

PENGARUH DIAMETER DAN JUMLAH LILITAN, DIAMETER MAGNET PERMANEN, WAKTU RERATA, PUTARAN GENERATOR SEPEDA LISTRIK TERHADAP SISTEM PENGISIAN BATERE

Joko Yunianto Prihatin^{1*}

¹ Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Warga Surakarta
Jl. Raya Solo-Baki Km 2 Kwarasan Sukoharjo, Jawa Tengah
*Email: joko_ype@yahoo.com

Abstrak

Meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor akan berpengaruh terhadap penggunaan bahan bakar minyak. Oleh karena itu diperlukan upaya yang nyata untuk mengalihkan penggunaan sepeda motor yang menggunakan BBM, dengan sepeda motor yang menggunakan tenaga listrik. Pada Peraturan Pemerintah No. 55 tahun 2012 tentang Kendaraan disebutkan bahwa salah satu motor penggerak kendaraan bermotor adalah motor listrik. Permasalahan utama adalah saat ini, pengisian baterai masih menggunakan sistem manual, yaitu menggunakan charger laptop selama 3-4 jam. Namun, kami berencana mengembangkan sistem recharging supaya lebih efisien sehingga bisa dilakukan pengisian pengisian sekaligus saat sepeda digunakan," ujar (Siti Sarifah Alia, Daru Waskita, 2015). Berdasarkan permasalahan diatas, maka sudut pengamatan utama penelitian ini adalah proses pengisian ke batere menggunakan analisa jumlah putaran kayuh, diameter kumparan, jumlah lilitan, diameter magnet permanen dan lama waktu pengujian dengan parameter masing-masing berdasar 2 nilai skala pendekatan pada 1 respon uji kuat arus pengisian. Kajian ini menghasilkan nilai signifikansi optimasi sistem pengisian kelistrikan batere pada sepeda listrik tersebut bahwa Komposisi yang optimal dalam menghasilkan nilai pengisian ampere terbesar adalah pertama, sedangkan median pada ke empat dan terkecil pada ketiga dan keenam. Untuk mengetahui nilai yang optimal sistem pengisian yang dihasilkan pada kondisi terbesar = 2.250, median = 0.250 dan terkecil = 0.000.

Kata kunci: generator, magnet permanen, sepeda listrik.

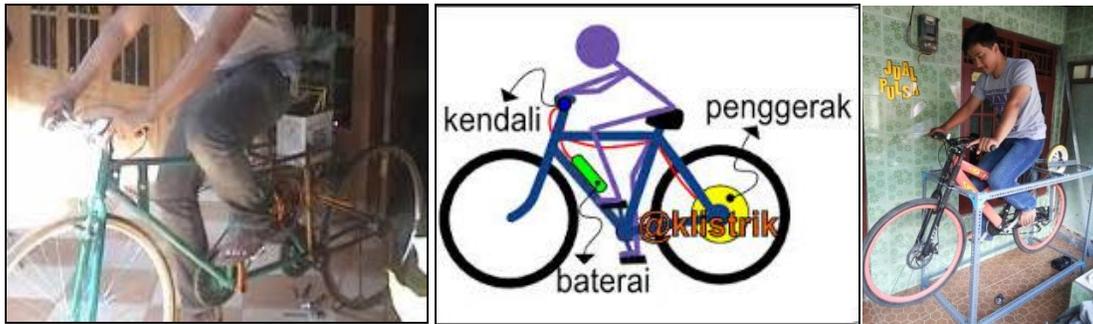
Abstrac

The increasing amount of motorcycle will influence the use of gasoline. Therefore it is needed the real effort to change the use of gasoline motorcycle to electric motorcycle. On the government regulation number 55,2012 regarding vehicle stated that one of the moving vehicles is electric motor. The main problem is recently the filling up of the batere is still using manual system, that use laptop charger for 3 to 4 hours. But we plan to develop recharging system in order to be more efficient so that can be done while the bicycle is moving said (Siti Sarifah Alia, Daru Waskita 2015). Based on the problem above, we focus on the filling proces of the batere by using the amount of paddle wheel, diameter spoo, coil amount, permanent magnit diameter and the length of the experiment based on its parameter, with 2 approach scale value on 1 filling current experiment response. The study shows optimum significant score on filling system electric batere on electric bicycle that the optimum composition in producing the biggest ampere is in the fist, median in the fourth and the smallest in the third and the sixth. To know the optimum value on filling system that is produced the biggest = 2,250, median = 0.250 and the smallest = 0.000.

Keyword : generator, , permanent magnit, electric bicycle

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor akan berpengaruh terhadap penggunaan bahan bakar minyak. Oleh karena itu diperlukan upaya yang nyata untuk mengalihkan penggunaan sepeda motor yang menggunakan BBM, dengan sepeda motor yang menggunakan tenaga listrik. Pada Peraturan Pemerintah No. 55 tahun 2012 tentang Kendaraan disebutkan bahwa salah satu motor penggerak kendaraan bermotor adalah motor listrik.



Gambar 1 Aplikasi Sepeda Listrik

Permasalahan utama adalah saat ini, pengisian baterai masih menggunakan sistem manual, yaitu menggunakan *charger* laptop selama 3-4 jam. Namun, kami berencana mengembangkan sistem *recharging* supaya lebih efisien sehingga bisa dilakukan pengisian pengisian sekaligus saat sepeda digunakan," ujar (Siti Sarifah Alia, Daru Waskita, 2015).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka pada penelitian ini dipergunakan analisa jumlah putaran kayuh, diameter kumparan, jumlah lilitan, diameter penggunaan magnet permanen dan lama waktu pengujian dengan parameter 2 level terhadap sistem pengisian ampere. Sehingga diharapkan bisa diperoleh nilai signifikansi optimasi sistem pengisian kelistrikan batere pada sepeda listrik tersebut. Pada akhirnya akan menjadikan efisiensi antara penggunaan kelistrikan dengan pengisian kelistrikan pada generator sepeda listrik tersebut.

Berdasarkan permasalahan utama diatas, maka penulis merumuskan sebagai berikut :

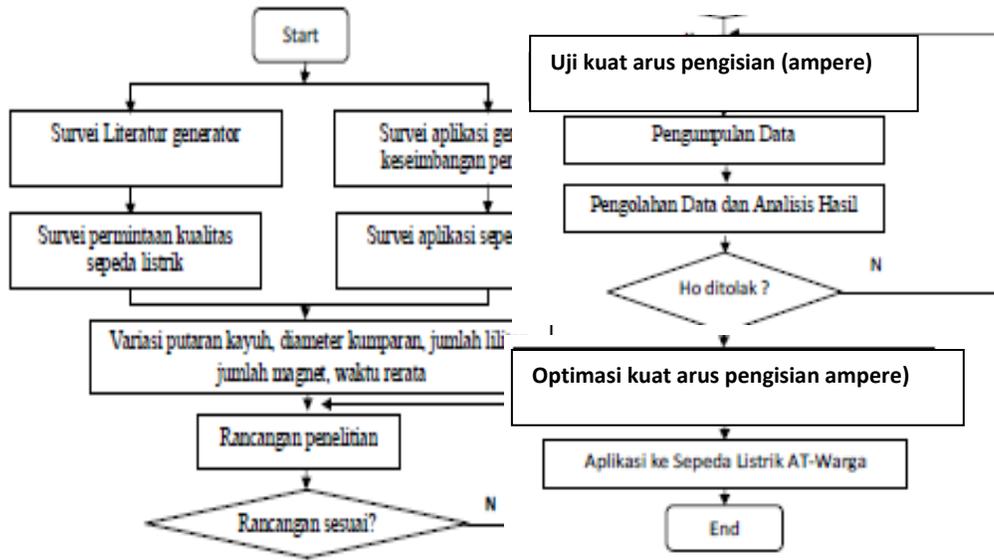
1. Berapa komposisi yang optimal dalam menghasilkan nilai pengisian ampere terbesar, median dan terkecil.?
2. Berapa nilai yang optimal sistem pengisian yang dihasilkan pada kondisi terbesar, median dan terkecil .?

Berdasarkan permasalahan utama diatas, maka penulis menitikberatkan tujuan penulisan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui komposisi yang optimal dalam menghasilkan nilai pengisian ampere terbesar, median dan terkecil
2. Untuk mengetahui nilai yang optimal sistem pengisian yang dihasilkan pada kondisi terbesar, median dan terkecil .?

2. METODOLOGI

Sistematika dan metodologi pelaksanaan penelitian ini dijelaskan pada diagram alir penelitian dibawah ini.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian Sepeda Listrik

Obyek penelitian ini berupa sistem generator pada sepeda listrik modifikasi di kampus Akademi Teknologi Warga Surakarta. Variabel Bebas (*Independent Variable*) yaitu variabel yang berpengaruh terhadap arus listrik pengisian generator, sedangkan variabel terikat meliputi beberapa hal sesuai dijelaskan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 1. Penetapan Level Faktor pada Sistem Pengisian Generator Sepeda Listrik

No.	Faktor	Level 1	Level 2
1.	Putaran kayuh (rpm)	80	120
2.	Diameter kumparan (mm)	0.55	0.30
3.	Jumlah lilitan (putaran)	120	70
4.	Diameter magnet permanen (mm)	26,85	27,95
5.	Waktu rerata (menit)	60	30



Gambar 3 Variasi diameter, panjang kumparan dan diameter magnet permanen

Data yang akan digunakan dalam analisa statistik adalah data hasil uji kuat arus listrik pada generator. Hasil sampel pengujian diambil dari hasil kombinasi atau variasi yang dilakukan dari ke 8 variasi dan masing-masing dilakukan 8 kali. Maka untuk keperluan pengujian tersebut diperlukan sedikitnya 64 sampel untuk uji kuat arus listrik. Selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan software SPSS dan aplikasi taguchi single respon.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Performa Pengisian generator Sepeda Listrik

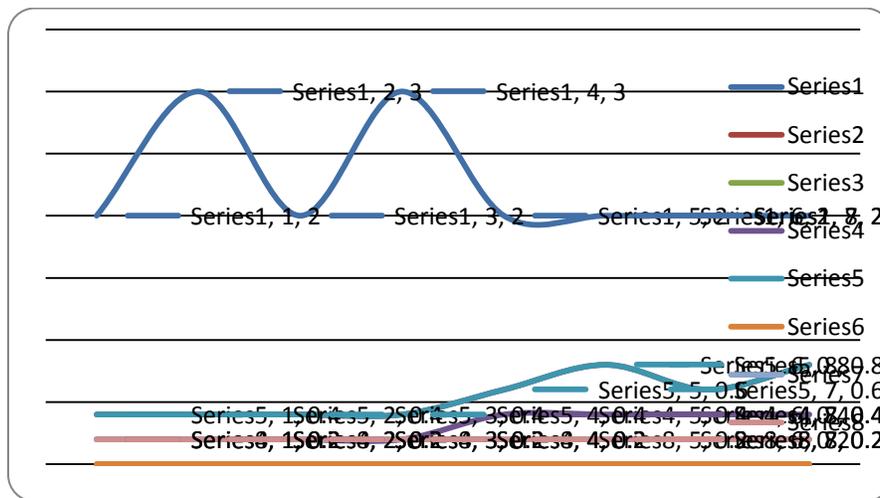
Pengambilan data hasil pengujian kemudian direkap dalam tabel desain eksperimen seperti dijelaskan dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Uji Kuat Arus Pengisian Batere Sepeda Listrik (μA)

Trial	A	B	C	D	E	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	Mean
1	1	1	1	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2.250
2	1	1	2	2	2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	0.6	0.8	0.550
3	1	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
4	1	2	2	1	1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.300
5	2	1	1	1	2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	0.6	0.8	0.550
6	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
7	2	2	1	2	1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.200
8	2	2	2	1	2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.200

3.2. Pengolahan Data

Berdasarkan tabel hasil uji kuat arus diatas, maka dapat dianalisa nilai minimal = 0.000, nilai maksimal = 2.2.50 dan mediannya = 0.250 pendekatan data dengan komposisi ke 4, dan secara grafik seperti dijelaskan dibawah ini.



Gambar 4 Analisa Grafik Hasil Uji Kuat Arus Dinamo Sepeda Listrik

3.3. Pembahasan

Berkaitan dengan kajian oleh Aris Budiman, Hasyim Asy'ari, Arief Rahman Hakim, 2010, kajian berkaitan dengan desain generator magnet permanen untuk sepeda listrik. Menghasilkan analisa pada kecepatan putar rotor 120-480 RPM saat sebelum dibebani akumulator, output tegangan AC yang dihasilkan adalah 4,2-11,5 Volt. Dan output tegangan DC yang dihasilkan adalah 4-9 Volt. Pada saat dibebani akumulator, output tegangan AC yang dihasilkan pada kecepatan putar rotor 120-480 RPM adalah 3,9-9,2 Volt. Dan output tegangan DC untuk semua kecepatan putar rotor adalah sama 12 Volt, karena merupakan tegangan dari akumulator. Pada saat dibebani arus yang mengalir pada kecepatan putar rotor 120-480 RPM adalah 0-37,5 mA. Terjadi drop tegangan yang meningkat seiring meningkatnya arus yang mengalir yaitu 0,3-2,3 Volt.

Kualitas sistem pengisian batere dipengaruhi oleh kualitas generator ac. Generator AC adalah generator yang menghasilkan listrik arus bolak balik, disebut juga generator sinkron atau alternator. Pada generator AC, kumparan jangkar disebut juga kumparan stator karena berbeda pada tempat yang tetap, sedangkan kumparan rotor bersama-sama dengan kutub magnet diputar oleh tenaga mekanik. Sesuai dengan hukum Faraday, tegangan akan diinduksikan pada konduktor apabila konduktor tersebut berada dalam medan magnet berubah-ubah sehingga memotong garis-garis gaya, maka di dalam konduktor tersebut akan terbentuk GGL induksi. GGL induksi pada generator AC dapat diperbesar dengan cara memperbanyak lilitan kumparan, menggunakan magnet permanen yang lebih kuat, mempercepat putaran rotor, dan menyisipkan inti besi lunak ke dalam kumparan. (Widodo, Muh.Hasan Ashari. 2011)

Khennas, Dr. Smail. 2001. Medan magnet adalah suatu daerah atau ruang di mana mengalami gaya magnet. Garis gaya magnet atau fluks menggambarkan adanya medan magnetik dan garis gaya magnet digambarkan dengan garis lengkung. Sifat garis-garis gaya magnetik diantaranya adalah : Garis-garis gaya magnet tidak pernah saling berpotongan, Garis-garis gaya magnet selalu keluar dari kutub utara dan masuk ke kutub selatan magnet, Garis-garis gaya magnet rapat = medan magnetnya kuat dan garis-garis gaya magnet renggang = medan magnetnya lemah.

Hal tersebut identik serupa dengan hasil pengujian oleh penulis, yaitu kisaran pengisian AC 0.250mA dengan pertimbangan kecepatan putar konstan.

4. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil dan pembahasan penulisan makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Komposisi yang optimal dalam menghasilkan nilai pengisian ampere terbesar adalah pertama, sedangkan median pada ke empat dan terkecil pada ketiga dan keenam.
2. Untuk mengetahui nilai yang optimal sistem pengisian yang dihasilkan pada kondisi terbesar = 2.250, median = 0.250 dan terkecil = 0.000.

UCAPAN TERIMA KASIH

Besar ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM ATW yang telah memfasilitasi dan mendukung terselesainya penyusunan penelitian ini. Selanjutnya tidak lupa penulis sampaikan kepada Program PdP Dikti yang telah memberi kesempatan kepada penulis hingga terselesainya penelitian ini. Besar harapan penulis supaya makalah ini dapat bermanfaat pada seluruh pembaca dalam mendukung pelestarian lingkungan pada khususnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aris Budiman, Hasyim Asy'ari, Arief Rahman Hakim, 2010, "Desain Generator Magnet Permanen untuk Sepeda Listrik", Jurnal Emitor Vol 12 no 01, ISSN 1411-8890, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [2] DR. Nonoh Siti Aminah MPd dan Drs. Jamzuri. M.Pd, 2013, "Desain Signal Generator untuk Uji Kelistrikan Tubuh", Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, Prodi Pendidikan Fisika P.MIPA. FKIP UNS Jl.Ir.Sutami 36a Surakarta Indonesia.
- [3] Khennas, Dr. Smail. 2001. "Permanent Magnet Generator Construction Manual". Hugh Piggott, Scoraig Wind Electric
- [4] Peraturan Pemerintah No. 55 tahun 2012, 2012, "Kendaraan disebutkan bahwa salah satu motor penggerak kendaraan bermotor adalah motor listrik", Indonesia.

- [5] Siti Sarifah Alia, Daru Waskita, 2015, “sistem recharging supaya lebih efisien sehingga bisa dilakukan pengisian pengisian sekaligus saat sepeda digunakan” Laporan Tugas Akhir Universitas Diponegoro, Indonesia
- [6] Widodo dkk, 2002 “Penerapan Prosedur Multiresponse Signal TO Noise untuk Mengoptimalkan Proses Pembuatan Genteng Press di KUPP MEKAR SARI MAKMUR SUKOHARJO”
- [7] Widodo, Muh.Hasan Ashari. 2011. “Modifikasi Generator Sebagai Penghasil Listrik Untuk Pltb Tipe Vertikal Axis”. Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta