

Modifikasi Motor Listrik Kipas Angin Menjadi Generator Magnet Permanen Pada Pembangkit Listrik Pikohidro

Tammy T.V. Pangow¹, Agnes J.E. Wakkary²

^{1,2} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: ¹ tammypanow@gmail.com

No. Hp: ¹ 085823045115

Abstrak

Generator terkoordinasi yang tersedia umumnya memiliki atribut kecepatan tinggi yaitu 1350 – 1500 rpm. Generator yang tersedia pada umumnya adalah tipe penerimaan cepat dimana generator mempunyai putaran yang tinggi sehingga memerlukan energi listrik pengantar untuk membuat medan tariknya. Kipas angin adalah perangkat yang sering digunakan di rumah-rumah, walaupun sistem pendingin dan AC banyak tersedia. Penghematan energi adalah hal utama ketika menghasilkan energi listrik untuk kebutuhan rumah tangga. Daya dan energi yang dihasilkan generator akan digunakan atau disimpan dalam baterai untuk memberi cadangan daya pada beberapa perangkat listrik lainnya. Tujuan utama penelitian ini adalah memodifikasi motor listrik kipas angin agar dapat berfungsi sebagai generator magnet permanen untuk dipakai sebagai pembangkit skala pikohidro. Metode penelitian adalah eksperimental dengan menggunakan magnet ukuran 20x10x2 mm dengan jumlah 8 buah. Hasil modifikasi yang diperoleh adalah dengan merubah rotor kipas angin dan penambahan 8 buah magnet menghasilkan listrik 140 volt.

Kata Kunci – Rotor, Magnet, Kipas, Angin.

Modification of the Electric Fan Motor to Become Permanent Magnet Generator in Picohydro Power Plants

Abstract

Coordinated generators available for the most part have high velocity attributes, specifically 1350 - 1500 rpm. Generators accessible available are generally the rapid acceptance type where the generator has high revolution so it requires introductory electrical energy to make the attractive field. Fans are devices that are often used in homes, although cooling and AC systems are widely available. Energy savings is the main thing when producing electrical energy for household needs. The power and energy produced by the generator will be used or stored in batteries to provide backup power for several other electrical devices. The main objective of this research is to modify the fan's electric motor so that it can function as a permanent magnet generator for use as a picohydro scale generator. The research method is experimental using 8 magnets measuring 20x10x2 mm. The modification results obtained were by changing the fan rotor and adding 8 magnets to produce 140 volt electricity.

Keywords – Rotor, Magnet, Fan, Wind.

PENDAHULUAN

Banyak negara di Asia, Eropa dan Amerika telah menciptakan pembangkit listrik dari sumber energi terbarukan, sebuah bentuk pemikiran dan kekhawatiran mengenai keadaan darurat energi listrik yang sangat mengganggu. Untuk memenuhi kebutuhan energi (listrik) dunia, kami menyadari bahwa cadangan sumber energi fosil seperti minyak bumi dan gas alam akan terus berkurang. Dengan terungkapnya inovasi tinggi oleh para ahli, mendorong peningkatan sistem era energi akan menjadi lebih mudah [1].

Generator yang ada di pasaran sebagian besar berjenis induksi kecepatan tinggi yang berarti generator berputar dengan cepat dan membutuhkan energi listrik untuk mulai menghasilkan medan magnet. Sedangkan untuk memanfaatkan kincir angin diperlukan tenaga dari generator berkecepatan rendah dan tanpa tenaga listrik start. Biasanya genset dipasang di daerah yang tidak mempunyai aliran listrik. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan generator yang lebih kecil/nyaman yang dapat digunakan pada pembangkit listrik tenaga angin/air atau sumber penggerak lainnya. Generator yang dibuat hendaknya sederhana, mudah dibuat, mudah dirawat, kecepatannya rendah, tenaganya tinggi dan dapat dibuat. [2].

Kipas angin adalah mesin dua arah yang dapat mengubah energi angin menjadi energi mekanik tanpa adanya perubahan. Untuk mengubah kipas angin menjadi generator dan memperoleh energi listrik, perlu dilakukan perubahan pada motor kipas angin tersebut. Motor dapat difungsikan sebagai generator untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Motor apa pun dapat digunakan untuk menghasilkan listrik jika dihubungkan dengan kabel dengan benar dan aturan khusus dipatuhi dengan benar. Motor induksi AC atau DC modern sangat sederhana untuk dihubungkan sebagai generator arus bolak-balik, dan sebagian besar akan mulai menghasilkan listrik sejak pertama kali dihidupkan.

Landasan Teori

A. Prinsip Medan Magnet Permanen

Jika sepotong bahan keras yang menarik bertemu dengan bidang kekuatan yang besar untuk suatu kekuatan, ruang-ruangnya akan diatur secara rutin dalam arah yang sama. Jika gaya tarik-menarik dihilangkan, sebagian besar ruangan tetap berada dalam posisi terorganisir dan magnet super tahan lama dihasilkan. Kutub utara adalah tempat keluarnya garis-garis gaya tarik menarik dari magnet dan kutub selatan adalah tempat masuknya garis-garis gaya tarik menarik pada magnet. Telah dipahami bahwa saluran-saluran listrik yang mengelilingi kawat penghantar arus akan saling tolak menolak dengan asumsi saluran-saluran tersebut mempunyai arah yang sama. Magnet akan saling tarik menarik jika arahnya berlawanan. Medan magnet permanen adalah contoh lain dari hal ini.

B. Generator AC

Komponen utama generator AC terdiri dari magnet tahan lama (tetap), loop (solenoid), cincin geser, dan sikat. Generator memutar kumparan dalam medan magnet permanen untuk menghasilkan perubahan garis gaya magnet.

Karena dikaitkan dengan cincin geser, putaran ikal menyebabkan AC memicu EMF.

Selanjutnya arus yang dihasilkan adalah arus AC. Adanya arus AC ditunjukkan dengan timbulnya Cahaya Pijar yang disusun secara seri dengan kedua sikat. Seperti dalam penelitian Faraday GGL induksi yang dihasilkan oleh generator AC dapat diperpanjang dengan:

- a. Tingkatkan belitan kumparan.
- b. Memakai magnet tetap dan tahan lama.
- c. Mempercepat putaran kumparan dan menyematkan bagian tengah besi yang halus ke dalam kumparan.

C. Generator DC

Pedoman fungsi generator DC setara dengan generator AC. Tetapi pada generator DC, arus yang diminta tidak berubah. Hal ini disebabkan adanya *split ring* (komutator) yang digunakan pada generator DC. Komutator menimbulkan komutasi, peristiwa substitusi mengalihkan arus yang dialirkan oleh generator menjadi searah. Berdasarkan sumber arus kemagnetan bagi kutub magnet buatan tersebut generator arus searah dapat dibedakan menjadi:

- a. Generator dengan penguat tersendiri jika arus magnetnya berasal dari sumber tenaga listrik arus searah luar.
- b. Generator dengan penguat sendiri, bila arus kemagnetan bagi kutub-kutub magnet berasal dari generator sebenarnya.

D. Bagian Generator

Komponen generator tidak berputar dan komponen generator berputar membentuk generator. Bagian generator berputar dikenal sebagai rotor dan dibagi menjadi:

- a. Poros jangkar (*Anchor Shaft*)
- b. Pusat Jangkar (*Anchor Center*)
- c. *Commutator*
- d. Kumparan Jangkar (*Anchor Coil*)

Bagian generator tidak berputar dikenal sebagai stator dan dibagi menjadi:

- a. Struktur Pembangkit
- b. Pos utama dengan belitan
- c. Landasan poros
- d. Sisir arang

1. Rangka Stator

Rangka stator merupakan komponen utama pembuatan alternator yang semuanya terbuat dari logam dan adalah tempat berbagai komponen generator berada.

2. Stator

Stator terdiri dari pusat stator dan kumparan stator yang diletakkan pada garis depan dan belakang. Bagian tengah stator dibuat dengan menggunakan beberapa lapis pelat besi tipis dan memiliki lekukan di dalamnya untuk meletakkan kumparan stator.

3. Rotor

Fungsi dari rotor yaitu untuk menaikkan medan magnet. Karena bergerak bersama poros, maka rotor disebut sebagai generator dengan medan magnet yang berputar. Rotor terdiri dari: *post center, field loop, slip ring*, poros dan lain-lain. Pusat kutubnya berbentuk seperti pengait dan di dalamnya terdapat lingkaran bidang.

4. Slip ring atau cincin geser

Cincin geser terbuat dari logam atau tembaga yang dipasang pada poros dengan menggunakan bahan pelindung. Rotor dan poros (as) keduanya berputar dengan cincin geser ini. Terdapat 2 slip ring dan masing-masing slip ring mendorong ring positif dan negatif, untuk punitiran tarik pada rotor.

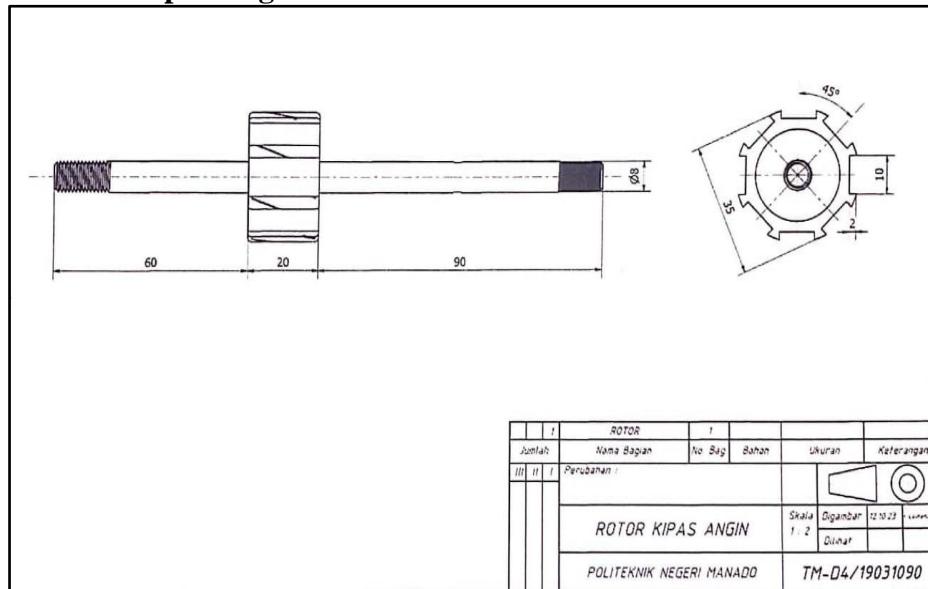
METODOLOGI PENELITIAN

Pada dasarnya penelitian dimulai dengan memperkirakan kecepatan, tegangan, dan momentum. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam modifikasi motor listrik kipas angin menjadi generator magnet permanen yaitu:

1. Untuk mengukur tegangan dan arus, gunakan multimeter.
2. Takometer untuk mengukur kecepatan poros motor (rotor)
3. Dinamo kipas angin.
4. Magnet.
5. Mesin Frais dan kepala pembagi.
6. Mata bor.
7. Jangka sorong.
8. Obeng dan kunci ring pas

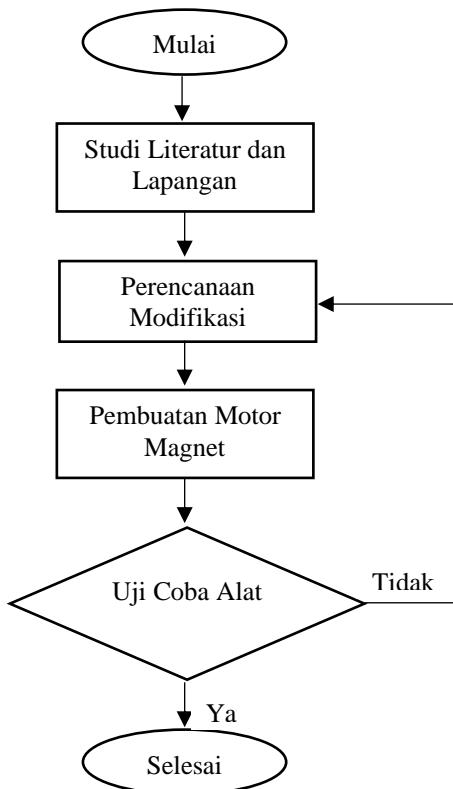
Pengujian dilakukan di bengkel jurusan Teknik Mesin Polimdo.

Desain Rotor Kipas Angin



Gambar 1. Rotor Kipas Angin

Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rotor Sebelum Dimodifikasi

Rotor merupakan suatu perangkat penting pada mesin listrik atau generator listrik yang berputar pada hub rotor. Putaran rotor disebabkan oleh adanya medan tarik menarik dan lilitan kawat pada rotor. Torsi dan putaran rotor ditentukan oleh diameter kawat dan jumlah putaran. Rotor adalah bagian yang dapat berputar yang terdiri dari loop jangkar dimana putaran ini memiliki contoh umum dan kecepatan tertentu bergantung pada pengaturan yang diperlukan. Kecepatan putaran rotor dipengaruhi oleh jumlah belitan dan medan tarik-menarik pada stator.

2. Rotor Setelah Dimodifikasi

Dengan mengubah rotor kipas angin dan menambahkan magnet dengan ukuran 20x10x2 mm sebanyak 8 buah magnet juga membuat dudukan magnet sesuai ukuran magnet, dapat menghasilkan listrik sebesar 140 volt.

KESIMPULAN

1. Dengan menambahkan magnet dengan ukuran 20x10x2 mm sebanyak 8 buah magnet dan membuat dudukan magnet sesuai ukuran magnet, dapat menghasilkan listrik sebesar 140 volt.

SARAN

Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dikembangkan dengan menggunakan magnet yang ukurannya lebih besar (20x10x3 mm).

REFERENSI

- [1] Marsudi, Djiteng. 2005. *Pembangkitan Energi Listrik*, Erlangga, Surabaya.
- [2] Hasyim Asy'ari, Jatmiko, Azis Ardiyatmoko. 2012. *Desain Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Angin Atau Bayu (PLTB)*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012) ISSN: 1907-5022 Yogyakarta, 15-16 Juni 2012 https://www-rvlibrary-com.translate.goog/can-a-fan-be-used-as-a-generator/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc.