Universitas Maritim Raja Ali Haji
Student Online Journal
Online ISSN 2746-8461

RANCANG BANGUN GENERATOR FLUKS AKSIAL MENGGUNAKAN MAGNET PERMANEN NDFEB (*NEODYMIUM-IRON-BORON*).

Igo Octaviandri[1], Tonny Suhendra[2], Anton Hekso Yunianto[3]
igoaviandri@gmail.com.
Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstract

In general, conventional generators still use fossil fuel-based electric energy drivers. The generator works based on electromagnetic induction, namely rotating a winding in a magnetic field so that an induced emf arises. This axial flux generator is capable of operating at speeds of 100 to 1500 rpm with the help of a dc motor as a driving force for the rotational speed of the rotor, the resulting voltage reaches 8.3 volts with a current of up to 54 mA. The measurement results of the electric wave that can be generated by this generator are in the form of an irregular sinusoid with an amplitude value of 19 Vpp.

Keyword: *Generator, energy, output.*

I. Pendahuluan

Generator mempunyai dua bagian utama yaitu Stator (yang diam) terdiri dari magnet permanen dan Rotor (yang bergerak) terdiri dari belitan. Energi listrik pada generator yang dihasilkan bisa berupa arus AC (Arus bolak balik) dan Arus DC (Arus searah) tergantung kontruksi generator yang akan dirancang. Generator merupakan jenis mesin yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator bekerja berdasarkan Induksi elektromagnetik yaitu memutar suatu belitan dalam medan magnet sehingga timbul GGL Induksi. Generator magnet permanen yang sangat efisien yang mampu bekerja pada RPM(Rotasi Per Menit) rendah, kemudahan dalam pembuatan *scale up* generator magnet permanen sangat memudahkan dalam mendesain generator dengan kapasitas daya tertentu hanya dengan mengubah parameter seperti kekuatan fluks magnet, jumlah kumparan dan belitannya, jumlah magnet serta ukuran diameter kawat (Haryotejo P, 2009). Penelitian ini merancang generator AC konstruksi axial flux satu fasa dengan menggunakan magnet neodymium (NdFeB) silinder dengan kutub magnet berlawanan (utara-selatan). Prinsip kerja dari alat ini yaitu menggunakan hukum faraday yang menyatakan jika sebatang penghantar berada pada

medan magnet yang berubah-ubah, maka pada penghantar tersebut akan terbentuk gaya gerak listrik (ggl), dan generator ini nantinya akan dipasangkan menggunakan motor DC (Handiavolo, 2013).

Magnet Jenis Neodymium (NdFeB) dengan nilai kemagnetan yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam proses pembangkitan energi listrik tanpa memerlukan sistem eksitasi daya listrik dari sumber lain untuk membangkitkan tegangan listrik pada generator ini (Noprizal dkk, 2017). Tujuan dari perancangan generator ini agar dapat menghasilkan nilai output tegangan dan arus yang lebih besar, maka dapat dibandingkan nilai output tegangan dan arus saat diberi beban dan tanpa beban, dan juga dapat dijadikan media pembelajaran.

II. Metode Penelitian

Memuat metode penelitian teknik pengumpulan data dan analisis data dalam rangka mencapai tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

.

III. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran dan pengujian generator dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji. Adapun parameter yang dilakukan pengujian dan pengukuran pada generator fluk aksial ini diantaranya adalah kecepatan putar rotor, output tegangan generator, arus, karakteristik gelombang keluaran generator dan frekuensi.

Proses pengukuran kecepatan rotor dilakukan sebanyak 15 kali sehingga tiap pengukuran mendapatkan nilai kecepatan RPM(Rotasi Per Menit) yang berbeda-beda, maka nilai kecepatan putar rotor di ambil dari nilai rata rata pengujian yang dilakukan sebanyak 15 kali yaitu, 150, 261, 356, 456, 557, 651, 760, 863, 946, 1055, 1163, 1260, 1361, 1454, dan 1551 RPM(Rotasi per menit).

Gambar 1. Pengukuran tegangan generator

Data yang didapatkan dari hasil pengukuran generator sebanyak 15 kali dimana tiap 1 kali pengukuran didapatkan 15 nilai kecepatan RPM, pengukuran ini dilakukan agar mendapatkan nilai perbandingan yang lebih baik dibandingkan hanyak melakukan pengujian sebanyak 1 kali.

Tabel 1. Nilai rata-rata hasil pengukuran tegangan dan arus

	Nilai Rata-Rata		
No	Kecepatan(RPM)	Tegangan(V)	Arus(mA)
1	150,73	1,06	0,00
2	261,67	1,61	0,07
3	356,73	2,09	1,33
4	456,27	2,66	4,40
5	557,53	3,20	8,33
6	651,33	3,71	11,85
7	760,60	4,22	17,60
8	863,50	4,70	22,00
9	946,42	5,15	26,27
10	1055,47	5,71	30,67
11	1163,13	6,22	35,47
12	1260,87	6,71	39,60
13	1361,60	7,23	44,00
14	1454,50	7,73	48,67
15	1551,13	8,19	53,13

Proses pengujian arus berdasarkan pengukuran sebanyak 5 kali secara langsung menggunakan alat ukur multimeter. Pengukuran dilakukan saat menggunakan beban Lampu led 12 *volt* 1,5 watt. Data yang didapatkan saat proses pengukuran berlangsung ditunjukkan pada gambar 21, dan adapun hasil pengukuran tegangan dan arus saat diberi beban lampu led 12 v ditampilkan pada tabel 6.

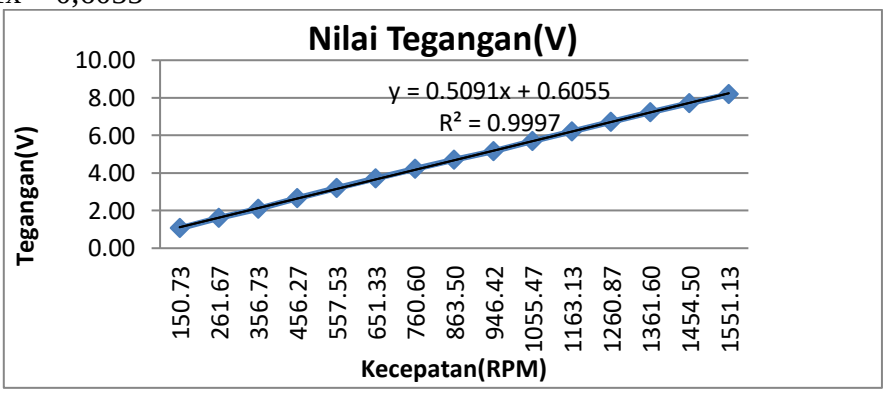
Gambar 2. Pengukuran Tegangan dan Arus saat diberi beban lampu led 12 Volt.

Tabel 2. Data hasil pengukuran Tegangan dan Arus saat diberi beban lampu led 12 Volt dan nilai rata rata.

Nilai Rata-Rata				
No	Kecepatan(RPM)	Tegangan(V)	Arus(A)	Daya(Watt)
1	140,4	1,06	0,072	0,077
2	211,48	1,46	0,073	0,106
3	368	2,14	0,072	0,154
4	452,2	2,56	0,072	0,185
5	567	3,14	0,074	0,234
6	655,4	3,6	0,076	0,273
7	765,6	4,08	0,076	0,310
8	765,6	4,5	0,077	0,349
9	957,2	4,98	0,079	0,393
10	1073,2	5,5	0,081	0,444
11	1165,2	6,02	0,082	0,494
12	1255,8	6,5	0,083	0,542
13	1361,8	7,04	0,085	0,600
14	1449,8	7,46	0,086	0,645
15	1544,2	7,66	0,086	0,659

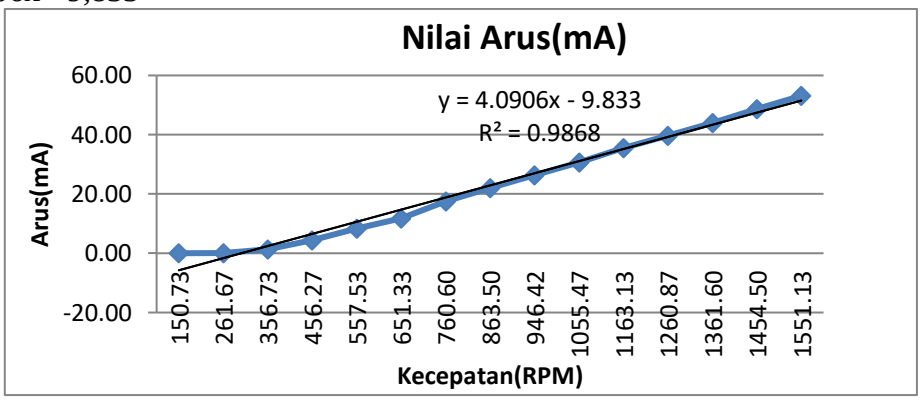
Pengukuran yang dilakukan sebanyak 5 kali bertujuan mendapatkan data yang lebih akurat dibandingkan melakukan pengukuran hanya sekali, dari data tabel di atas dapat dilihat pula nilai rata rata tegangan dan arus beserta daya yang dihasilkan generator sangatlah kecil.

1. Grafik Tegangan dan persamaan liniernya.
   y = 0,5091x + 0,6055



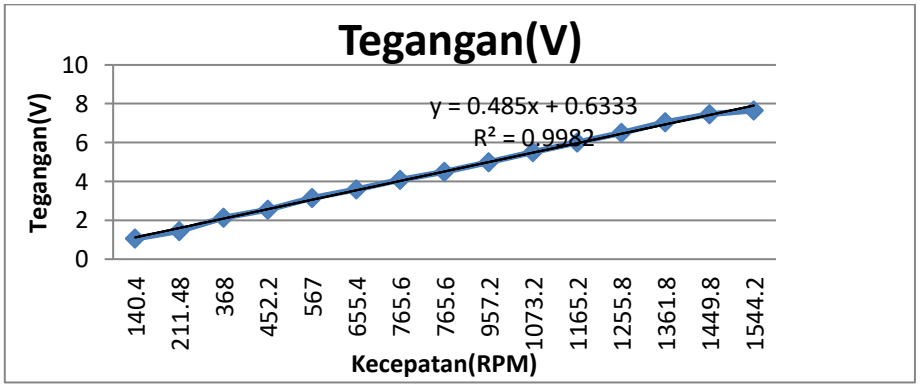
Gambar 3. Grafik Tegangan

2. Grafik Arus dan persamaan liniernya.
   y = 4,0906x - 9,833



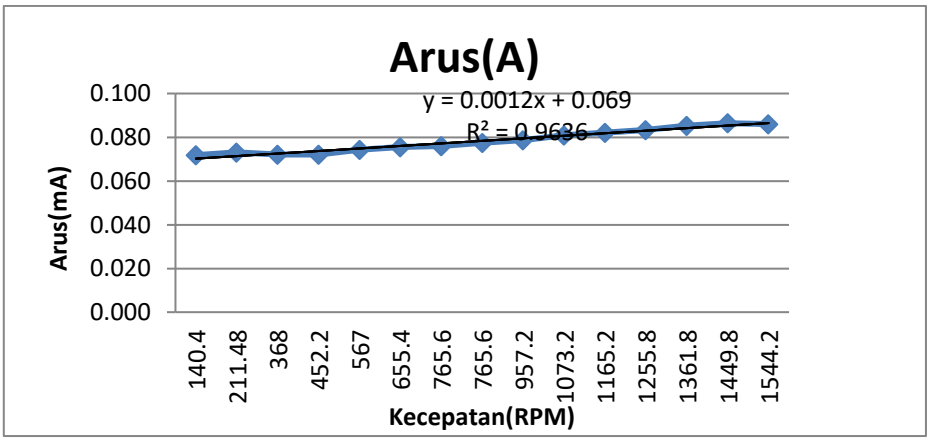
Gambar 4. *Grafik Arus*

3. Grafik Tegangan pada saat diberi beban lampu led 12 volt dan persamaan liniernya
   y = 0,485x + 0,6333



Gambar 5. Grafik Tegangan saat di beri beban lampu led 12V

4. Grafik Arus pada saat diberi beban lampu led 12 volt dan persamaan liniernya
   y = 0,0012x + 0,069



Gambar 6. Grafik Arus saat diberi dengan beban lampu led 12 V

Berdasarkan dari keempat grafik dan persamaan linier di atas, terdapat 2 nilai variabel yaitu x dan y. Nilai x merupakan data kecepatan rotasi sedangkan nilai y merupakan data dari masing masing output generator.

IV. Kesimpulan

Generator fluks aksial 1 fasa ini di rancang dengan spesifikasi single stator yang berbahan dasar resin yang berjumlah 8 buah kumparan kawat tembaga dengan diameter 0.75mm memiliki jumlah lilitan per kumparan sebanyak 150 lilitan dan rotor ganda berbahan aluminium yang menggunakan magnet permanen NdFeb sebanyak 8 kutub pada tiap bagian rotor. Generator rancangan ini mampu dioperasikan pada kecepatan 100 hingga 1500 rpm dengan bantuan motor dc sebagai penggerak rotor, tegangan yang dihasilkan mencapai 8,3 V dengan besaran arus hingga 54 mA pada kecepatan 1551 rpm karena, semakin cepat rotor berputar dapat memperbesar frekuensi generator dan membuat tegangan induksi semakin besar. Hasil pengukuran gelombang pada generator fluks aksial ini menggunakan osiloskop, gelombang berbentuk sinusoidal yang merupakan gelombang yang tidak beraturan dikarenakan gelombang sinusoidal triangular yang hanya akan muncul pada arus bolak balik AC, gelombang akan berlangsung secara berulang-ulang karena dipengaruhi oleh tetapan waktu. Dengan nilai amplitudo rata rata sebesar 19 Vpp pada frekuensi 214 Hz.

V. Daftar Pustaka

Alfarisi, A., Yasri, I., 2016. Aspek Perancangan Magnet Permanen Fluks Aksial 1 Fasa Untuk Mengakomodir Kecepatan Putar 500-600 RPM.

Alqodri, M.F., Rustana, C.E., Nasbey, H., 2015. Rancang Bangun Generator Fluks Aksial Putaran Rendah Magnet Permanen Jenis Neodymium (NdFeB) Untuk Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Double-Stage Savonius 8.

Asy'ari, H., Aji, D.Y., Candra, F.S., n.d. DESAIN GENERATOR TIPE AXIAL KECEPATAN RENDAH DENGAN MAGNET PERMANEN 13, 5.

Budiyanto, F., Wibowo, H., 2014. GENERATOR TURBIN ANGIN PUTARAN RENDAH 9, 9.

Jati, D.W., Sukmadi, T., Tembalang, J.S.S., n.d. PERANCANGAN GENERATOR FLUKS AKSIAL PUTARAN RENDAH MAGNET PERMANENJENIS NEODYMIUM (NdFeB) DENGAN VARIASI CELAH UDARA 10.

Noprizal, L., Syukri, M., Syahrizal, S., 2017. Perancangan Prototype Generator Magnet Permanen 1 Fasa Jenis Fluks Aksial pada Putaran Rendah 5.

Prasetijo, H., Dharmawan, B., 2012. Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit Listrik Putaran Rendah 8, 8.

Prisandi, C.H., n.d. Studi desain kumparan stator pada generator sinkron magnet permanen fluks aksial tanpa inti stator 1.

Rossouw, F.G., march. Analysis and Design of Axial Flux Permanent Magnet Wind Generator System for Direct Battery Charging Applications. 2009.

Sardjono, P., 2016. GENERATOR LISTRIK MAGNET PERMANEN TIPE AKSIAL FLUKS PUTARAN RENDAH DAN UJI PERFORMA 13.

Susana, R., 2011. Analisis Unjuk Kerja Rancang Bangun Generator Aksial Cakram Tunggal Sebagai Pembangkit Listrik Turbin Angin Poros Vertikal Tipe Savonius.

Tipler, A.P. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.