

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN MAGNET
NEODYMIUM DENGAN ROTOR V GATE**

*Diajukan Guna Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Di Susun Oleh:

BAGUS PRIYO UTOMO
1907230186



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

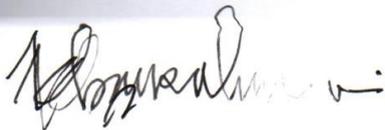
Nama : Bagus Priyo Utomo
NPM : 1907230186
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Pembangkit Listrik Menggunakan Magnet
Neodymium Dengan Rotor V Gate
Bidang ilmu : Kontruksi Dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2023

Mengetahui dan menyetujui

Dosen Penguji I



Khairul Umurani S.T., M.T.

Dosen Penguji II



Chandra A Siregar S.T., MT.

Dosen Penguji III



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Bagus Priyo Utomo
Tempat /Tanggal Lahir : Sibolga 29 Juni 2001
NPM : 1907230186
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Pembuatan Pembangkit Listrik Menggunakan Magnet Neodymium Dengan Rotor V Gate”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, April 2024

Saya yang menyatakan,



Bagus Priyo Utomo

ABSTRAK

Listrik adalah kebutuhan primer saat ini, saat ini kebutuhan energi listrik dunia sangat mahal dan langka. Solusi terbaiknya adalah menggunakan bahan yang bisa diperdagangkan untuk menghasilkan energi listrik, salah satunya adalah magnet. Magnet yang digunakan adalah magnet neodymium yaitu magnet permanen yang memiliki daya magnet paling besar dibandingkan dengan yang lain. Penelitian ini bertujuan menjadi solusi hemat dalam penggunaan listrik, karena menggunakan pembangkit listrik terbarukan/alternatif. Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah beberapa alat seperti magnet neodymium, rotor yang telah di desain menggunakan *Software Autodesk Inventor 2018* yang mana sebelumnya telah didesain 2D terlebih dahulu lalu selanjutnya dicetak dengan mesin 3D, dan juga motor DC. Sumber data dari penelitian ini adalah dengan melihat reaksi pergerakan magnet pada putaran rotor di Rancangan Motor *V-Gate Prepetual Motion*. Rancangan Motor *V-Gate Prepetual Motion* tersebut juga telah di supervisi oleh pembimbing dan telah di telaah sesuai dengan tujuan pembuatan alat tersebut. Dampak dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi alternatif energi ataupun *free energy generator*, energi ini juga tidak memerlukan biaya yang cukup banyak untuk menghasilkan listrik serta dapat berlangsung secara terus-menerus pada waktu yang lama.

Kata Kunci : *Listrik, Magnet, Magnet Neodymium, Energi Alternatif*

ABSTRACT

Electricity is a primary need today, currently the world's electrical energy needs are very expensive and scarce. The best solution is to use materials that can be used to produce electrical energy, one of which is magnets. The magnet used is a neodymium magnet, which is a permanent magnet that has the greatest magnetic power compared to the others. This research aims to be an economical solution to the use of electricity, because it uses renewable/alternative power plants. In this research the instruments used are several tools such as neodymium magnets, rotors which have been designed using Autodesk Inventor 2018 software which was previously designed in 2D first and then then printed with a 3D machine, and also a DC motor. The data source for this research is to look at the reaction of the movement of the magnet to the rotor rotation in the Prepetual Motion V-Gate Motor Design. The design of the Prepetual Motion V-Gate Motor has also been supervised by supervisors and has been reviewed according to the purpose of making the tool. The impact of this research is to provide an alternative energy solution or free energy generator, this energy also does not require a lot of costs to produces electricity and can continue for a long time.

Keywords: Electricity, Magnetism, Neodymium Magnets, Alternative Energy

KATA PENGANTAR

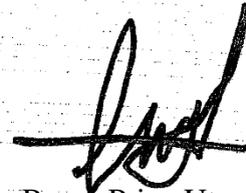
Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan atas kehadiran Allah Swt. yang telah banyak memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Energi Gratis Menggunakan Magnet Neodymium Untuk Penerangan Dua Kamar Tidur”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sholawat dan salam peneliti sampaikan kepada Nabi Muhammad Saw. yang telah menyampaikan risalah kepada umatnya guna membimbing umat manusia kejalanyang lebih di ridhai Allah Swt. Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra A Siregar,S.T.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing Serta Sekretaris Program Studi Teknik Mesin UMSU, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Orang Tua Penulis: Alm. Aldir Yurianto dan Parwati Yang Telah Bersusah Payah Membesarkan Dan Membiayai Studi Penulis.

Peneliti menyadari laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan belum sempurna serta tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca demi menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Harapan penulis Semoga

laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Mesin dan khususnya pada peneliti. Akhirnya tiada kata yang lebih baik yang dapat peneliti sampaikan bagi semua pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini, melainkan ucapan terima kasih. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bagus Priyo Utomo', written over a faint grid background.

Bagus Priyo Utomo
NPM 1907230186

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	4
2.1. Konsep Dasar Magnet	4
2.2. Jenis – Jenis Magnet	4
2.2.1 Magnet Permanen Campuran	4
2.2.2 Magnet Permanen Keramik	6
2.2.3 Magnet Besi Lunak	7
2.2.4 Magnet Pelindung	7
2.3. Motor DC	8
2.4. <i>Prepetual Motion</i> (Gerak Abadi)	9
2.5. Prinsip Kerja <i>V Gate Permanent Magnet</i>	9
2.6. Gaya Melingkar	10
2.7. Perpindahan Sudut	11
BAB 3 METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	12
3.1.1 Waktu	12
3.1.2 Tempat	12
3.2. Alat Dan Bahan	12
3.2.1 Alat – Alat	13
3.2.2 Bahan – Bahan	15
3.3. Diagram alir Penelitian	18
3.4. Rancangan Alat Penelitian	21
3.5. Prosedur Penelitian	22
3.6. Prosedur Pengujian	22
BAB 4 ANALISA PERCOBAAN	29
4.1 Proses Pembuatan Alat	29
4.1.1 Proses Desain Rotor dengan Autodesk Inventor 2018	29
4.1.2 Pencetakan Rotor dengan Mesin 3D	29
4.1.3 Pemasangan Magnet ke Rotor	30
4.1.4 Pembuatan Penyangga 1 dan Penyangga 2	30
4.1.5 Proses Pemasangan Ass ke dalam Bearing dan dipasang ke Tempat Penyangga	31
4.1.6 Proses Pemotongan Alat	32
4.1.7 Hasil akhir Motor Magnet V-Gate Prepetual Motion	32
4.2 Analisa Pengaruh Posisi Sudut Magnet Dengan Metode V-Gate Terhadap Kecepatan Putar Rotor	33
4.2.1 Putaran Rotor Menggunakan Tarik – Menarik Magnet	33

4.2.2	Putaran Rotor Menggunakan Tolak - Menolak Magnet	34
4.3	Analisa Putaran V-Gate Prepetual Motion	35
4.4	Analisa Bagian-Bagian Rotor	37
4.4.1	Posisi Sudut Rotor Pandangan Atas	37
4.4.2	Sudut Pandang Setengah Lingkaran Atas	38
4.4.3	Sudut Pandang Lubang Magnet Depan	39
4.4.4	Bentuk Sudut V Rotor	40
4.5	Analisa Sistem Penerapan Overhead Camshaft	41
4.5.1	Analisa Kecepatan Vertikal Stator Magnet Terhadap Putaran Rotor	42
4.5.2	Analisa Kecepatan Putar Rotor Terhadap Putaran Satu Radian	42
4.6	Pengujian Rotor Bertenaga Magnet Dengan Metode V-Gate Prepetual Motion	43
4.6.1	Hasil Pengujian Rotor Bertenaga Magnet Permanent Dengan Metode V-Gate Prepetual Motion dengan beban	44
BAB 5	KESIMPULAN & SARAN	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LEMBAR ASISTENSI	
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Magnet Ferit</i>	5
Gambar 2.2 <i>Magnet Alnico</i>	5
Gambar 2.3 <i>Magnet Neodymium</i>	6
Gambar 2.4 Magnet Permanen Keramik	6
Gambar 2.5 Magnet Besi Lunak	7
Gambar 2.6 Pelindung Magnet Mumetal	7
Gambar 2.7 LED Indikator Warna Merah	8
Gambar 2.8 Motor DC	8
Gambar 2.9 Arah Gaya Magnet	9
Gambar 2.10 Arah Pergerakan Rotor.	10
Gambar 2.11 Susunan Magnet <i>V-Gate</i>	10
Gambar 2.12 Rotasi	11
Gambar 3.1 Lem Tembak/ <i>Glue Gun</i>	13
Gambar 3.2 Mesin Pemotong Kayu / Triplek	13
Gambar 3.3 Mesin Gerinda	14
Gambar 3.4 Laptop yang dilengkapi Software Autodesk Inventor 2018	14
Gambar 3.5 Tachometer	15
Gambar 3.6 Voltmeter	15
Gambar 3.7 Magnet Neodymium grade N52 ukuran 20mm x 5mm	16
Gambar 3.8 Deasin Drum/Rotor	16
Gambar 3.9 Tiang Penyangga	17
Gambar 3.10 <i>Bearing</i> / Laker diameter 2cm	17
Gambar 3.11 Nok Pendorong Stator Magnet	18
Gambar 3.13 Bagan Alir Penelitian	19
Gambar 3.14 Rancangan Alat Penelitian	21
Gambar 4.1 Desain akhir menggunakan Software Autodesk Inventor 2018	29
Gambar 4.2 Proses Pencetakan Dengan 3D Print	30
Gambar 4.3 Pemasangan Magnet	30
Gambar 4.4 Penyangga Motor Magnet	31
Gambar 4.5 Proses Pemasangan Ass ke Rotor dan Penyangg	31
Gambar 4.6 Pemotongan Alas Rotor	32
Gambar 4.7 Hasil Akhir Motor Magnet v-gate	32
Gambar 4.8 Skema Tarik – Menarik	34
Gambar 4.9 Skema Tolak – Menolak	35
Gambar 4.10 Posisi Magnet	36
Gambar 4.11 Pertemuan Titik Sticky Spot Magnet	36
Gambar 4.12 Posisi Sudut Rotor Pandangan Atas	47
Gambar 4.13 Sudut Pandang Setengah lingkaran dari Atas.	38
Gambar 4.14 Posisi Sudut Lubang Magnet Pandangan Depan	39
Gambar 4.15 Bentuk Sudut V Motor Magnet	41
Gambar 4.16 Skema Stator Naik Turun	41
Gambar 4.17 Grafik Hubungan Tegangan dengan Kecepatan	45

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pembangkit listrik terbarukan atau energi alternatif merupakan pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dunia mengingat mahal dan langkanya energi minyak bumi yang selama ini selalu menjadi pilihan utama pada sistem pembangkitan energi listrik (Jimmy Andiko, 2021).

Penggunaan motor listrik yang besar tersebut mendorong banyak peneliti untuk menciptakan motor yang lebih hemat energi listrik. Saat ini telah dilakukan penelitian untuk mengetahui motor mana yang lebih efisien untuk digunakan pada bidang industri. Motor magnet permanen ternyata memiliki efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan motor induksi (Prayoga & Nugroho, 2006).

Rotor generator magnet permanen tersusun dari sejumlah magnet permanen sebagai penghasil medan magnet yang diperlukan dalam pembangkitan tegangan generator (Prasetijo & Dharmawan, Budi, 2012). Rotor merupakan komponen generator yang dapat berputar. Komponen ini terdapat magnet permanen sebagai penghasil medan magnet yang kemudian diimbaskan ke komponen stator untuk menghasilkan tegangan induksi (Prasetyo & Mulud, 2019).

Magnet permanen yang digunakan adalah magnet alnico atau keramik. Keduanya memiliki beberapa kekurangan, tetapi sekarang bahan magnet yang baik digunakan adalah magnet neodmium. Magnet neodmium merupakan magnet permanen yang memiliki daya magnet paling besar dibandingkan dengan yang lain, sehingga motor yang dihasilkan juga dapat memiliki efisiensi yang tinggi (Prayoga et al., 2014). Dengan mekanisme yang tepat, magnet-magnet dapat dirangkai untuk menghasilkan suatu gaya putar pada satu sumbu yang tetap. Sehingga akan diperoleh suatu motor penggerak yang dapat diaplikasikan dalam berbagai macam bidang (Benedictus Bayu Indrawadi, 2017).

Motor magnet dengan sistem v-gate terdapat dua jalur magnet ditempatkan dalam bentuk v. Satu jalur memiliki sisi utara ke atas dan jalur lainnya memiliki sisi selatan ke atas. Ketika kita menempatkan magnet batang dengan kutub yang berlawanan di sisi sambungan gerbang mulai bergerak ke arah bukaan.(Singh, 2018).

Motor magnet yang dibuat kali ini adalah jenis motor magnet yang memanfaatkan magnet sebagai energi putar dengan metode pemanfaatan v-gate permanent magnet prepetual motion (gerak abadi) menggunakan magnet neodymium. Sehingga dalam penelitian ini berjudul rancang bangun desain motor dengan metode pemanfaatan v-gate permanent magnet prepetual motion magnetic.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain rancang bangun motor bertenaga magnet dengan sistem prepetual motion v-gate ?
2. Bagaimana pengaruh sudut posisi magnet dengan model v-gate mampu berputar secara terus menerus ?

1.3. Ruang Lingkup

Penyusunan dan penulisan Tugas Akhir dengan judul ini penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Pembahasan difokuskan pada desain rancang bangun rotor tenaga magnet dengan sistem prepetual motion v-gate.
2. Perhitungan pada sudut terhadap kecepatan putar rotor.

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penyusunan dan penulisan Tugas Akhir, diantaranya sebagai berikut :

1. Membuat desain rancang bangun rotor tenaga magnet dengan sistem prepetual motion v-gate.

2. Menganalisa pengaruh posisi sudut magnet dengan metode v-gate terhadap kecepatan putar rotor.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan perancangan alat peraga yang efisien yang berwujud magnetic perpetual motion sistem V-Gate.
2. Menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama kuliah dengan mengaplikasikannya dalam suatu bentuk nyata dalam sebuah alat peraga *magnetic perpetual motion*.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Magnet

Medan magnet adalah ruang disekitar magnet yang memiliki gaya magnetik. Gaya magnet yang timbul berasal dari 2 kutub magnet yakni kutub selatan (S) dan utara (U). Garis garis gaya magnetik akan selalu mengarah dari kutub utara menuju kutub selatan (Muhammad Furqon Setiadi, Mas Sarwoko, 2015).

2.2 Jenis-jenis Magnet

Magnet memiliki beberapa jenis dengan material pembentuk yang berbeda dan dibedakan menjadi empat diantara lain adalah :

2.2.1 Magnet Permanen Campuran

Sifat magnet ini adalah keras dan memiliki daya tarik yang sangat kuat. Magnet campuran dibagi menjadi :

a. Magnet Ferith

Ferith adalah bahan keramik yang dibuat dengan mencampur dan menembakkan sejumlah besar besi oksida yang dicampur dengan satu atau lebih unsur logam tambahan, seperti strontium, barium, mangan, nikel, dan seng dalam proporsi kecil. Bersifat ferrimagnetik, artinya dapat dimagnetisasi atau ditarik ke magnet Ciri-ciri magnet ini memiliki warna hitam seperti yang terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Magnet Ferith.*

b. Magnet *Alnico*

AlNiCo adalah bahan magnet permanen yang paling awal dikembangkan, yang merupakan paduan aluminium, nikel, kobalt, besi dan logam jejak lainnya. Jenis magnet ini dapat ditemukan di dalam alat-alat motor (kipas angin, speaker, mesin motor). Bentuk magnet alnico terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Magnet *Alnico*.

c. Magnet *Neodymium*

Neodymium adalah unsur kimia yang ditemukan pada tahun 1885. Unsur ini memiliki berwarna putih keperakan metalik dan termasuk dalam kelompok lantanida, yang merupakan subkelompok elemen tanah jarang (Yüksel, 2017). Magnet Neodymium (NdFeB) merupakan salah satu magnet permanen berbasis logam tanah jarang (rare earth) yang paling banyak digunakan di industri. Namun selain memiliki sifat magnet yang tinggi, magnet NdFeB ini memiliki temperatur currie (T_c) yang rendah, sehingga sulit untuk diaplikasikan pada suhu tinggi (Aprilita et al., 2017).

Magnet permanen yang paling tinggi saat ini adalah Neodymium, kebutuhan akan magnet permanen khususnya NdFeB setiap tahun semakin meningkat terutama untuk kebutuhan hardware komputer dan energi (Sudrajat, 2013). Magnet neodymium terlihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Magnet Neodymium

2.2.2 Magnet Permanen Keramik

Tipe magnet ini disebut dengan magnadur, terbuat dari serbuk ferit yang bersifat keras serta memiliki daya tarik kuat. Magnet terlihat pada gambar 2.4 (Ningsih, 2017).



Gambar 2.4 Magnet Keramik

2.2.3 Magnet Besi Lunak

Tipe magnet besi lunak disebut juga sebagai stalloy, terbuat dari 96% besi dan 4% silikon. Sifat kemagnetannya tidak kuat atau sementara. Magnet terlihat pada gambar 2.5 (Ningsih, 2017)



Gambar 2.5 Magnet Besi Lunak

2.2.4 Magnet Pelindung

Tipe magnet ini disebut mumetal , terbuat dari 74% nikel, 20% besi, 5% tembaga, dan 1% mangan. Magnet ini tidak keras dan bersifat sementara. Bentuk terlihat pada gambar 2.6 (Ningsih, 2017).



Gambar 2.6 Pelindung Magnet Mumetal

2.3 Motor DC

Motor DC adalah motor yang digerakkan oleh energi listrik arus searah. Pada umumnya, penggunaan motor DC jenis ini adalah untuk sumber–sumber tenaga yang kecil, seperti pada rumah tangga dan otomotif (Yanwar et al., 2021). Penggunaan motor DC di dunia industri sangat penting. Kecepatan dan torsi motor DC sangat mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan.(Wahid Ibrahim et al., 2016).

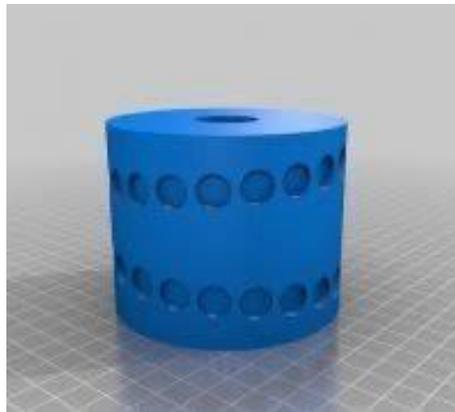
Motor DC ini digunakan pada motor magnet sebagai tenaga listrik untuk menghasilkan listrik yang akan dibuktikan pada sistem kerja motor magnet v-gate prepetula motion. Gambar motor dc ditunjukkan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Motor DC

2.4 Rotor

Rotor adalah bagian yang berputar pada sebuah generator



Gambar 2.9 Rotor

2.5 *Prepetual Motion* (Gerak Abadi)

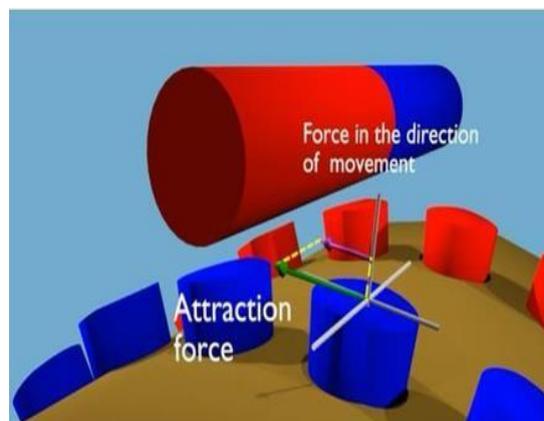
Gerak abadi adalah gerak yang terus menerus bekerja tanpa sumber energi dari luar. Hal ini tidak mungkin untuk pernah dicapai karena gesekan dan sumber kehilangan energi. Sebuah mesin gerak abadi adalah mesin hipotetis yang dapat

melakukan pekerjaan tanpa batas tanpa sumber energi (Benedictus Bayu Indrawadi, 2017). Terdapat 2 jenis gerak abadi (perpetual motion).

Gerak abadi jenis pertama adalah jenis gerak yang pernah diaktifkan, dan akan tetap berjalan tanpa tambahan sumber energi. Gerak abadi jenis kedua didefinisikan sebagai gerak yang mendapat energi untuk menjalankan dari sumber yang berada pada suhu lebih rendah dari suhu perangkat gerak abadi (Abu, 2017).

2.6 Prinsip Kerja V-Gate Permanent Magnet

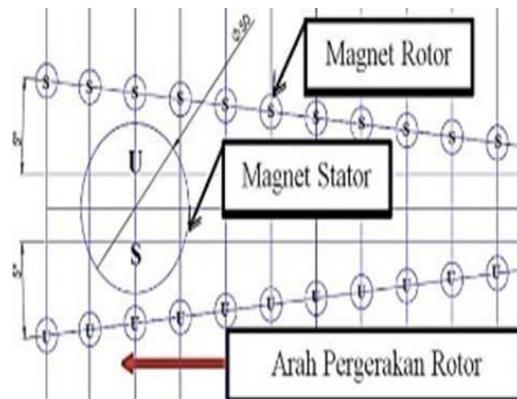
Gaya tarik menarik antara magnet rotor dengan ujung magnet stator yang memiliki kutub berbeda yang menjadi prinsip kerja dari v-gate magnet motor. Semakin dekat jarak antara kutub-kutub magnet maka medan magnet akan semakin besar, sehingga rotor akan berputar dari pangkal v-gate menuju ke ujung v-gate karena jarak ujung v-gate ke ujung kutub magnet stator lebih kecil daripada jarak antara pangkal v-gate ke ujung kutub magnet stator. Arah gaya magnet terlihat pada gambar 2.9 (Benedictus Bayu Indrawadi, 2017).



Gambar 2.9 Arah Gaya Magnet.

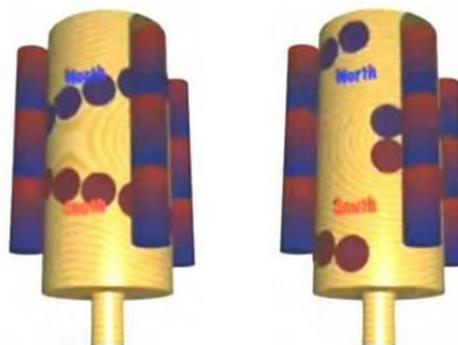
Pengoperasian motor ini memiliki desain khusus yang dibuat pada rotor yang ditolak oleh medan magnet stator. Interaksi medan inilah yang membuat rotor berputar. Torsi timbul dari bentuk khusus susunan magnet rotor dalam bentuk huruf V dengan cara kutub-kutub dari magnet yang sama akan bertolak-menolak. dengan itu maka sebuah poros akan bisa berputar dengan memperoleh gaya dari dorongan perbedaan kutub magnet. Oleh karena itu, motor semacam itu disebut Motor

Magnet v-gate dan arah pergerakan magnet dapat dilihat seperti gambar 2.10 (Dermawan, 2019)



Gambar 2.10 Arah Pergerakan Rotor.

Gaya susunan magnet memiliki penguncian dimana terjadi peralihan dari jarak lebar ke jarak sempit yang menyebabkan rotasi berhenti di posisi titik penguncian. Magnet utara ditunjukkan dengan warna biru dan magnet selatan ditunjukkan dengan warna merah seperti yang terlihat pada gambar 2.11 (Pandiangan & Sumardi, 2018).



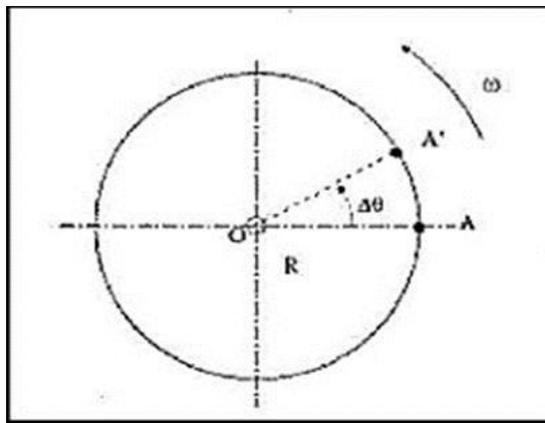
Gambar 2.11 Susunan Magnet V-Gate

2.7 Gaya Melingkar

Gerak melingkar adalah gerak suatu benda yang membentuk suatu lintasan lingkaran yang mengelilingi sebuah sumbu yang tetap dengan skema. Perubahan posisi dalam gerak melingkar dinyatakan dalam sudut (θ) dengan satuan derajat (Benedictus Bayu Indrawadi, 2017).

2.8 Perpindahan Sudut

Rotasi adalah adalah perputaran semua titik pada benda yang bergerak mengitari sumbu atau poros benda tersebut (Amnirullah, 2015). Rotasi atau perpindahan sudut suatu titik didefnisikan sebagai perubahan posisi titik tersebut dengan jarak yang tetap terhadap suatu titik lain. Sebagai ilustrasi, kita tinjau titik A pada roda yang berputar terhadap sumbu O (Nugraha et al., 2018). Rotasi tersebut yang nantinya menjadi perputaran pada motor magnet v-gate prepetual motion. Gambar rotasi terlihat pada gambar 2.12



Gambar 2.12 Rotasi

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan tugas akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan perancangan pembuatan pembangkit listrik menggunakan magnet neodmium ini dimulai dari persetujuan yang diberikan oleh pembimbing pada bulan Januari 2023 sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1 Jadwal dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul						
2	Studi Literatur						
3	Penulisan Laporan						
4	Seminar Proposal						
5	Pembuatan Alat						
5	Pengambilan Data dan Menganalisa						
6	Penulisan Laporan Akhir						
7	Seminar Hasil dan Sidang Sarjana						

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan dibutuhkan untuk membuat motor magnet dengan sistem prepetual motion diantaranya :

3.2.1 Alat – alat

1. Lem Tembak

Lem tembak atau *Glue Gun* adalah lem yang berfungsi untuk merekatkan berbagai jenis material dengan kuat dan lebih cepat kering dibandingkan lem yang lain dan digunakan pada pengeleman motor magnet ini untuk menempelkan magnet ke dalam lubang rotor, gambar lem tembak atau *glue gun* terlihat pada gambar 3.1 (Krisnawati, 2012)



Gambar 3.1 Lem Tembak/*Glue Gun*

2. Mesin Pemotong Kayu

Mesin pemotong kayu ini berfungsi untuk memotong kayu atau triplek yang akan dijadikan alas motor magnet sehingga mendapatkan hasil potongan yang presisi, hasil potongan akan digunakan sebagai alas untuk motor magnet v-gate, gambar terlihat pada 3.2 (Syarief & Kristanto, 2019).



Gambar 3.2 Mesin Pemotong Kayu / Triplek

3. Mesin Gerinda

Mesin Gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda. Prinsip kerja dari mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda sehingga terjadi pemotongan, mesin ini juga digunakan untuk memotong ass supaya ukurannya presisi, gambar terlihat pada 3.3. (Amin et al., 2018).



Gambar 3.3 Mesin Gerinda

4. Laptop

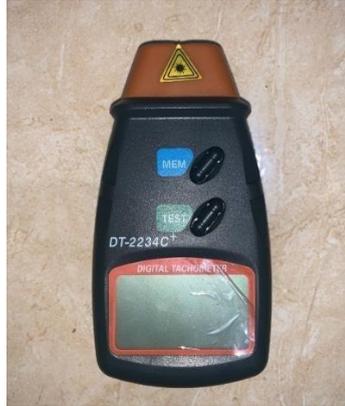
Laptop yang dilengkapi *Software Autodesk Inventor 2018* untuk merancang rotor sebagai media putar bertenaga magnet



Gambar 3.4 Laptop yang dilengkapi *Software Autodesk Inventor 2018*

5. Tachometer

Tachometer berfungsi untuk mengukur RPM Pada Rotor Motor Magnet V-Gate



Gambar 3.5 Tachometer

6. Voltmeter

Voltmeter digunakan untuk mengukur tegangan pada dinamo Motor DC



Gambar 3.6 Voltmeter

3.2.2 Bahan - bahan

1. Magnet *Neodymium*

Magnet *Neodymium* dengan *grade N52* dengan ukuran 20mm x 5mm, magnet disusun mengelilingi rotor dengan membentuk pola huruf V yang memiliki besaran sudut tertentu sebagai bahan utama untuk penggerak motor magnet. Gambar magnet neodymium terlihat pada gambar 3.7 (Rohmah, 2019)



Gambar 3.7 Magnet *Neodymium grade N52* ukuran 20mm x 5mm

2. Drum / Rotor

Desain dari drum / rotor dari motor magnet yang belum diberi magnet neodymium berjumlah 36 buah sebagai penggerak motor magnet agar motor dapat berputar secara terus menerus. Desain terlihat pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Desain Drum / Rotor

3. Poros Rotor

Poros rotor atau batang berbahan besi untuk tempat motor magnet dan dapat membantu motor berputar pada personya adalah suatu bagian stasioner yang beputar yang berfungsi untuk menopang rotor. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Bentuk ass terlihat pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Poros Rotor

4. *Bearing* / Laker

Bearing / Laker berukuran 2cm untuk tempat tiang peyangga agar bisa memutar motor magnet. Gambar *bearing* / laker terlihat pada gambar 3.10



Gambar 3.10 *Bearing* / Laker diameter 2cm

5. Nok Pendorong

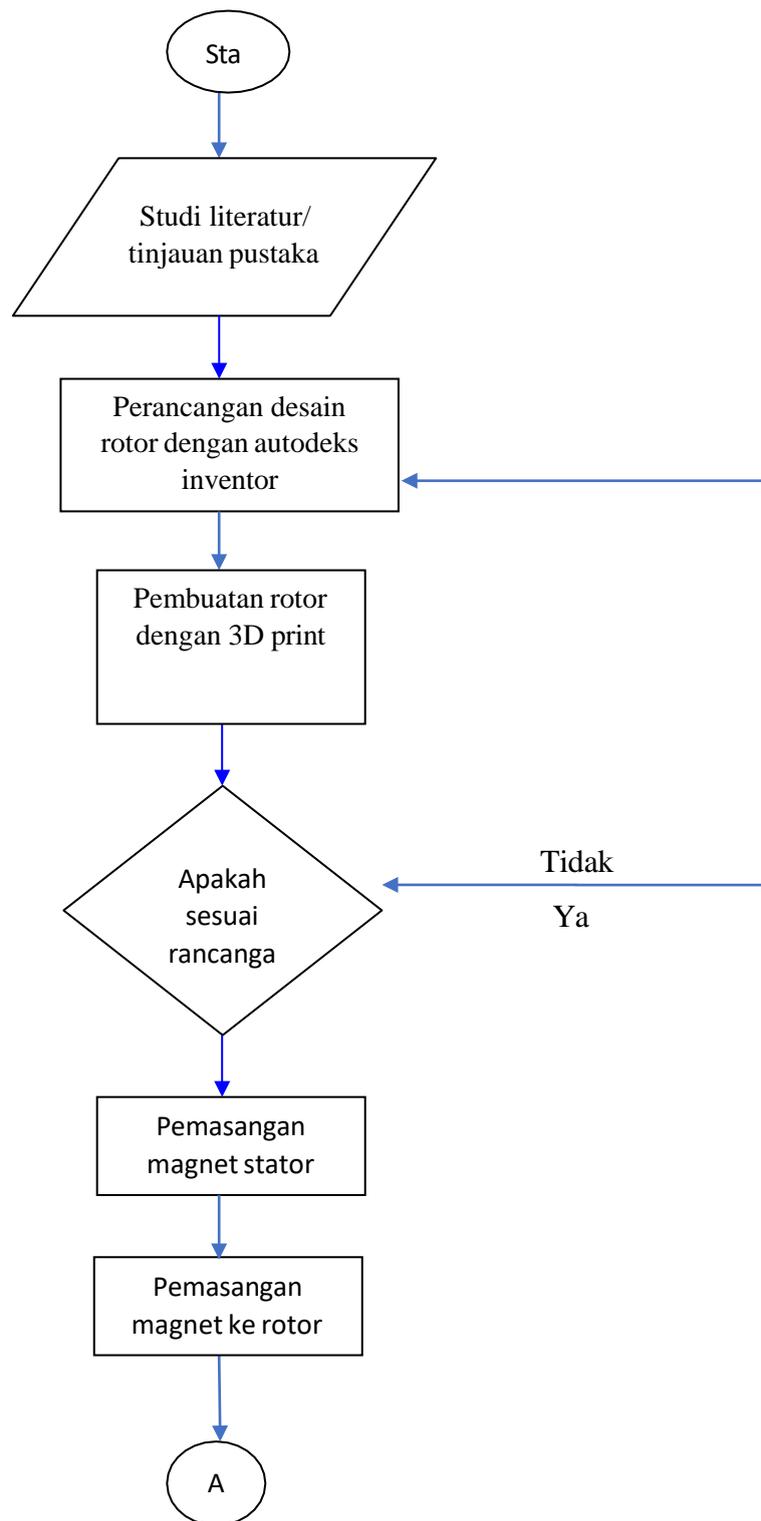
Nok pendorong ini fungsinya sebagai pendorong atau pengangkat magnet atas agar magnet stator atas supaya dapat jatuh dan terangkat sehingga dapat memutar motor menggunakan gaya magnet. Bentuk nok terlihat pada gambar 3.11

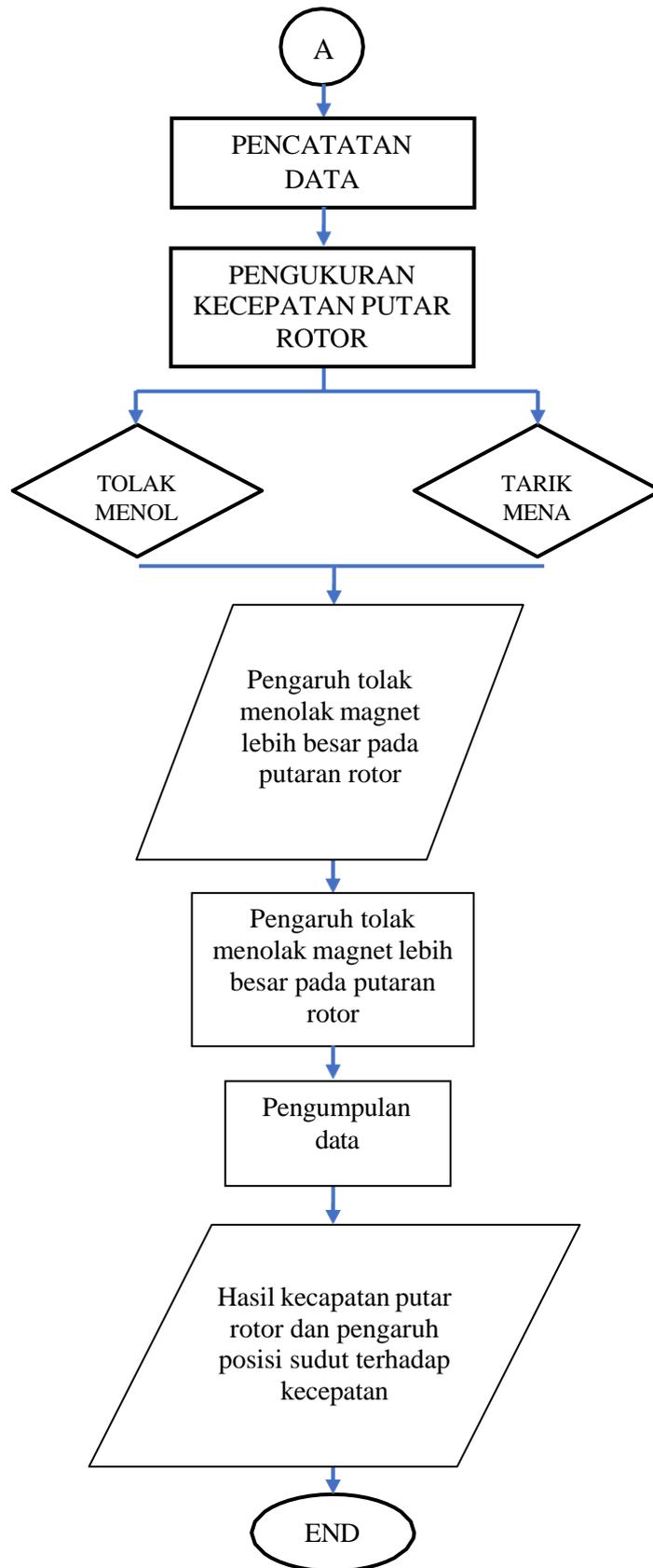


Gambar 3.11 Nok Pendorong Stator Magnet.

3.3 Bagan Alir Penelitian

Gambar flowchart penelitian rancang bangun rotor sebagai metia putar dengan metode pemanfaatan v-gate permanent magnet perpetual motion magnetic ditunjukkan pada gambar 3.13.

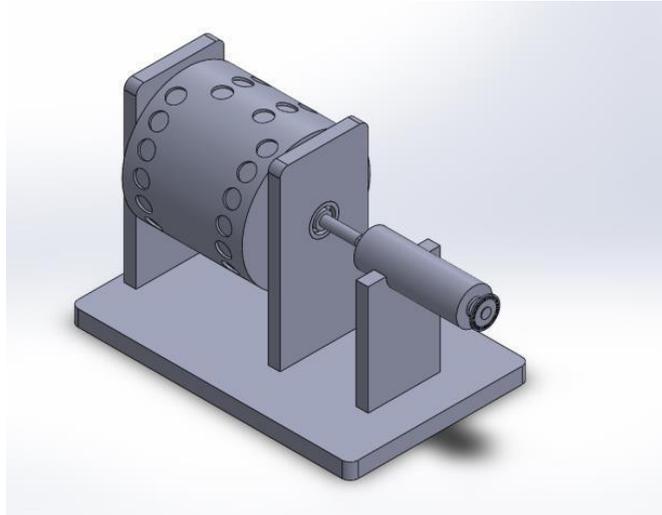




Gambar 3.13 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Desain dari pembuatan motor magnet permanent ini dibuat dengan menggunakan *software Autodesk Inventor 2018* dengan ditunjukkan dimensi dari rotor tersebut dan didapatkan hasil ditunjukkan pada gambar 3.14



Gambar 3.14 Rancangan Alat Penelitian

1. Prosedur Perancangan rotor sebagai media putar

Desain perancangan rotor sebagai media putar bertenaga magnet dengan alat dan bahan yang telah di dapat sesuai dengan perancangan rotor magnet, jika sesuai dengan desain rotor dengan pola v-gate dengan jumlah magnet 36 buah dan sudut 7° yang telah di desain dengan autodesk inventor maka langsung merakit alat tersebut menjadi sebuah rotor sebagai media putar bertenaga permanent magnet. Jika pada saat pencetakan menggunakan mesin 3D print gagal maka diulang pada tahap perancangan menggunakan autodesk inventor kemudian jika desain sesuai ukuran dengan jumlah lubang magnet 36 buah dengan kedalaman tempat magnet pada rotor 10mm dan diameter rotor 160mm dan sudut V sebesar 7° kemudian berlanjut pada tahap pemasangan dan perakitan rotor.

Perakitan alat motor magnet prepetual motion seperti yang telah dirancang sebelumnya , perakitan meliputi pemasangan magnet ke rotor yg telah di desain pola V dengan jumlah magnet 36 buah dengan kedalaman tempat magnet 10mm dan sudut 7° dan diameter rotor 160mm, pemasangan magnet pada kanan dan kiri harus berbeda kutub yaitu kanan selatan kiri utara atau sebaliknya.

kemudian pemasangan stator pada rotor untuk memutar rotor tersebut dengan gaya tolak – menolak pada magnet tersebut atau tarik – menarik pada magnet tersebut dan memasang ass ke dalam rotor serta memasang tempat penyangga rotor agar rotor dapat berputar secara terus menerus (Iskandar et al., 201).

3.5 Prosedur Penelitian

1. Prosedur Pencatatan Data

Pencatatan data berupa kecepatan putar rotor menggunakan magnet dengan gaya tolak – menolak dan tarik – menarik magnet dan analisa sudut yang sesuai pada sumbu putarnya yang nantinya membuat susunan magnet tersebut dapat berputar menjadi gerak abadi (*prepetual motion*).

2. Prosedur Pengukuran Kecepatan Putar Rotor

Pengukuran kecepatan putar rotor ini merupakan pengujian antara putaran rotor menggunakan gaya tarik – menarik dan tolak – menolak pada magnet dan menentukan putaran yang tercepat. Hasil yang didapatkan putaran rotor menggunakan gaya tolak – menolak pada magnet merupakan putaran tercepat dibandingkan putaran tarik menarik, karena putaran pada rotor pada saat menggunakan gaya tarik – menarik pada gaya magnet mendapatkan hasil kecepatan rata - rata 90rpm kemudian pada saat menggunakan gaya tolak – menolak pada gaya magnet putaran rotor mendapatkan hasil rata – rata kecepatan sebesar 154.5 rpm.

3. Prosedur Pengumpulan Data Pengujian

Pengumpulan data ini merupakan hasil dari pencatatan data berupa analisa posisi sudut yang sesuai pada sumbu putarnya yang nantinya membuat susunan magnet tersebut dapat berputar menjadi gerak abadi (*prepetual motion*) dan hasil kecepatan putar rotor sebagai media putar dengan pemanfaatan v-gate *prepetual motion magnetic*.

3.6 Prosedur Pengujian

1. Pengukuran Putaran

Pengukuran putaran merupakan pengukuran hasil kecepatan rotor menggunakan *tachometer* yang akan menentukan hasil kecepatan rotor dengan putaran stator tolak – menolak dengan magnet pada rotor dan stator tarik –

menarik dengan magnet rotor.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data merupakan pengambilan hasil kecepatan putaran dalam satuan RPM

3. Analisa Posisi Sudut Terhadap Putaran Rotor

Analisa posisi sudut terhadap putaran rotor merupakan analisa untuk sudut yang ada pada rotor.

4. Grafik Kecepatan

Grafik kecepatan merupakan data berupa nilai dari *displacement* (θ) dan waktu tempuh (t) kemudian diproses dalam aplikasi *Excel*. Pada tahap ini, data data yang ada akan diplot ke dalam suatu grafik dimana sumbu x berupa waktu(t) dan sumbu y berupa putaran (θ). Setelah grafik terbentuk, *Excel* akan memproses data-data yang ada hingga diperoleh suatu persamaan grafik.

5. Hasil Analisa Pengujian

Hasil analisa percobaan merupakan data yang telah diuji sebelumnya dan didapatkan sudut yang sesuai yaitu 7° pada sumbu putarnya yang nantinya membuat susunan magnet tersebut dapat berputar menjadi gerak abadi (*prepetual motion*) dari sudut tersebut dan didapatkan perhitungan untuk mengetahui kecepatan vertikal stator dan mengetahui kecepatan putar rotor.

.

BAB IV

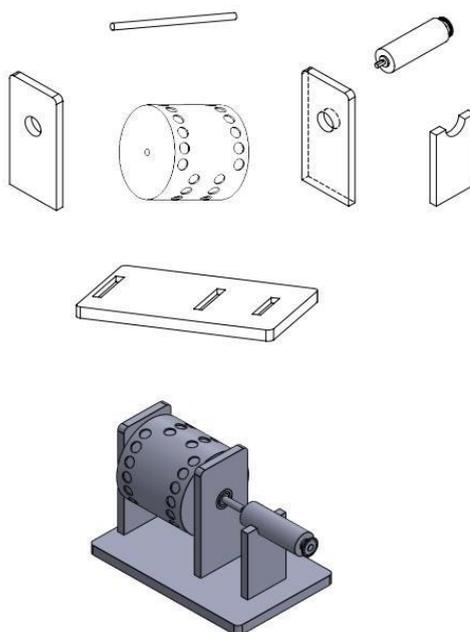
ANALISA PERCOBAAN

4.1 Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat menghasilkan produk akhir dan langkah – langkah yang dilakukan untuk membuat pembangkit listrik menggunakan magnet neodmium ini sebagai berikut :

4.1.1 Proses Desain Rotor dengan *Autodesk Inventor 2018*.

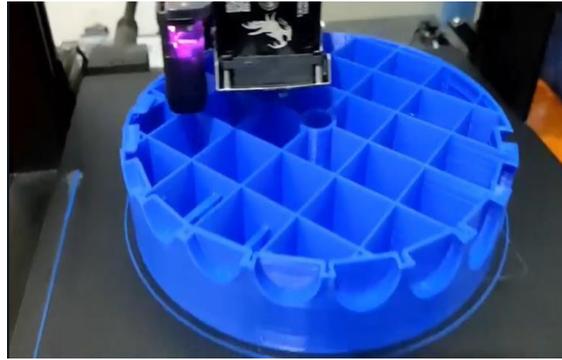
Proses desain dengan *Software Autodesk Inventor 2018* yang sebelumnya telah di gambar 2D dan di desain sedemikian rupa sehingga menghasilkan desain seperti yang ditunjukkan seperti gambar 4.1.



Gambar 4.1 Desain akhir menggunakan *Software Autodesk Inventor 2018*

4.1.2 Pencetakan Rotor dengan Mesin 3D

Proses pencetakan rotor yang sebelumnya di desain dengan *Autodesk Inventor 2018* dan di cetak menggunakan 3D Print dengan infill 40% terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses Pencetakan Dengan 3D Print

4.1.3 Pemasangan Magnet ke Rotor

Proses pemasangan magnet ke jalur V pada rotor ini membutuhkan 36 magnet dan dipasang kanan sebanyak 18 magnet dan kiri sebanyak 18 magnet. Terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pemasangan Magnet

4.1.4 Pembuatan penyangga 1 dan penyangga 2

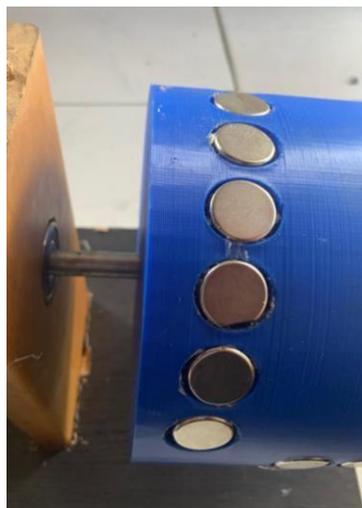
Proses pembuatan penyangga dari bahan *acrilic* ini bertujuan agar motor magnet dapat dipasang dan dapat berputar. Terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Penyangga Motor Magter

4.1.5 Proses Pemasangan Ass ke dalam *Bearing* dan dipasang ke Tempat Penyangga

Proses pemasangan ass yang telah dipasangi motor magnet ke dalam *bearing* di beri lem tambahan supaya lebih kencang dan rapat setelah itu dipasang ke tiang penyangga. Terlihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Proses Pemasangan Ass ke Rotor dan Penyangga

4.1.6 Proses Pemotongan Alas

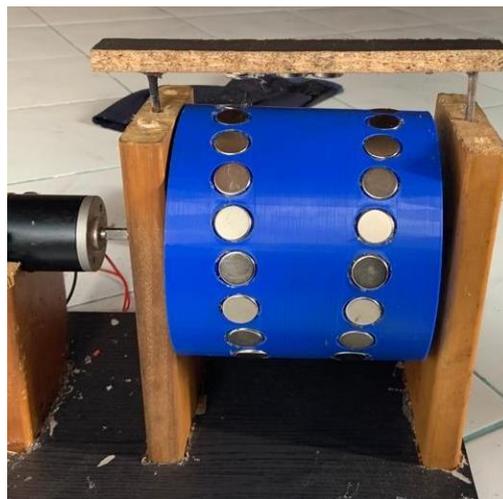
Proses pemotongan alas ini bertujuan untuk tempat rotor berputar diatas alas kayu. Terlihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pemotongan Alas Rotor

4.1.7 Hasil akhir *Motor Magnet V-Gate Prepetual Motion*.

Hasil akhir perancangan motor magnet *v-gate prepetual motion*. Terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Hasil Akhir Motor Magnet *v-gate*

4.2 Analisa Pengaruh Posisi Sudut Magnet Dengan Metode V-Gate Terhadap Kecepatan Putar Rotor

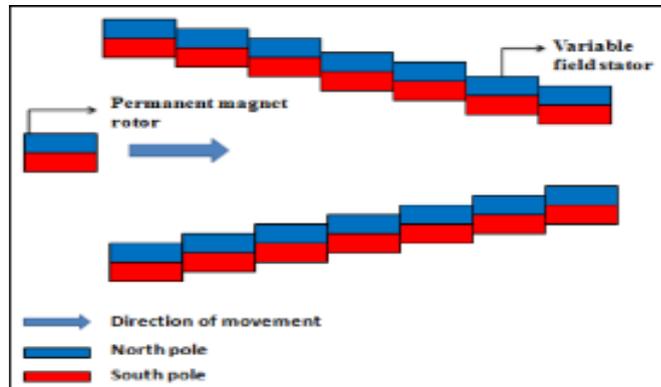
Posisi sudut magnet berpengaruh terhadap kecepatan putaran pada rotor. Pada penelitian sebelumnya didapatkan hasil sudut V yang ada pada rotor sebesar 5° dan panjang dari rotor 528mm, tinggi sebesar 130mm. Putaran yang dihasilkan rotor menggunakan gaya tarik – menarik pada gaya magnet sudut yang digunakan yang mendapatkan kecepatan antara 90 rpm hingga 110rpm ketika rotor berputar (Benedictus Bayu Indrawadi, 2017).

Pada penelitian ini sudut yang digunakan untuk pengaruh putaran pada rotor adalah 7° dengan jarak panjang dari rotor 540mm dan tinggi rotor 150mm . Putaran rotor yang digunakan pada penelitian ini memanfaatkan dua gaya pada magnet yaitu tolak - menolak dan tarik – menarik untuk memutar rotor.

4.2.1 Putaran Rotor Menggunakan Tarik – Menarik Magnet

Tarik – menarik yang dihasilkan oleh magnet pada putaran rotor dinilai dapat memutar rotor dengan cukup cepat karena putaran yang dihasilkan saat menggunakan gaya magnet tarik – menarik adalah 80 rpm. Putaran. Skema tarik – menarik ini memasang dua kutub yang berbeda antara bagian kanan dan kiri dan bagian kutub stator. Pemasangan magnet dengan gaya tarik – menarik untuk putaran rotor yaitu jika bagian kanan rotor dipasang magnet dengan kutub utara maka bagian kanan stator harus dipasang kutub selatan agar dapat menarik. Begitu juga dengan bagian kiri rotor jika dipasangi magnet dengan kutub selatan maka bagian kiri stator harus dipasangi magnet dengan kutub yang berlawanan yaitu kutub selatan agar saat stator naik dan turun melewati sudut pertemuan antara sudut terkecil dengan terbesar dapat naik dan turun kemudian mendorong rotor

dengan gaya tarik – menarik magnet yang mendapatkan kecepatan putar sebesar 80 rpm. Skema ditunjukkan pada gambar 4.8

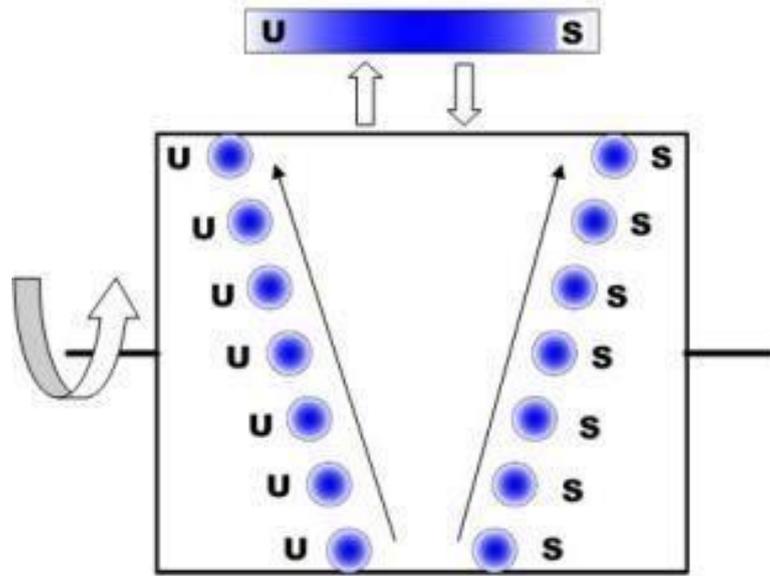


Gambar 4.8 Skema Tarik – Menarik

putaran rotor menggunakan gaya tarik – menarik pada magnet dinilai kurang efektif dan tidak terlalu cepat sehingga dicoba putaran rotor menggunakan skema gaya tolak – menolak pada magnet

4.2.2 Putaran Rotor Menggunakan Tolak - Menolak Magnet

Posisi pemasangan magnet untuk gaya tolak – menolak sangatlah berbeda dengan tarik – menarik. Penggunaan magnet dengan skema tolak – menolak ini memasang magnet dibagian kanan dan kiri sama dengan kutub stator yaitu jika bagian kanan rotor adalah kutub selatan maka bagian kanan stator harus sama yaitu kutub selatan. Begitu juga dengan bagian kiri rotor, jika bagian kiri rotor adalah kutub utara maka bagian kiri stator juga menggunakan kutub utara supaya saat rotor naik dan turun melewati titik pertemuan antara sudut terkecil dan terbesar rotor akan naik dan turun kemudian mendorong rotor dengan gaya magnet tolak – menolak yang menghasilkan kecepatan putaran rotor hingga 150 rpm. Skema dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.9 Skema Tolak – Menolak

Putaran yang dihasilkan rotor saat menggunakan skema gaya tolak – menolak pada magnet dinilai cukup efektif memutar rotor dengan cepat, sehingga gaya tolak – menolak ini yang akan dipakai untuk pengujian putaran rotor.

4.3 Analisa Putaran *V-Gate Prepetual Motion*

Pembahasan mengenai pengaturan sudut *v-gate prepetual motion* ini dilakukan untuk mengetahui cara kerja dari motor magnet *v-gate prepetual motion*. Gaya tarik menarik antara magnet rotor dengan ujung magnet stator yang memiliki kutub berbeda yang menjadi prinsip kerja dari *v-gate magnet motor*. Tanda panah warna hijau menunjukkan arah medan magnet bekerja antara dua kutub magnet, sedangkan tanda panah warna ungu menunjukkan arah putaran rotor (Hasyim Asy'ari, Jatmiko, 2012).

Semakin dekat jarak antara kutub-kutub magnet maka medan magnet semakin besar, sehingga rotor akan berputar dari pangkal *v-gate* menuju ujung *v-gate* karena jarak ujung *v-gate* ke ujung kutub magnet stator lebih kecil dari pada

jarak antara pangkal *v-gate* ke ujung kutub magnet seperti terlihat pada gambar 4.10 (Alam et al., 2013).



Gambar 4.10 Posisi Magnet

Posisi magnet stator mencapai ujung *v-gate*, gaya yang dihasilkan antar magnet akan semakin besar karena jarak antara kutub magnet sangat dekat. Akibat besar gaya magnet ini akan menghambat putaran rotor dan area penghambat disebut dengan (*sticky spot*). Stator akan mengangkat magnet dan akan kembali mendorong secara otomatis dan berlanjung secara terus menerus (*perpetual motion*) dengan memanfaatkan gaya tolak - menolak magnet. Terlihat seperti gambar 4.11.

Gambar 4.11 Pertemuan Titik *Sticky Spot* Magnet



4.4 Analisa Bagian – Bagian Rotor

Rotor ini merupakan desain dari media putar. Perputaran rotor dengan desain *v-gate* ini tentunya membutuhkan sudut yang presisi sehingga rotor dapat berputar secara terus menerus atau *perpetual motion*

4.4.1 Posisi Sudut Rotor Pandangan Atas

Penelitian motor magnet *v-gate* perpetual motion sebelumnya membutuhkan magnet dengan jumlah sebanyak 44 magnet dengan jarak antara magnet satu dengan yg lain adalah 16.36° ditunjukkan dengan rumus

$$\frac{360^\circ}{22 \text{ Pasang Magnet}} = 16.36^\circ \quad (4.1)$$

Jarak antara magnet satu dengan yang lain adalah 16.36° dengan diameter poros 5mm dan diameter dalam rotor adalah 140mm (Benedictus Bayu Indrawadi, 2017). Hasil dari analisa perhitungan motor magnet *v-gate* yang dibuat kali ini membutuhkan 36 magnet dengan jarak antara magnet satu dengan yg lain 20° posisi sudut magnet pada rotor terlihat dari pandangan atas rotor seperti gambar 4.12.



Gambar 4.12 Posisi Sudut Rotor Pandangan Atas

Jarak antara magnet satu dengan yang lainnya adalah 20° dengan jumlah 18 pasang magnet dengan putaran 360° ditunjukkan dengan rumus

$$\frac{360^\circ}{18 \text{ Pasang Magnet}} = 20^\circ \quad (4.2)$$

Sudut yang dibuat untuk meletakkan magnet satu dengan yg lain adalah 20° dengan jarak diameter lingkaran dalam rotor adalah 148mm dan diameter poros adalah 13mm kemudian rotor ini di desain terdapat penyangga dibagian lingkaran diameter rotor dengan ukuran 10mm.

4.4.2 Sudut Pandang Setengah Lingkaran Atas

Posisi terlihat dari potongan setengah lingkaran yang di liat dari sudut pandang atas setengah lingkaran yang memiliki tempat untuk ass poros 23mm, ass poros sendiri mempunyai diameter 13mm. Ukuran dari tebal rotor bagian luar adalah 10mm yang ditunjukkan pada gambar 4.13

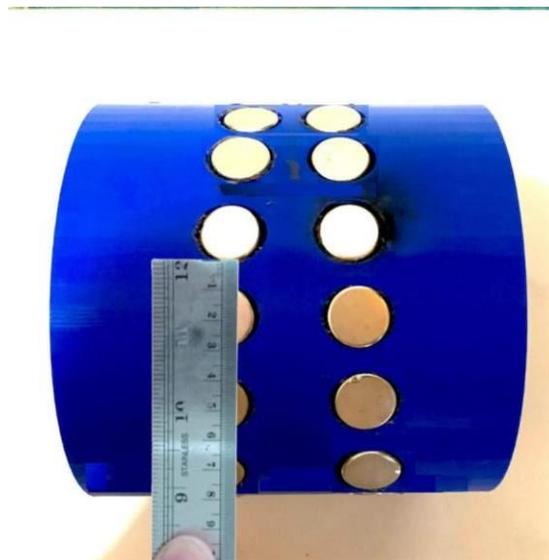


Gambar 4.13 Sudut Pandang Setengah lingkaran dari Atas.

4.4.3 Sudut Pandang Lubang Magnet Depan

Menurut penelitian sebelumnya rotor yang dibuat mempunyai diameter 180mm dengan magnet sebanyak 44 magnet tidak memiliki kedalaman lubang magnet karena magnet ditempelka pada luar rotor dengan lem. Jarak antara sudut magnet terkecil antara kutub utara dan kutub selatan adalah 48mm mempunyai kecepatan rpm sebesar 60rpm (Iskhaq, 2015).

Motor magnet yang dibuat kali ini mempunyai rotor dengan tinggi sebesar 150mm dan diameter 160mm, memiliki sudut yang membentuk V dipasangi magnet berjumlah 36 buah magnet yang masing masing lubang yang ada pada rotor memiliki kedalaman 20mm. Jarak antara bagian terluar dari rotor dengan magnet dengan sudut terbesar adalah 18mm. Jarak antara sudut magnet terkecil antara magnet dengan kutub utara dan selatan 48mm. Bentuk rotor dalam spesifikasi dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Posisi Sudut Lubang Magnet Pandangan Depan

4.4.4 Bentuk Sudut V Rotor

Penelitian sebelumnya dari magnet dengan jarak terdekat dan magnet dengan jarak terjauh memiliki sudut motor magnet 9° dan memiliki panjang lempengan jika dilembarkan sebesar 580mm tinggi tabung rotor 130mm. Posisi magnet dipasang secara berlawanan antara kutub utara dan selatan dan dipasang stator bagian bawah agar mendorong rotor kembali keatas dan berlawanan dengan stator atas pada stator magnet(Iskhaq, 2015). Sudut motor magnet *v-gate prepetual motion* ini menghasilkan sudut 7° dari ujung magnet dengan jarakterjauh hingga magnet dengan jarak terdekat. Memiliki jarak antara magnet kutub utara sudut terdekat dengan magnet kutub selatan sudut terdekat adalah 48mm danmemiliki panjang 540mm, tinggi tabung sebesar 150mm. Magnet dipasang bagian kanan adalah kutub utara dan bagian kiri adalah kutub selatan sehingga stator jugaakan dipasang berlawanan dengan posisi kutub dengan magnet yang ditempelkan membentuk V agar rotor dapat berputar dengan memanfaatkan gaya dari magnet tersebut. Pemasangan dengan dimensi yang berbeda, maka perlu dihitung diameter tempat penempelan magnet Gambar ditunjukkan pada gambar 4.16.

$$D_m = 20\text{mm}$$

$$\text{Jarak antar magnet} = 10\text{mm}$$

$$\text{Jumlah magnet} = 36 \text{ buah} = 18 \text{ pasang}$$

$$\text{Total lintasan magnet} = (D_m + \text{jarak antar magnet}) \times \text{jumlah pasang magnet}$$

$$= (20+10) \times 18$$

$$= 540\text{mm}$$



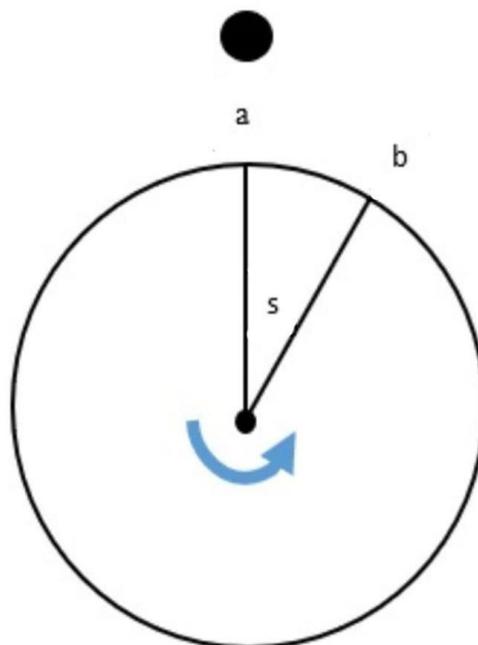
Gambar 4.15 Bentuk

4.5 Analisa
Overhead Camshaft

Sudut V Motor Magnet
Sistem Penerapan

Overhead Camshaft berfungsi untuk memaksa stator naik turun pada posisi awal setelah putaran sehingga magnet dapat menghasilkan gaya torsi pada putaran selanjutnya.

Seperti yang terlihat pada gambar 4.15, saat kondisi titik mati diatas maka magnet stator memiliki tinggi dengan nilai $h=40\text{mm}$ pada titik a. Setelah itu magnet stator akan kembali pada titik b dengan jarak clearance awal untuk kembali memutar rotor. Terlihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Skema Stator Naik Turun

Saat perputaran bertambah maka stator akan terjatuh di titik b. Hal ini menyebabkan nilai kerja pada putaran lebih kecil karena jarak kontak magnet yang lebih kecil. Sehingga perlu diketahui kecepatan putaran yang akan membuat magnet stator jatuh di titik yang lebih jauh.

4.6 Pengujian Rotor Bertenaga Magnet Dengan Metode *V-Gate Prepetual Motion*

Pengujian merupakan tahap akhir dan menjadi pembuktian bahwa rotor dapat berputar menggunakan metode v-gate prepetual motion dan dapat menjadi energi alternatif yang memanfaatkan energi magnet sebagai energi untuk memutar rotor. Putaran ini tidak menggunakan bensin atau baterai sebagai bantuan untuk memutar rotor melainkan hanya menggunakan gaya tarik – menarik dan tolak – menolak dari gaya magnet untuk memutar rotor. Pengujian ini meliputi pengukuran kecepatan (rpm) dan tegangan (v) yang nantinya diukur menggunakan alat ukur *multitester* dan *tachometer*.

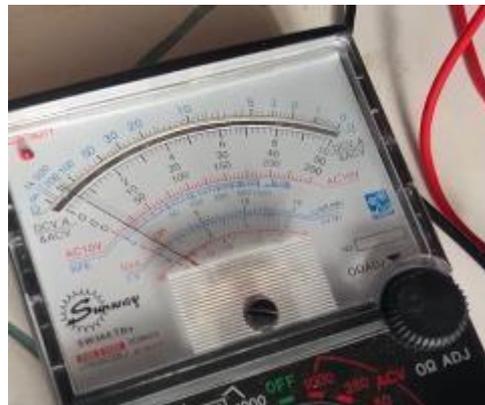
4.6.1 Hasil Pengujian Rotor Bertenaga Magnet Permanent Dengan Metode *V-Gate Prepetual Motion* dengan beban

a. Hasil Pengukuran dengan beban

Pengukuran ini menampilkan hasil kecepatan rotor dengan beban dan tegangan yang dihasilkan oleh putaran rotor magnet *v-gate* melalui dinamometer 12v dapat dilihat pada percobaan dibawah ini.

Pengukuran kecepatan dan hasil tegangan yang dihasilkan rotor dengan beban dinamo dc 12v.

Didapat pengukuran kecepatan putar rotor selama beberapa waktu yaitu 142,4 Rpm dengan tegangan 2.5 volt



kemudian pada percobaan kedua didapat kecepatan putaran 167,5 rpm nilai tegangan naik menjadi 3 volt hingga nilai tertinggi tegangan bernilai 3,5 volt

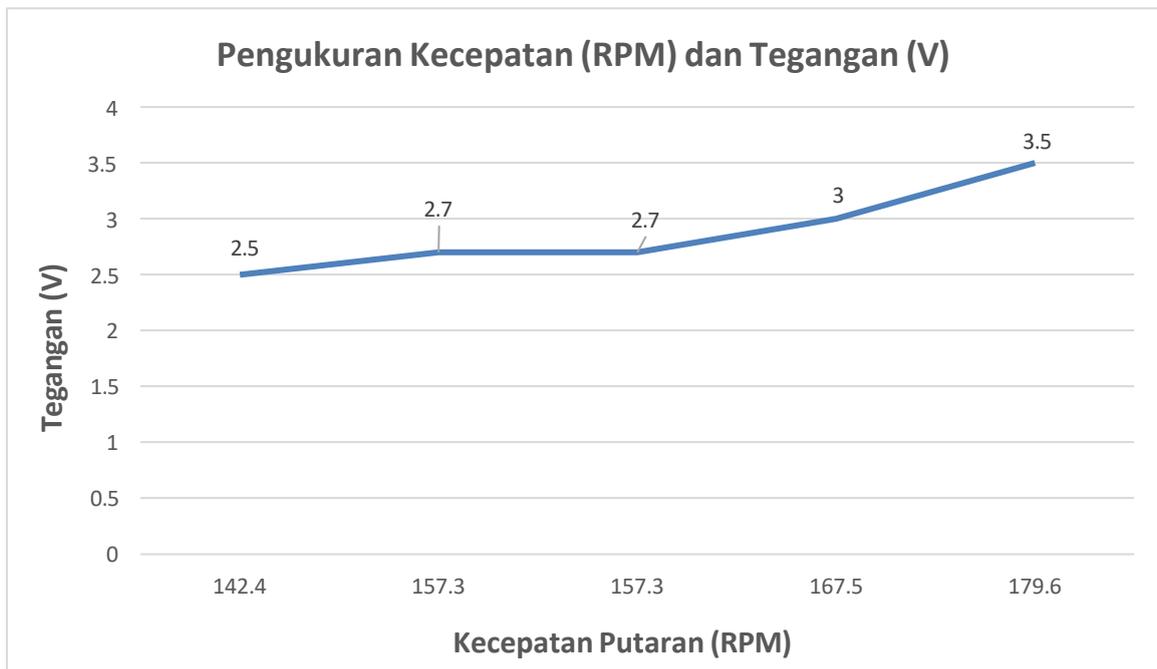


Pada percobaan 4 dan 5 dilakukan juga percobaan yang sama seperti diatas, pada kecepatan 179,6 rpm namun karena putaran rotor tidak stabil bahkan melambat tegangan tidak dapat mencapai 5 volt dan mengakibatkan tegangan terus turun hingga 2,5 volt dengan kecepatan putaran 142,4 rpm. Dari percobaan pengukuran rpm dengan beban mendapat hasil rata – rata 157,3 Rpm dan hasil rata – rata tegangan didapatkan dalam 5 percobaan adalah 2,7 volt.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Dengan Beban

No.	Putaran Rotor (Rpm)	Hasil Tegangan (V)
1.	142.2	2.5
2.	157.3	2.7
3.	157.3	2.7
4.	167.5	3
5.	179.6	3.5
Rata - Rata	157,3	2,7

- b. Grafik hubungan antara kecepatan (rpm) dengan tegangan (v) dengan beban dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Grafik Hubungan Tegangan dengan Kecepatan.

Grafik diatas menunjukkan peningkatan kecepatan putar rotor

Dimana percobaan pertama diketahui kecepatannya 142.4 Rpm dan memiliki tegangan sebesar 2.5v, percobaan kedua diketahui kecepatannya 157.3 Rpm dan memiliki tegangan sebesar 2.7v, percobaan ketiga diketahui kecepatannya 157.3 Rpm dan memiliki tegangan sebesar 2.7v, percobaan keempat diketahui memiliki tegangan 167.5 Rpm dan memiliki tegangan 3v, percobaan kelima diketahui kecepatannya 179.6 Rpm dan memiliki tegangan sebesar 3.5v.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan desain motor *v-gate perpetual motion*, kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Telah dibuat desain rancang bangun rotor sebagai media putar dengan metode pemanfaatan *v-gate permanent magnet perpetual motion magnetic* menggunakan magnet *neodymium* pada rotor dengan diameter 20mm dan tebal 5mm sebanyak 36 buah dengan sudut V adalah 7°. Sudut antara magnet satu dengan yang lain sebesar 20° dengan diameter poros sebesar 13mm. Dan rotor yang berdiameter 150mm dan lebarnya 160mm dengan Jarak terlebar antara magnet terjauh 100mm dan jarak terdekat antara magnet 40mm
2. Hasil analisa pengaruh posisi sudut magnet dengan metode *v-gate* yang dibuat kali ini memakai 18 pasang magnet dengan sudut 20° dan menghasilkan putaran rata-rata 157.3 rpm dengan tegangan 2.7v.

B. Saran

1. Membuat desain rotor dengan diameter lebih kecil dan mengganti stator magnet yang memiliki panjang utuh tanpa memiliki potongan untuk memperbesar medan magnet supaya stator magnet tidak terlalu berat dan mudah terangkat oleh pengangkat stator magnet dan menambahkan 2 sudut V didalam satu rotor untuk mendapatkan kecepatan rotor yang lebih cepat serta mengganti penyangga stator dengan pipa dengan ukuran yang lebih presisi supaya stator dapat terangkat dengan lebih mudah.
2. Dilakukan penelitian dengan menggunakan rumus medan magnet agar diketahui gaya timbul antara dua buah magnet, sehingga diperoleh nilai daya putaran teoritis pada putaran mesin keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, R. (2017). Analisis Hasil Rancang Bangun Sistem Gerak Abadi Pasangan Roda Gigi Lurus Lurus. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian (Snp2m)*, 2017, 128–134.
- Adoghe, A. U., Oyinlola, I. O., Popoola, S. I., & Atayero, A. A. (2017). Free Energy Generation Using Neodymium Magnets: An Off-Grid Sustainable Energy Solution For Sub-Saharan Africa. *Lecture Notes In Engineering And Computer Science*, 2229, 277–282.
- Ahmed, M. M., & Naaz, H. (2014). Power Generation Through Gravity And Kinetic Energy. *International Journal Of Scientific And Research Publications*, 4(1), 2–4. [Www.ijsrp.org](http://www.ijsrp.org)
- Alam, M. F., Sukmadi, T., & Handoko, S. (2013). Simulasi Pengaruh Ketebalan Yoke Rotor, Jarak Antar Kutub Dan Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Rapat Fluks Pada Generator Sinkron Fluks Aksial. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(3), 621–626.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/3567>
- Amin, M. S., Widodo, S., Pd, M., & Ilham, M. M. (2018). *Artikel Penghisap Debu Oleh : Dibimbing Oleh : Surat Pernyataan Artikel Skripsi Tahun 2018*. 02(07).
- Amnirullah, L. (2015). *Analisis Kesulitan Penguasaan Konsep Mahasiswa Pada Topik Rotasi Benda Tegar Dan Momentum Sudut*. Xix(November), 34–37.
- Aprilita, R., Fisika, J., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., & Sriwijaya, U. (2017). *Pengaruh Tekanan Kompaksi Terhadap Pembuatan Magnet Permanen Ndfeb (Neodymium Iron Boron) Dari Limbah Jet Mill Bonded*

Ndfeb / Nd.

- Benedictus Bayu Indrawadi. (2017). *Pengembangan Mesin Magnetic Perpetual Motion Dengan Acuan Pada Variabel Dan Sistem Overhead Camshaft.*
- Dermawan, A. P. (2019). Komparasi Fluks Magnetik Orbital Elektro Motor Tipe Cincin Terhadap Radial Elektro Motor Berbasis Software Magnet. *Unnes.*
- Ekosaputro, A., Citarsa, I. B. F. & P. (2016). *Rancang Bangun Prototype Motor Magnet Permanen.* 3(2), 173–183.
- Hasyim Asy'ari, Jatmiko, A. A. (2012). Desain Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Angin Atau Bayu (Pltb). *Teknik Elektro, 12(01), 59–67.*
- Iskandar, D., Elektro, J. T., Teknik, F., & Mataram, U. (2016). *Rancang Bangun Prototype V Engine Dengan Sistem Motor Solenoid Menggunakan.*
- Iskhaq, A. (2015). *Pembuatan Alat Peraga Magnetic Prepetual Circular Motion (Proses Prouksi).* Universitas Sebelas Maret.
- Jimmy Andiko. (2021). *Perancangan Free Energy Generator Menggunakan Magnet Neodymium Sebagai Penggerak Mekanis.* 7, 6.
- Khan, I., Amin, M., Masood, M. I., & Asadullah, A. (2014). Analysis Of 'Free Energy' Perpetual Motion Machine System Based On Permanent Magnets. *International Journal Of Smart Grid And Clean Energy, August 2016, 4–9.*
<https://doi.org/10.12720/Sgce.3.3.334-339>
- Krisnawati, M. (2012). *Pembuatan Aksesoris Dari Bahan Flanel Sebagai Salah Satu Peluang Usaha.* 1–11.
- Modeling, G., Modeling, G., Channel, U., & Channel, U. (2008). Prepetual Motor Machine. *Science And Technology, 1, 75–82.*

- Muhammad Furqon Setiadi, Mas Sarwoko, E. K. (2015). Pemanfaatan Fluks Magnetik Sebagai Sumber Pembangkit Tenaga Listrik Dengan. *Jurnal Elektrikal*, 2(3), 7011–7018.
- Ningsih, E. S. (2017). Magnet, Jenis Magnet Dan Peruntukannya Dalam Pembelajaran. *Ilmu Pendidikan*, 284.
- Nugraha, A., Isworo, H., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., & Mangkurat, U. L. (2018). *Kinematika*.
- Pandiangan, P., & Sumardi, Y. (2018). Kelistrikan Dan Kemagnetan. *Konsep Dasar Ipa Di Sd*, 11.1-11.62.
- Prasetijo, H., & Dharmawan, Budi. (2012). Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit Listrik Putaran Rendah. *Dinamika Rekayasa*, 8(2), 70–77.
- Prasetyo, B., & Mulud, T. H. (2019). Rancang Bangun Motor – Generator Magnet Permanen Jenis Ndfb. *Eksergi*, 15(2), 60.
<https://doi.org/10.32497/eksergi.v15i2.1507>
- Prayoga, S., & Nugroho, G. (2006). *Analisa Motor Bertenaga Magnet Permanen*. 1–6.
- Prayoga, S., Pembimbing, D., Magister, P., Keahlian, B., Instrumentasi, R., Fisika, J. T., & Industri, F. T. (2014). *Studi Numerik Pemanfaatan Magnet Numerical Study The Utilization Of Permanent Magnet For Motor Drive*.
- Raja Rajeswari, P., Sakthi, S., Bharathi, K., Sasikumar, M., & Srinivasan, S. (2015). Zero Point Energy Conversion For Self-Sustained Generation. *Arpn Journal Of Engineering And Applied Sciences*, 10(10), 4326–4333.
- Rohmah, A. (2019). *Rancang Bangun Generator Ac Konstruksi Axial Flux Satu Fasa Menggunakan Magnet Neodymium (Ndfb) Silinder Dengan Kutub*

Magnet Berlawanan (U-S). 68–74.

Singh, M. (2018). *Perpetual Motor*.

Sudrajat, N. (2013). *Fabrikasi Magnet Permanen Bonded Ndfeb Untuk Prototipe Generator*. 12–14.

Suhardi, D. (2014). Prototipe Controller Lampu Penerangan Led (Light Emitting Diode) Independent Bertenaga Surya Prototype Lamp Lighting Controller Led (Light Emitting Diode) Independent Solar Powered Diding Suhardi. *Diding Suhardi Jurnal Gamma, September*, 116–122.

Syarief, A., & Kristanto, A. E. (2019). Perancangan Mesin Gergaji Kayu Untuk Perajin Pallet Kayu. *Scientific Journal Of Mechanical Engineering Kinematika*, 4(2), 1–14. <https://doi.org/10.20527/SjmeKinematika.V4i2.87>

Wahid Ibrahim, A., Wahyu Widodo, T., & Wahyu Supardi, T. (2016). Sistem Kontrol Torsi Pada Motor Dc. *Ijeis (Indonesian Journal Of Electronics And Instrumentation Systems)*, 6(1), 93. <https://doi.org/10.22146/Ijeis.10775>

Yanwar, M. D., Tarmukan, T., & Singgih, H. (2021). Pengendalian Kecepatan Crusher Motor Dengan Metode Pid Control Menggunakan Dcs (Distributed Control System) Pada Proses Ekstraksi Daging Buah Sirsak. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 7(2), 9. <https://doi.org/10.33795/Elkolind.V7i2.188>

Yüksel, C. (2017). The Use Of Neodymium Magnets In Healthcare And Their Effects On Health. *Northern Clinics Of Istanbul*. <https://doi.org/10.14744/Nci.2017.00483>



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bisa menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggal
Nomor
Lamp
Hal

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/umsumedan)

:50/ II.3-AU/ UMSU-07/ F/2024

Medan 25 Jum Akhir 1445 H
08 Januari 2024 M

: -
: Undangan Seminar Tugas Akhir
Program Studi Teknik Mesin

Kepada : Yth.Sdr.

- 1 Khairul Umurani ST.MT (Dosen Pembanding 1)
2. Chandra A Siregar ST.MT (Dosen Pembanding 11)
3. Ahmad Marabdi Siregar ST.MT (Dosen Pembimbing)

di-
Medan.

Bismillahirrahmanirrahim.
Assalamu'alaikum Wr.Wb

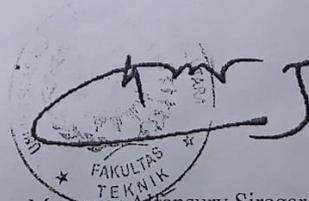
Dengan hormat, sesuai dengan Rekomendasi Ka. Prodi Teknik Mesin, pada hari Jumat Tanggal 12. Januari 2024 tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir maka melalui surat ini kami mengundang Saudara untuk menghadiri Seminar Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Bagus Priyo Utomo
NPM : 1907230186
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Pembangkit Listrik Menggunakan Magnet Neodymium .

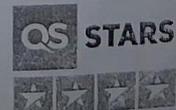
Insyallah akan dilaksanakan pada :
Hari / tanggal : Jumat / 12 Januari 2024
Waktu : 14.00. -Wib / Selesai
Tempat : Fakultas Teknik UMSU
Jalan Mukhtar Basri No. 03 Medan.

Demikian undangan ini kami sampaikan atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih. Akhirnya selamat dan sejahteralah kita semua Amin.

Wassalam
Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



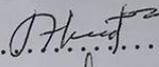
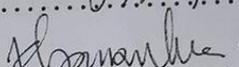
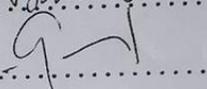
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2023 – 2024**

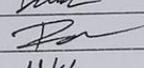
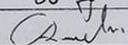
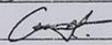
Peserta seminar

Nama : Bagus Priyo Utomo

NPM : 1907230186

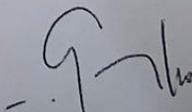
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Pembangkit Listrik Menggunakan Magnet Neodymium

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT	: 
Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT	: 
Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	200723009	Doli Sabana HSB	
2	200723060	yuda Dinar	
3	2007230001	Muhammad Haekal	
4	2007230072	Librajib Alnabawi	
5	2007230066	Muhammad Fakhri Pardosi	
6	2007230005	Muhammad Akbar	
7	1907230171	Mara Hendri Sahyuti	
8	1907230173	A. 1. Dohin LABAL	
9	1907230759	CAHYO PERDIANSYAH	
10			

Medan, 30 Jumadil Akhir 1445 H
12 Januari 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin



**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Bagus Priyo Utomo
NPM : 1907230186
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Pembangkit Listrik Menggunakan Magnet Neodymium

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

lihat Catatan pada Judul
Fahy abla

3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :

.....

.....

.....

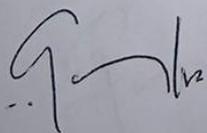
.....

Medan, 30 Jumadil Akhir 1445 H

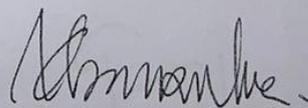
12 Januari 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Khairul Umurani, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Bagus Priyo Utomo
NPM : 1907230186
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Pembangkit Listrik Menggunakan Magnet Neodymium

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

lihat buku tugas akhir

.....

.....

.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....

.....

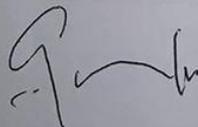
.....

.....

Medan 30 Jumadil Akhir 1445 H
12 Januari 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIFUP



DATA PRIBADI

Nama : Bagus Priyo Utomo
NPM : 1907230186
Tempat/Tanggal Lahir : Sibolga 29 juni 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Kawin
Alamat : BTN Aek Tolang Indah Blog G No.123
Kecamatan : Pandan
Kabupaten : Tapanuli Tengah
Provinsi : Sumatra Utara
Nomor Hp : 085207731852
E-mail : bagusprioutomo09@gmail.com
Nama Orang Tua :
Ayah : Alm. Aldir Yurianto
Ibu : Parwati

PENDIDIKAN FORMAL

2007-2013 : SDN 158309 PANDAN 3
2013-2016 : SMP N 2 PANDAN NAULI
2016-2019 : SMA N 1 TUKKA
2019-2024 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara