



ANALISA JUMLAH MAGNET UNTUK PENGGERAK AWAL TANPA ADANYA INPUT ENERGI LUAR

Andre Alwi^{*1}, Anggun Anugrah², Erhaneli³, Zuriman Anthony⁴, Zulkarnaini⁵

¹⁻⁵Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang, Jl. Gajah Mada,
Kampus 1 Institut Teknologi Padang, Nanggalo, Padang, Indonesia - 25173

^{1*}2020310049.andre@itp.ac.id

Abstrak

Artikel ini membahas tentang penggerak dinamo DC yang tidak menggunakan energi luar seperti kincir angin, kincir air, atau motor listrik, melainkan menggunakan energi yang terdapat pada magnet super permanen yang sangat kuat, seperti magnet neodymium (NdFeb). Analisis dalam penelitian ini bermula dari penemuan Muamer Yildiz tentang motor magnet permanen yang dapat berputar tanpa memberikan energi pada motor. Kemunculan penemuan ini tidak didukung dengan penjelasan detail bagaimana motor magnet permanen ini dapat berputar dengan baik tanpa adanya energi dari luar. Artikel ini menjelaskan bagaimana magnet stator dan rotor disusun untuk menciptakan gaya rotasi yang memungkinkan rotor berputar pada porosnya, dan menjelaskan mengapa motor magnet permanen tanpa energi luar (MMP0EL) tidak bisa berputar dan kapan MMP0EL ini bisa berputar. Artikel ini juga membahas pengaruh jumlah magnet terhadap gaya yang dihasilkan untuk memutar poros MMP0EL. Dari hasil pengujian model Rotor 1, gaya dorongnya searah, namun gaya dorong Rotor 1 masih belum cukup untuk melampaui gaya statis pada rotor, sehingga MMP0EL belum dapat berputar pada porosnya.

Kata kunci: Motor, Magnet Permanen, Rotor, Penggerak

Article History

Received: November 2024

Reviewed: November 2024

Published: November 2024

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under

a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. Pendahuluan

Saat ini energi listrik sudah menjadi sebuah kebutuhan dasar yang menunjang aktivitas manusia sehari-hari, sebagian besar energi yang digunakan berasal dari energi fosil dan selebihnya berasal dari Energi Baru Terbarukan (EBT)[1]. Ketika tanggal merah atau weekend, sebagian orang ada yang memilih mengisi waktu liburnya dengan pergi kemall dan ada juga yang memilih untuk mengisi waktu liburnya ke pulau atau mendaki gunung. Namun, tempat-tempat seperti pulau atau gunung jarang yang memiliki listrik dikarenakan kondisi wilayah yang sulit untuk dialiri listrik bahkan untuk penerangan ataupun untuk sekedar mengisi daya batrai hp sulit untuk mendapatkan listrik[2]. Biasanya ada beberapa orang yang membawa powerbank, namun kapasitas dari powerbank itu tidak bisa bertahan lama.

Dengan perkembangan yang semakin lama selalu meningkat, muncul sebuah harapan untuk membuat sebuah inovasi penghasil daya listrik yang memanfaatkan gaya elektromagnetik pada magnet[3]. Sebagai contoh dari pemanfaatan magnet sebagai penghasil listrik ini telah di terbitkan dalam bentuk jurnal ilmiah yang berjudul Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit Listrik Putaran Rendah [4] yang dapat menghasilkan tegangan 12 V, motor ini diharapkan dapat menjadi solusi yang andal, efisien, dan ramah lingkungan.

Sudah banyak energi terbarukan yang dikembangkan seperti energi menggunakan panel surya yang juga ramah lingkungan, namun terkendala harus menggunakan batrai dan jika malam hari panel surya tidak berfungsi[5]. Energi terbarukan lainnya seperti energi angin dan air yang penggerak generatornya tergantung pada angin dan air[6], jika sumber penggeraknya tersebut tidak ada maka generatornya tidak menghasilkan listrik[7].



2. Metodologi

2.1 Deskripsi Penelitian

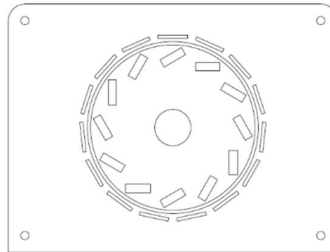
Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan susunan atau konfigurasi magnet permanen yang dapat menghasilkan gaya putaran pada poros, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memutar dinamo listrik. Konfigurasi magnet-magnet permanen tersebut diperoleh dari beberapa literatur dan video yang memperlihatkan dimana sebuah dinamo listrik dapat diputar bukan dikarenakan oleh angin ataupun air, melainkan pengaruh konfigurasi antara posisi dan sudut magnet-magnet di stator dan rotor. Dalam penelitian ini akan diketahui bagaimana pengaruh jumlah magnet dapat mempengaruhi perputaran rotor untuk menggerakkan dinamo listrik.

2.2 Data Yang Dibutuhkan

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu :

1. Jumlah magnet yang digunakan di piringan rotor dan jumlah magnet yang digunakan di stator.
2. Kecepatan putar piringan magnet.
3. Tegangan yang dihasilkan dari dinamo.
4. Daya yang dihasilkan dari dinamo.

Rancangan Letak Magnet Pada Rotor Dan Stator

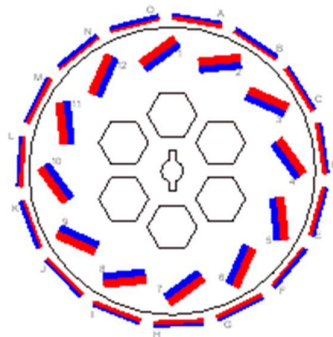


Gambar 1. rancangan awal letak magnet pada Rotor dan Stator

3. Analisa Hasil Pengujian

3.1 Pembahasan

1. Pengaruh Interaksi Magnet 1 Pada Rotor Dengan Magnet-Magnet Stator dari A→O
Susunan magnet permanen pada stator dan rotor dengan magnet rotor 12 buah, magnet stator 15 buah

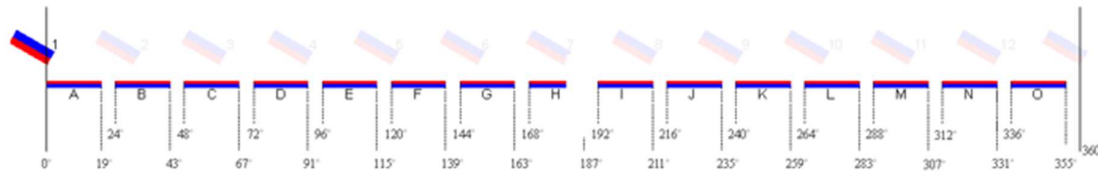


Gambar 2. Susunan magnet permanen pada stator (A-O) dan rotor (1-12)

Untuk memudahkan proses dari analisa gaya dorong dan gaya tarik antara magnet-magnet rotor dengan magnet-magnet stator maka, peninjauannya dilakukan dalam posisi horizontal (magnet-magnet yang tersusun secara radial diuraikan atau diamparkan dalam posisi mendatar dimana jarak antara masing-masing magnet tersebut mengacu kepada posisi sudutnya masing-masing). Dimana susunan magnet-



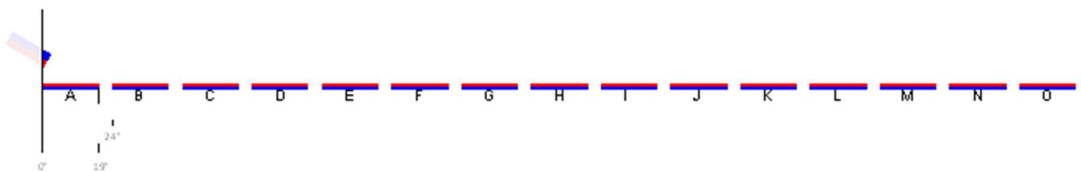
magnet rotor dihamparkan pada sisi atas, dan magnet-magnet stator dihamparkan pada sisi bawah, seperti tampak pada **gambar 3** Berikut ini.



Gambar 3. Bentuk horizontal dari Rotor magnet dengan Magnet Stator A – O

Selanjutnya, dilakukan peninjauan gaya dorong dan gaya tarik untuk setiap magnet-magnet di rotor terhadap magnet-magnet di stator. Dengan mengasumsikan bahwa gaya dorong bernilai positif (berada di atas sumbu horizontal posisi sudut), dan gaya tarik bernilai negatif (berada di bawah sumbu horizontal posisi sudut).

Untuk magnet 1 berinteraksi dengan magnet A (ketika rotor mulai berputar dari 0° hingga 19°) seperti tampak pada gambar 4. Akan dihasilkan gaya dorong sebesar $+F$ di sepanjang magnet A, akibat interaksi kutub utara magnet 1 dengan kutub utara magnet A yang sekutub (tolak-menolak) seperti tampak pada gambar 5. Kemudian saat rotor berputar dari posisi 19° ke posisi 24° , akan timbul gaya tarik sebesar $-F$ disepanjang celah antara magnet A dengan magnet B, seperti tampak pada gambar 6.



Gambar 4. Interaksi magnet 1 dengan magnet stator A

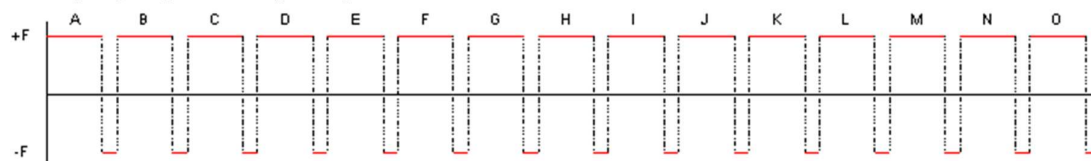


Gambar 5. Gaya dorong yang muncul sebesar $+F$, akibat interaksi magnet 1 dengan magnet A



Gambar 6. Gaya tarik yang muncul sebesar $-F$ akibat interaksi magnet 1 dengan celah magnet A dan magnet B

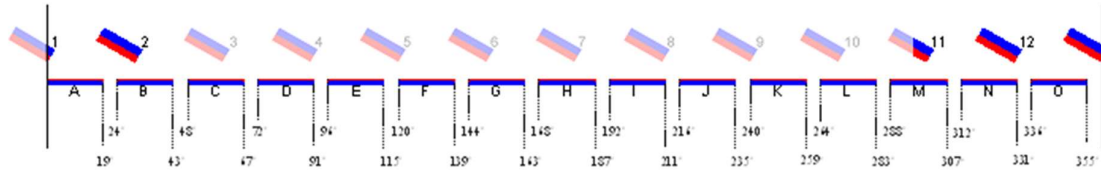
Selanjutnya, ketika rotor berputar seterusnya dari posisi sudut 24° hingga ke 360° dapat ditampilkan gaya dorong antara magnet 1 dengan magnet B, C, D, ..., O beserta cela-celah antara magnet-magnet tersebut sebagai yang terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Gaya tarik yang muncul sebesar $-F$ akibat interaksi magnet 1 dengan celah magnet A dan magnet B



2. Pengaruh Interaksi Magnet 2 Pada Rotor Dengan Magnet-Magnet Stator dari A→O



Gambar 8. bentuk horizontal dari Rotor magnet dengan Magnet Stator A – O

Untuk interaksi pada magnet 2 di rotor dengan magnet-magnet stator, analisa gaya dorong dan gaya tariknya dilakukan sama seperti sebelumnya. Dimana saat magnet 2 berinteraksi dengan magnet B, posisi magnet 2 sudah maju 6° dari magnet B. Seperti yang terlihat pada gambar 9., sehingga gaya dorong $+F$ yang dihasilkan sepanjang magnet B, akan dikurangi 6° terlebih dahulu, sehingga besarnya gaya dorong untuk sepanjang magnet B hanya tersisa ketika rotor mulai berputar dari 0° hingga 13° seperti tampak pada gambar 10.

Kemudian magnet 2 akan berinteraksi dengan celah antara magnet B dan Magnet C. Hasil interaksi ini menimbulkan gaya tarik $-F$ di sepanjang celah tersebut, hal ini dapat dilihat pada gambar 11. Jadi gaya tarik $-F$ ini akan timbul saat rotor bergerak dari posisi 13° ke posisi 18° .



Gambar 9. Interaksi magnet 2 dengan magnet stator B

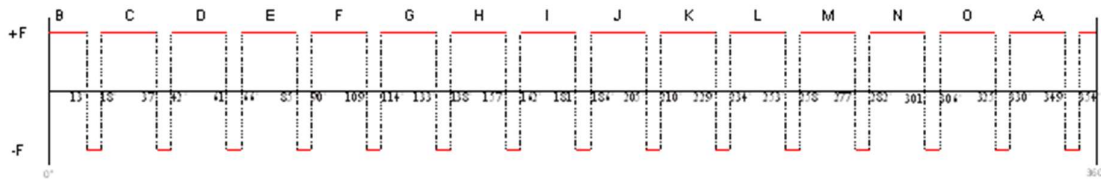


Gambar 10. Gaya dorong yang muncul sebesar $+F$, akibat interaksi magnet 2 dengan magnet B



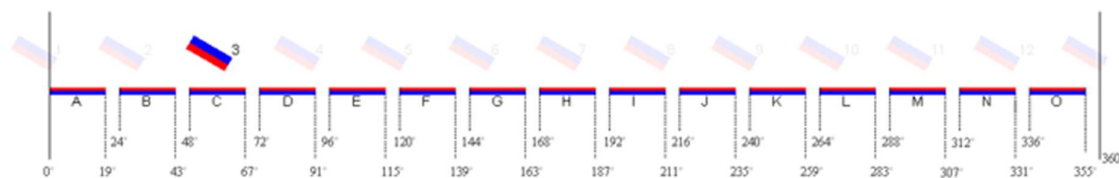
Gambar 11. Gaya tarik yang muncul sebesar $-F$ akibat interaksi magnet 2 dengan celah magnet B dan magnet C

Selanjutnya, ketika rotor berputar seterusnya dari posisi sudut 18° hingga ke 360° dapat ditampilkan gaya dorong antara magnet 2 dengan magnet C, D, E ..., O beserta cela-celah antara magnet-magnet tersebut sebagai yang terlihat pada gambar 12.



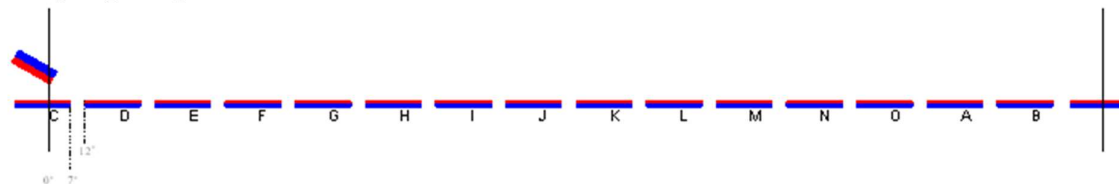
Gambar 12. Gaya tolak-menloka dan tarik-menarik yang muncul akibat interaksi magnet rotor 2 dengan celah magnet stator A sampai O

3. Pengaruh Interaksi Magnet 3 Pada Rotor Dengan Magnet-Magnet Stator dari A → O

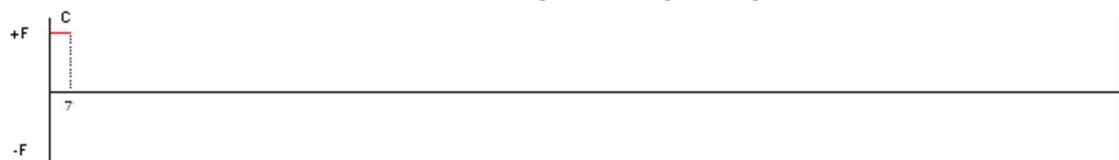


Gambar 13. bentuk horizontal dari Rotor magnet 3 dengan Magnet Stator A – O

Pada magnet ke 2 pada rotor untuk menganalisis interaksi pada antara magnet rotor 2 dengan magnet stator cara yang dilakukan sama seperti sebelumnya, dimana untuk magnet 3 berinteraksi dengan magnet C (ketika rotor mulai berputar dari 0° hingga 7°) seperti tampak pada gambar 14. Akan dihasilkan gaya dorong sebesar $+F$ di sepanjang magnet C, akibat interaksi kutub utara magnet 3 dengan kutub utara magnet C yang sekutub (tolak-menolak) seperti tampak pada gambar 15. Kemudian saat rotor berputar dari posisi 7° ke posisi 12° , akan timbul gaya tarik sebesar $-F$ disepanjang celah antara magnet C dengan magnet D, seperti tampak pada gambar 16.



Gambar 14. Interaksi magnet 3 dengan magnet stator C

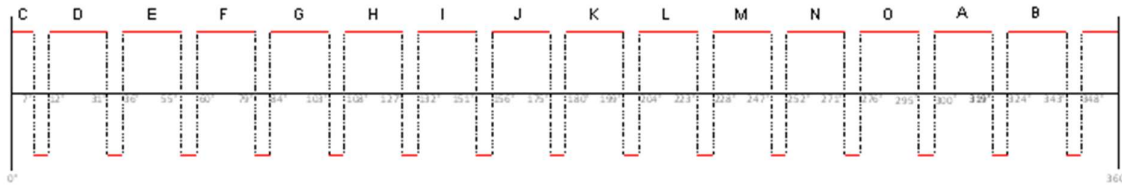


Gambar 15. Gaya dorong yang muncul sebesar $+F$, akibat interaksi magnet 3 dengan magnet C



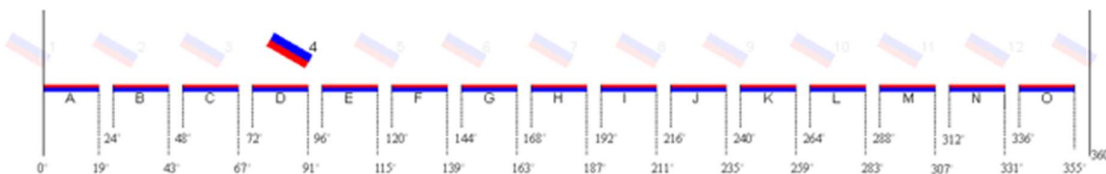
Gambar 16. Gaya tarik yang muncul sebesar $-F$ akibat interaksi magnet 3 dengan celah magnet C dan magnet D

Selanjutnya, ketika rotor berputar seterusnya dari posisi sudut 12° hingga ke 360° dapat ditampilkan gaya dorong antara magnet 3 dengan magnet C, D, ..., O sampai kembali ke A beserta cela-celah antara magnet-magnet tersebut sebagai yang terlihat pada gambar 17.



Gambar 17. Gaya tolak-menloka dan tarik-menarik yang muncul akibat interaksi magnet rotor 3 dengan ceah magnet stator A sampai O

4. Pengaruh Interaksi Magnet 2 Pada Rotor Dengan Magnet-Magnet Stator dari A→O



Gambar 18. Bentuk horizontal dari Rotor magnet dengan Magnet Stator A – O

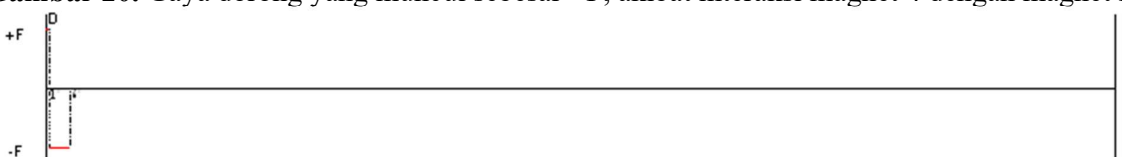
Cara yang dilakukan untuk menganalisis interaksi antara magnet 4 dengan magnet-magnet rotor sama seperti magnet sebelumnya, dimana untuk magnet 4 berinteraksi dengan magnet D (ketika rotor mulai berputar dari 0° hingga 1°) seperti tampak pada gambar 19. Akan dihasilkan gaya dorong sebesar $+F$ di sepanjang magnet D, akibat interaksi kutub utara magnet 2 dengan kutub utara magnet D yang sekutub (tolak-menolak) seperti tampak pada gambar 20. Kemudian saat rotor berputar dari posisi 1° ke posisi 6° , akan timbul gaya tarik sebesar $-F$ disepanjang celah antara magnet D dengan magnet E, seperti tampak pada gambar 21.



Gambar 19. Interaksi magnet 4 dengan magnet stator D

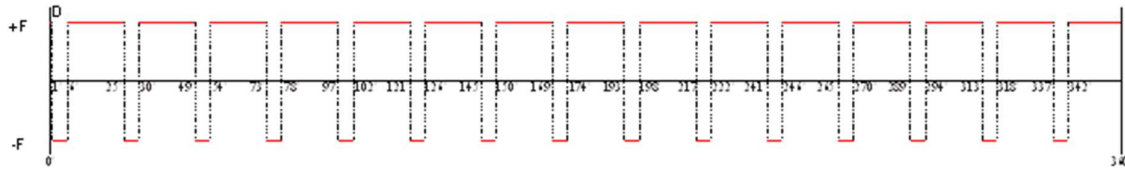


Gambar 20. Gaya dorong yang muncul sebesar $+F$, akibat interaksi magnet 4 dengan magnet D



Gambar 21. Gaya tarik yang muncul sebesar $-F$ akibat interaksi magnet 4 dengan celah magnet D dan magnet E

Selanjutnya, ketika rotor berputar seterusnya dari posisi sudut 6° hingga ke 360° dapat ditampilkan gaya dorong antara magnet 4 dengan magnet D,E,F ..., O sampai kembali ke A beserta cela-celah antara magnet-magnet tersebut sebagai yang terlihat pada gambar 22.

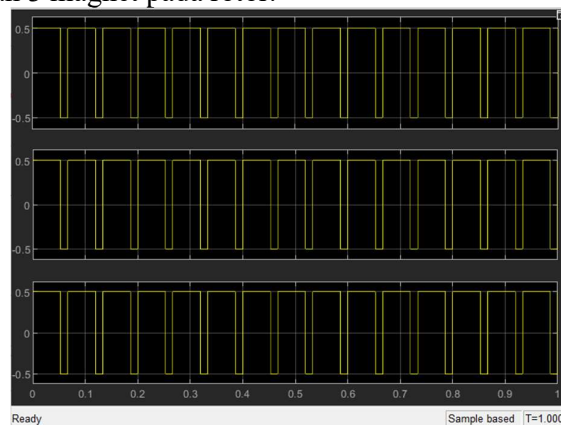


Gambar 22. Gaya tolak-menloka dan tarik-menarik yang muncul akibat interaksi magnet rotor 4 dengan ceah magnet stator A sampai O

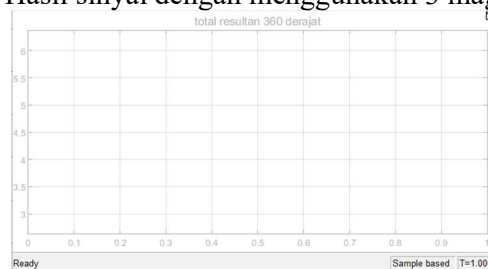
Untuk magnet rotor ke 5, interaksi yang dimunculkan sama seperti magnet rotor ke 1 seperti yang terlihat pada **gambar 3**. Sehingga untuk magnet rotor 5,6,7,8 dan magnet rotor 9,10,11,12 merupakan bentuk pengulangan dari magnet magnet rotor 1,2,3 dan 4 maka interkasi yang dihasilkan sama seperti magnet rotor 1,2,3 dan 4.

Berikut sinyal yang dihasilkan dari interaksi magnet dengan jumlah magnet yang berbeda-beda.

1. Hasil sinyal magnet dengan 3 magnet pada rotor.



Gambar 23. Hasil sinyal dengan menggunakan 3 magnet pada rotor

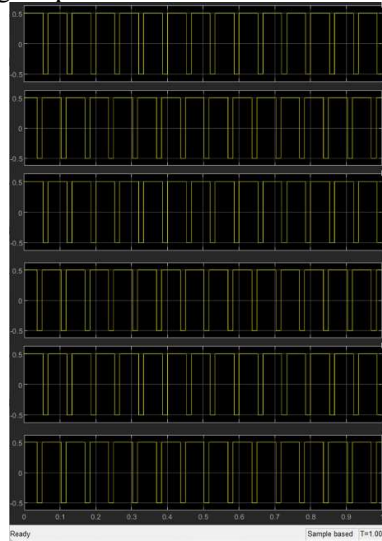


Gambar 24. Hasil total resultan sinyal dengan rotor berjumlah 3 magnet

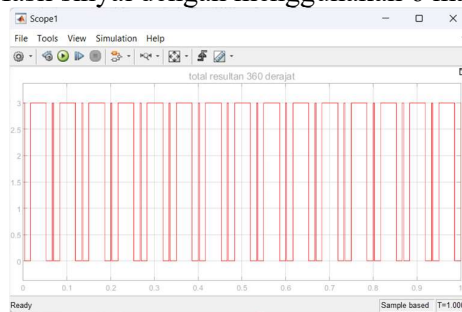
Pada gambar 23. diatas terlihat sinyal yang dihasilkan dari 3 magnet rotor yang di uji cobakan, jumlah sinyal yang dihasilkan dari 3 magnet sedikit dan jumlah gaya magnet yang dihasilkan 1 magnet hanya sebesar $+0.5F$ saja. Namun dilihat pada gambar 24. total resultan Gaya dorong yang dihasilkan dari magnet tersebut menjadi statis atau diam karena tidak adanya gaya dorong yang dihasilkan untuk membuat rotor dapat bergerak atau berputar.



2. Hasil sinyal magnet dengan 6 magnet pada rotor



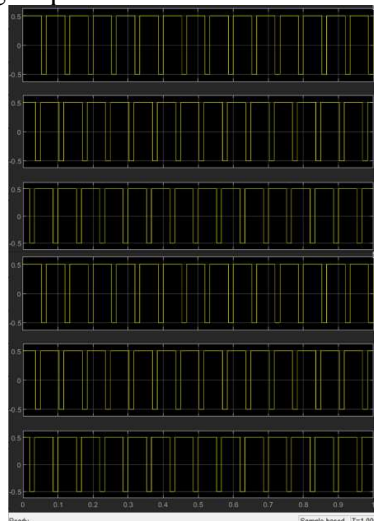
Gambar 25. Hasil sinyal dengan menggunakan 6 magnet pada rotor



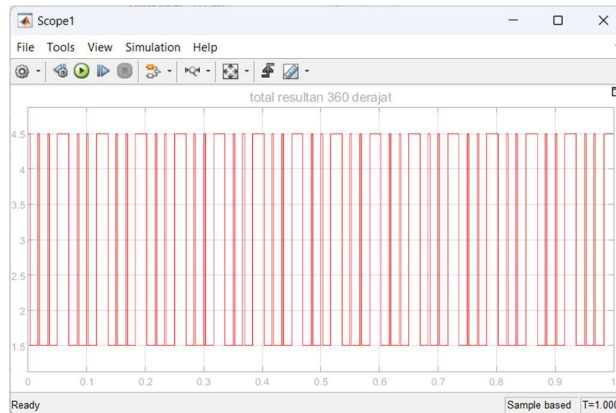
Gambar 26. Hasil total resultan sinyal dengan rotor berjumlah 6 magnet sepanjang 360°

Pada gambar 25. terlihat sinyal yang dihasilkan oleh 6 magnet yang digunakan pada rotor, sinyal yang dihasilkan dari 6 magnet cukup bagus. Namun dapat dilihat dari gambar 26. total resultan gaya tertinggi menggunakan 6 magnet hanya menghasilkan gaya sebesar +3F, resultan tersebut belum cukup untuk dapat membuat rotor berputar karena belum bisa melampaui gaya statisnya(F_s).

3. Hasil sinyal magnet dengan 9 magnet pada rotor.



Gambar 27. Hasil sinyal dengan menggunakan 9 magnet



Gambar 28. Hasil total resultan sinyal dengan rotor berjumlah 6 magnet sepanjang 360°

Pada gambar 27, sudah terlihat gaya dorong magnet sudah semakin meningkat dari percobaan sebelumnya, dapat dilihat pada gambar 28. total resultan gaya dorong sudah tidak menyentuh sumbu 0, ini berarti pada uji coba menggunakan 9 magnet rotor sudah tidak ada lagi gaya tarik yang dihasilkan namun total resultan magnet belum dapat melampaui gaya statisnya (F_s).

4. Hasil sinyal magnet dengan menggunakan 12 magnet rotor

Pada uji coba menggunakan 12 magnet rotor ini yang dapat dilihat pada gambar 29. bahwa kuat gaya dorong magnet sudah semakin besar dan gaya dorong terendah adalah $+3F$ dan gaya dorong tertinggi adalah $+6F$. Namun total resultan yang dihasilkan masih belum cukup untuk dapat membuat rotor berputar dikarenakan gaya yang dihasilkan belum bisa melampaui gaya statis alat tersebut.

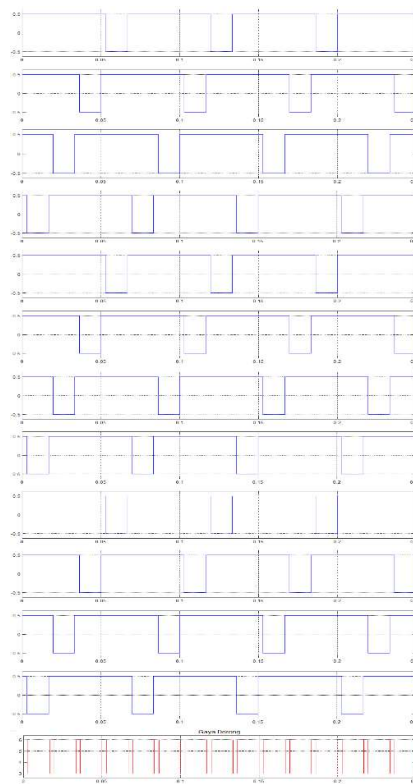
Jadi pada percobaan ini rotor tidak dapat bergerak (berputar) dikarenakan gaya yang dihasilnya (F_{dorong}) oleh rotor dan stator belum bisa melewati gaya statis (F_s) yang ada pada alat tersebut.

Faktor-faktor yang membuat gaya F dorong yang dihasilkan dari interaksi magnet-magnet rotor dan magnet-magnet stator belum bisa melampaui gaya statisnya (F_s).

$$F_{\text{dorong}} > F_{\text{statis}} \rightarrow \text{Bergerak}$$

$$F_{\text{dorong}} < F_{\text{statis}} \rightarrow \text{Tidak Bergerak}$$

Jika F_{dorong} lebih besar dari F_{statis} maka rotor akan berputar. Namun dari analisa alat yang telah dibuat, penulis menganalisa alat hanya dengan menggunakan 1 keping rotor. Untuk bisa melampaui gaya statis maka harus ditambah beberapa keping rotor lagi agar gaya yang dihasilkan (F_{dorong}) bisa lebih besar daripada gaya statis (F_s).

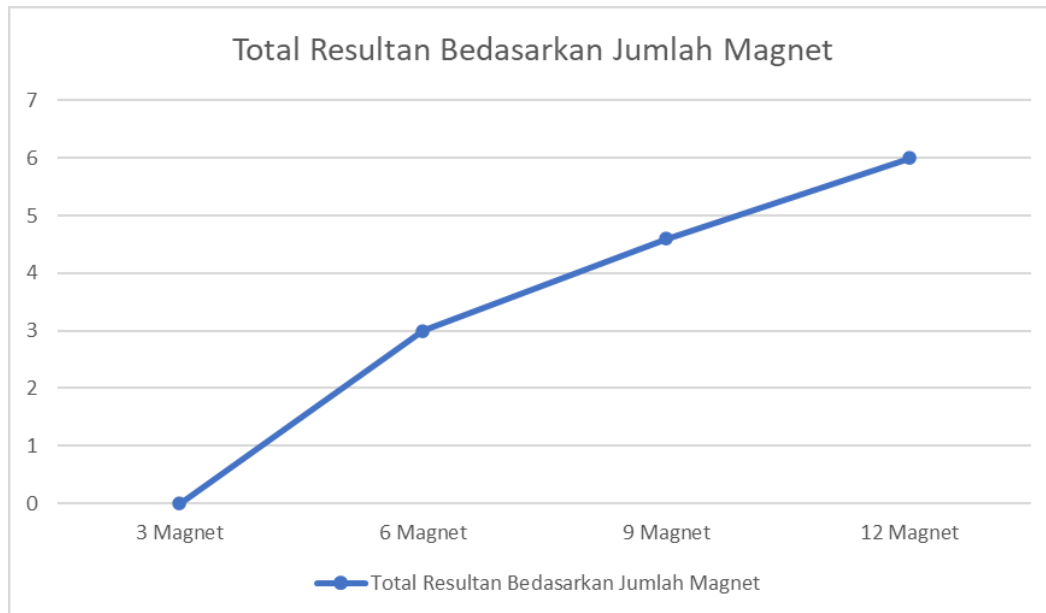


Gambar 29. Hasil sinyal dengan menggunakan 12 magnet dan total resultannya sepanjang 360°



Gambar 30. Hasil total resultan sinyal dengan rotor berjumlah 6 magnet sepanjang 360°

Pada gambar dapat dilihat bahwa semakin bertambah jumlah magnet maka resultan magnet akan semakin besar.



Gambar 31. Grafik resulan magnet berdasarkan jumlah magnet

4. KESIMPULAN

Dalam pembuatan skripsi ini, penyusun dapat memetik kesimpulan bahwa dari percobaan ini didapatkan kemiringan sudut letak magnet rotor yang paling bagus adalah 30° . Dimana sudut tersebut yang menghasilkan gaya yang stabil dan memiliki arah dorongan yang dapat membuat rotor dapat berputar. Jumlah magnet yang disusun pada rotor berjumlah 12 dan jumlah magnet yang disusun pada stator berjumlah 15. Dari 1 keping rotor dengan jumlah magnet 12 menghasilkan resultan gaya sebesar 3F dan 6F secara konstan. Agar dapat membuat rotor menjadi berputar diperlukannya penambahan magnet-magnet rotor yang lebih banyak dan kepingan magnet rotor agar dapat melampaui gaya statis (Fs).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. BAYU INDRAWADI, "PENGEMBANGAN MESIN MAGNETIC PERPETUAL MOTION DENGAN ACUAN PADA VARIABEL CLEARANCE DAN SISTEM OVERHEAD CAMSHAFT," 2017.
- [2] E. K. Bawan, A. D. Palintin, E. A. Patandianan, J. Gunung, S. Amban, and M. Papua Barat, "ANALISIS POTENSI ENERGI TERBARUKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DI MANOKWARI SELATAN (THE ANALYSIS OF RENEWABLE ENERGY POTENTIAL OF MICROHYDRO POWER PLANT IN SOUTH MANOKWARI)," 2021. [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/saintek>
- [3] V. B. Murali Krishna, S. S. Duvvuri, K. Yadlapati, T. Pidikiti, and P. Sudheer, "Deployment and performance measurement of renewable energy based permanent magnet synchronous generator system," *Measurement: Sensors*, vol. 24, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.measen.2022.100478.
- [4] H. Prasetijo, Ropiudin, and B. Dharmawan, "Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit Listrik Putaran Rendah Permanent Magnet Generator as Low Speed Electric Power Plant," *Agustus*, vol. 8, no. 2, 2012.
- [5] L. NurHidayat, "ANALISIS OUTPUT DAYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN KAPASITAS 10WP, 20WP, DAN 30WP," *Jurnal CRANKSHAFT*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [6] A. M. Al Bawani and S. Sudarti, "ANALISIS KELEMAHAN DAN KELEBIHAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER ENERGI LISTRIK," *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 5, no. 2, pp. 99–104, Sep. 2022, doi: 10.33369/jkf.5.2.99-104.
- [7] Adriani, "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK KINCIR ANGIN," 2018.