

## PENGARUH VARIASI KAPASITANSI *ELECTROSTATIC CAPACITOR* PADA *CAPACITOR DISCHARGE IGNITION (CDI)* TIPE *DIRECT CURRENT (DC)* TERHADAP DAYA MOTOR DAN EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR YAMAHA JUPITER Z 110 CC

Oleh:

Bayu Dadang Prakoso, Imam Muda Nauri, Mustaman  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang  
Email: bayubhektiprayoga@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi pemasangan kapasitansi *electrostatic capacitor* pada *Capacitor Discharge Ignition (CDI)* tipe *Direct Current (DC)* terhadap daya motor, kadar emisi gas buang HC, dan kadar emisi gas buang CO pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 CC. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan analisis data uji anova satu arah dengan prasyarat data tersebut telah diuji normalitas dan homogenitas. Analisis anova satu arah meliputi penjelasan tentang seberapa besar pengaruh variasi pemasangan kapasitansi *electrostatic capacitor* terhadap daya motor, kadar emisi gas buang CO, dan kadar emisi gas buang HC. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh daya motor tertinggi dimiliki oleh kapasitansi *electrostatic capacitor* 2,0  $\mu\text{F}$  pada putaran mesin 4000 rpm dengan hasil 10,7775 Hp. Sedangkan daya motor terendah dimiliki oleh kapasitansi *electrostatic capacitor* 1,017  $\mu\text{F}$  pada putaran mesin 1500 rpm dengan hasil 5,23 Hp. Kadar emisi gas buang CO terendah dimiliki oleh kapasitansi *electrostatic capacitor* 0,678  $\mu\text{F}$  pada putaran mesin 2000 rpm dengan hasil 0,565 % vol. Sedangkan kadar emisi gas buang CO tertinggi dimiliki oleh kapasitansi *electrostatic capacitor* 0,678  $\mu\text{F}$  pada putaran mesin 4000 rpm dengan hasil 2,56 % vol. Kadar emisi gas buang HC terendah dimiliki oleh kapasitansi *electrostatic capacitor* 2,0  $\mu\text{F}$  pada putaran mesin 2000 rpm dengan hasil 25,5 ppm vol. Sedangkan kadar emisi gas buang HC tertinggi dimiliki oleh kapasitansi *electrostatic capacitor* 0,678  $\mu\text{F}$  pada putaran mesin 1500 rpm dengan hasil 138,125 ppm vol.

**Kata Kunci:** kapasitansi *electrostatic capacitor*, *capacitor discharge, ignition, direct current*, daya motor, emisi gas buang, yamaha jupiter z 110 cc

Kendaraan bermotor atau sepeda motor adalah salah satu varian yang banyak diminati di Negara Indonesia. Hal ini karena sikap masyarakat indonesia yang cukup konsumtif terhadap produk kendaraan khususnya sepeda motor. Menurut data dari Korps Lalu Lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia tahun 2013, peningkatan jumlah kendaraan bermotor atau sepeda motor naik rata-rata sebesar 11 % dari tahun sebelumnya. Hal ini dinyatakan oleh adanya kenaikan jumlah kendaraan sepeda motor

menjadi 86.253.000 unit pada tahun 2013, sedangkan pada tahun sebelumnya (2012) masih terdapat 77.755.000 unit.

Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi, industri sepeda motor mulai melakukan modifikasi pada sepeda motor mulai dari skala kecil hingga besar dengan tujuan untuk memperbaiki kinerja dan performa kendaraan agar lebih irit serta kinerjanya maksimal sehingga akan menarik minat masyarakat terhadap produknya. Modifikasi tersebut banyak dilakukan pada

sistem kelistrikan, konstruksi mesin, konstruksi chasis dan body kendaraan. Salah satu modifikasi pada sistem kelistrikan adalah transformasi dari sistem pengapian platina menjadi sistem pengapian CDI (*Capacitor Discharge Ignition*). Sistem pengapian CDI dikenal lebih unggul karena menurut Setiyo (2010:53) arus primer *coil* dikendalikan secara elektronik oleh beberapa komponen elektronik di dalam CDI sehingga pada putaran mesin yang rendah pun tetap akan menghasilkan tegangan induksi yang relatif besar dan stabil pada *ignition coil*. Sedangkan pada sistem pengapian platina menurut Daryanto (2002:103) hanya sebagai sakelar pada kumparan primer dari *coil* penyalan sehingga medan magnet pada *coil* selalu berubah-ubah dan juga mudah aus sehingga pada periode tertentu platina harus diperbaiki dan diganti.

*Capacitor Discharge Ignition* (CDI) sendiri merupakan salah satu komponen dari sistem pengapian sepeda motor. CDI terdiri dari rangkaian komponen-komponen elektronik yang disusun sedemikian rupa pada *Printed Circuit Board* (PCB). CDI menurut Setiyo (2010:66-67) pada hakekatnya adalah proses pengisian dan pengosongan sebuah kapasitor. Saat pengisian, arus listrik disuplai ke kapasitor melalui dioda dan ditampung pada kapasitor sesuai dengan kapasitas dari sebuah kapasitor. Sedangkan pada saat pengosongan, arus yang tertampung pada kapasitor tersebut dibuang ke massa. Pembuangan ini menimbulkan induksi diri pada primer *coil* dan menyebabkan timbulnya tegangan ekstra besar yang dikeluarkan oleh sekunder *coil* ke busi untuk membakar campuran gas baru. Sehingga berdasarkan teori tersebut, daya tampung (kapasitansi) dari kapasitor di dalam CDI tentunya dapat berpengaruh terhadap induksi yang terjadi

pada primer *coil* yang kemudian akan memicu induksi pada sekunder *coil*.

Besarnya tegangan pada sekunder *coil*, dapat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh sepeda motor. Hal ini didukung oleh Setiyo (2014) yang sebelumnya telah melakukan penelitian dengan judul Analisis Penggunaan Koil Racing terhadap Daya pada Sepeda Motor. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penggunaan koil racing pada sepeda motor memberikan pengaruh yang positif terhadap daya yang dihasilkan. Dimana daya yang dihasilkan dengan menggunakan koil racing lebih tinggi dari pada daya yang dihasilkan dengan menggunakan koil standar.

CDI dikembangkan menjadi beberapa jenis, yaitu CDI Standar (CDI asli bawaan dari pabrik sepeda motor) dan CDI *after-market* (CDI non bawaan pabrik atau biasa disebut dengan CDI Racing). CDI racing dikenal lebih unggul dalam performa akselerasi dan limiter yang tinggi. Berbeda dengan CDI standar yang hanya dibatasi pada kurang lebih 9000 rpm dengan akselerasi yang menyesuaikan standar pabrik pembuatnya.

Selain itu, komponen kapasitor, semi-konduktor, dan komponen pendukung lainnya yang ada pada PCB dalam CDI tersebut dikemas dengan rapat menggunakan cetakan plastik oleh pabrik pembuatnya. Sehingga, CDI menjadi satu kesatuan utuh sebagai komponen sistem pengapian. Nilai kapasitansi dari kapasitor di dalam CDI juga ditentukan oleh pabrik dengan ukuran tertentu sehingga memiliki batasan penyimpanan yang hanya sesuai dengan kapasitasnya.

Oleh karena itulah, peneliti ingin memperbaiki performa dari CDI standar dengan perlakuan memvariasi nilai kapasitansi *Capacitor* pada CDI itu sendiri. Peneliti menggunakan sepeda motor Jupiter Z tahun

pembuatan 2009 sebagai media. Jenis CDI pada sepeda motor ini adalah CDI DC, sedangkan jenis *capacitor* yang digunakan pada CDI di sepeda motor ini adalah *Mylar Capacitor* (Kapasitor Millar). Sehingga, judul penelitian yang diangkat oleh peneliti adalah “Pengaruh Variasi Kapasitansi *Electrostatic Capacitor* pada *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) tipe *Direct Current* (DC) terhadap Daya Motor dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z 110 CC”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi kapasitansi *electrostatic capacitor* pada *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) tipe *Direct Current* (DC) terhadap daya motor, emisi gas buang CO, dan emisi gas buang HC sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc.

**METODE**

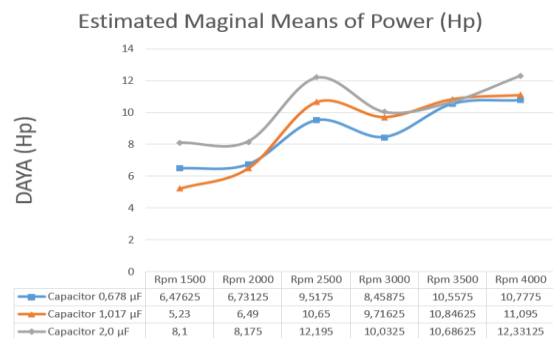
Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental yang melibatkan beberapa variabel, yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Jenis variabel tersebut dikembangkan menjadi instrumen untuk menggali data di laboratorium. Setelah data terkumpul, perlu dilakukan pendataan agar data penelitian menjadi valid. Kemudian dilanjutkan dan dilakukan analisis uji asumsi klasik dengan menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat untuk melakukan uji hipotesis dengan menggunakan analisis statistik anova dan analisis post hoc. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi nilai kapasitansi *capacitor*, variabel terikatnya yaitu daya motor dan emisi gas buang CO dan HC, sedangkan variabel kontrolnya adalah putaran mesin.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis anova dan post hoc. Analisis ini digunakan untuk menge-

tahui ada atau tidaknya pengaruh pemasangan variasi kapasitansi *capacitor* pada CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) terhadap parameter daya atau unjuk kerja mesin dan emisi gas buang. Agar data yang muncul lebih akurat, maka data yang akan diambil pada setiap besar rpm atau putaran diulang sebanyak delapan (8) kali. Analisis data dilakukan dengan bantuan program *SPSS 18 for Windows* di komputer dengan taraf signifikansi 0,05.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Variasi Kapasitansi *Capacitor* pada CDI terhadap Daya yang Dihasilkan**



**Gambar 1. Grafik Variasi *Capacitor* CDI terhadap Daya Motor**

Bila dilihat secara keseluruhan, daya motor yang menggunakan kapasitansi *capacitor* 2,0 µF memiliki daya 8,1 hp pada rpm 1500, lebih besar daripada yang menggunakan kapasitansi *capacitor* 0,678 µF dan kapasitansi 1,017 µF. Untuk putaran menengah, yaitu 2500 rpm, daya tertinggi juga masih dimiliki oleh kapasitansi *capacitor* 2,0 µF dengan hasil 12,195 hp, lebih besar daripada yang menggunakan kapasitansi *capacitor* 0,678 µF dan kapasitansi 1,017 µF. Sedangkan untuk putaran tinggi, yaitu 4000 rpm, daya tertinggi dimiliki oleh kapasitansi *capacitor* 2,0 µF dengan hasil perhitungan yaitu 12,33125 hp.

Secara keseluruhan, berarti kapasi- tansi capacitor berukuran 2,0 μF mem- punyai daya yang lebih besar daripada daya yang dihasilkan oleh kapasitansi capacitor 0,678 μF dan kapasitansi capacitor 1,017 μF. Menurut Setiyo (2014), besarnya te- gangan pada sekunder coil dapat berpe- ngaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh sepeda motor. Besarnya tegangan induksi dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu banyak lilitan/gulungan, besarnya perubahan garis gaya magnet, dan waktu terjadinya perubah- an garis gaya magnet (Ibrahim, 2008:120).

Menurut Setiyo (2010:82), perban- dingan lilitan primer dengan lilitan sekunder besarnya sudah ditetapkan. Jadi, untuk mendapatkan tegangan tinggi yang optimal pada lilitan sekunder hanya dapat meman- faatkan tegangan induksi pada lilitan primer, dimana tegangan induksi primer koil terse- but dipengaruhi oleh hal-hal atau faktor- faktor tertentu. Salah satu faktor tersebut adalah lamanya arus listrik mengalir pada primer koil yang sama artinya dengan lama pulser memberikan denyut listrik pada CDI. Lilitan primer koil akan teraliri arus listrik dari capacitor sebagai penyimpan arus se- mentara. Jadi, secara teoritis dengan mem- perbesar capacitor pada CDI melalui nilai kapasitansinya bisa memperlama tegangan induksi pada lilitan primer.

Menurut (id.wikipedia), energi capa- citor dirumuskan sebagai berikut.

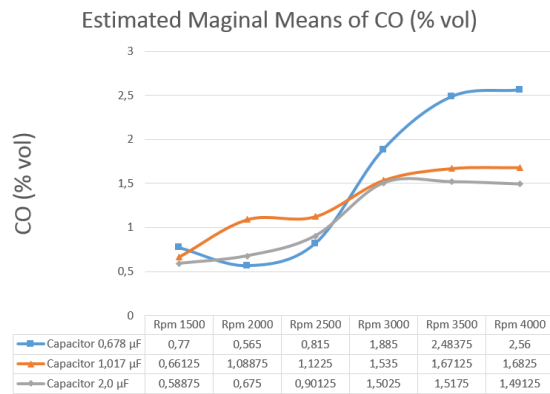
$$W_{disimpan} = \frac{1}{2} CV^2$$

Keterangan:

- W = Energi yang diukur (Joule)
- C = Kapasitansi pada kapasitor (Farad)
- V = Voltase yang diukur / Beda poten- sial pada kapasitor (Volt)

Jika kapasitor yang digunakan adalah 1,017 μF dan tegangan yang disimpan 400V maka energi dari kapasitor tersebut (dihit- ung menggunakan rumus) adalah 81,36 mili Joule. Energi inilah yang akan dikirimkan ke busi melalui koil yang kemudian akan digunakan untuk memantik campuran gas di ruang bakar. Energi yang besar, nantinya akan memudahkan spark menembus kom- presi yang tinggi ataupun campuran udara dan bahan bakar yang banyak akibat dari pembukaan throttle yang lebih besar (469racing.wordpress.com). Oleh karena itu semakin besar energi ini, semakin kuat spark yang dihasilkan oleh busi. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran kapasitansi capacitor, semakin besar pula energinya, sehingga dapat mening- katkan daya motor.

**Pengaruh Variasi Kapasitansi Capacitor pada CDI terhadap Kadar Emisi Gas Buang CO yang Dihasilkan**



**Gambar 2. Grafik Variasi Capacitor CDI terhadap Kadar CO (%vol)**

Bila dilihat secara keseluruhan, emisi gas buang CO pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc yang menggunakan kapasitansi capacitor 2,0 μF memiliki hasil terendah pada rpm 1500 dengan hasil 0,58875 % vol, lebih rendah daripada yang

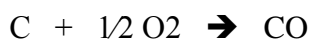
menggunakan kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dan kapasitansi 1,017  $\mu\text{F}$ . Untuk putaran menengah, yaitu 2500 rpm, emisi gas buang CO terendah dimiliki oleh kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dengan hasil 0,815 % vol, lebih kecil daripada yang menggunakan kapasitansi capacitor 1,017  $\mu\text{F}$  dan kapasitansi 2,0  $\mu\text{F}$ . Sedangkan untuk putaran tinggi, yaitu 4000 rpm, kadar emisi gas buang CO terendah dimiliki oleh kapasitansi capacitor 2,0  $\mu\text{F}$  dengan hasil perhitungan yaitu 1,49125 % vol.

Karbon monoksida (CO) tercipta dari bahan bakar yang terbakar sebagian akibat pembakaran yang tidak sempurna ataupun karena campuran bahan bakar dan udara yang terlalu kaya (kurangnya udara) (Siswanto, 2012:77).

Menurut Wahyudi (2014:27), kadar CO dalam gas buang dipengaruhi oleh putaran mesin dan jenis bahan bakar. Bila karbon dalam ruang bakar terbakar dengan sempurna, akan terjadi reaksi yang menghasilkan CO<sub>2</sub> dengan proses reaksi kimia sebagai berikut.



Apabila oksigen (O<sub>2</sub>) tidak cukup, akan terjadi pembakaran tidak sempurna yang mengakibatkan proses reaksi kimianya menjadi berikut ini.



Dari persamaan reaksi kimia di atas dapat diketahui bahwa emisi CO dipengaruhi oleh tidak sempurnanya campuran antara udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar.

Menurut Setiyo (2010:82), untuk mendapatkan tegangan tinggi yang optimal pada lilitan sekunder hanya dapat memanfaatkan tegangan induksi pada lilitan primer, yang salah satu faktornya adalah lamanya arus listrik mengalir pada primer koil. Dengan

memperhatikan bahwa semakin besar energi capacitor akan semakin lama pula arus listrik yang mengalir pada primer koil, maka proses pembakaran diruang bakar juga akan lebih lama. Hal ini akan menyebabkan semakin sempurnanya pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar.

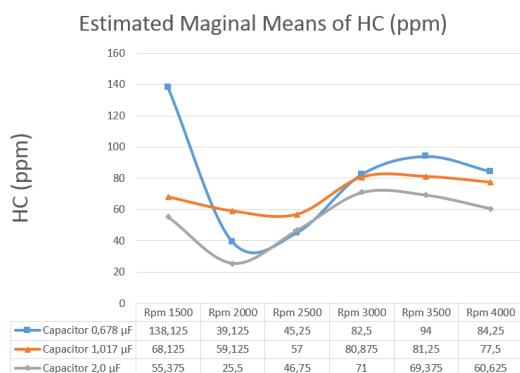
Pada gambar grafik 2, dapat dilihat secara keseluruhan, bahwa kapasitansi capacitor berukuran 2,0  $\mu\text{F}$  mempunyai kadar emisi gas buang CO yang lebih rendah dan ramah lingkungan daripada kadar emisi gas buang CO yang dihasilkan oleh kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dan kapasitansi capacitor 1,017  $\mu\text{F}$ .

Pada tiap rpm, kadar emisi gas buang CO menunjukkan peningkatan. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Arianto (2011) dalam Wahyudi (2014), bahwa semakin tinggi putaran mesin maka kandungan emisi gas buang CO meningkat. Peningkatan tersebut terjadi disemua putaran mesin dan perlakuan waktu. Hal ini mengindikasikan bahwa di dalam ruang bakar, senyawa hidrokarbon dan O<sub>2</sub> tercampur secara tidak sempurna. Pada kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$ , grafik mengalami penurunan kemudian meningkat secara signifikan. Hal tersebut disebabkan oleh faktor-faktor yang menurut Wahyudi (2014:62) adalah adanya bahan bakar yang kotor dan mempunyai nilai oktan yang rendah, atau sebelum masuk karburator bahan bakar tercampur dengan senyawa lain.

### **Pengaruh Variasi Kapasitansi Capacitor pada CDI terhadap Kadar Emisi Gas Buang HC yang Dihasilkan**

Bila dilihat secara keseluruhan, emisi gas buang HC pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc yang menggunakan kapasitansi capacitor 2,0  $\mu\text{F}$  memiliki hasil

terendah pada rpm 1500 dengan hasil 55,375 ppm vol, lebih rendah daripada yang menggunakan kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dan kapasitansi 1,017  $\mu\text{F}$ . Untuk putaran menengah, yaitu 2500 rpm, emisi gas buang HC terendah dimiliki oleh kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dengan hasil 45,25 ppm vol, lebih kecil daripada yang menggunakan kapasitansi capacitor 1,017  $\mu\text{F}$  dan kapasitansi 2,0  $\mu\text{F}$ . Sedangkan untuk putaran tinggi, yaitu 4000 rpm, kadar emisi gas buang HC terendah dimiliki oleh kapasitansi capacitor 2,0  $\mu\text{F}$  dengan hasil perhitungan yaitu 60,625 ppm vol.



**Gambar 3. Grafik Variasi Capacitor CDI terhadap Kadar HC (ppm vol)**

Senyawa hydrocarbon (HC) yang keluar dari gas buang kendaraan pada dasarnya disebabkan oleh adanya bahan bakar yang belum terbakar secara sempurna namun sudah keluar bersama gas buang akibat pembakaran yang tidak sempurna dan juga penguapan oleh bahan bakar itu sendiri (Siswantoro, 2012:77). Sumber emisi HC dibagi menjadi dua macam yaitu sebagai berikut. (1) Bahan bakar yang tidak terbakar dan keluar menjadi gas mentah (adanya overlapping katub). (2) Bahan bakar yang terpecah karena reaksi panas berubah menjadi gugusan HC yang keluar menjadi gas buang.



Menurut Wahyudi (2014:30), apabila dilihat dari variasi main jet, semakin kecil ukuran diameter lubangnya, kadar CO yang keluar semakin kecil. Berkurangnya kadar CO mengakibatkan kadar HC semakin besar. Sebaliknya, bila ukuran diameter lubang main jet semakin besar, kadar CO yang keluar juga akan besar. Jadi, bertambahnya kadar CO dapat mengakibatkan kadar HC semakin berkurang atau semakin kecil.

Pada gambar grafik 3, dapat dilihat secara keseluruhan, bahwa kapasitansi capacitor berukuran 2,0  $\mu\text{F}$  mempunyai kadar emisi gas buang HC yang lebih rendah dan ramah lingkungan daripada kadar emisi gas buang HC yang dihasilkan oleh kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dan kapasitansi capacitor 1,017  $\mu\text{F}$ . Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Setiyo (2010:82), bahwa lamanya arus listrik mengalir pada primer koil akan mendapatkan tegangan tinggi yang optimal pada lilitan sekunder sehingga percikan bunga api akan lebih kuat dan semakin sempurna pembakaran yang dihasilkan.

Pada gambar grafik 3, grafik kadar emisi gas buang HC mengalami penurunan, kenaikan, kemudian penurunan lagi. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya menurut hasil penelitian Arianto (2011) dalam Wahyudi (2014) yaitu bahwa semakin tinggi putaran mesin maka kandungan emisi gas buang menurun. Faktor-faktor lain yang dapat menyebabkannya diantaranya adalah overlapping dan panasnya ruang bakar yang sebelumnya telah dikemukakan pada penelitian Wahyudi (2014:29).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

Terdapat temuan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variasi pemasangan kapasitansi electrostatic capacitor pada Capacitor Discharge Ignition (CDI) tipe Direct Current (DC) terhadap daya motor sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc. Pemasangan kapasitansi capacitor 2,0  $\mu\text{F}$  pada CDI menunjukkan kenaikan daya motor yang signifikan dibandingkan dengan kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dan 1,017  $\mu\text{F}$ .

Terdapat temuan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variasi pemasangan kapasitansi electrostatic capacitor pada Capacitor Discharge Ignition (CDI) tipe Direct Current (DC) terhadap emisi gas buang CO sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc. Pemasangan kapasitansi capacitor 2,0  $\mu\text{F}$  pada CDI menunjukkan penurunan kadar emisi gas buang CO yang signifikan dibandingkan dengan kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dan 1,017  $\mu\text{F}$ .

Terdapat temuan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variasi pemasangan kapasitansi electrostatic capacitor pada Capacitor Discharge Ignition (CDI) tipe Direct Current (DC) terhadap emisi gas buang HC sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 cc. Pemasangan kapasitansi capacitor 2,0  $\mu\text{F}$  pada CDI menunjukkan penurunan kadar emisi gas buang HC yang signifikan dibandingkan dengan kapasitansi capacitor 0,678  $\mu\text{F}$  dan 1,017  $\mu\text{F}$ .

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, salah satu saran yang diberikan

adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan kapasitansi capacitor yang lebih besar lagi karena berdasarkan penelitian, semakin besar nilai kapasitansi, daya motor dan emisi gas buang akan membaik. Selain itu, juga untuk mengetahui sampai pada batas mana kapasitansi capacitor menghasilkan daya motor yang maksimal dan emisi gas buang yang ramah lingkungan sehingga dapat dijadikan pertimbangan untuk dipakai pada CDI sepeda motor. Saran yang dipertimbangkan lainnya adalah sebagai berikut.

Bagi Jurusan Teknik Mesin, perlu adanya peralatan penunjang penelitian pada bidang otomotif khususnya peralatan uji daya motor (Dynamometer Test), agar pelaksanaan pengujian bisa dilaksanakan lebih mudah.

Bagi calon peneliti selanjutnya, dalam melakukan penelitian yang serupa atau murni, faktor-faktor lain yang sangat perlu diperhatikan sebelum melakukan dan saat penelitian adalah dengan memperhatikan keadaan temperatur mesin dan temperatur ruangan yang sesuai standar, peralatan uji yang telah siap untuk menguji, serta perlengkapan lainnya untuk kedepannya agar lebih dipersiapkan. Perlu adanya tindak lanjut penelitian berikutnya dengan nilai kapasitansi yang berbeda serta penambahan variabel lainnya. Penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi peneliti selanjutnya untuk menghasilkan penelitian yang lebih baik lagi.

### DAFTAR RUJUKAN

- Daryanto. 2002. *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ibrahim, KF. 2008. *Prinsip Dasar Elektronika*. Malang: Sinar Grafika Offset.
- Setiyo, Joko Agung. 2014. *Analisis Penggunaan Koil Racing terhadap Daya*

*pada Sepeda Motor. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Mesin FT UM*, (Online), (<http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/TM/article/view/34319>), diakses 28 Januari 2015.

Setiyo, Muji. 2010. *Menjadi Mekanik Spesialis Kelistrikan Sepeda Motor*. Bandung: Alfabeta.

Siswantoro. 2012. *Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium dengan Variasi Penambahan Zat Aditif*. Jurnal Ilmiah, (Online), 4 (1): 77, (<http://e-journal.upstegal.ac.id/in->

[dex.php/eng/article/viewfile/117/123](http://dex.php/eng/article/viewfile/117/123)), diakses 19 Februari 2015.

Wahyudi, Nanang Arif Nur. 2014. *Pengaruh Variasi Fluks Magnetik pada Sistem Bahan Bakar terhadap Daya Motor dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha Vega 100 CC*. Tugas akhir tidak diterbitkan. Malang: Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif. Universitas Negeri Malang.

Wikipedia. 2014. *Kapasitansi*, (Online), (<http://id.wikipedia.org/wiki/Kapasitansi>), diakses 18 Februari 2015.