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin Honda Karisma 125 Putaran Berubah*. Fakultas Teknologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta : UNS Press.
- Gramedia. PT. (2012). *Mr. Testo Recommended* : Jakarta : PT. Dunia Otomotifindo.
- Jama, Jalius. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- MotoDream*. (2009, 03 Februari). Yamaha Asean Cup Race : Generasi Muda Yamaha Demi Indonesia, hlm. 39.

Sugiyono. (2010). *Statistika untuk penelitian*. Bandung : Alfabeta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Diperoleh 14 April 2013 dari : http://dapp.bappenas.go.id/websit e/peraturan/file/pdf/UU_2009_02_2.pdf

Yamaha Indonesia Motor Manufacturing. PT. (2007). *Buku Petunjuk Pemilik Jupiter-Z*.