

Pengaruh Variasi Lilitan pada Intensitas Lampu LED

Gaudensiana Herni

Mahasiswa Pascasarjana Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah, Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

E-mail: hernigaudensiana1401@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan akan energi dunia terutama energi listrik sekarang ini sangatlah penting dan untuk pemanfaatannya kekuatan medan magnetik sebagai sumber energi listrik sekarang ini juga masih jarang terealisasikan yakni memanfaatkan fluks magnetik yang berasal dari sumber medan magnetik dimana masih kurang diperhatikan atau disia-siakan. Kami merancang dan merealisasikan solenoida sebagai penyalap fluks magnetik yang tersia-siakan dari sumber medan magnetik berupa magnet yang didekatkan dinamo yang dialiri arus. Proses penyalapan ini didasari oleh proses tegangan induksi magnetik oleh solenoida. Untuk menghasilkan tegangan dari kumparan solenoida adalah dibutuhkan 90 lilitan, 140 lilitan, dan 190 lilitan dengan sumber arus 12 volt sehingga dari spesifikasi tersebut diharapkan solenoida bisa optimal menyalap induksi magnetik pada sumber medan magnet sehingga bisa menyalakan lampu LED.

Kata kunci : medan magnet, solenoida, kumparan

Abstract

The world's demand for energy, especially electrical energy today is very important and to us the strength of magnetic field as a source of electrical energy today is still rarely realized. Namely utilizing the magnetic flux that come from a source of the magnetic field which is still lacking or is wasted. In this final project design and realized a solenoid as the magnetic flux tapper wasted magnetik field from source such us dynamo and electricfield. The tapping process is based on magnetic induction voltage process bu solenoid. For the realization of the expected voltage solenoid having required of solenoid 90 widings, 140 widings, 190 widings and 12 voltase and the from the distance of the solenoid with the magnetic field so with these factors is expected to be optimally tapped solenoid magnetic induction in the magnetic field sources so the solenoid can turn on the LED lights.

Keywords: the magnetic field, solenoid

PENDAHULUAN

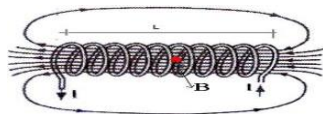
Medan magnet adalah ruang disekitar magnet yang memiliki gaya magnetic (Kurniawan, 2019; Setiadi, Suraatmadja & Kurniawan, 2015; Primaseta, Santoso & Sarwito, 2012). Gaya magnet yang timbul berasal dari dua kutub magnet yakni kutub Utara dan kutub Selatan. Pada gambar 1 merupakan penggambaran garis-garis gaya magnetik pada magnet batang, untuk garis-garis gaya magnet akan selalu mengarah dari utara ke selatan. Makin besar kekuatan suatu magnet maka semakin besar pula medan magnetnya (Setyawarno, 2014; Sumarno, 2019; Sutomo & Wibowo, 2012). Begitu juga sebaliknya makin kecil kekuatan suatu medan magnet maka makin kecil pula medan magnetnya. Secara matematis rumus medan magnetik dapat di tulis :

$$B = \frac{\mu_0 I N}{2l}$$

Dimana :

- B : rapat medan magnetik (T atau Wb/m^2)
- I : arus yang mengalir pada kawat (A)
- μ_0 : permeabilitas bahan (T.m/A atau Wb/A.m)
- N : banyaknya lilitan pada solenoida
- ℓ : panjang solenoida (m)
- r : jarak dari kawat (m)

Apabila kawat konduktor di bentuk menjadi banyak lilitan akan terbentuklah sebuah solenoida. Solenoida adalah kawat konduktor atau kumparan lurus kemudian dililitkan berbentuk silinder sehingga menciptakan area medan magnet yang seragam pada setiap lilitannya (Wijanarko, 2019) dimana garis gaya magnet nantinya didistribusikan secara merata dan paralel pada kumparan.

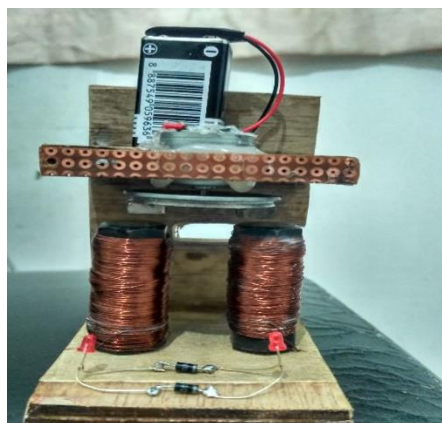


Gambar 1. Medan magnet pada solenoida

Dalam pembuatannya, untuk meningkatkan daya, tegangan dan kecepatan pada generator magnet permanen, caranya hanya dengan mengubah parameter seperti jumlah lilitan (Al Farisi, Wenda, & Miefthawati, 2021; Nugroho, Yogiarto, & Makkulau, 2020), jumlah belitan, jumlah magnet, fluks magnet serta ukuran diameter kawat. Menurut hukum Faraday, tegangan induksi pada suatu kumparan akan dihasilkan ketika terdapat perubahan fluks magnetik didalam kumparan tersebut (Hidayat, 2017; Susilo et al., 2021; Pratama & Rahmawati, 2017) . Jumlah lilitan pada stator sangat berpengaruh terhadap tegangan induksi yang dihasilkan (Indriani, 2015; Sumiati & Zamri, 2013). Jika jumlah lilitan yang diberikan pada kumparan stator semakin banyak, maka akan semakin besar pula tegangan induksinya. Pada komponen stator terdapat lilitan/coil. Penempatan coil pada stator terdapat slot. Slot berbanding terbalik dengan belitan, jika ingin mendapatkan daya keluaran generator yang besar caranya dengan mengurangi jumlah slot dan memperbanyak jumlah lilitannya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian pengembangan. Metode penelitian dan (*Research & Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan suatu produk (Sugiyono, 2011: 297). Penelitian pengembangan ini untuk menghasilkan alat peraga. Adapun alat dan bahan yang digunakan antara lain kumparan solenoida, dinamo, magnet, LED, multimeter, penggaris, kabel jumper, dan magnet



Gambar 2. Alat peraga

Langkah-langkah kerja

1. Menyiapkan alat ukur multimeter, penggaris dan magnet
2. Hubungkan batrei ke dinamo lalu ke turbin untuk menggerakkan magnet
3. Selanjutnya kawat tembaga dihubungkan ke 2 dinamo lalu ke LED
4. Lalu ukur arus pada kumparan solenoda dengan 140 lilitan
5. Amati intensitas cahaya dari LED
6. Ulangi percobaan 2 sampai 4 pada 190 lilitan
7. Hitunglah arus yang dihasilkan dari LED

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan prosedur sesuai langkah kerja untuk mengetahui pengaruh jumlah lilitan terhadap intensitas lampu LED, diperoleh hasil percobaan sebagai berikut seperti yang disajikan pada tabel 1 dan 2 dibawah ini.

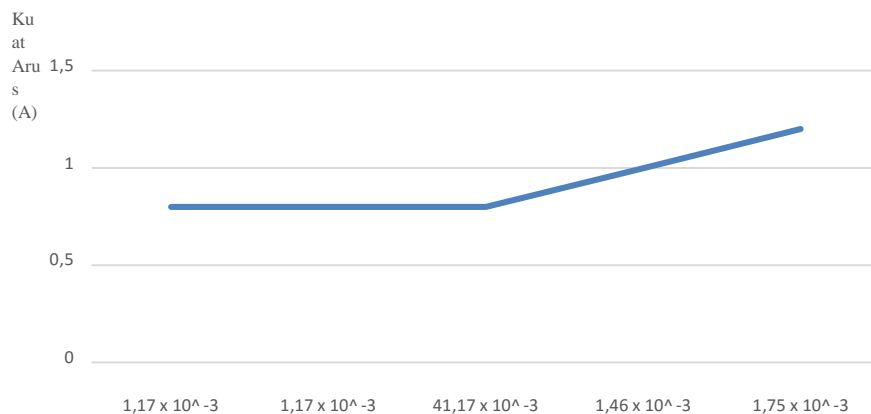
Tabel 1. Tabel hasil pengamatan dengan jumlah lilitan sebanyak 140

No	L (M)	N	I (A)	B (T)	Intensitas
1	0,06	140	0,8	$1,172861257 \times 10^{-3}$	Redup
2	0,06	140	0,8	$1,172861257 \times 10^{-3}$	Redup
3	0,06	140	0,8	$1,172861257 \times 10^{-4}$	Redup
4	0,06	140	1,0	$1,466076572 \times 10^{-4}$	Redup
5	0,06	140	1,2	$1,759291886 \times 10^{-3}$	Redup

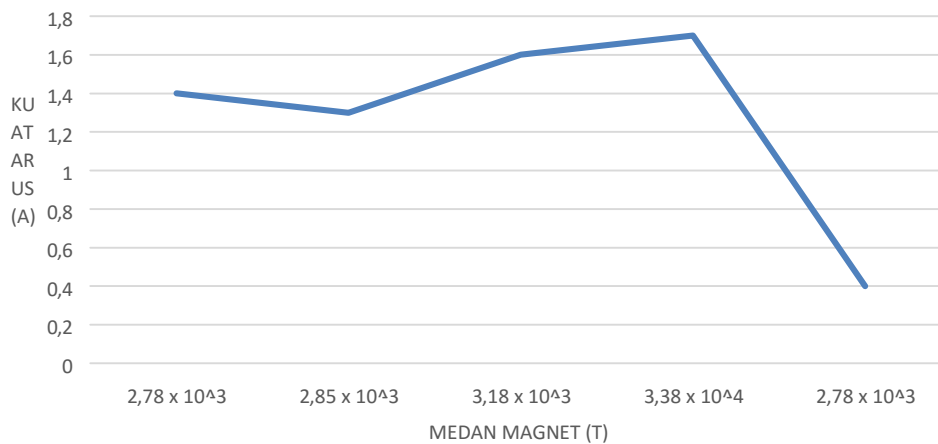
Tabel 2. Tabel hasil pengamatan dengan jumlah lilitan sebanyak 190

No	L (M)	N	I (A)	B (T)	Intensitas
1	0,06	190	1,4	$2,785545486 \times 10^{-3}$	Terang
2	0,06	190	1,3	$2,586577951 \times 10^{-3}$	Terang
3	0,06	190	1,6	$3,183480556 \times 10^{-4}$	Terang
4	0,06	190	1,7	$3,38244809 \times 10^{-4}$	Terang
5	0,06	190	1,4	$2,785545486 \times 10^{-3}$	Terang

Selain dalam bentuk tabel, hasil percobaan dibuatkan dalam bentuk grafik yang menggambarkan hubungan antara medan magnet dan arus listrik. Seperti gambar 3 dan 4 dibawah ini



Gambar 3. Hubungan antara medan magnet dan arus dengan jumlah lilitan sebanyak 140



Gambar 4. Hubungan antara medan magnet dan arus dengan jumlah lilitan sebanyak 190

Perancangan alat yang digunakan untuk penyadapan fluks magnetik berupa solenoida. Solenoidan dibuat dengan melilitan kawat tembaga di paralon yang panjangnya 6 cm yang berbentuk silinder. Didalam solenoida tersebut diberi magnet untuk memperkuat daya serap medan magnet. Untuk proses pembuatan klumparan ini dibutuhkan beberapa tahapan yakni, menentukan spesifikasi kerangka solenoida. Setelah itu disambung ke rangkaian penyearah, lalu ke LED untuk menghasilkan cahaya. Dalam proses ini semakin banyak lilitan dalam suatu kumparan solenoida maka cahaya yang dihasilkan akan semakin terang pun sebaliknya apabila jumlah lilitan sedikit maka intensitas dari cahaya tersebut akan semakin kecil.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, penelitian ini akan dilaksanakan secara eksperimen untuk mengoptimalkan daya dan efisiensi pada generator linier dengan memvariasikan jumlah lilitan kumparan. Hasil yang diharapkan dengan dilaksanakan penelitian eksperimen ini dapat menghasilkan generator linier yang lebih baik dari sisi effisiensinya kemudian dapat digunakan untuk pembangkit listrik skala kecil maupun besar sehingga energi potensial gelombang dapat dimanfaatkan secara maksimal.

PENUTUP

Dari tahap perancangan dan percobaan pada pembahasan diatas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut yaitu Semakin banyaknya jumlah lilitan maka kuat arus yang dihasilkan solenoida akan meningkat hal ini dapat dilihat pada pengujian solenoida pertama yaitu dengan jumlah 140 lilitan kuat arus yang didapat adalah 0,8 tapi ketika jumlah lilitannya semakin bertambah dengan 190 lilitan maka kuat arus yang didapat mencapai 1,7A dan Pemanfaatan potensi sumber medan elektromagnet dapat menghasilkan daya listrik yang dapat disadap menggunakan solenoida sehingga dapat digunakan untuk aplikasi yang sederhana, misalnya menyalakan lampu LED.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua rekan-rekan yang sudah membantu dalam terselesainya artikel ini

DAFTAR PUSTAKA

- Al Farisi, A. S., Wenda, A., & Miefthawati, N. P. (2021). Analisa Pengaruh Jumlah Lilitan Stator Terhadap Generator Magnet Permanen Fluks Radial Tiga Fasa. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 10(2), 65-67.
- Hidayat, A. N. (2017). Pengaruh Jumlah Lilitan Kumbaran Stator Terhadap Kinerja Generator Magnte Permanen Fluks Aksial Satu Fasa. *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 2(2), 28-31.
- Indriani, A. (2015). Analisis pengaruh variasi jumlah kutub dan jarak celah magnet rotor terhadap performan generator sinkron fluks radial. *Electrician*, 9(2), 63-72.
- Kurniawan, Y. (2019). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Menggunakan Solenoida Dengan Pemanfaatan Fluks Magnet. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 9-13.
- Nugroho, A. A., Yogiarto, A., & Makkulau, A. (2020). *Analisis Kinerja Automatic Voltage Regulator Terhadap Stabilitas Tegangan Generator Sinkron Unit 2 PLTU Suralaya* (Doctoral dissertation, INSTITUT TEKNOLOGI PLN).
- Pratama, F. D., & Rahmawati, E. (2017). Karakteristik sensor kumbaran dengan metode induksi untuk pengukuran fluks magnet. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)* (Vol. 1, pp. 180-185).
- Primaseta, E. F., Santoso, A., & Sarwito, S. (2012). Studi Perancangan Degaussing System untuk Melindungi Kapal Perang Tipe OPV 90m dari Medan Magnet. *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), G265-G270.
- Setiadi, M. F., Suraatmadja, M. S., & Kurniawan, E. (2015). Pemanfaatan Fluks Magnetik Sebagai Sumber Pembangkit Tenaga Listrik Dengan Menggunakan Solenoida. *eProceedings of Engineering*, 2(3).
- Setyawarno, D. (2014). Pengaruh Medan Magnetik Eksternal Pada Tabung Gas Hidrogen Terhadap Spektrum Emisi Pada Efek Zeeman. *Anterior Jurnal*, 13(2), 190-197.
- Sumarno, S. (2019). Analisa Rancang Bangun Turbin Tenaga Magnet Sederhana Sebagai Sumber Listrik Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknik*, 8(2).
- Sumiati, R., & Zamri, A. (2013). Rancang bangun miniatur turbin angin pembangkit listrik untuk media pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 1-8.
- Susilo, S., Yusuf, Y., Ula, S., Hermawan, B. A., & Ghifari, M. R. (2021). Pengaruh Variasi Diameter dan Jumlah Lilitan Tembaga terhadap Tegangan Listrik yang Dihasilkan pada Alat Peredam Kejut Regeneratif Skala Laboratorium. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 5(2), 25-31.
- Sutomo, S., & Wibowo, D. B. (2012). *Pemodelan dan Simulasi Sistem Control Magnetic Levitation Ball* (Doctoral dissertation, mechanical engineering department, faculty engineering of Diponegoro university).
- Wijanarko, R. A. *Penentuan Konstanta Verdet Dari Larutan Natrium Klorida dan Natrium Benzoat Pada Variasi Konsentrasi Menggunakan Laser Hene* (Doctoral dissertation).