

## **Penerapan Sistem *Alternating Current Generator* (ACG) pada Motor Bensin *Matrix Gasoline Engine Cx200***

**Farid Majedi<sup>1\*</sup>, Fredy Susanto<sup>1\*</sup>, Aris Tri Hardiyanto<sup>1\*</sup>,**

<sup>1</sup>*Prodi Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Madiun*

\*farid@pnm.ac.id

### **Abstract**

*ACG (Alternating Current Generator) is a system that produces alternating electric current (AC) and Starter is a tool to start work of another tool. On the engine Matrix Gasoline Engine CX200 still using the manual starter is by pulling the rope that is fastened to a clutch system to rotate the crankshaft. The purpose of this study can apply the ACG on the engine Matrix Gasoline Engine CX200 so it can lighten the user of this gasoline motor. In this research, ACG is applied for manual starter motor benisn so that the starter motor of Matrix Gasoline Engine CX200 is made automatic. To know the application of ACG system can work done testing of charging voltage, charging current and voltage drop. Testing Results The process of testing the charging voltage shows the results of voltage that increased by  $\pm 1V$  at 1,500 to 2,500 rpm and  $\pm 0.7V$  from 2500 rpm to 3500 rpm. In testing the current pengisian increase along with the increase of engine speed, on lap 1,500 to 2,500 rpm has increased by  $\pm 1.5A$ . While on lap 2,500 to 3,500 rpm has increased by  $\pm 0.8A$ . In the test voltage drop shows the results  $\pm 0.8V$  when the starter button is pressed, this happens because the voltage gain load to run the ACG system*

*Keywords : ACG, Matrix Gasoline Engine CX200, Voltage drop*

### **Abstrak**

*ACG (Alternating Current Generator) yaitu sistem yang menghasilkan arus listrik bolak-balik (AC) dan Starter adalah alat untuk memulai kerja suatu alat lain. Pada mesin Matrix Gasoline Engine CX200 masih menggunakan starter manual yaitu dengan menarik tali yang diikatkan pada suatu sistem kopling untuk memutar poros engkol. Tujuan penelitian ini dapat menerapkan ACG pada Matrix Gasoline Engine CX200 sehingga dapat meringankan pengguna motor bensin ini. Dalam penelitian ini dilakukan penerapan ACG untuk Starter motor bensin manual sehingga starter motor Matrix Gasoline Engine CX200 dibuat otomatis. Untuk mengetahui penerapan sistem ACG ini dapat bekerja dilakukan pengujian tegangan pengisian, arus pengisian dan *voltage drop*. Hasil pengujian Proses pengujian tegangan pengisian menunjukkan hasil tegangan yang mengalami peningkatan sebesar  $\pm 1V$  pada putaran 1500 ke 2500 rpm dan  $\pm 0,7V$  dari 2500 rpm ke 3500 rpm. Pada pengujian arus pengisian terjadi peningkatan seiring dengan naiknya putaran mesin, pada putaran 1500 ke 2500 rpm mengalami peningkatan sebesar  $\pm 1,5A$ . Sedangkan pada putaran 2500 ke 3500 rpm mengalami peningkatan sebesar  $\pm 0,8A$ . Pada pengujian *voltage drop* menunjukkan hasil  $\pm 0,8V$  saat tombol starter ditekan, ini terjadi karena tegangan mendapatkan beban untuk menjalankan sistem ACG.*

*Kata kunci : ACG, Matrix Gasoline Engine CX200, Voltage drop*

### **1. Pendahuluan**

Pada mesin *Matrix Gasoline Engine CX200* masih menggunakan starter manual yaitu dengan menarik tali yang diikatkan pada suatu sistem kopling untuk memutar poros

engkol. Penggunaan starter ini akan membuat pengguna harus mengeluarkan tenaga terlebih dahulu untuk menghidupkan mesin. Pada mesin *Matrix Gasoline Engine CX200* mempunyai banyak peminat khususnya pada

bidang pertanian yang mampu diaplikasikan pada berbagai sistem seperti halnya pada mesin pemompa air dan mesin *genset*.

Mesin *Matrix Gasoline Engine CX200* termasuk jenis motor bensin 4 langkah atau 4 tak. Motor bakar empat langkah atau empat tak termasuk dalam jenis motor pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) yang menggunakan bensin sebagai bahan bakar. Pada motor bensin, bahan bakar bensin dibakar untuk memperoleh tenaga. Tenaga didapat dari hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara (oksigen) yang dibakar oleh percikan api dari busi. Tenaga ini kemudian diubah menjadi tenaga gerak oleh suatu mekanisme tertentu sehingga akhirnya dapat menggerakkan kendaraan. Untuk meningkatkan tenaga motor menjadi maksimal dengan cara menaikkan tekanan silinder atau kompresi gas (campuran bensin dan udara) supaya tekanan kompresi tinggi, memperpanjang langkah torak, memperbesar diameter torak atau mengubah waktu pembukaan port silinder [1] ACG singkatan dari *Alternating Current Generator* yaitu sistem yang menghasilkan arus listrik bolak-balik (AC) dan Starter adalah alat untuk memulai kerja suatu alat lain. Jadi ACG Starter adalah kombinasi dari 2 alat tersebut. Untuk perbedaan fisik, pada sistem ACG tidak menggunakan dinamo starter dan mekanisme gigi starter (*Sliding Gear*) untuk mengengkol mesin, sehingga dapat mengurangi suara kasar dari gigi-gigi starter dan mengurangi getaran mesin. Sedangkan starter konvensional menggunakan dinamo starter.

Penelitian sebelumnya: Penerapan sistem starter ACG (*alternating current generator*) pada sepeda motor honda CB 100 tahun 1982 dapat meringankan pengguna CB 100 dalam menstarter motor [2]

Dari penelitian sebelumnya belum ada yang meneliti penggunaan ACG pada mesin bensin jenis *Matrix Gasoline Engine CX200*. ACG ini biasanya digunakan pada motor jenis vario. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang penerapan ACG

pada mesin diesel. Metoda penelitian yang digunakan adalah merancang sistem ACG yang dipasang pada mesin Bensin. Hasil yang diharapkan adalah tidak ada lagi cara starter mesin bensin dengan cara manual yaitu menarik tali yang diikatkan pada kopling.

## 2. Metoda Penelitian

### 2.1. Bahan Baku

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan adalah Motor Bensin jenis *Matrix Gasoline Engine CX200* dan sistem ACG yang terdiri dari *Rotor, stator, Electronic Control Module (ECM)*, Baterai jenis YTZ6V dan Relai, yang berasal dari Honda Vario 125 PG M-FI

### 2.2 Langkah Kerja Pemasangan ACG

Hasil penerapan sistem ACG (*Alternating Current Generator*) yang lebih mengutamakan pada pemasangan rotor dan stator dimana terdapat perbedaan konstruksi antara mesin Honda Vario dan mesin *Matrix Gasoline Engine CX200*. Pada mesin *Matrix Gasoline Engine CX200* tidak menggunakan stator karena kondisi standart mesin *Matrix Gasoline Engine CX200* tidak dilengkapi dengan sistem pengisian. Oleh karena itu maka perlu hal utama yang perlu diperhatikan adalah pemasangan rotor dan stator. Proses Penerapan ACG pada *Matrix Gasoline Engine CX200*:

#### 1. Pemasangan rotor dan stator

Setelah bahan dan alat sudah tersedia maka penerapan ACG pada mesin *Matrix Gasoline Engine CX200* sudah dapat dilakukan dengan tahap sebagai berikut:

- a. Pasangkan tempat dudukan stator pada mesin *Matrix Gasoline Engine CX200* (Gambar 1)



Gambar 1. Pemasangan dudukan stator

- b. Pasangkan stator pada dudukan yang telah dipasang tersebut. (Gambar 2)



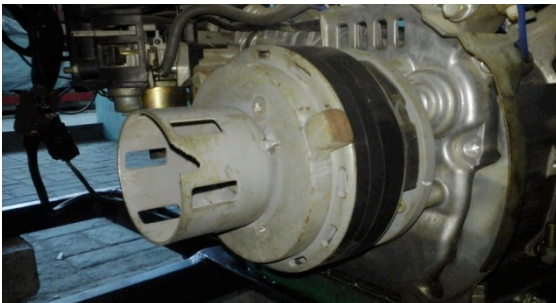
Gambar 2. Pemasang stator

- c. Pasangkan rotor pada poros engkol. (Gambar 3)



Gambar 3. Pemasangan Rotor

2. Merangkai kelistrikan pada ECU (Gambar 4)

Gambar 4. *Matrix Gasoline Engine CX200* yang sudah dipasang ACG

Pada proses ini, digunakan agar dapat melakukan kerja sistem ACG secara benar sehingga susunan pada rangkaian sistem ACG tidak boleh salah. Pada rangkaian sistem ACG masih menggunakan sistem PGM-FI. Sehingga untuk dapat merangkai jalur kelistrikan membutuhkan gambar rangkaian sistem ACG dari *manual book* Honda Vario yang telah dijelaskan pada gambar 2.10. Setelah rangkaian sudah tersambung dengan benar maka rangkaian tersebut tinggal disambungkan ke socket sensor CKP dan *socket* pada stator.

## 2.4 Metoda Penelitian

Dalam penelitian ini metoda yang digunakan adalah menerapkan sistem ACG pada motor bensin *Matrix Gasoline Engine CX200*. Setelah terpasang dilakukan pengujian untuk mengetahui performa ACG yang terpasang pada motor bensin ini. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tegangan pengisian, arus pengisian dan pengujian *Voltase drop*.

## 3. Hasil Penelitian

### 3.1 Data Pengujian

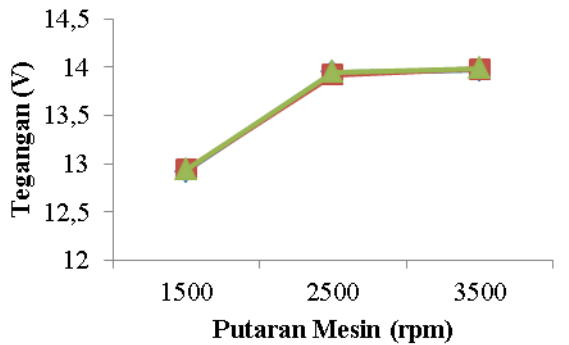
Dalam Penerapan ACG pada motor bensin *Matrix Gasoline Engine CX200* dilakukan pengujian untuk mengetahui performa ACG pada motor bensin ini. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan AVO. Dari hasil pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

#### 1. Pengujian tegangan pengisian

Pengujian tegangan dilakukan dengan cara menghidupkan mesin dengan 3 variasi putaran mesin yaitu pada putaran 1500, 2500, dan 3500rpm, sedangkan untuk mengetahui tegangan pengisian dengan menggunakan AVO digital dengan menggunakan pengukuran tegangan dimana *probe* positif disambungkan pada terminal positif *accu* dan *probe* negatif disambungkan dengan terminal negatif *accu*. Hasil pengujian tegangan pengisian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian Tegangan Pengisian

No.	Putaran Mesin (rpm)	Pengujian ke-1 (V)	Pengujian ke-2 (V)	Pengujian ke-3 (V)
1	1.500	12,92	12,94	12,94
2	2.500	13,95	13,92	13,95
3	3.500	13,97	13,98	13,99



—●— pengujian1 —■— pengujian2 —▲— pengujian3

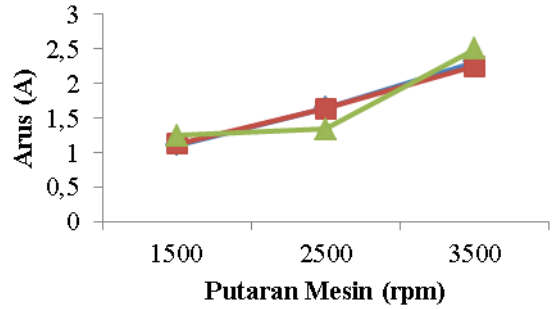
Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Tegangan Pengisian

2. Pengujian arus pengisian

Tabel 2. Hasil Pengujian Arus Pengisian

No.	Putaran Mesin (rpm)	Pengujian ke-1 (A)	Pengujian ke-2 (A)	Pengujian ke-3 (A)
1	1.500	1,11	1,13	1,25
2	2.500	1,65	1,64	1,34
3	3.500	2,32	2,25	2,50

Pengujian arus pengisian dilakukan dengan menggunakan alat tang ampere dimana bebannya adalah *accu*. Cara pengukurannya dengan menjepitkan kabel pengisian diantara tang ampere. Pengukuran arus pengisian sendiri menggunakan 3 variasi putaran mesin yaitu 1.500, 2.500, dan 3.500 rpm. Hasil pengujian arus pengisian pada Tabel 2.



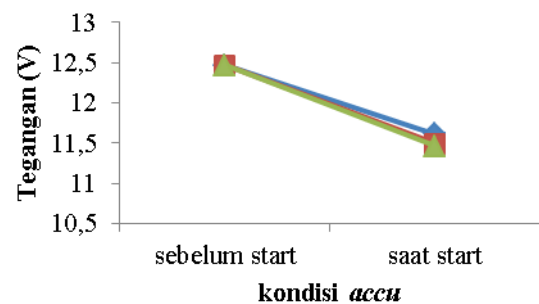
—●— pengujian 1 —■— pengujian 2 —▲— pengujian 3

Gambar 6. Grafik Pengujian Arus Pengisian

3. Pengujian *voltage drop*

Tabel 3. Pengujian *voltage drop*

No.	Kondisi mesin	Pengujian ke-1 (V)	Pengujian ke-2 (V)	Pengujian ke-3 (V)
1	Sebelum start	12,47	12,47	12,47
2	Saat start	11,61	11,49	11,46



—●— pengujian1 —■— pengujian2 —▲— pengujian3

Gambar 7 Grafik *voltage drop*

Pengujian *voltage drop* dilakukan pada saat akan menyalakan mesin dengan cara menyambungkan *probe* positif AVO ke terminal positif *accu* dan *probe* negatif AVO ke terminal negatif *accu*, kemudian mesin

dipastikan untuk mengetahui *voltage drop* yang terjadi. Hasil pengujian *voltage drop* dapat dilihat pada tabel 3.

### 3.2 Pembahasan

Proses pengujian tegangan pengisian menunjukkan hasil tegangan yang mengalami peningkatan sebesar  $\pm 1V$  pada putaran 1.500 ke 2.500 rpm sedangkan pada putaran 2.500 ke 3.500 rpm (Gambar 5) tegangan pengisian hanya sedikit mengalami perubahan, hal ini bertujuan untuk mengurangi *overcharge* pada *accu* dan agar *accu* lebih awet.

Proses pengujian untuk arus hampir sama dengan proses pengujian tegangan dimana pengujian dilakukan dengan variasi putaran mesin 1500, 2500, dan 3500 rpm. Sedangkan proses pengujian juga dilakukan sampai tiga kali. Proses pengujian menunjukkan hasil arus pengisian mengalami peningkatan seiring dengan naiknya putaran mesin, pada putaran 1500 ke 2500 rpm mengalami peningkatan sebesar  $\pm 1,5A$ . Sedangkan pada putaran 2.500 ke 3.500 rpm mengalami peningkatan sebesar  $\pm 0,8A$ . (Gambar 6)

Proses pengujian untuk *voltage drop* dilakukan pada saat melakukan start dengan kondisi mesin mati sampai hidup. Proses pengujian *voltage drop* juga dilakukan sampai tiga kali pengujian. Proses pengujian *voltage drop* yang ditunjukkan pada Gambar 7 menunjukkan hasil *Voltage drop* yang terjadi adalah  $\pm 0,8V$  saat tombol starter ditekan, ini terjadi karena tegangan mendapatkan beban untuk menjalankan sistem ACG.

Dari tiga macam pengujian ini menghasilkan luaran bahwa ACG dapat diterapkan pada Motor Bensin *Matrix Gasoline Engine Cx200*.

### 4. Kesimpulan

Dengan menurunnya *voltage drop* saat starter ditekan menunjukkan bahwa sistem ACG pada motor bensin *Matrix Gasoline Engine Cx200* dapat bekerja.

Fungsi ACG sebagai pengisi *accu* juga dapat diketahui dari nilai tegangan dan arus pengisian.

### 5. Saran

Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai performa siste, ACG pada motor bensin *Matrix Gasoline Engine Cx200*.

### 6. Daftar Pustaka

- [1] Majedi, Farid; Puspitasari, Indah; "Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi *Crankshaft* dan *Porting* pada *Cylinder Head*," Jurnal JTT 5 (1) : 82-9, 2017
- [2] Munandar, Ari, "Penerapan sistem starter ACG (*alternating current generator*) pada sepeda motor honda CB 100 tahun 1982," Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta, 2015
- [3] Wijayanti, F., Irwan, D., 2014. *Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Terhadap Kinerja motor Bensin*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 2 (1) : 34-8
- [4] Azzumar, Muhammad, "Pemodelan dan simulasi *brushless DC motor* kecil untuk aplikasi aktuator sirip roket," Depok: Universitas Indonesia, 2012
- [5] Brown, Ward, "*Brushless DC Motor Control Made Easy*," New York: *Microchip Technology Inc*, 2002
- [6] Dharmawan, Abe, "Pengendalian motor brushless DC dengan metode PWM sinusoidal menggunakan atmega 16," Depok: Universitas Indonesia, 2009.
- [7] Pramudyan Pamungkas, D., "*Trouble shooting* Sistem pengisian honda vario techno 125 PGM-FI," Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2013.