



Modifikasi Alternator dan Sistem Kelistrikan Untuk Peningkatan Daya Listrik Sepeda Motor 125 cc

Alfi Tranggono Agus Salim^{1*}, Eko Darmawan², Yoga Ahdiat Fakhru³, Izhary Siregar⁴, Balkhaya⁵, Muhammad Anhar Pulungan⁶, Sufiyanto⁷, Thenny Daus Salamoni⁸

^{1, 2, 3}Politeknik Negeri Madiun, Jl. Serayu No.84, Kota Madiun, Indonesia,

⁴Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, Jl. Sutan Soripada Mulia No. 17 Kota Padangsidempuan, Indonesia,

⁵Politeknik Aceh Selatan, Jl. Merdeka, kompleks reklamasi pantai tapaktuan, aceh selatan, Kota Aceh, Indonesia,

⁶Politeknik Negeri Medan, Jl. Almamater No. 1 USU, Kota Medan, Indonesia,

⁷Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi, Jl. Pattimura, No.100, Rawasari, Kotabaru, Kota Jambi, Indonesia,

⁸Politeknik Negeri Ambon, Jl. Ir. M. Putuhena Wailela Rumahtiga, Kota Ambon, Indonesia,

*Email Penulis: alfitranggono@pnm.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Naskah Diterima 16/12/2019
Naskah Direvisi 31/12/2019
Naskah Disetujui 31/12/2019
Naskah Online 31/12/2019

ABSTRACT

The alternator on the motor is one component of the vehicle that can be used to improve its utilization. Modifications to the alternator on the vehicle are made to increase electric power. The working principle of an electric generator is in accordance with the law of Faraday if a conductor is rotated in a magnetic field until it crosses the magnetic force line (GGM), it will cause an electric force line (GGL) in volts at the end of the conductor. In the alternator to be used, the lighting coil resistance is 0.24 - 0.36 Ω and the charging is 12.3 - 13.3 V at 1500 rpm.

The research conducted was an experiment by comparing the alternator output voltage before it was modified with the alternator output that had been modified. Modification of the alternator is done by the method of load variation and replacement of the diameter of the coil along with the number of turns on the alternator. Measurement of alternator before and after modification shows results that are directly proportional to the output of the alternator at 1,000 rpm - 8,000 rpm.

The results of three tests can be concluded that the modification of the alternator has increased from 6.42 A for the standard alternator to 13.7 A for the modification alternator.

Keywords: Alternator, Electric Power, 125 cc Motorcycle

1. PENDAHULUAN

Optimasi atau peningkatan efisiensi daya kelistrikan dari Generator HHO tentunya menjadi suatu peranan penting. Mencari efisiensi maksimum pada Generator HHO dapat dikatakan sebagai bagaimana mendapatkan produksi Gas semaksimal mungkin yang bisa diproduksi dari penggunaan arus listrik seminimal mungkin. Salah satunya adalah dengan memberikan energi listrik yang masuk ke dalam Generator HHO, karena reaksi yang berlangsung di dalam Generator HHO membutuhkan waktu.

“Karakteristik Unjuk Kerja Generator Gas HHO *type Dry Cell* dengan Electroda Titanium dan Penambahan PWM” berisi tentang Konfigurasi generator menggunakan

elektroda titanium grade 1. Parameter yang diukur dalam pengujian adalah voltase, arus, temperatur elektrolit. Dari penelitian yang telah dilakukan ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Besarnya arus listrik meningkat seiring dengan waktu pengujian yang semakin lama. Setiap variasi pengujian generator HHO memiliki nilai arus yang berbeda. Pada *duty cycle* 80% berkisar antara 19 – 24 A, pada *duty cycle* 60% antara 14 – 18 A, pada *duty cycle* 40 % antara 9 - 13 A, dan pada *duty cycle* 20% antara 5 – 8 A. Sedangkan generator tanpa penambahan PWM terjadi kenaikan drastis mencapai 42 A – 85 A.

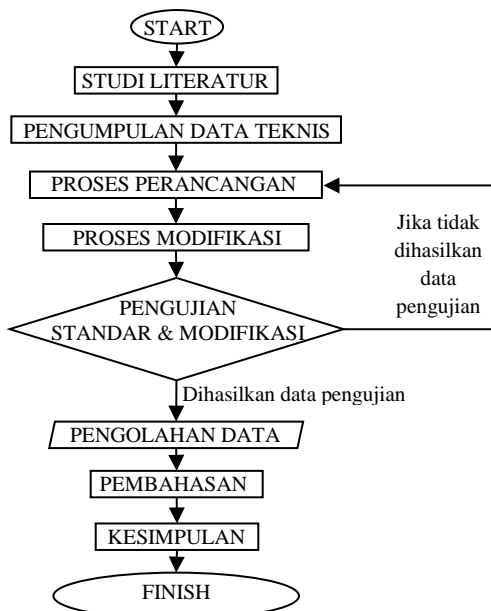
Daya generator semakin meningkat seiring dengan bertambahnya arus listrik yang digunakan untuk proses elektrolisa. Konsumsi daya generator tanpa PWM terbesar pada tipe *wet cell* yaitu 888,5 Watt. Sedangkan dengan penambahan PWM, daya tertinggi pada tipe *wet* dengan *duty cycle* 80% sebesar 301 Watt dan daya terendah pada tipe *dry cell* dengan *duty cycle* 20% sebesar 66 Watt [1].

Karena tidak adanya rangkaian pengontrol, menyebabkan melonjaknya range arus dan tegangan listrik. Pada *dry cell* antara 42 – 65 A dalam waktu 8 menit sedangkan pada *wet cell* dari 70 - 85 A dalam waktu 5 menit, untuk mencapai suhu 70 °C.

Penelitian ini menggunakan jenis lilitan yang berbeda yaitu lilitan berdiameter 0,8 dan 0,4 mm. Pada stator 1 menggunakan lilitan berdiameter 0,8 jumlah lilitannya 70 lilitan, dapat menghasilkan tegangan keluaran 160 mV pada kecepatan 200 Rpm. Kemudian pada 450 Rpm menghasilkan tegangan maksimal 550 mV. Pada stator ke 2 menggunakan lilitan berdiameter 0,4 dengan jumlah lilitan 200 lilitan, dapat menghasilkan tegangan 134 mV pda kecepatan 200 Rpm. Kemudian pada kecepatan 450 Rpm menghasilkan 560 mV. Pada stator ke 3 mengunakan lilitan 0,4 mm dengan jumlah lilitan 200 lilitan, dapat menghasilkan tegangan keluaran 2 V pada kecepatan 200 Rpm. Kemudian pada kecepatan 500 Rpm menghasilkan 3,3 V tegangan keluaran. [2].

2. METODE PENELITIAN

Pada Metodologi ini akan menjelaskan tentang diagram alir atau *flowchart*, metode pengumpulan data, rencana dan pembuatan desain dari proses penelitian “Modifikasi Alternator dan Sistem Kelistrikan Untuk Peningkatan Daya Listrik Sepeda Motor 125 cc”. Diagram alir proses penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart alur penelitian

Untuk memperoleh hasil yang maksimal, perlu adanya tahapan yang membantu dalam bertindak. Beberapa hal harus dilakukan itu diantaranya adalah *study literature* dan pengumpulan data teknis. Adapun pengumpulan data teknis dilakukan dengan dua metode, yaitu :

1) Metode Observasi

Metode observasi adalah suatu metode untuk mendapatkan suatu data dengan cara menganalisa langsung di laboratorium otomotif Politeknik Negeri Madiun dengan peralatan atau bahan yang diperlukan.

2) Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah suatu metode untuk mendapatkan data tentang Optimasi Daya Listrik Generator Gas HHO Pada Kelistrikan Motor 125cc. Pengujian pada alternator tersebut akan dilakukan perbandingan keluaran alternator pada 1.000 – 8.000 rpm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Modifikasi

Proses modifikasi dilakukan pada lilitan alternator Suzuki Thunder 125cc untuk dapat memenuhi asumsi daya pada Generator Gas HHO. Modifikasi pada lilitan alternator dengan cara mengganti diameter lilitan pada alternator.



Gambar 2. Alternator Standart .

Modifikasi dilakukan dengan cara mengganti lilitan pada alternator Suzuki Thunder 125cc yang awalnya 0,9 mm menjadi 1,2 mm.



Gambar 3. Alternator Modifikasi.

3.2 Pengujian Performa Mesin

Pengujian performa mesin meliputi arus dan tegangan yang dikeluarkan pada keluaran alternator, kiprok, dan jalur pengisian pada aki. Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Perkeretaapian Politeknik Negeri Madiun Kampus 1 Jl. Serayu No. 84 Kota Madiun pada 06 Mei 2019.

Adapun tahapan pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Menguji kendaraan dengan bahan bakar pertalite.
2. Menguji dengan menggunakan alternator dengan ukuran lilitan standart 0,9 mm.
3. Menguji dengan menggunakan alternator dengan ukuran lilitan 1,2 mm.

3.3 Pengambilan Data Arus dan Tegangan

Adapun beberapa alat ukur untuk pengambilan data adalah sebagai berikut:

a. Avo Meter

Untuk mengukur arus, tegangan, dan listrik.



Gambar 4. Avo meter

b. Clamp Meter

Untuk mengukur arus AC ataupun DC.



Gambar 5. Clamp meter

Adapun langkah langkah untuk pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan kendaraan untuk dilakukan pengambilan data
2. Menggunakan alternator dengan ukuran standart 0,9 mm.
3. Menggunakan alternator dengan ukuran modifikasi 1,2 mm

3.4 Pengambilan Data

Adapun langkah langkah untuk pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Siapkan kendaraan pada posisi baik.
2. Keluarkan / tab oli mesin pada kendaraa.
3. Buka blok mesin bagian alternator atau sebelah kiri.
4. Lepas alternator beserta pulser nya.
5. Ganti alternator pada motor dengan alternator yang akan digunakan.
6. Sebelum dipasang, cek alternator beserta pulser menggunakan avo meter.
7. Kemudian pastikan alternator dapat digunakan dengan baik.
8. Pasang alternator pada bagian semula.
9. Masukkan oli meisn pada kendaraan hingga terisi sesuai dengan standart kendaraan.
10. Kemudian nyalakan kendaraan dalam posisi stationer atau *idle*.
11. Kemudian pasang alat ukur *clamp* meter dan *avo* meter dikabel yang telah ditentukan.
12. Kemudian tahan putaran mesin dari 1.000 RPM hingga 8.000 RPM dengan kelipatan 1.000.
13. Kemudian setelah selesai, diam atau dingin kan mesin setelah digunakan.
14. Kemudian keluarkan oli pada mesin, untuk mempermudah melepas alternator pada kendaraan.
15. Setelah oli dikeluarkan, ganti alternator *standart* dengan alternator modifikasi beserta pulser nya.

16. Pasang alternator beserta pulser nya pada kendaraan dengan baik.
17. Kemudian lakukan pengambilan data seperti langkah langkah sebelumnya.

3.5 Hasil Pengujian Alternator

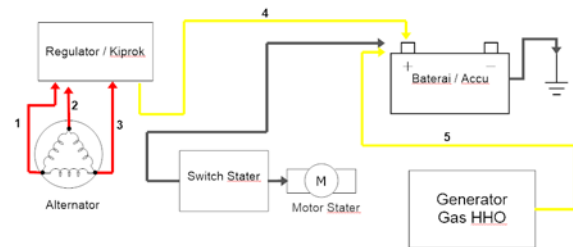
Berikut ini mengenai hasil data alternator yang telah dilakukan pengujian dibagi menjadi 2, yaitu:

- a. Alternator dengan lilitan standart 0,9 mm dengan jumlah lilitan 32 lilitan.
- b. Alternator dengan lilitan modifikasi 1,2 mm dengan jumlah lilitan 20 lilitan.

Pengambilan data hasil dari pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengujian. Hasil dari ketiga data tersebut diambil rata-rata untuk mendapatkan hasil yang valid.

3.6 Skema yang digunakan untuk pengujian pengambilan data pada Alternator

Dibawah ini adalah skema yang digunakan untuk pengambilan data pada alternator.



Gambar 6. Skema Aliran Daya

Pada Gambar 6 menjelaskan tentang aliran daya yang dikeluarkan dari alternator menuju ke regulator / kiprok, kemudian disimpan pada baterai, dan diteruskan ke generator.

1. Alternator Standart 0,9 mm 32 Lilitan

Berikut hasil pengambilan data pada alternator standart dengan diameter lilitan 0,9 mm dan jumlah liltan 32 lilitan. Berikut contoh perhitungan pada hasil pengambilan data:

$$P = V \times I$$

Dimana:

P = Daya Listrik dengan satuan *Watt* (W)

V = Tegangan Listrik dengan Satuan *Volt* (V)

I = Arus Listrik dengan satuan *Ampere* (A)

Maka,

$$P = V \times I$$

$$P = 2,7 \text{ A} \times 13,9 \text{ V}$$

$$= 37,53 \text{ W}$$

Jadi, daya listrik yang dihasilkan sebesar 37,53 W.

2. Alternator Modifikasi 1,2 mm 20 Lilitan

Berikut hasil pengambilan data pada alternator *standart* dengan diameter lilitan 1,2 mm dan jumlah liltan 20 lilitan.

$$P = V \times I$$

Dimana:

P = Daya Listrik dengan satuan *Watt* (W)

V = Tegangan Listrik dengan Satuan *Volt* (V)

I = Arus Listrik dengan satuan *Ampere* (A)

Maka,

$$P = V \times I$$

$$P = 2,7 \text{ A} \times 13,9 \text{ V} \\ = 37,53 \text{ W}$$

Jadi, daya listrik yang dihasilkan sebesar 37,53 W.

3.7 Grafik Perbandingan Output Alternator 0,9 mm dengan 1,2 mm

Dari tiga kali pengambilan data, dapat menghasilkan data sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data

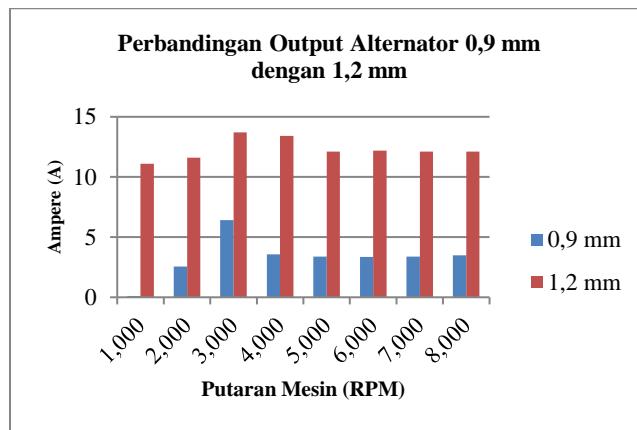
Putaran Mesin (RPM)	Perbandingan Output alternator					
	0,9 mm			1,2 mm		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
1.000	0,2	0,1	0,1	11,1	0,1	0,1
2.000	2,1	2,5	2,5	11,6	0,2	0
3.000	5,16	5,9	6,4	13,7	0,5	2,6
4.000	2,96	3,1	3,5	13,4	3,5	3,8
5.000	2,91	3	3,3	12,1	3	3,2
6.000	3,17	3	3,3	12,2	2,9	2,5
7.000	3,3	3,1	3,3	12,1	2,3	2,5
8.000	3,34	3,2	3,4	12,1	2,8	2,8

Dari hasil data pada Tabel 1.. dapat disimpulkan dengan nilai tertinggi antara alternator standart dengan alternator modifikasi sebagai berikut.

Tabel 2. Perbandingan Output Alternator 0,9 mm dengan 1,2 mm

Putaran Mesin (RPM)	Arus (Ampere)	
	0,9 mm	1,2 mm
1.000	0,12	11,1
2.000	2,55	11,6
3.000	6,42	13,7
4.000	3,56	13,4
5.000	3,38	12,1
6.000	3,36	12,2
7.000	3,39	12,1
8.000	3,48	12,1

Hasil dari Gambar 8. nilai tertinggi terdapat pada kolom yang berwarna merah. Pada alternator standart dapat mengeluarkan hasil tertinggi pada 3.000 RPM sebesar 6,42 A dan pada alternator modifikasi sebesar 13,7A. Perbandingan output pada alternator dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Output Alternator 0,9 mm dengan 1,2 mm

Pada grafik diatas, dapat dilihat bahwa lilitan dengan ukuran 1,2 mm lebih besar dan lebih stabil dari pada lilitan dengan ukuran 0,9 mm pada kabel nomer 5. Titik tertinggi keluaran alternator terdapat pada putaran 3.000 RPM.

1. Perhitungan alternator standart.

$$H = \frac{N \cdot i}{l} = \frac{F}{l} \dots\dots\dots [4]$$

Dimana :

H = Intensitas medan magnet (Amp. Lilit/meter)

F = Gaya gerak magnet (Amper lilitan)

N = Jumlah lilitan

i = Kuat arus (Amper)

l = Panjang rata-rata inti (meter)

Maka,

$$H = \frac{32(0,9) \times 2}{4} \\ = \frac{28,8 \times 2}{4} \\ = 14,4 \Omega$$

Jadi, hambatan yang dihasilkan pada alternator standart sebesar 14,4 Ω .

2. Perhitungan alternator modifikasi

$$H = \frac{N \cdot i}{l} = \frac{F}{l}$$

Dimana :

H = Intensitas medan magnet (Amp. Lilit/meter)

F = Gaya gerak magnet (Amper lilitan)

N = Jumlah lilitan

i = Kuat arus (Amper)

l = Panjang rata-rata inti (meter)

Maka,

$$H = \frac{20(1,2) \times 2}{4} \\ = \frac{24 \times 2}{4} \\ = 12 \Omega$$

Jadi, hambatan yang dihasilkan pada alternator standart sebesar 12 Ω .

Dapat disimpulkan bahwa pada alternator standart memiliki hambatan sebesar 14,4 Ω dan pada alternator modifikasi sebesar 12 Ω yang berpengaruh pada hasil keluaran alternator. Semakin kecil hambatan maka semakin besar arus

yang dihasilkan, dan semakin besar hambatan maka semakin kecil arus yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisa data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh modifikasi pada lilitan alternator sesuai dengan Hukum Lenz yang menjadi acuan.
2. Pengaruh modifikasi pada lilitan alternator yang semula 0,9 mm menjadi 1,2 mm dapat menaikkan arus listrik pada kendaraan di banding dengan kondisi standart. Arus tertinggi yang dicapai pada lilitan standart di putaran maksimal yaitu 8.000 RPM hingga 10.000 RPM pada kabel keluaran alternator mencapai 15,2 A, 12,72 A, 17,87 A. Sedangkan arus tertinggi yang dikeluarkan pada lilitan variasi pada kabel keluaran alternator mencapai 28,7 A, 12,72 A, 27,4 A.
3. Pengaruh pada lilitan alternator yang semula 0,9 mm menjadi 1,2 mm di putaran dan torsi maksimal yaitu 8.000 RPM hingga 10.000 RPM dapat menaikkan arus pada keluaran dari baterai yang awalnya 1,06 A menjadi 1,87 A.

Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisa data yang telah dilakukan dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Dalam proses modifikasi alternator perlu dilakukan penggantian kabel pada bagian keluaran alternator agar kabel tidak terlalu panas dikarenakan arus listrik yang menguat / besar.
2. Setelah dilakukannya modifikasi, untuk kabel keluaran dari kiprok terjadi penurunan arus listrik yang semula 3,48 A menjadi 2,8 A. Dikarenakan tegangan saat pengisian pada baterai terlalu besar, dapat mempengaruhi keluaran pada baterai.
3. Perlu adanya modifikasi stator pada bagian inti kutub agar dapat memperbanyak jumlah lilitan pada stator.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hakim, A., & Tranggono, A. (2016). Karakteristik Unjuk Kerja Generator Gas HHO *TypeDryCell* dengan *Electroda* Titanium dan Penambahan PWM. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1, No. 1.*, 1-6.
- [2] Rachman, R. M. (2016). PENGARUH PROSENTASE KOH TERHADAP PRODUKSI BROWN'S GAS DALAM PROSES ELEKTROLISIS DENGAN MENGGUNAKAN ELEKTROLISER DRY CELL.
- [3] (2018, Januari 02). Diambil kembali dari Rumus Daya Listrik: <https://teknikelektronika.com/pengertian-daya-listrik-rumus-cara-menghitung/>
- [4] Yani, Ahmad. (2013). GENERATOR SINKRON (ALTERNATOR) Engineer Electrical, Univeraitas Muhammadiyah Surakarta.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)