

STUDI RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK ENERGI ALTERNATIF TENAGA MAGNET MENGGUNAKAN RODA GILA (FLYWHEEL)

Yusri Ambabunga, Henrianto Masiku, Haris Jumar

Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia

Email: ambabungayusri76@gmail.com, henrimasiku@yahoo.co.id,
harizjumartkj@gmail.com

Abstrak

Pembangkit listrik merupakan sebuah proyek berskala besar yang dapat memproduksi dan membangkitkan listrik yang kemudian dapat didistribusikan dan dipakai oleh masyarakat. Kebutuhan terhadap sumber listrik yang begitu besar dapat membuat ilmuwan serta pemerintah berusaha menemukan cara agar sumber energi listrik yang digunakan tidak selamanya berasal dari bahan bakar fosil. Magnet merupakan salah satu material yang memiliki daya magnet apabila didekatkan pada objek tertentu dapat menimbulkan gaya tarik-menarik atau tolak menolak. Dengan mekanisme dan rangkaian yang tepat, magnet dapat menghasilkan suatu gaya putar pada satu sumbu yang tetap dan didekatkan ke lilitan stator sebagai tempat terjadinya induksi medan magnet. Tahapan metode penelitian untuk mencapai tujuan tersebut adalah diawali dengan mengumpulkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam membuat dan merancang pembangkit listrik tenaga magnet. Kemudian dilakukan tahap perakitan sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan tahap pengujian untuk menentukan apakah pembangkit listrik yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dan akan dilakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan dalam proses pembuatan. Selanjutnya dilakukan tahap analisis dan pengumpulan data untuk menentukan karakteristik dari jenis pembangkit listrik tenaga magnet.

Kata Kunci: pembangkit listrik; magnet; induksi medan magnet; roda gila; putaran rotor

Abstract

A power plant is a large-scale project that can produce and generate electricity which can then be distributed and used by the community. The need for such a large source of electricity can make scientists and the government try to find ways so that the source of electrical energy used does not always come from fossil fuels. A magnet is a material that has a magnetic power when brought close to a certain object can cause an attractive or repulsive force. With the right mechanism and circuit, the magnet can produce a rotating force on a fixed axis and is brought close to the stator winding as a place for the induction of a magnetic field. The stages of the research method to achieve this goal are to begin with collecting the tools and materials needed in making and designing a magnetic power plant. Then the assembly stage is carried out according to the predetermined design. Next is the testing phase to

How to cite:	Yusri Ambabunga, Henrianto Masiku, Haris Jumar (2022) Studi Rancang Bangun Pembangkit Listrik Energi Alternatif Tenaga Magnet Menggunakan Roda Gila (Flywheel), (7) 11,
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

determine whether the power plant that has been made can work well and repairs will be made if there are errors in the manufacturing process. Furthermore, the analysis and data collection stages are carried out to determine the characteristics of the type of magnetic power plant.

Keywords: *power plant; magnets; magnetic field induction; flywheel; rotor rotation*

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman dimana semakin berkembang pula kehidupan manusia. Secara khusus pada era modern saat ini dimana dalam setiap aktivitas manusia diperlukan sumber energi yang berasal dari alam untuk menopang kelangsungan hidup manusia (Bastian Jufani Alfredo, 2016) Salah satu inovasi yang dapat digunakan untuk membangkitkan listrik adalah pembangkit listrik tenaga magnet. Magnet adalah suatu material yang memiliki daya magnet yang apabila didekatkan pada objek tertentu dapat menimbulkan suatu gaya tarik-menarik atau tolak-menolak (Sahit, 2014) Dengan mekanisme dan rangkaian yang tepat, magnet dapat menghasilkan suatu gaya putar pada satu sumbu yang tetap dan didekatkan ke lilitan stator sebagai tempat terjadinya induksi medan magnet (Arfianto, 2020).

Metode Penelitian

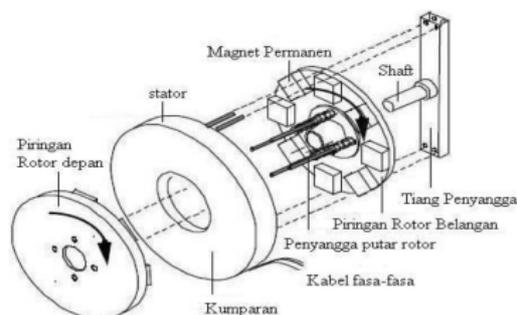
1. Variabel Yang Dikaji

Dalam penelitian ini yang akan menjadi fokus kajian adalah proses pembuatan pembangkit listrik tenaga magnet agar yang dapat menghasilkan listrik dan mengukur stabilitas listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga magnet serta karakteristik dari pembangkit listrik.

2. Desain Rancangan

a. Generator

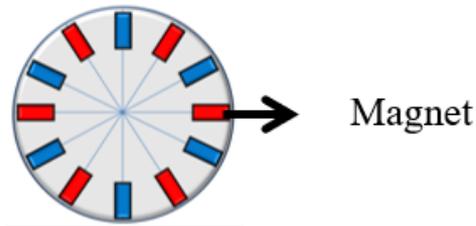
Adapun desain rancangan yang akan dibuat meliputi stator dan rotor.



Gambar 1
Desain Generator

b. Rotor

Adapun desain rotor yang akan dibuat.



Gambar 2
Desain Rotor

Untuk mengukur jarak antar magnet (Tf) dalam piringan rotor, dapat digunakan rumus:

$$Tf = \sin 30^\circ \times b$$

Dimana: Tf = Jarak antar magnet (cm)

b = Panjang magnet (cm)

Untuk mengukur keliling rotor, dapat digunakan rumus:

$$Kr = (Tf \times 12) + (a \times 12)$$

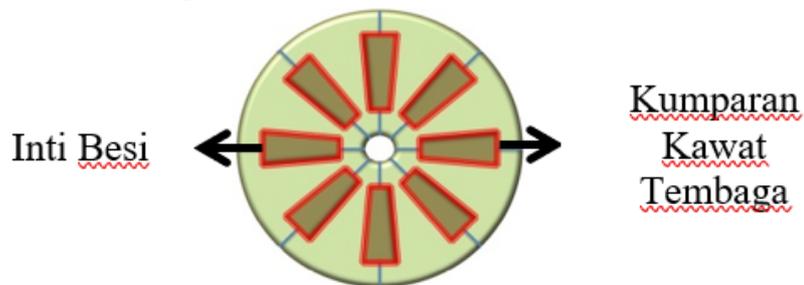
Dimana : Kr = Keliling Rotor (cm)

Tf = Jarak antar magnet (cm)

a = Lebar magnet (cm)

3. Desain Stator

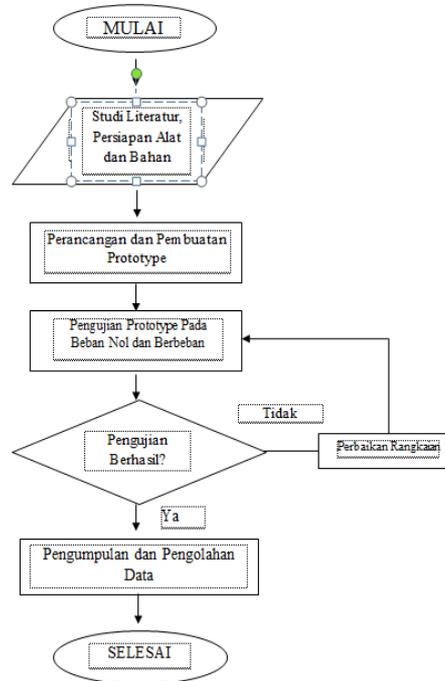
Adapun desain stator yang akan dibuat.



Gambar 3
Desain Stator

4. Flowcart Penelitian

Flowcart penelitian dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4
Flowchart Penelitian

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Perancangan dan Pembuatan Generator

Pada hasil perancangan, generator terbagi menjadi dua bagian sebagai berikut:

a) Stator

Hasil pembuatan dari stator adalah seperti pada gambar 1.



Gambar 5
Pembuatan Stator

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa stator tersebut adalah stator dengan inti besi. Stator ini memiliki 8 kumparan kawat email yang berdiameter 0.6 mm. stator

dibuat menjadi 2 buah, stator pertama berfungsi untuk menghasilkan daya listrik untuk menggerakkan motor listrik yang kemudian memutar rotor sedangkan stator yang kedua berfungsi untuk memberikan daya untuk menyalakan lampu sebagai beban yang digunakan dalam penelitian.

Berikut adalah tabel geometri ukuran stator yang dibuat :

Tabel 1
Ukuran Desain Stator

Dimensi	Keterangan	Jumlah	Satuan (cm)
t	Tinggi Stator		20
a	Alas Stator		40
D	Diameter Stator		30
N	Jumlah Lilitan	60	
Ns	Jumlah Kumparan	8	

b) Rotor

Hasil pembuatan rotor dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 6
Pembuatan Rotor

Pada gambar 6 terlihat magnet dipasangkan dibagian depan dan belakang piringan yang masing-masing terdapat 8 buah magnet yang akan saling berhadapan dengan kedua stator. Magnet pada rotor dirangkai dan disusun secara axial dan akan digerakkan oleh motor listrik agar dapat berputar dan menghasilkan fluks medan magnet ketika dihadapkan dengan kumparan stator sehingga menghasilkan daya listrik.

Tabel 2
Geometri Ukuran Rotor

Dimensi	Keterangan	Panjang (cm)
r	Jari-jari Rotor	18
p	Panjang Magnet	3
l	Lebar Magnet	1
t	Tebal Magnet	0,2
θ	Sudut Kemiringan Magnet	45°

2. Prinsip Kerja

Pada awalnya rotor harus diputar menggunakan bantuan motor yang digerakkan oleh baterai 9 volt, sehingga listrik dapat dihasilkan dan coil stator dapat menimbulkan fluks medan magnet. Selanjutnya penggerak awal motor listrik dapat dihilangkan karena fluks medan magnet yang dihasilkan oleh coil stator telah dapat memberikan daya kepada motor sehingga dapat memutar rotor secara terus menerus. Proses ini akan menghasilkan listrik secara terus menerus selama tidak ada gangguan dari luar dan semua perangkat dalam keadaan baik. Putaran rotor dapat stabil karna adanya roda gila yang dipasang karena roda gila dapat menyimpan energy mekanik sehingga dapat menstabilkan putaran rotor.

3. Hasil Pengujian

a. Hasil Pengujian Tanpa Beban

Pengujian ini dilakukan untuk menguji seberapa besar daya yang dapat dihasilkan pembangkit listrik tenaga magnet pada saat tidak ada beban. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa variasi putaran rotor. Pengujian dan pengukuran daya dilakukan dengan menggunakan multimeter. Berikut ini adalah hasil pengujian:

Tabel 3
Hasil Pengujian Tanpa Beban

Putaran (RPM)	Tegangan (V)	Arus (I)	Frekuensi (Hz)
100	4,36	0,6	10
200	5,21	0,65	20
300	5,80	0,74	30
400	6,12	0,93	40
500	6,54	1,15	50

b. Hasil pengujian dengan beban

Dari pengujian menggunakan beban lampu LED, didapatkan nilai pengukuran sebagai berikut:

Tabel 4
Hasil Pengujian Dengan Beban

Putaran (RPM)	Tegangan (V)	Arus (I)	Frekuensi (Hz)
100	4,23	1,46	10
200	4,72	1,23	20
300	4,9	0,85	30
400	5,43	0,46	40
500	5,98	0,32	50

4. Karakteristik Pembangkit Listrik Tenaga Magnet

Karakteristik dari pembangkit listrik tenaga magnet terbagi menjadi dua yaitu :

a. Pembangkit listrik tenaga magnet dalam keadaan tanpa beban

Dalam keadaan tanpa beban, rotor diputar dan memberikan fluks medan magnet, maka tegangan akan diinduksikan pada kumparan jangkar stator. Bentuk hubungan dapat diperlihatkan pada persamaan sebagai berikut :

$$E_o = c.n.\phi$$

Keterangan: c = konstanta mesin

n = kecepatan putaran (rpm)

ϕ = Fluks medan magnet

(Dody Purmadani., 2016:18)

b. Pembangkit listrik tenaga magnet dengan beban

Pada saat pembangkit listrik berbeban, maka GGL E tidak sama dengan tegangan V. Tegangan V akan bervariasi karena Jatuh tegangan karena resistansi jangkar R_a , jatuh tegangan karena reaksi jangkar. Dan jatuh tegangan karena reaktansi bocor dari jangkar. Tegangan pada waktu pembangkit listrik berbeban mengikuti persamaan berikut:

$$E = V + I (R_a + X_a)$$

Keterangan: E = GGL Jangkar

V = Tegangan

I = Arus Beban

R_a = Reaksi Jangkar

X_a = reaktansi Sinkron

(Dody Purmadany., 2016: 30)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut: a) Rancang bangun pembangkit listrik tenaga magnet dapat digunakan sebagai sumber energy listrik alternative. b) Rancang bangun pembangkit listrik tenaga magnet ini sangat ramah pada lingkungan karena prinsip kerja dari pembangkit ini adalah memanfaatkan putaran yang dihasilkan oleh motor listrik untuk memutar rotor sehingga dapat menghasilkan fluks medan magnet ketika dihadapkan dengan stator. c) Roda gila dapat menyimpan energy mekanik sehingga dapat mempertahankan stabilitas putaran rotor. d) Pada pengujian tanpa beban menghasilkan tegangan yang semakin besar seiring dengan meningkatnya putaran pada rotor. Pada saat pembangkit listrik tenaga magnet diberikan beban berupa lampu LED maka besar tegangan listrik berkurang diakibatkan oleh losing daya.

BIBLIOGRAFI

- Arfianto, Rifdi. (2020). *Perencanaan Flywheel sebagai Balancing Generator DC*. Universitas Pancasakti Tegal. [Google Scholar](#)
- Bastian Jufani Alfredo, L. .. (2016). *Rancang Bangun Siustem Generator Tanpa Bahan Bakar Dengan Memanfaatkan Energi Pada Flywheel (Roda Gila)*. [Google Scholar](#)
- Fakhrunnisa, R. A. (2015). *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Alternatif Dengan Menggunakan Roda Gila (Flywheel)*. Politeknik Negeri Sriwijaya. [Google Scholar](#)
- Halim, Abdul, & Bayusari, I. K. E. (2020). *Desain Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Menggunakan Flywheel Dan Memvariasikan Jumlah Kincir*. Sriwijaya University. [Google Scholar](#)
- Kurniawan, Chandra. (2021). *Analisa Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Magnet Permanend di Universitas Pembangunan Panca Budi. Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains Dan Tekhnologi, 2(2), 28*. [Google Scholar](#)
- Sahit, Norman. (2014). *Prototype Pembangkit Listrik Sederhana Tenaga Magnet Sebagai Energi Alternatif. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro, 2(2)*. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Yusri Ambabunga, Henrianto Masiku, Haris Jumar (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

