

Fine Eirene Siahaan, S. Pd., M. Pd.

Eksperimen Fisika Lanjutan



EKSPERIMEN FISIKA LANJUTAN

EKSPERIMEN FISIKA LANJUTAN

Fine Eirene Siahaan, S. Pd., M. Pd



EKSPERIMEN FISIKA LANJUTAN

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Fine Eirene Siahaan, S. Pd., M. Pd

Editor:

Fine Eirene Siahaan, S. Pd., M. Pd

Cetakan Pertama: September 2022

Cover: Rusli

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

**Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT**

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I -: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022
Dimensi : 14,8 x 21 cm
ISBN: 978-623-448-201-0

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat- Nya buku yang berjudul “Eksperimen Fisika Lanjutan” ini dapat terselesaikan. Buku ini merupakan salah satu buku yang akan digunakan oleh mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Fisika.

Eksperimen Fisika Lanjutan merupakan salah satu mata kuliah yang sangat penting dan menjadi dasar mengembangkan kemampuan pembuatan media pembelajaran fisika berupa alat-alat praktikum. Oleh karena itu, diperlukan buku ajar “Eksperimen Fisika Lanjutan ” ini untuk membantu siswa memahami konsep fisika dan sebagai buku sumber.

Buku ajar ini disajikan dalam dua sub pokok bahasan yaitu bahasan yang pertama membahas konsep-konsep fisika dan sub pokok bahasan ke dua menjelaskan alat-alat praktikum dan cara membuat alat yang digunakan untuk membuktikan konsep. Penyajian buku ajar menggunakan pendekatan multi representasi yaitu menyajikan konsep dengan menggunakan representasi verbal berupa kalimat-kalimat penjelas dan representasi gambar berupa foto yang digunakan untuk melengkapi penjelasan.

Ungkapan terima kasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu tersusunnya buku ajar ini. Selanjutnya penulis menantikan kritik dan saran membangun dari berbagai pihak

Pematangsiantar, 2021
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I MEDAN MAGNET DISEKITAR KAWAT.....	1
A. Medan Magnet dan Gaya Magnetik.....	2
B. Arus Listrik Menghasilkan Kemagnetan.....	6
C. Gaya Magnetik yang Bekerja pada Konduktor Berarus.....	7
D. Gaya pada Muatan Listrik yang Bergerak di Medan Magnet.....	9
E. Medan Magnet yang disebabkan oleh Kawat Lurus	10
BAB II INDUKSI ELEKTROMAGNETIK.....	15
A. Gaya Gerak Listrik Indukasi	15
1. Hukum Faraday	16
2. Hukum Lens.....	18
B. Induktansi.....	18
1. Induktansi Diri.....	18
2. Induksi Solenoida dan Toroida	19
BAB III RESISTOR, RANGKAIAN SERI DAN PARALEL	23
A. Kuat Arus Listrik.....	23
B. Beda Potensial	24
C. Hukum Ohm.....	24
D. Rangkaian Seri.....	25
E. Rangkaian Paralel.....	26

BAB IV TRANSFORMATOR.....	33
A. Hukum Faraday tentang GGL Induksi	34
B. Pembuatan Rangkaian Percobaan Transformator	35
DAFTAR PUSTAKA.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kutub kutub magnet yang sama saling tolak menolak, yang tidak sama saling tarik menarik	2
Gambar 1.2 Magnet ketika dipotong-potong.....	2
Gambar 1.3 Penggambaran garis medan magnet batang	3
Gambar 1.4 Gaya Magnetik Dan Medan Magnetik.....	5
Gambar 1.5 Kaidah Tangan Kanan.....	6
Gambar 1.6 Kompas.....	7
Gambar 1.7 Arah Arus	7
Gambar 2.1 Gerak magnet keluar masuk kumparan akan menghasilkan GGL	16
Gambar 2.2 Solenoida.....	19
Gambar 2.3 Toroida.....	19
Gambar 3.1 Grafik Hubungan V dengan I	25
Gambar 3.2 Rangkaian Hukum Ohm.....	25
Gambar 3.3 Rangkaian seri.....	25
Gambar 3.4 Tiga buah lampu disusun seri	25
Gambar 3.5 Rangkaian Paralel	26
Gambar 3.6 Empat buah lampu disusun parallel	26
Gambar 4.1 Simbol transformator	33
Gambar 4.2 Bagian Transformator	34

BAB I

MEDAN MAGNET DISEKITAR KAWAT

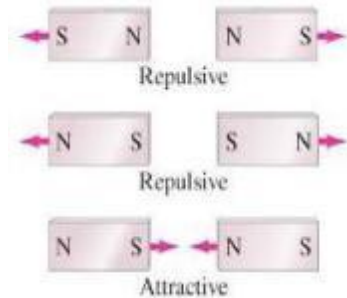
Tujuan Pembelajaran:

1. Memahami kemagnetan
2. Memahami Hubungan Listrik dan Kemagnetan
3. Memahami Gaya Magnetik yang Bekerja pada Konduktor Berarus
4. Memahami Gaya Magnetik pada Muatan Bergerak
5. Membuat dan merangkai alat-alat percobaan tentang kemagnetan

Tinjauan Teoritis:

Sebuah magnet akan menarik penjepit kertas, paku, dan benda-benda lain yang terbuat dari besi. Semua magnet memiliki dua ujung atau muka yang disebut kutub yang menimbulkan efek magnet paling kuat. Terdapat dua kutub magnet yaitu kutub utara dan kutub selatan.

Ketika kedua kutub didekatkan maka masing-masing kutub akan memberikan gaya satu sama lain. Gaya yang diberikan adalah gaya tarik menarik atau gaya tolak menolak. Jika kutub utara didekatkan ke kutub selatan maka gaya akan tarik menarik, dan jika kutub utara didekatkan kutub utara atau kutub selatan didekatkan kutub selatan maka gaya yang terjadi adalah gaya tolak menolak. Sifat magnet diilustrasikan pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kutub kutub magnet yang sama saling tolak menolak, yang tidak sama saling tarik menarik

Kutub-kutub pada magnet tidak bisa dipisahkan meskipun dipecah-pecah. Ketika memecah sebuah magnet menjadi beberapa bagian, maka akan terbentuk magnet baru yang tetap mempunyai dua kutub yaitu kutub utara dan kutub selatan. Sifat magnet dijelaskan pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Magnet ketika dipotong-potong

A. Medan Magnet dan Gaya Magnetik

Sama seperti pada listrik, gaya yang diberikan oleh suatu magnet terhadap yang lain dapat dideskripsikan sebagai interaksi suatu magnet dan medan magnet dari yang lain. Garis medan magnet dapat digambarkan seperti garis-garis medan listrik. Sehingga dapat dituliskan (1) Arah medan magnet merupakan tangensial (garis singgung) terhadap

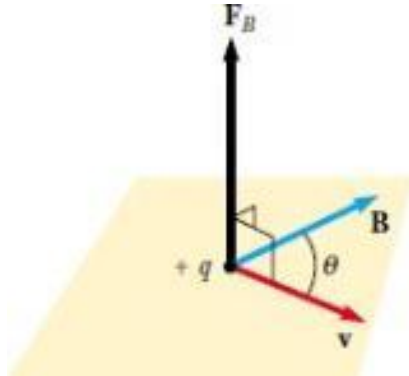
suatu garis dititik mana saja, (2) Jumlah garis persatuan luas sebanding dengan besar medan magnet.

Arah medan magnet pada suatu titik bisa didefinisikan sebagai arah yang ditunjuk kutub utara sebuah jarum kompas ketika diletakkan dititik tersebut. Gambar 1.3 menunjukkan bagaimana suatu medan magnet ditemukan disekitar magnet batang dengan menggunakan jarum kompas. Medan magnet yang ditentukan dengan cara ini untuk medan diluar magnet batang digambarkan pada gambar 2.4. Garis-garis gaya magnet menunjuk dari kutub magnet utara menuju kutub magnet selatan.

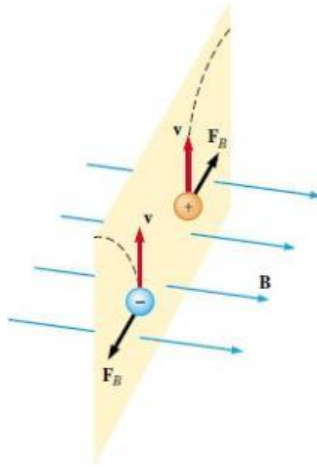


Gambar 1.3 Penggambaran garis medan magnet batang

Simbol B digunakan untuk mempresentasikan medan magnet. Kita dapat mendefinisikan medan magnet B pada beberapa titik dalam sebuah ruang sebagai gaya magnetik F_B yang dihasilkan oleh medan tersebut pada partikel bermuatan yang bergerak dengan kecepatan v yang kita sebut sebagai benda uji. Untuk saat ini kita asumsikan bahwa tidak ada medan listrik atau medan gravitasi yang mempengaruhi benda uji. Eksperimen pada partikel bermuatan yang berbeda-beda dan bergerak didalam medan magnet memberikan hasil sebagai berikut:



- Besar gaya magnetik F_B yang bekerja pada partikel sebanding dengan muatan q dan sebanding dengan kecepatan partikel v .
- Besar dan arah F_B bergantung pada kecepatan partikel dan pada besar dan arah medan magnet B .
- Ketika sebuah partikel bermuatan bergerak sejajar dengan vektor medan magnet, gaya magnetik yang bekerja pada partikel adalah nol.
- Ketika vektor kecepatan partikel membentuk $\theta \neq 0$ dengan medan magnet, gaya magnetik berada pada arah yang tegak lurus terhadap kedua v dan B , yang berarti F_B tegak lurus dengan bidang yang dibentuk oleh v dan B . Terlihat pada gambar 2.5a.
- Gaya magnetik yang dihasilkan oleh muatan positif arahnya berlawanan dengan arah gaya magnetik yang dihasilkan pada muatan negatif yang bergerak pada arah yang sama. Terlihat pada gambar 1.4.



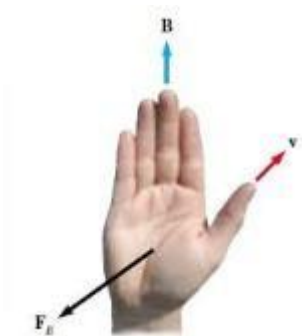
Gambar 1.4 Gaya Magnetik Dan Medan Magnetik

- Besar gaya magnetik yang dihasilkan pada partikel yang sedang bergerak sebanding dengan $\sin \theta$, dimana θ adalah sudut vektor kecepatan partikel yang berbentuk dengan arah B

Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa gaya magnetik didefinisikan oleh hasil kali silang yang arahnya tegak lurus v dan B dan dirumuskan:

$$F_B = qv \times B$$

Untuk menentukan arah dari hasil perkalian $v \times B$ kita menggunakan aturan tangan kanan seperti ditunjukkan pada gambar 1.5. Besar gaya magnetik pada partikel bermuatan adalah:



$$F_B = |q|vB\sin\theta$$

Gambar 1.5 Kaidah Tangan Kanan

Dimana θ adalah sudut apit antara v dan B . Dari rumusan kita dapat mengetahui bahwa F_B bernilai nol ketika v sejajar dengan B atau pada saat $\theta = 0$ dan maksimum ketika v tegak lurus B atau $\theta = 90^\circ$.

B. Arus Listrik Menghasilkan Kemagnetan

Hubungan antara listrik dan kemagnetan pertama kali ditemukan oleh Hans Christian Oersted pada tahun 1820. Oersted menemukan bahwa ketika jarum kompas diletakkan didekat kawat listrik, jarum menyimpang saat kawat dihubungkan ke baterai dan arus mengalir. Yang ditemukan Oersted adalah bahwa arus listrik menghasilkan medan magnet.



Gambar 1.6 Kompas

Jarum kompas yang diletakkan didekat bagian yang lurus dari kawat pembawa arus mengatur dirinya sendiri sehingga membentuk tangen terhadap lingkaran yang mengelilingi kawat.



Gambar 1.7 Arah Arus

C. Gaya Magnetik yang Bekerja pada Konduktor Berarus

Kawat yang dialiri arus listrik akan mengalami gaya apabila ditempatkan pada medan magnet. Hal ini didasarkan bahwa arus adalah kumpulan partikel bermuatan yang bergerak. Oleh sebab itu gaya resultan yang dihasilkan oleh medan dikawat adalah penjumlahan vektor dari masing-

masing gaya yang dihasilkan pada semua partikel bermuatan yang membentuk arus.

Gaya magnetik pada kawat yang memiliki panjang L adalah:

$$F_B = IL \times \mathbf{B}$$

Dimana L adalah vektor yang menunjukkan arah arus I dan memiliki besar yang sama dengan panjang L . Maka besar gaya pada arus listrik di medan magnet adalah

$$F_B = ILB \sin \theta$$

Jika arah arusnya tegak lurus terhadap medan atau $\theta = 90^\circ$ maka gayanya adalah

$$F_B = ILB$$

Jika arus paralel dengan medan ($\theta = 0^\circ$) gaya sama dengan nol.

Medan magnet B didefinisikan sebagai berikut. Arah B pada bagian ruang merupakan arah bagian yang lurus dari kawat pembawa arus jika diletakkan pada medan gaya padanya adalah nol. Dengan konsisten dengan kaidah tangan kanan jika kawat diatur kearah lain. Besar B didefinisikan:

$$B = \frac{F_{maks}}{Il}$$

Dimana F_{maks} adalah besar gaya pada panjang l kawat yang lurus yang membawa arus I jika kawat tegak lurus terhadap B . Satuan medan magnet adalah T atau Tesla.

D. Gaya pada Muatan Listrik yang Bergerak di Medan Magnet

Setelah kita lihat bahwa kawat pembawa arus mengalami gaya ketika diletakkan di medan magnet. Karena arus pada kawat terdiri dari muatan listrik yang bergerak bebas juga akan mengalami gaya ketika melewati medan magnet. Jika ada N partikel bermuatan q melewati titik tertentu pada saat t , mereka membentuk arus $I = Nq / t$. Kita ketahui t adalah waktu yang diperlukan muatan q untuk menempuh jarak l pada medan magnet B , maka $l = vt$, dimana v adalah kecepatan partikel. Maka gaya pada satu partikel didapat dengan membagi dengan N , sehingga gayanya adalah:

$$F = qvB\sin\theta$$

Persamaan ini memberikan besar gaya pada partikel muatan q yang bergerak dengan kecepatan v pada kuat medan B , dimana θ adalah sudut antara v dan B . Gaya paling besar terjadi ketika partikel bergerak tegak lurus terhadap B ($\theta = 90^\circ$).

$$F_{maks} = qvB$$

E. Medan Magnet yang disebabkan oleh Kawat Lurus

Kuat medan pada suatu titik akan lebih besar jika arus yang mengalir pada kawat lebih besar, dan medan akan lebih kecil pada titik yang lebih jauh dari kawat. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa medan magnet B pada titik dekat kawat lurus yang panjang berbanding arus dengan arus I pada kawat dan berbanding terbalik terhadap jarak r dari kawat.

$$B \sim \frac{I}{r}$$

Maka medan magnetnya adalah

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi r}$$

Pembuatan Rangkaian Percobaan Membuat Magnet Secara Sederhana

a. Alat dan Bahan

1. Baterai
2. Kawat
3. Paku besar
4. Paku kecil

b. Cara membuat magnet

1. Lilitkan kawat pada paku besar sebanyak 5 kali.
2. Tempelkan salah satu ujung kawat ke kutub positif dan ujung yang lainnya ke kutub negatif dari baterai.
3. Dekatkan paku besar pada paku kecil.
4. Catat pada tabel apa yang terjadi.
5. Lakukan hal yang sama dengan mengubah lilitan menjadi 10 kali dan 20 kali.

Hasil Pengamatan

Tabel Percobaan Membuat Magnet

No	Jumlah/Jarak Lilitan	Seberapa kuat daya tarik magnet
1		
2		
3		

Kesimpulan:**PEMBUATAN RANGKAIAN PERCOBAAN MEDAN MAGNET
DISEKITAR KAWAT BERARUS****a. Alat dan Bahan:**

1. Catu daya atau power supply
2. Saklar
3. Penghantar kawat lurus 1 buah
4. Penghantar kawat melingkar 1 buah
5. Penghantar kawat selonoida
6. Kompas 1 buah
7. Serbuk besi
8. Kabel penghubung

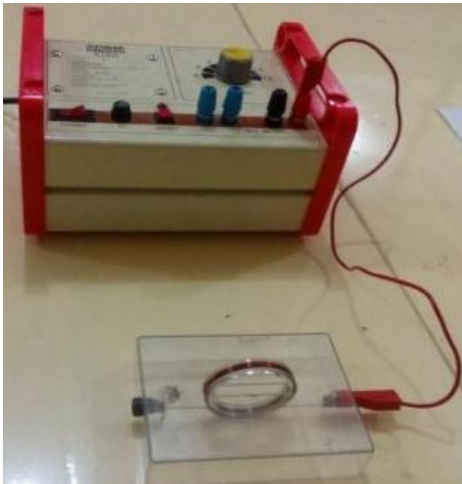
b. Cara membuat rangkaian medan magnet pada kawat berarus

- **Percobaan medan magnet pada kawat melingkar berarus**

1. Siapkan penghantar kawat melingkar seperti pada gambar



2. Pasang kabel penghubung warna merah pada kawat melingkar dan sambungkan pada catu daya atau *power supply*.



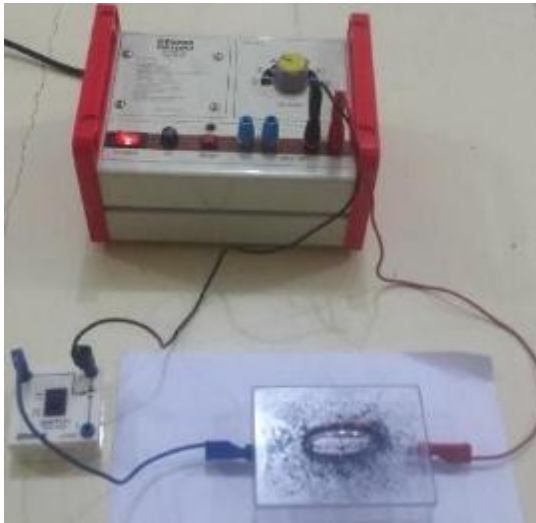
3. Pasang kabel warna hitam pada power supply ke saklar



4. Pasangkan kabel ketiga dari saklar ke kawat melingkar



5. Taburkan serbuk besi ditempat disekitar kawat berarus dan nyalakan catu daya



6. Ketuk-ketuk pinggir kawat berarus untuk melihat terbentuknya medan magnet



BAB II

INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

Tujuan Pembelajaran:

1. Menganalisis tentang konsep gaya gerak listrik induksi yang meliputi hukum Faraday dan hukum Lenz dan induktansi yang terdiri atas induktansi diri, ggl induksi pada solenoid dan toroida, dan energy yang tersimpan dalam kumparan.
2. Memahami cara kerja generator dalam menghasilkan listrik.

Tinjauan Teoritis:

A. Gaya Gerak Listrik Induksi

Gaya gerak listrik (GGL) induksi adalah timbulnya gaya gerak listrik di dalam kumparan yang mencakup sejumlah fluks garis gaya medan magnet. Banyaknya garis medan magnet yang menembus suatu permukaan disebut fluks magnetik. Besarnya fluks magnet dirumuskan sebagai berikut:

$$\Phi = A.B \cos \theta$$

Dalam bentuk vektor persamaan tersebut merupakan perkalian titik atau *dot product* yaitu:

$$\Phi = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$$

Dengan:

Φ = fluks magnetic (Wb)

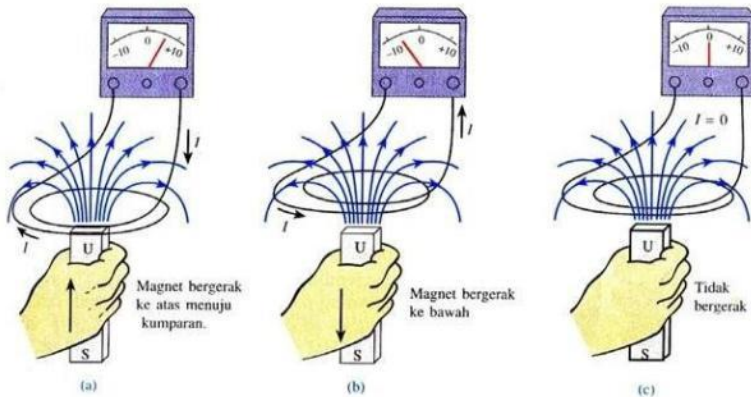
B = induksi magnetic (Wb/m²)

A = luas permukaan (m²)

θ = sudut apit antara B dengan arah normal bidang A

1. Hukum Faraday

Untuk membahas hukum faraday, perhatikan gambar berikut:



Gambar 2.1 Gerak magnet keluar masuk kumparan akan menghasilkan GGL

Gambar (a) menunjukkan bahwa ketika magnet batang digerakkan memasuki kumparan maka jarum pada galvanometer akan menyimpang ke kanan. Gambar (b) menunjukkan bahwa magnet batang digerakkan keluar kumparan maka jarum menyimpang ke kiri, sedangkan gambar (c) magnet tidak digerakkan maka jarum tdk mengalami penyimpangan.

Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa jika magnet digerakkan memotong kumparan maka akan menghasilkan GGL sedangkan jika magnet diam maka tidak menghasilkan GGL. Percobaan ini pertama kali dilakukan oleh **Michael Faraday** sehingga kesimpulan percobaanya dikenal dengan Hukum Faraday, yang berbunyi seperti berikut:

- a. Jika jumlah fluks magnetic yang masuk/keluar dari suatu kumparan berubah maka pada ujung-ujung kumparan akan timbul GGL induksi.
- b. Besar GGL induksi bergantung pada laju perubahan fluks magnetic dan banyaknya lilitan pada kumparan.

Besar GGL Induksi menurut hukum Faraday dinyatakan dalam:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Dengan

ε : GGL Induksi (Volt)

N : Jumlah lilitan

$\Delta\Phi$: Perubahan Fluks magnetic (Wb)

Δt : Perubahan waktu (s)

Jika kita ambil $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ dengan Δt mendekati nol maka besar GGL induksi dapat ditentukan dengan persamaan:

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

2. Hukum Lens

Jika hukum Faraday membahas tentang GGL induksi maka hukum Lens membahas tentang arus listrik yang diakibatkan oleh pergerakan magnet memotong medan magnet tersebut. Adapun bunyi hukum Lenz adalah sebagai berikut:

“Arus induksi mengalir pada penghantar atau kumparan dengan arah berlawanan dengan gerakan yang menghasilkannya” atau “medan magnet yang ditimbulkannya melawan perubahan fluks magnet yang menimbulkannya”.

B. Induktansi

Pembahasan materi induktansi di sini meliputi induktansi diri, induksi solenoida, induktansi toroida dan induktansi silang. Baiklah mari kita mulai membahasnya.

1. Induktansi Diri

Jika pada suatu rangkaian dikelilingi oleh medan magnet maka akan menimbulkan adanya GGL induksi. Munculnya GGL induksi akibat adanya medan magnet tersebut disebut GGL induktansi diri. Besarnya GGL Induksi bergantung dengan laju perubahan kuat arus terhadap waktu, secara matematis dapat dituliskan seperti berikut:

$$\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Dengan :

L = Induktansi diri (Henry, H)

ΔI = Perubahan kuat arus listrik (Ampere, A)

Δt = Perubahan waktu (sekon, s)

Besarnya GGL induksi sesaat (untuk Δt mendekati nol) maka:

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$$

Sebelumnya kita punya persamaan $\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt}$. Maka dari kedua persamaan tersebut kita substitusikan:

$$L \frac{dI}{dt} = -N \frac{d\phi}{dt};$$

$$L = -N \frac{d\phi}{dt} \times \frac{dI}{dt};$$

$$L = -N \frac{\phi}{I};$$

Dengan :

L = Induktansi diri (H)

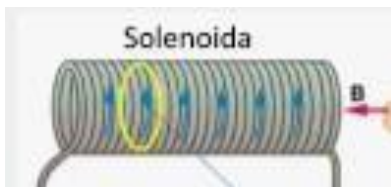
N = Jumlah lilitan

ϕ = Fluks magnetic (Wb)

I = Kuat arus listrik (A)

2. Induksi Solenoida dan Toroida

Solenoid adalah suatu kumparan penghantar panjang (l) dengan jumlah lilitan (N) seperti gambar berikut:



Gambar 2.2 Solenoida



Gambar 2.3 Toroida

Masih ingatkah kalian pada materi tentang induktansi medan magnetik di pusat solenoid, dengan $\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{A}$, dan $B = \frac{\mu_0 I \cdot N}{l}$; dari kedua persamaan tersebut maka:

$$L = N \frac{\Phi}{I}$$

$$L = N \frac{\mu_0 I \cdot N}{l} \cdot A$$

$$L = N \frac{\mu_0 \cdot N^2}{l} \cdot A$$

Dengan:

L = Induktansi diri solenoida (H)

N = Jumlah lilitan

μ_0 = Permeabilitas vakum/udara = $4\pi \times 10^{-7}$ Wb/A.m

l = Panjang solenoida (m)

A = Luas penampang (m²)

Pembuatan Rangkaian GGL Induksi

a. Alat dan Bahan

1. Magnet batang
2. Kumparan
3. Galvanometer

b. Cara membuat rangkaian GGL induksi

1. Susunlah alat-alat seperti gambar di samping



2. Gerakkan kutub utara magnet memasuki kumparan dan amati apa yang terjadi pada galvano meter!
3. Diamkan magnet tersebut dalam kumparan, amati apa yang terjadi pada galvanometer!
4. Keluarkan kutub utara magnet dari dalam magnet, dan amati apa yang terjadi pada galvanometer!

Kesimpulan:

1. Tuliskan kesimpulan hasil percobaan kalian!
2. Dari hasil percobaan yang telah kalian lakukan coba presentasikan di depan teman-teman kalian!