

mas_dika.docx

by Sementara 1

Submission date: 27-Jun-2024 09:27AM (UTC-0400)

Submission ID: 2409407583

File name: mas_dika.docx (1.57M)

Word count: 3694

Character count: 26250

PROPOSAL SKRIPSI

5
PEMBUATAN GENERATOR DARI POMPA AIR BEKAS DENGAN VARIASI
JUMLAH MAGNET N52 TERPASANG PADA ROTOR



Disusun Oleh :

NAMA : ANDIKA TRI SERVIANTYO S.K
Nim : 181020200045

5
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
TAHUN 2024

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Generator adalah sebuah perangkat yang mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik. Dalam konteks pembuatan generator magnet dari pompa air, pompa air dapat diubah menjadi generator dengan menambahkan magnet permanen ke dalam strukturnya. Dengan menggunakan tenaga air atau sumber energi lainnya untuk menggerakkan pompa air, magnet akan menembus dan menghasilkan medan magnet yang berubah-ubah, yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik melalui prinsip induksi elektromagnetik. Cara-cara untuk membuatnya akan bervariasi tergantung pada desain khusus pompa air dan kebutuhan energi listrik yang diinginkan.

Prinsip kerja generator adalah hukum Faraday, yang menunjukkan bahwa putaran penghantar di medan magnet menyebabkan pemotongan garis gaya magnet, yang menghasilkan energi listrik.

Garis gaya listrik ggl, yang memiliki satuan volt, akan dihasilkan pada ujung penghantar tersebut. Prinsip kerja generator adalah bahwa ketika suatu kumparan berada didalam medan magnet yang selalu berubah, terjadi induksi. Prinsip kerja generator magnet sinkron permanen dan generator sinkron hampir sama. Magnet permanen menghasilkan magnet yang tetap. Sehingga menghasilkan medan magnet tidak memerlukan penyatuhan arus searah

1
Namun, Fluks dapat diperoleh dari magnet permanen yang telah dirawat secara khusus. Sehingga garis gaya magnet bergerak keluar dari kutub magnet secara radial ataupun axial.

Generator ini memiliki Struktur umum yang serupa, termasuk lilitan stator untuk induksi elektromagnetik, rotor untuk magnet permanen sebagai sumber medan magnet, dan celah udara tempat aliran energi. Dalam studi ini, akan dirancang sistem generator dengan menggunakan pompa air bekas Shimizu PS 135 E dan magnet permanen NdFeb (Neodymium-Iron-Boron) jenis N52 berukuran

40 x 10 x 2 mm.

Hasil dari generator magnet dengan jumlah 12 kutub kumparan pada putaran 1500 rpm adalah 51,7 volt dan ampere yang dihasilkan sebesar 0,03 . Pada kecepatan yang lebih tinggi (sekitar 2000 rpm), generator menghasilkan tegangan kurang lebih 68,0 volt dan ampere kurang lebih 0,03. Pada kecepatan putaran 2500 rpm, terjadi tegangan sebesar 82,9 volt dengan arus keluaran sekitar 0,05 ampere.

Pada penelitian ini merancang sebuah sistem generator dengan menggunakan magnet permanen yaitu magnet neodymium N52 dengan cara memasang 8, 10, dan 12 magnet. neodymium pada rotor dan memodifikasi jumlah kutub kumparan yang terdapat didalam stator pada pompa air bekas. Ada beberapa variasi yang digunakan dalam penelitian, ini termasuk yaitu pertama menggunakan 8 magnet kumparan, Selanjutnya, sepuluh magnet, dan terakhir, dua belas magnet. Selanjutnya generator yang telah dibangun sebelumnya akan diuji dengan kecepatan putaran berkisar antara 1500 rpm sampai dengan 2500 rpm.

Kemudian akan dilakukan pengujian dengan 2 tahapan antara lan yaitu pengujian yang pertama tanpa menggunakan beban dan yang kedua pada penujian akan diberikan beban berupa lampu dengan daya 5 watt dan nantinya akan dilakukan sebuah analisa perbandingan hasil dari pengujian tersebut.

1.2 Rumusan masalah

Adapun perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh jumlah magnet terhadap daya listrik yang dihasilkan oleh generator dari pompa air bekas dengan 8, 10, dan 12 magnet?
2. Bagaimana pengaruh jumlah magnet terhadap efisiensi yang dihasilkan oleh generator dari pompa air bekas.

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan-batasan penelitian ini dirumuskan untuk memastikan fokus penelitian tetap sesuai dengan topik yang diteliti. Adapun batasan masalah penelitian ini

sebagai berikut :

1. Pemanfaatan benda bekas yaitu pompa air sebagai generator yang dimodifikasi pada magnet.
2. Pengujian tanpa beban.
3. Pengujian berbeban.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengevaluasi dampak dari pengujian generator dalam kondisi tanpa beban dan dengan beban.
2. Mengembangkan teknologi dengan memanfaatkan pompa air bekas yang tidak terpakai menjadi generator listrik.

1.5 Manfaat Penelitian

16

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat dari memodifikasi generator dengan variasi magnet 8, 10, dan 12 adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman.
2. Dapat menjadi bahan refensi dalam pengembangan generator magnet pada pompa air.

1.6 Sistematika Penulisan

6

Penyusunan laporan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Dalam bagian ini sudah dijelaskan seperti yang tertera diatas bagaimana ada latar belakang yang menjelaskan tentang masalah apa saja yang mendahului kemudian mengarah kepada permasalahan yang akan diuji lalu dilanjutkan dengan Rumusan masalah yang memuat tentang bagaimana perumusan masalah akan diteliti, Lalu sampai dibagian Tujuan yaitu dengan maksud merujuk pada apasaja yang diperoleh pada penulis proposal skripsi dan dibagian akhir manfaat yaitu menjelaskan tentang manfaat yang didapat dan ilmu yang diperoleh dari hasil penelitian ini.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka ini akan terdapat beberapa teori yang ditemukan

oleh penemuan – penemuan terdahulu dan terdapat beberapa karya ilmiah yang sudah dipublikasikan sebelumnya dan bahan penelitian juga sehingga bisa dijadikan referensi agar dapat mengusulkan penelitian. Yang melatarbelakangi penelitian dan pedoman – pedoman yang akan digunakan dalam pengujian adalah dasar teori yang terdapat pada penelitian sebelumnya.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dibagian ini dijelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh penulis, serta menguraikan desain, bahan, dan peralatan yang di gunakan ¹⁴ untuk mencapai tujuan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

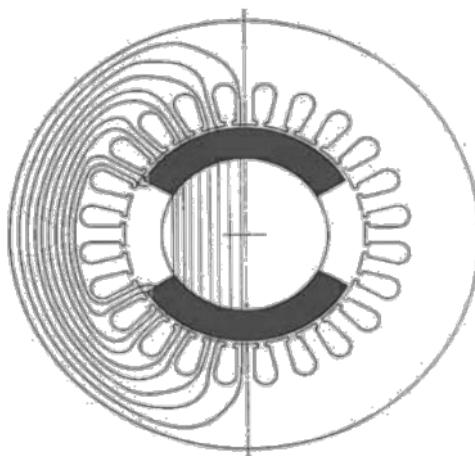
2.1. Generator

Generator adalah suatu alat atau mesin yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator bekerja berdasarkan ukum faraday yakni apabila suatu penghantar dipuarkan didalam sebuah medan magnet sehingga memoong garis-garis gaya magnet maka pada ujung penghantar tersebut akan timbul GGL (Garis Gaya Listrik) yang mempuayai satuan Volt. Jadi perlu dicatat bahwa generator tidak memproduksi listrik, hanya mengubah bentuk energy ke bentuk lain saja. Lalu bagaimana bisa dari sebau gerak menjadi listrik? Prinsipnya adalah memanfatkan energi gerak sesuai hukum faraday yaitu : “Jika terjadi perubahan medan magnet yang terhubung ke sebuah kawat loop tertutup maka akan menimbulkan gaya gerak listrik”. Yang dimaksud dengan gaya gerak lisik adalah aya ang bisa mengerakkan *electron* atau dengan kata lain adalah arus listrik. Dalam kontruksinya medan magnet yang dimaksud dipasang sedemikian rupa sehingga ketika terjadi gerakan / putaran diantara celah utub utara-selatan akan menghasilkan induksi listrik.(Handi, Muhammad Agni Nurhidayat, dan Nana, 2020).

2.1. Prinsip Kerja Generator Sinkron

Prinsip kerja generator sinkron dengan generator sinkron magnet permanen pada dasarnya serupa. Penggunaan magnet permanen menciptakan medan magnet yang konstan, menghilangkan kebutuhan untuk arus searah untuk menciptakan medan magnet. Medan fluks dihasilkan oleh magnet permanen yang telah diproses khusus, sehingga garis-garis gaya magnet keluar dari kutub magnet secara radial atau axial. Generator ini juga memiliki

konstruksi umum yang serupa, termasuk lilitan stator tempat terjadinya induksi elektromagnetik, rotor tempat magnet permanen ditempatkan sebagai sumber medan magnet, dan celah udara sebagai jalur bagi fluks udara dari rotor ke stator . (L. Wahyu Iman Prajaya, 2018).



Gambar 2.1 Aliran fluks magnet dalam desain generator (*Hendershot dkk, 1994*).

Perubahan *Fluks* magnet yang diterima oleh setiap lilitan *stator* untuk setiap fase (dengan N lilitan) akan disebabkan oleh putaran *rotor* seiring dengan waktu (dtd). Sesuai dengan hukum Induksi Faraday, kumparan fasa stator akan menerima tegangan sebesar sebagai berikut:

Konfigurasi dan desain generator dan kumparan stator menentukan jumlah fluks magnet yang dapat diterima oleh setiap kumparan stator untuk setiap fase. Pada generator tiga fasa, misalnya, setiap fase memiliki kumparan stator sendiri yang menerima fluks magnetik dari rotor. Jumlah aliran fluks magnetik yang diterima oleh setiap kumparan stator akan bervariasi tergantung pada sudut fase relatif antara rotor dan stator, serta faktor-faktor lain seperti kecepatan putaran dan desain geometris.

tanda (-) merupakan hasil dari hukum *Lenz* yang menyatakan bahwa arah polaritas tegangan atau arus yang terinduksi pada kumparan selalu berlawanan dengan arah *fluks* magnet yang menyebabkannya. Tegangan output generator ditentukan oleh penempatan kumparan. Tegangan output generator ditentukan oleh penempatan kumparan. Setiap pasangan kumparan pada stator ditempatkan pada sudut fasa tertentu; oleh karena itu, jika hanya satu pasang kumparan ditempatkan pada stator, tegangan output yang dihasilkan akan memiliki satu fasa saja. Namun jika tiga pasang kumparan ditempatkan pada stator dengan sudut phasa yang berbeda 120 derajat, tegangan output akan memiliki phasa yang berbeda juga sebesar 120 derajat.

$$E_i = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta (N\Phi \cos(\omega t))}{\Delta t} \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2.6)}$$

Dimana :

E_i = GGL yang dibangkitkan pada jangkar generator

Δt = lamanya waktu

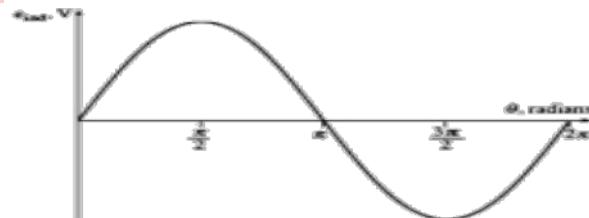
N = banyak lilitan

ω = kecepatan sudut berputarnya kumparan (rad/detik)

$\Phi(t)$ = fluks magnet kumparan yang dipotong pada saat tertentu (Wb)

Untuk suatu putaran, sudut $t \cdot \omega \cdot \Phi$ akan berubah mulai dari 0° sampai 360° dan perubahan besar tegangan terinduksi pada kumparan fasa (a) akan ditambahkan, seperti yang ditunjukkan pada

Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Induksi tegangan yang signifikan pada fasa (a) pada putaran pertama penuh (Chapman, 2005).

Medan magnet yang berputar menginduksi tegangan pada kumparan stator pada kecepatan yang sama, menghasilkan tegangan induksi tiga fasa dengan *frekuensi* listrik yang sinkron.

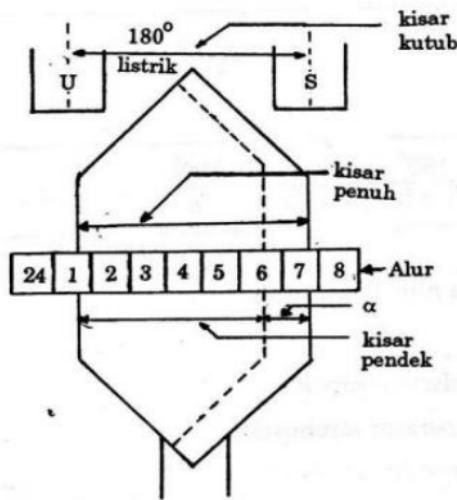
Frekuensi Frekuensi listrik yang dihasilkan oleh generator sinkron sejajar dengan kecepatan putaran generator. Keterkaitan antara kecepatan putaran medan magnet dalam mesin dengan frekuensi listrik pada stator adalah : Oleh karena rotor berputar pada kecepatan yang sama dengan medan magnet, persamaan di atas juga dapat digunakan untuk menemukan hubungan antara kecepatan putar rotor dan frekuensi listrik yang dihasilkan. Untuk menjaga agar daya listrik yang dihasilkan tetap pada frekuensi 50 Hz atau 60 Hz, kecepatan rotasi harus tetap pada jumlah kutub mesin yang sudah ditentukan. Sebagai contoh, untuk menghasilkan frekuensi 50 Hz pada mesin dengan 8 kutub, rotor harus berputar pada 750 rpm. (L. Wahyu Iman Prajaya,2018).

a. ⁴ **GGL induksi pada Alternator**

GGL induksi (Ea) pada alternator akan terinduksi pada kumparan jangkar alternator. Arus medan (I_f) yang diberikan pada rotor dapat digunakan untuk mengubah kuat medan pada rotor. Besarnya GGL induksi internal (Ea) yang dihasilkan kumparan jangkara alternator ini dapat dibuatkan dalam bentuk rumus berikut

b. **Faktor Kisar pada lilitan Stator**

Sebuah kumparan dikatakan memiliki gawang penuh atau kisar penuh jika jarak atau sudut antara sisi lilitan jangkar dengan sisi lilitan stator sama dengan jarak antara kutub, atau 180° listrik maka lilitan tersebut dikatakan mempunyai gawang penuh atau kisar penuh, lihat gambar 2.3.



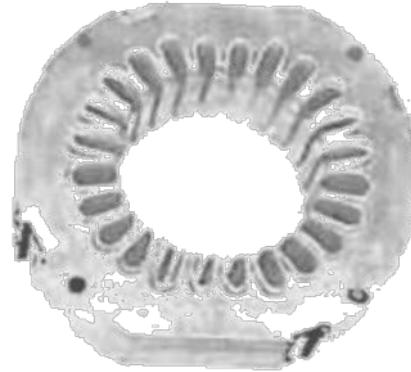
Gambar 2.3 Kisar atau gawang lilitan jangkar

Bila jangkar mengacu pada jarak antara satu lilitan dengan lilitan lainnya di sekitar stator. Jika jarak antar lilitan kurang dari 180° listrik, lilitan tersebut dikatakan memiliki kisar pendek atau gawang pendek. Faktor kisar (factor gawang) atau KC atau Kp adalah rasio antara kisar pendek terhadap kisar penuhnya, dan dapat dihitung menggunakan persamaan: $KC = Kp = \cos(\alpha/2)$, di mana α adalah sudut antara lilitan pada stator dalam satuan derajat.

c. Generator Sinkron Magnet Permanen

Generator sinkron magnet permanen memiliki struktur yang mirip dengan generator sinkron konvensional, dengan stator dan rotor sebagai komponen utamanya. Namun, perbedaannya terletak pada jenis sumber eksitasi medan magnetnya. Generator sinkron magnet permanen menggunakan medan magnet permanen untuk menghasilkan medan magnet yang diarahkan ke stator.(L. Wahyu Iman Prajaya,2018).

1. Stator



Gambar 2.4 Stator pada generator sinkron magnet permanen (Hendershot dkk, 1994).

Pada Gambar 2.4 Stator pada generator berfungsi sebagai tempat untuk menerima fluks magnet yang diinduksi oleh magnet permanen yang terdapat pada rotor. Selain itu, stator juga berperan dalam menghasilkan arus listrik yang dialirkan **ke beban**. Bentuk **stator** berupa **rangka silinder** dengan **lilitan kawat konduktor** yang jumlahnya banyak. Bahan **stator** terbuat dari material **Ferromagnetik** yang dilaminasi **untuk mengurangi** kerugian akibat **arus eddy**. Stator terbagi menjadi beberapa bagian, yakni:

a. Rangka Stator

Rangka jangkauan luar stator terdiri dari kaki-kaki yang dimasukkan ke dalam bagian fondasi dan digunakan untuk menopang struktur stator. Jangkauan stator dibatasi untuk mendeteksi pergeseran arah secara bertahap atau fasa triad singkat.

b. Inti Stator

Inti stator ini terdiri dari beberapa bagian, dengan masing-masing bagian terbuat dari bahan laminasi pelat silikon yang memiliki kualitas magnet yang luar biasa. Dirancang untuk mengurangi riak arus

eddy dan histogram riak.

c. Kumparan Stator

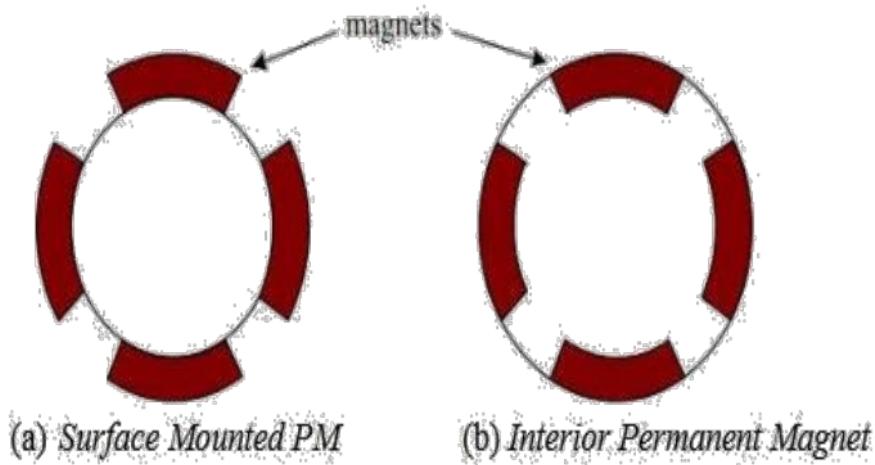
kumparan stator ini menghasilkan kapasitor stator elektromagnetik yang dipasangkan dengan magnet rotor. Kumparan stator ditempatkan di sekitar gigi-gigi stator. Kumparan stator dapat dibuat setinggi mungkin tanpa mengubah distribusinya. Amplitudo induksi tegangan listrik lebih besar daripada kumparan terdistribusi. Karena hasil akhir lebih pendek dan lebih mudah diproduksi, gunakan kotak peralatan yang sedikit lebih besar. Sebaliknya, kumparan simetris memiliki komponen harmonik yang lebih tinggi pada aliran udara, yang menyebabkan kerusakan pada stator.

d. Rotor

Rotor Pada gambar 2.5, adalah bagian generator yang berputar karena memiliki hubungan permanen dengan rotor. Dalam generator magnet permanen, rotor juga berfungsi sebagai tempat magnet permanen memasukkan sebagai pengumpan stator. Magnet permanen dapat dihilangkan dengan berbagai cara. baik dengan menggunakan magnet permanen yang dipasang pada permukaan rotor (Magnetic Permanent Mounted) atau dengan menggunakan magnet

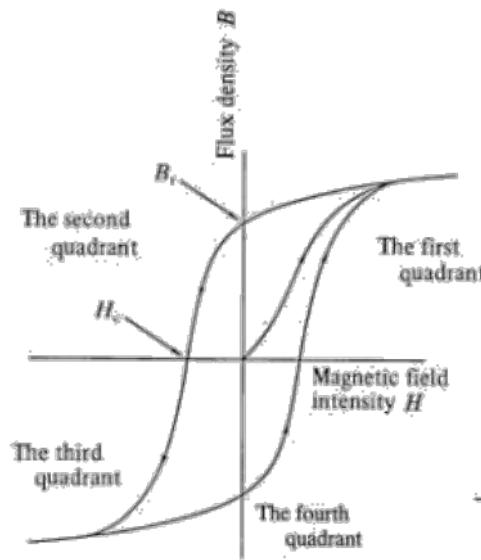
permanen yang dipasang di dalam rotor (Magnetic Permanent Mounted)

(L. Wahyu (Iman Prajaya, 2018



e. Magnet Permanen

Magnet permanen memiliki keunggulan khusus terutama dalam konversi energi, di mana mereka dapat mengubah energi kinetik menjadi energi listrik dan sebaliknya. Oleh karena itu, pengembangan material magnet permanen menjadi fokus utama bagi para peneliti dan ilmuwan untuk menciptakan magnet dengan kualitas terbaik dan efisiensi tinggi sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Dengan menggunakan magnet permanen pada rotor sebagai sumber medan magnet, kita dapat menghindari kehilangan daya listrik seperti yang terjadi pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kurva histeresis magnetik (Kenjodkk,1985).

Magnet permanen adalah bahan feromagnetik dengan kurva histeresis yang sempit. Kurva histeresis yang ramping menunjukkan bahwa magnet ini memiliki respons yang terbatas terhadap induksi eksternal. Bahan mentah untuk membuat magnet ini biasanya adalah baja, yang mudah magnetisasi tetapi juga rentan terhadap demagnetisasi akibat partikel energi tinggi. Oleh karena itu, perlu penambahan bahan tambahan untuk meningkatkan kapasitas menyimpan energi dan menghasilkan keluaran yang lebih baik. Terdapat tiga jenis magnet permanen yang umum digunakan dalam sensor elektromagnetik, yaitu sebagai berikut:

a. Magnet Alnico

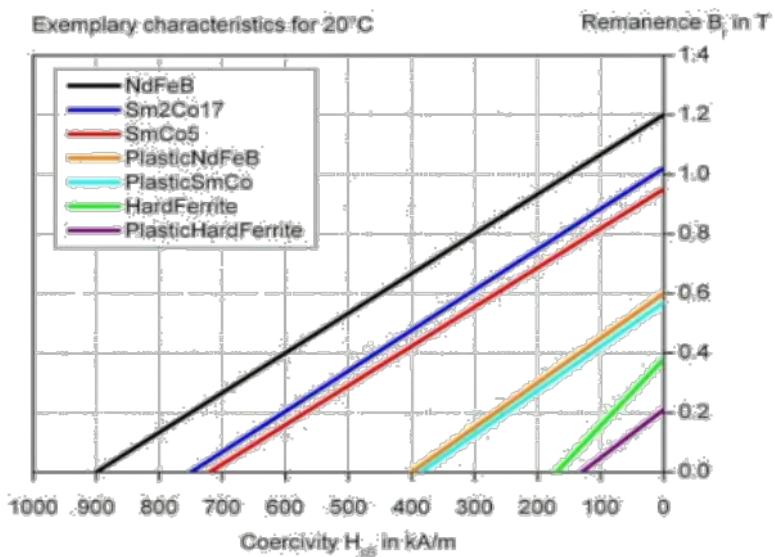
Magnet alnico jenis ini memiliki koerf dan kerapatan fluks yang sangat tinggi, sehingga jika kekuatan koersif digunakan, dua kutub magnet yang berdekatan cenderung melenceng, yang berpotensi menyebabkan magnet tersangkut.

b. Magnet Ceramic atau Magnet Keramik

Berbeda dengan magnet *Alnico*, magnet keramik memiliki fluks magnetik yang lebih rendah tetapi koersifitas yang tinggi. Magnet keramik sering digunakan karena biaya produksinya yang lebih murah.

c. Magnet Rare-Earth

Magnet *Rare-Earth*, seperti magnet SmCo (*Samarium-Cobalt*) dan magnet NdFeB (*Neodymium-Iron-Boron*), tersedia di Bumi dan memiliki karakteristik unik. Magnet NdFeB, khususnya, memberikan kepadatan daya tinggi ¹ dalam volume material yang kecil, memungkinkan pembuatan mesin berkualitas tinggi dengan kerugian daya minimal dan menggunakan bahan yang ringan. Berdasarkan kurva karakteristik magnet permanen Neodymium Iron Boron dianggap sebagai bahan magnet permanen terbaik dibandingkan bahan magnet permanen lainnya. Dibandingkan dengan bahan ferromagnetik *Neodymium Iron Boron* lainnya, ia memiliki fluks sisa paling banyak. Dalam hal ini magnet permanen jenis *Neodymium Iron Boron* mempunyai fluks remanen sebesar 1,2 T, magnet permanen jenis Samarium Cobalt mempunyai fluks remanen sebesar 1,0 T dan magnet permanen jenis Keramik mempunyai fluks remanen sebesar 0,4 T.



Gambar 2.7 Karakteristik kurva magnet permanen pada suhu 20°C (Azka, 2013).

a. Memilih Frekuensi Generator

Untuk menentukan frekuensi generator yang tepat, sangat penting untuk mengetahui berapa banyak kutub yang ada dalam persamaan (1). Ini akan membantu Anda mengetahui berapa banyak magnet yang ada untuk setiap kutub. Magnet neodymium permanen (NdFeB) adalah komponen utama dari desain ini (Fahey, 2006).

$$ns = \frac{120f}{p} \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2.11)}$$

ns = banyaknya getaran

f = frekuensi

p = daya

Dalam sistem triad, koneksi hub bintang memastikan bahwa komparasi terhubung satu sama lain. Persamaan (2) dapat digunakan untuk menghitung jumlah kumparan, dan Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kombinasi Kutub-Kumparan

10									
P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q
8	6	12	9	16	12	20	15	24	18

Dalam desain ini, penulis merancang generator untuk beroperasi pada frekuensi 50 Hz dengan menggunakan 20 kutub magnet. (Ardhians Abdillah Wijaya, 2016)

b. Induksi Elektromagnet

Prinsip hukum Faraday dan Lenz mengatur fenomena induksi elektromagnetik yang terjadi pada generator. Persamaan yang relevan menunjukkan bahwa perubahan fluks magnetik yang melintasi kumparan akan menginduksi ggl di ujung kumparan, perasamaan denagn hal tersebut:

$$E = -N \frac{d\phi}{dt} \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2.12)}$$

Dimana :

E = besar GGL induksi mengacu pada induksi (volt)

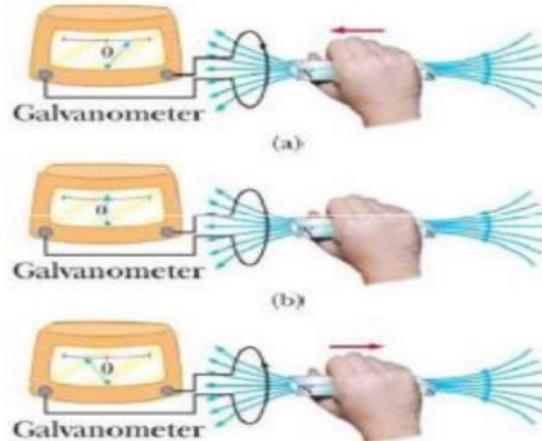
N = jumlah lilitan

$d\Phi$ = perubahan fluks magnet (weber)

dt = lamanya waktu (sekon)

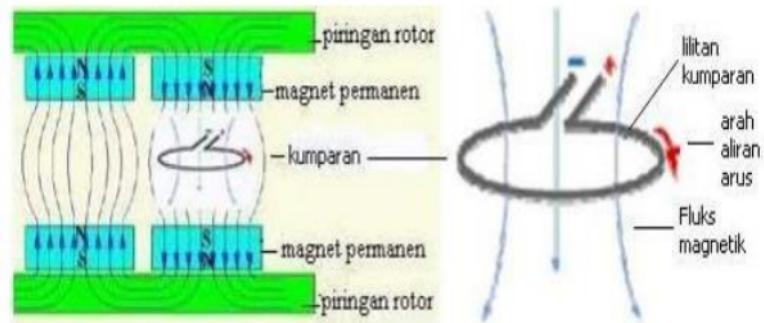
T = ukuran kekuatan medan magnet

Sebaliknya, hukum Lenz menjelaskan bahwa induksi GGL yang timbul diarahkan untuk mencegah perubahan fluks yang mengakibatkan gairah yang membangkitkan, atau dengan kata lain, arus induksi menghasilkan magnet yang mencegah perubahan fluks yang mengakibatkan induksi arus, seperti yang terlihat pada ilustrasi. 2.8.



Gambar 2.8 Prinsip hukum Lenz

Pada Saat magnet tidak bergerak, *fluks* magnet tidak akan banyak terjadi pada generator tipe axial. Namun, saat piringan dua rotor digerakkan, tegangan potensial akan dihasilkan, seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.9. Perubahan kecepatan akan mempengaruhi besar potensial tegangan yang dihasilkan.



Gambar 2.9 Pembangkitan listrik pada kumparan

c. **Stator**

Stator generator magnet permanen terdiri dari kumparan medan yang terdiri dari beberapa kumparan kawat (coil) email yang dilapis dengan bahan isolator. Kuantitas tegangan keluaran generator dapat menjadi satu fasa atau tiga fasa tergantung pada hubungan seri berapa kumparan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.10. menunjukkan tiga kumparan kawat email ditunjukkan.

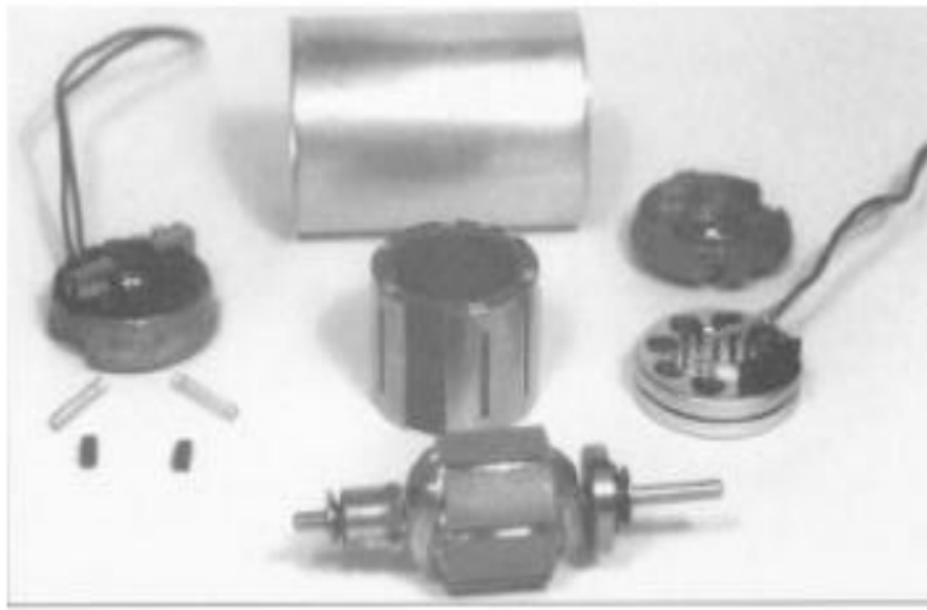


Gambar 2.10 Kumparan Kawat Email

d. Jenis-jenis Generator Sinkron Magnet Permanen

i. Generator Fluks Radial

Generator fluks radial dibuat oleh magnet permanen yang terletak melingkari bagian rotor. Karena itu, arah fluks searah dengan arah putaran rotor, dan lilitan dipasang pada inti yang terhubung ke pusat stator, ⁷ seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.11.

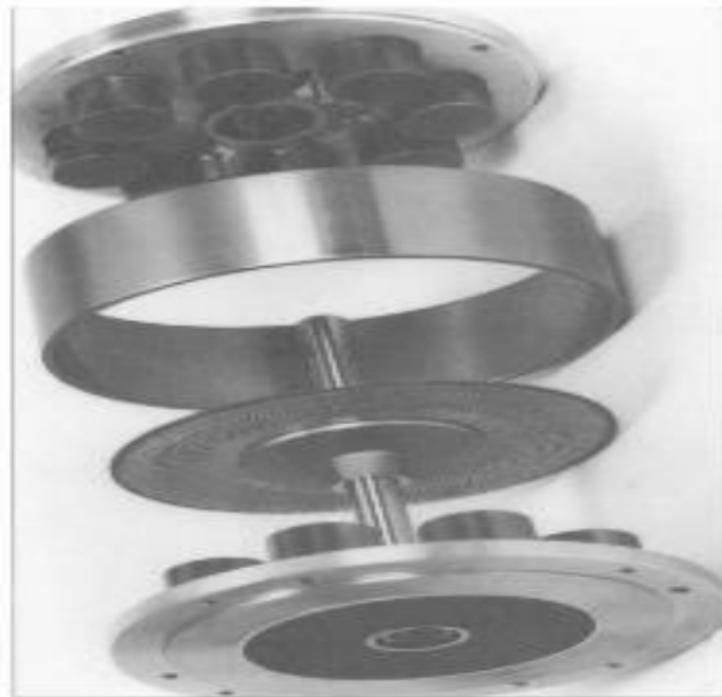


Gambar 2.11 Generator fluks radial (Fitzgerald, 2002).

Generator fluks radial memiliki keunggulan dalam hal kemudahan pemasangan magnet permanen ke rotor. Struktur magnet permanen fluks radial ini mirip dengan motor DC dan AC yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

ii. Generator Fluks Aksial

Generator fluks aksial pada gambar 2.12 merupakan jenis generator permanen magnet di mana arah medan fluks sejajar dengan sumbu putar. Fluks ini dihasilkan dari interaksi tarik-menarik antara dua magnet permanen dengan kutub yang berlawanan. Dua magnet ini ditempatkan di antara dua slot pada rotor cakram, sedangkan statornya terbuat dari bahan non-magnetik. Generator fluks aksial memiliki beberapa keunggulan dibanding generator fluks radial, seperti dirancang untuk memberikan daya tinggi dengan penggunaan bahan inti yang lebih sedikit, dapat disesuaikan dengan kondisi udara, mengurangi kebisingan dan getaran, serta memungkinkan variasi arah aliran fluks di celah udara.



Gambar 2.12 Generator fluks aksial (Fitzgerald dkk, 2002)

e. **Permehabilitas**

Permeabilitas magnetik, juga dikenal sebagai daya hantar magnet, adalah kemampuan suatu bahan atau media untuk dilewati oleh *fluks* magnet. Permeabilitas magnetik digambarkan sebagai hubungan antara induksi magnetik (B) dan gaya magnetisasi (H) dalam suatu bahan dalam kondisi tertentu; dalam kata lain, ini disebut sebagai rasio induksi ke gaya magnetisasi. Berikut ini adalah rumus untuk permeabilitas magnetic absolut: di rumuskan sebagai berikut:

$\mu=B/H$ (Persamaan 2.14)

Dimana :

μ = permehabilitas zat gaya

B = median magnet

H = kuat medan magnet

Rasio permeabilitas material terhadap ruang hampa atau konstanta magnetik disebut permeabilitas relatif. Riset ini akan membandingkan pengaruh dua bahan cakram berbeda terhadap tegangan generator, itulah sebabnya penelitian ini menggunakan teori permeabilitas. Tegangan generator salah satunya dipengaruhi oleh kekuatan induksi magnetik pada cakram. Magnet permanen pada cakram terhalang oleh lempeng cakram. Medan magnet harus melalui bahan cakram yang memiliki permeabilitas yang berbeda dari kutub utara ke kutub selatan. (Pebri Prihatmoko, 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir

Metode investigasi ini dimulai dari studi literature tentang “Membuat Generator Magnet Dari Pompa Air Bekas Dengan Variasi Jumlah Kutub Kumparan Pada Stator” Dalam penelitian ini bahan utama adalah pompa air, selanjutnya dilakukan modifikasi dengan memasang magnet neodymium N52 dengan ukuran $(P \times L \times T) 40 \times 8 \times 2$ mm⁷ pada bagian rotor pompa air dan memodifikasi jumlah kutub kumparan dengan variasi 6 kutub kumparan, 9 kutub kumparan, dan 12 kutub kumparan yang berada pada stator pompa air. Kemudian dilakukan pengujian generator dengan uji tanpa beban dan uji berbeban dengan menggunakan lampu 5 watt. Prosedur penelitian seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1.

3.2. Studi Literatur

Proses pemahaman referensi mengenai materi-materi yang bersangkutan dengan generator magnet permanen sebagai upaya dalam mengupalkancinformasi atau data melali jurnal, atikel dan buku yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

3.3. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan krusial dalam penelitian, di mana situasi lapangan dipahami secara terstruktur berdasarkan tinjauan literatur. Kualitas identifikasi masalah ini berdampak langsung pada efektivitas penelitian. Penelitian ini fokus pada merancang dan membangun generator listrik menggunakan pompa air bekas untuk menghasilkan energi listrik yang signifikan.

3.4. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan, serta spesifikasinya, adalah sebagai berikut:

a. Bahan

1. Pompa Air Shimizu dan spesifikasinya



Gambar 3.2 Pompa air

Tabel 3.1 Spesifikasi Pompa air shimizu

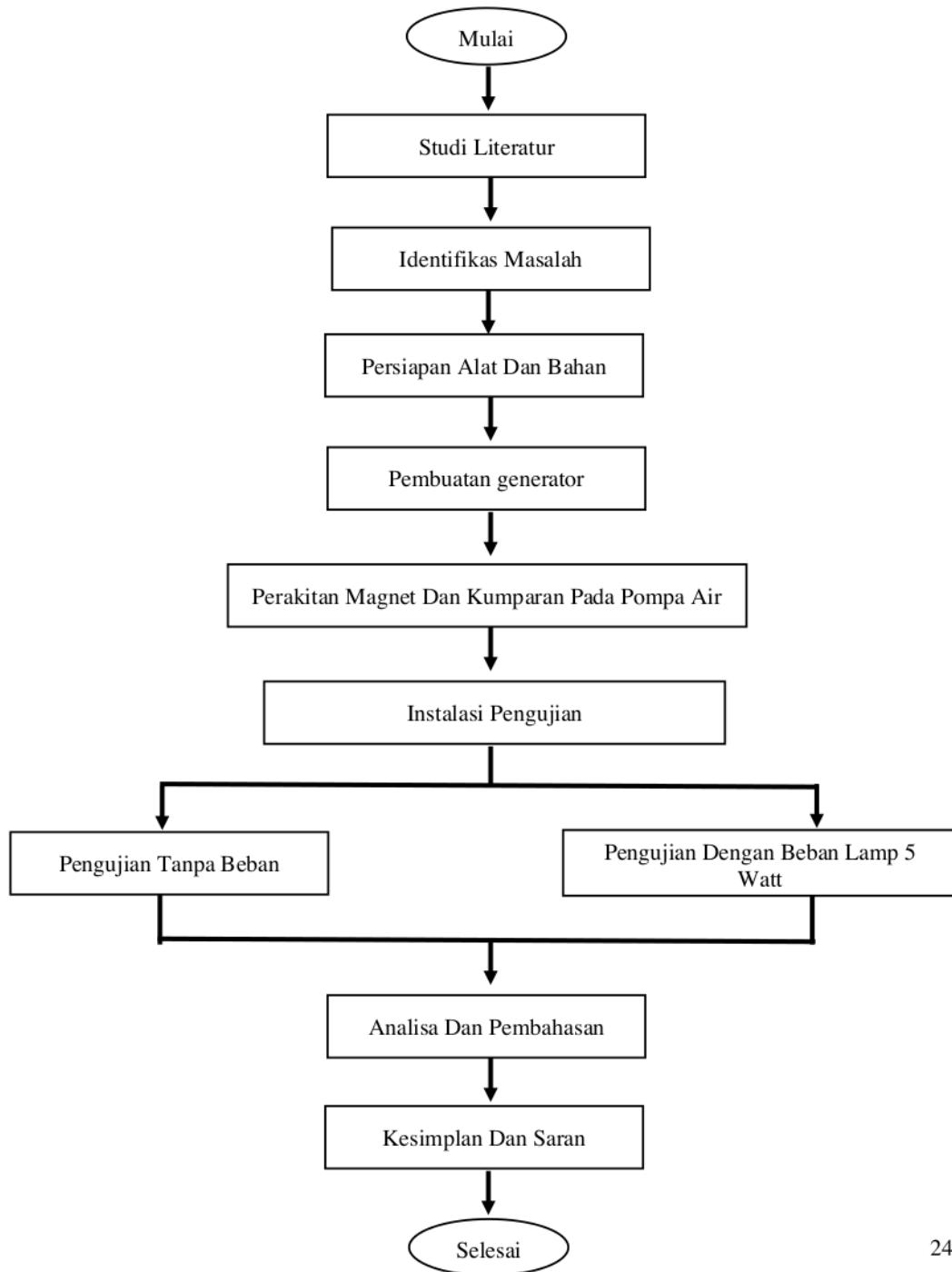
Spesifikasi	
Daya hisap	9 meter
Daya Listrik	125 watt
Kapasitas	30 liter/menit
Total head	27 meter
Ukuran pipa	1 inch (25 mm)
Demensi	27 cm x 15 cm x 23.8 cm

- **Rotor**

Memiliki lapisan anti karat dan keakuratan hingga 30 mikron, dapat bertahan hingga 8.000 jam tanpa henti.

- **Stator**

Memiliki koil empat lapisan yang dilindungi dua kali sehingga stator lebih awet dan lebih tahan terhadap konsleting atau hubungan arus pendek.



2. Magnet Neodymium



Gambar 3.3 Magnet Neodymium N52

Tabel 3.2 Spesifikasi Magnet Neodymium

Spesifikasi	
Material	Nd2Fe14B
Lapisan	Ni-Cu-Ni
Bentuk	Coin / Silinder
Dimensi	40 mm x 10 mm Lebar x Tebal 2 mm
Grade	N52
Mintensitas Magnet	1420 (mT)

3. Kawat Tembaga Ukuran 0.45



Gambar 3.4 Kawat Tembaga

Tabel 3.3 Spesifikasi Kawat Tembaga

Spesifikasi	
Gade Kode	EIW
Unit	1pc
Material	Tembaga
Diamete	0.60 mm

4. Kutub & Jumlah Lilitan 12



Gambar 3.4 Kutub dan Jumlah lilitan 12

5. Lampu Philips 5 Watt



Gambar 3.5 Lampu 5 watt

Tabel 3.4 Spesifikasi Lampu

Spesifikasi	
Daya	5 W
Voltase	150V~240V
Temp Warna	6500K (Cool Daylight)/Putih
Lumen	1850 Lm
Fitting/Soket	E27
Umur Lampu	8,000H

a. Alat
3. Multimeter



Gambar 3.8 Multimeter

Fungsi multimeter adalah untuk mengukur voltase (tegangan), arus listrik (ampere), dan ohm (hambatan/resistansi) dalam satu unit.

4. Tachometer Digital



Gambar 3.9 Tachometer Digital

Fungsi tachometer adalah untuk menghitung kecepatan putaran poros engkel.

5. Stopwatch



Gambar 3.7 Stopwatch

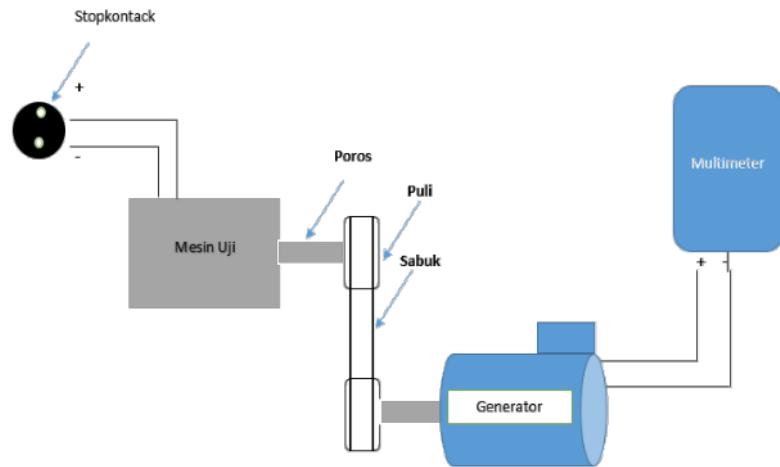
Fungsi stopwatch sebagai alat untuk menghitung jumlah waktu yang diperlukan untuk penelitian.

3.5. Perakitan Magnet dan Kumparan Pada Pompa air

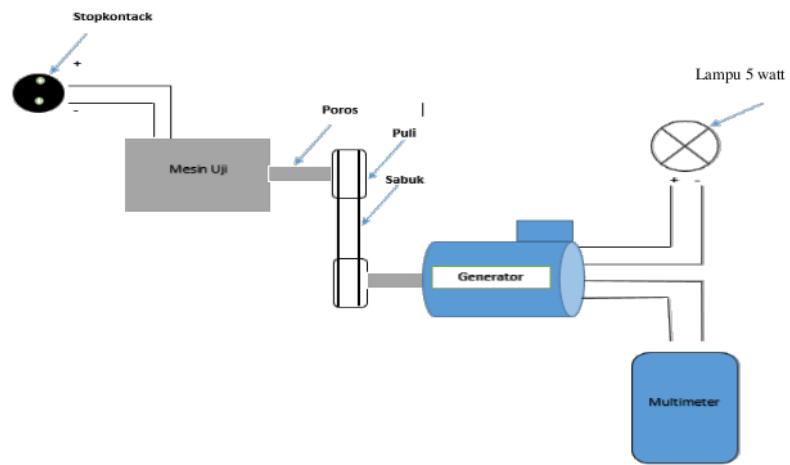
Pada penelitian ini adalah Pompa air merupakan komponen utama dalam pembuatan generator magnet yang digunakan adalah stator dan rotor, yang dimana nantinya pada bagian stator akan dimodifikasi dengan variasi jumlah kutub kumparan yang berjumlah 8 kutub, 10 kutub dan 12 kutub. Dan pada bagian rotor akan dipasang dengan magnet neodymium N52. Rotor yang dikeluarkan dari wadah pompa air nantinya akan dipasang magnet dengan Panjang 40 mm x Lebar 8 mm x tebal 2 mm dengan jumlah maksimal 12 buah. Kemudian rotor yang sudah dipasang magnet dimasukan lagi kedalam wadah pompa air dan selanjutnya generator akan di uji dengan alat bantu mesin bor listrik.

Pengujian untuk menghitung arus listrik yang dihasilkan oleh generator dilakukan dengan 3 percobaan putaran antara lain yaitu : 1000 RPM, 1500 RPM, 2000 RPM. Dari 3 kecepatan putaran tersebut kemudian diambil hasil besaran arus listrik dengan menggunakan alat multimeter.

3.5.1 Instalasi Pengujian



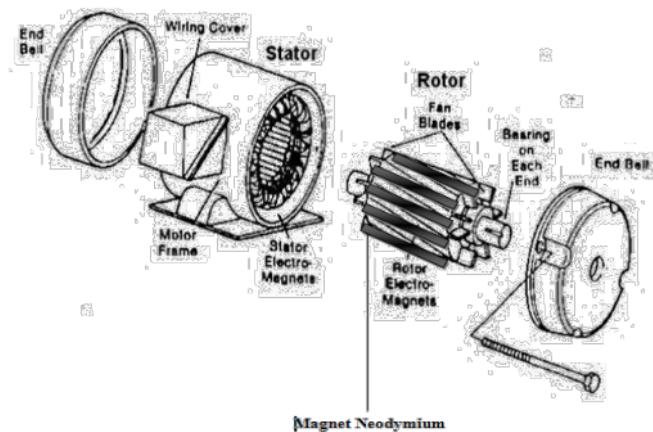
Gambar 3.10 Instalasi pengujian generator tanpa beban



Gambar 3.10 Instalasi pengujian generator dengan beban lampu 5 watt

3.5.2 Desain Alat

Pada gambar 3.11 adalah gambar dari desain generator magnet beserta bagian-bagiannya, pada gambar 3.12 adalah bagian yang dimodifikasi dengan memasang magnet pada bagian rotor dan gambar 3.13 adalah bagian stator yang dimana terdapat pemasangan kumparan kawat tembaga atau variasi jumlah kutub kumparan pada stator.



Gambar 3.11 Kontruksi Generator Magnet Dari Pompa Air



Gambar 3.12 Pemasangan Magnet Pada Rotor

3.6. Prosedur Pengujian

3.6.1. Prosedur pengujian tanpa beban

1. Untuk menguji tanpa beban, jumlah magnet yang dipasang pada rotor diatur menjadi 8, 10, dan 12.
2. Untuk pengujian, mesin penggerak AC 1 Phasa diputar dari 1500 rpm hingga 2500 rpm.
3. Setelah putaran diberikan, gunakan multimeter untuk mengukur tegangan yang dihasilkan.

3.6.2 Prosedur Pengujian Dengan Beban

1. Untuk menguji tanpa beban, jumlah magnet yang dipasang pada rotor diatur menjadi 8, 10, dan 12.
2. Kemudian pasang lampu 5 watt sebagai beban pada generator.
3. Untuk pengujian, mesin penggerak AC 1 Phasa diputar dari 1500 rpm hingga 2500 rpm.
4. Setelah putaran diberikan, gunakan multimeter untuk mengukur tegangan yang dihasilkan.

3.7. Analisa dan Pembahasan

Tabel 3.5 Tabel Tanpa Beban

Jumlah kutub Kumparan	RPM	Voltase	Ampere
8	1500		
	2000		
	2500		
10	1500		
	2000		
	2500		
12	1500		
	2000		

Pada tabel 3.5 akan dilakukan pengambilan data hasil dari pengujian alat yang akan di uji dengan pengujian tanpa beban kemudian akan dilakukan pengamatan berapa besar jumlah tegangan yang dihasilkan oleh generator dari pompa air bekas. Hasil tegangan yang telah didapat akan dianalisa berapa besar perbandingan yang terjadi pada pengujian dengan beberapa variasi kutub kumparan yang telah dipasang.

Tabel 3.6 Tabel Dengan Beban 5 Watt

Jumlah Kutub kuparan	RPM	Voltase	Ampere
8	1500		
	2000		
	2500		
10	1500		
	2000		
	2500		
12	1500		
	2000		
	2500		

Pada tabel 3.6 akan dilakukan pengambilan data hasil dari pengujian alat yang akan di uji dengan pengujian dengan beban kemudian akan dilakukan pengamatan berapa besar jumlah tegangan yang dihasilkan oleh generator dari pompa air bekas. Hasil tegangan yang telah didapat akan dianalisa berapa besar perbandingan yang terjadi pada pengujian dengan beberapa variasi kutub kumparan yang telah dipasang

3.8. Kesimpulan dan Saran

Pada Kesimpulan dan rekomendasi ini adalah hasil dari semua tahapan penelitian sebelumnya. Penelitian ⁵ "Pembuatan Generator Magnet Dari Pompa Air Bekas Dengan Variasi Jumlah Magnet Pada Stator" membutuhkan saran yang membangun untuk menyempurnakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [2] Atria, 2014, Perancangan dan Pembuatan Generator Fluks Radial Satu Phasa Menggunakan Lilitan Kawat Sepeda Motor dengan Variasi Diameter Kawat, Universitas Bengkulu.
- [2] Pudji Irasari, Muhammad Kasim, Fitriana. Optimasi Kemiringan Magnet Pada Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah Fluks Radial. Bandung : LIPI.
- [2] Pudji Irasari, Hilman SyaefulAlam, Muhammad Kasim, 2012, Simulasi dan Analisis Magnetik Generator Magnet Permanen Fluks Radial Menggunakan Metoda Elemen Hingga. Bandung: LIPI.
- [2] Hasyim Asy'ari, Jatmiko, Aziz Ardiyatmoko, 2012, Desain Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Angin Atau Bayu (PLTB), Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [8] Ardhians Abdillah Wijaya, Syahrial Waluyo, 2016, Perancangan Generator Magnet Permanen Dengan Arah Fluks Aksial Untuk Aplikasi Pembangkit Listrik, Jurnal Reka Elkomika Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung.

mas dika.docx

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.uin-suska.ac.id	4%
2	electrician.unila.ac.id	2%
3	eprints.polsri.ac.id	1%
4	www.slideshare.net	1%
5	archive.umsida.ac.id	1%
6	123dok.com	1%
7	repo.itera.ac.id	<1%
8	repositori.unsil.ac.id	<1%
9	produkbarangunikchina.com	<1%

10	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
11	jurnal.unej.ac.id Internet Source	<1 %
12	es.scribd.com Internet Source	<1 %
13	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
14	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
15	Rizki Andika, Zulfatri Aini. "Analisis Pengaruh Slot Terhadap Efisiensi Generator Permanent Magnet Synchronous Generators (PMSG) 12 Slot 16 Pole dan 24 Slot 16 Pole Menggunakan FEM (Finite Element Method)", JURNAL AI-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI, 2023 Publication	<1 %
16	id.scribd.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off

mas dika.docx

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39
