

HUKUM FARADAY
Mata Kuliah
(Kelistrikan dan Kemagnetan)

Dosen Pengampu :
Dr. I Wayan Distrik, M.Si.
Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc.



Disusun Oleh :

Kelompok 3

Selia Febriyanti (2013022015)

Intan Nur Ajizah (2013022037)

Nida Nafilah (2013022059)

PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021/2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu menyelesaikan makalah yang berjudul “Hukum Faraday” tepat pada waktunya.

Makalah ini dibuat untuk memenuhi tugas mata kuliah Kelistrikan dan Kemagnetan. Makalah ini memuat tiga pembahasan. Pembahasan tersebut yaitu pengertian dan bunyi hukum faraday, gaya gerak listrik induksi (GGL), dan aplikasi hukum faraday dalam kehidupan sehari-hari. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak khususnya kepada Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si. dan Bapak Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc. selaku dosen pengampu mata kuliah Kelistrikan dan Kemagnetan yang telah memberikan pengarahan serta membimbing penulis dalam menyelesaikan makalah “Hukum Faraday” ini.

Penulis menyadari bahwa makalah “Hukum Faraday” ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat progresif dari pembaca agar tercipta makalah yang lebih baik lagi.

Bandar Lampung, 30 Juni 2022

Kelompok 3

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Masalah.....	1
PEMBAHASAN	
2.1 Pengertian dan bunyi hukum faraday	2
2.2 Gaya gerak listrik induksi (GGL).....	3
2.3 Aplikasi hukum faraday dalam kehidupan sehari-hari.....	5
PENUTUP	
3.1 Kesimpulan	9
3.2 Saran.....	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Hukum Faraday merupakan suatu hukum dasar dari elektromagnetisme yang didalamnya menjelaskan bagaimana suatu arus listrik dapat menghasilkan medan magnet dan begitu pula sebaliknya, bagaimana suatu medan magnet bisa menghasilkan suatu arus listrik di sebuah konduktor. Hukum Faraday tersebut yang kemudian dapat menjadi suatu dasar dari suatu prinsip kerja dari Induktor, Solenoid, Transformator, Motor listrik, dan Generator listrik. Hukum tersebut juga sering dinamai dengan Hukum Induksi Elektromagnetik Faraday, dan hukum tersebut juga pertama kali dijelaskan oleh seorang fisikawan asal Inggris yang bernama Michael Faraday di tahun 1831.

Menurut Faraday besar GGL induksi pada kedua ujung kumparan sebanding dengan laju perubahan fluks magnetik yang dilingkupi kumparan. Artinya semakin cepat terjadinya perubahan fluks magnetik maka makin besar pula GGL induksi yang timbul. Adapun juga mesin dalam kelistrikan menggunakan prinsip hukum Faraday dalam kerjanya. Mesin listrik memiliki prinsip kerja adanya medan listrik atau GGL.

1. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dari makalah ini adalah:

1. Pengertian dan bunyi hukum Faraday
2. Gaya gerak listrik induksi (GGL)
3. Aplikasi hukum Faraday dalam kehidupan sehari-hari

1. 3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penulisan dari makalah ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengertian dan bunyi hukum Faraday
2. Untuk mengetahui maksud dari gaya gerak listrik induksi (GGL)
3. Untuk mengetahui aplikasi hukum Faraday dalam kehidupan sehari-hari

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Pengertian dan Bunyi Hukum Faraday

1. Pengertian Hukum Faraday

Hukum Faraday merupakan suatu hukum dasar dari elektromagnetisme yang didalamnya menjelaskan bagaimana suatu arus listrik dapat menghasilkan medan magnet dan begitu pula sebaliknya, bagaimana suatu medan magnet bisa menghasilkan suatu arus listrik di sebuah konduktor. Hukum Faraday tersebut yang kemudian dapat menjadi suatu dasar dari suatu prinsip kerja dari Induktor, Solenoid, Transformator, Motor listrik, dan Generator listrik. Hukum tersebut juga sering dinamai dengan Hukum Induksi Elektromagnetik Faraday, dan hukum tersebut juga pertama kali dijelaskan oleh seorang fisikawan asal Inggris yang bernama Michael Faraday di tahun 1831.

Induksi Elektromagnetik merupakan suatu gejala dengan munculnya suatu gaya gerak listrik (GGL) didalam sebuah kumparan apabila adanya perubahan fluks magnetik di konduktor pada kumparan itu maupun apabila konduktor tersebut bergerak secara relatif dengan melintasi medan magnet.

2. Bunyi dan Rumus Hukum Faraday

Bunyi Hukum Faraday 1

Berikut ini merupakan bunyi hukum Faraday 1 :

“Segala perubahan medan magnet di kumparan akan dapat menyebabkan Gaya Gerak Listrik atau GGL yang juga diinduksikan oleh kumparan tersebut.”

Bunyi Hukum Faraday 2

Berikut ini merupakan bunyi hukum Faraday 2 :

“Tegangan Gaya Gerak Listrik induksi didalam suatu rangkaian yang tertutup merupakan sebanding dengan suatu kecepatan perubahan fluks terhadap waktu.”

Tetapi adapun penggabungan antara kedua hukum Faraday diatas yang menjadi satu pernyataan, yakni sebagai berikut :

“Segala perubahan medan magnet yang ada di kumparan akan dapat menyebabkan Gaya Gerak Listrik atau GGL Induksi yang juga sebanding dengan suatu laju perubahan fluks.”

Rumus Hukum Faraday

Hukum Faraday diatas juga bisa dinyatakan dengan rumus seperti pada berikut ini :

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

ϵ = ggl induksi (volt)

$\frac{d\Phi}{dt}$ = perubahan fluks magnetik

N = jumlah lilitan

Keterangan dari rumus hukum faraday diatas yaitu :

ϵ = merupakan suatu gaya gerak listrik induksi (**volt**)

N = merupakan jumlah dari lilitan kumparan

$\Delta\Phi$ = merupakan suatu perubahan dari fluks magnetik (**weber**)

Δt = merupakan selang waktu (**s**)

Tanda negatif = merupakan suatu penanda dari arah gaya gerak listrik induksi

2.2 Gaya Gerak Listrik Induksi (GGL)

Gaya gerak listrik (ggl) merupakan beda potensial antara kedua ujung sumber listrik (misalnya baterai) ketika tidak mengalirkan arus listrik. Sumber gaya gerak listrik merupakan komponen yang mengubah energi tertentu menjadi energi listrik misalnya baterai atau generator listrik. Ggl dilambangkan dengan “ ϵ ” atau terkadang dituliskan sebagai “ggl” dengan satuan volt (V).

Gaya gerak listrik induksi (ggl induksi) adalah beda potensial yang timbul pada ujung-ujung kumparan akibat adanya perubahan medan magnetik. Dengan kata lain, ggl induksi adalah ggl yang timbul karena induksi elektromagnetik. Besarnya ggl induksi dipengaruhi oleh laju perubahan fluks magnetik dan banyaknya lilitan kumparan..

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya Gaya Gerak Listrik (GGL). Berikut dibawah ini adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya Gaya Gerak Listrik (GGL).

1. Jumlah lilitan pada kumparan, semakin banyak lilitan pada kumparan semakin besar tegangan yang diinduksikan.
2. Kecepatan gerak medan magnet, semakin cepat garis gaya medan magnet atau fluks yang mengenai konduktornya semakin besar pula tegangan induksinya.
3. Jumlah garis gaya medan magnet atau fluks, semakin besar jumlah garis gaya medan magnet atau fluks yang mengenai konduktor, semakin besar juga tegangan induksinya.

Seperti yang sebelumnya disebutkan bahwa ggl induksi dipengaruhi oleh laju perubahan fluks magnetik dan jumlah lilitan kumparan. Hal tersebut digambarkan melalui persamaan pada Hukum Faraday berikut.

$$\epsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

atau

$$\epsilon = -N \frac{d\phi}{dt}$$

Keterangan:

ϵ = ggl induksi (V)

N = jumlah lilitan

$d\Phi/dt$ = laju perubahan fluks (Wb/s)

$d\Phi$ = perubahan fluks magnetik (Weber) (Wb)

dt = selang waktu (s)

Di mana arus listrik yang mengalir di kumparan tersebut dapat disebut juga dengan ggl induksi (volt) sedangkan perubahan garis gaya magnet dapat disebut juga fluks magnetik. Apabila amperemeter menunjukkan angka 0 artinya tidak ada ggl induksi

sedangkan apabila jarum pada ampermeter menyimpang ke kanan atau ke kiri menunjukkan adanya ggl induksi yang mengalir.

Penyebab utama timbulnya ggl induksi adalah terjadinya perubahan fluks magnetik yang dilingkupi oleh suatu loop kawat. Fluks magnetik dinyatakan dengan persamaan matematis yaitu:

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

Dari rumusan diatas dapat dinyatakan terdapat tiga faktor penyebab timbulnya ggl induksi pada suatu kumparan:

1. Perubahan induksi magnetik (ΔB)
2. Perubahan luas bidang kumparan (ΔA)
3. Perubahan orientasi bidang kumparan terhadap arah medan magnetic ($\Delta \theta$)

Maka dari itu, dapat dipahami bahwa Hukum Faraday berbunyi:

“Gaya gerak listrik (ggl) induksi yang timbul antara ujung-ujung suatu loop penghantar berbanding lurus dengan laju perubahan fluks magnetik yang dilingkupi oleh loop penghantar tersebut“

2.3 Aplikasi Hukum Faraday dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Dinamo



Gambar 2.1. Dinamo

Alat dinamo merupakan alat yang digunakan sebagai salah satu sumber listrik pada kendaraan bermotor. Cara kerja dinamo bersumber pada perubahan arus listrik yang berasal dari putaran kumparan yang ada pada bagian intinya. Setelah kumparan diberi gaya gerak atau putaran, kemudian akan terbentuk listrik induksi di dalamnya. Dalam jangka waktu tertentu, putaran dinamo akan menghasilkan listrik yang stabil sehingga arus listrik yang dihasilkan bisa digunakan untuk berbagai peralatan. Bila dinamo cukup besar, alat ini bisa dijadikan sebagai penggerak utama pada kendaraan. Besar kecilnya arus listrik yang dihasilkan sangat tergantung dari besaran kumparan dan gaya gerak yang diberikan pada kumparan tersebut.

Pada kendaraan bermotor, dinamo berfungsi sebagai penggerak yang cukup mudah untuk digunakan. Konsep kerjanya jelas sehingga proses pengubahan energi listrik menjadi energi gerak juga mudah untuk dilakukan. Bila ditinjau dari segi keamanannya, dinamo tergolong cukup aman untuk digunakan. Bila terjadi permasalahan pada dinamo, perputaran akan segera berhenti dan tidak akan menimbulkan dampak yang membahayakan Anda. Faktor keamanan juga menjadi salah satu faktor utama yang menjadi pertimbangan penggunaan dinamo pada berbagai bidang. Termasuk diantaranya adalah kendaraan bermotor dan beberapa jenis mesin yang membutuhkan penggerak utama.

2. Trafo atau transformator listrik



Gambar 2.1. Trafo atau Transformator Listrik

Transformator atau yang biasa disebut trafo merupakan salah satu alat yang kini banyak digunakan sebagai penghantar listrik ke rumah-rumah warga. Fungsi utama

dari trafo ini adalah mengubah daya listrik yang telah dihasilkan sebelumnya lalu kemudian menstabilkan voltase. Listrik dari sumber tertentu biasanya masih dihantarkan dalam bentuk voltase yang belum stabil. Namun perubahan arus listrik yang dihasilkan pada trafo dan distabilkan di dalam alat tersebut membuat output dari daya listrik menjadi lebih stabil dan siap untuk digunakan.

Pada perkembangannya, kini trafo menjadi salah satu media utama yang digunakan untuk menyalurkan listrik di berbagai negara. Kemampuannya yang cukup kuat untuk mengubah arus sekaligus menstabilkan voltase listrik sangat penting dalam melakukan pasokan listrik utama, Meskipun trafo bukan merupakan sumber listrik utama yang akan digunakan, namun alat ini yang memiliki prinsip dasar induksi telah menjadi salah satu media utama. Alat ini banyak digunakan untuk menstabilkan pasokan listrik ke rumah-rumah. Bila melihat dari segi keamanan, trafo merupakan salah satu alat penghantar listrik yang cukup aman untuk digunakan. Terdapat fitur pemutus arus bila terjadi korsleting arus listrik yang berada di dalamnya. Trafo masih banyak digunakan dan masih dinilai cukup aman.

3. Generator



Gambar 2.3. Generator

Hampir sama dengan cara kerja dinamo, generator merupakan alat yang bekerja untuk membuat gerak. Gerakan atau perputaran pada alat tersebut akan didasarkan dari arus listrik yang telah memasuki alat tersebut sebelumnya. Prinsip kerja dinamo merupakan kebalikan dari prinsip kerja generator. Pada dinamo, gaya gerak atau putaran yang terjadi akan dikonversi atau diubah menjadi daya listrik.

Namun, pada generator, daya listrik yang ada akan diubah menjadi gerakan atau putaran. Dalam penerapannya, kini generator banyak digunakan sebagai salah satu media utama untuk menghasilkan listrik tambahan atau sebagai alat untuk menghasilkan listrik cadangan. Dengan menggunakan bahan bakar, pergerakan yang terjadi pada kumparan akan diubah menjadi daya listrik. Generator juga banyak dipilih menjadi tenaga listrik cadangan yang berada di banyak gedung perkantoran. Pertimbangannya cukup jelas. Generator tersebut cukup aman dan bisa diaplikasikan dengan cepat bila Anda membutuhkan sumber listrik tambahan. Kegunaan gaya gerak listrik saat ini cukup krusial untuk berbagai bidang. Prinsip kerjanya yang sederhana dan mudah dimengerti membuat penemuan ini menjadi sangat penting untuk kehidupan manusia saat ini.

Pada beberapa bidang, peralatan ggl induksi merupakan media utama yang digunakan. Penerapan teori dasar dan pengembangan rumus dari listrik induksi kini semakin banyak digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Teknologi ini masih terus dikembangkan sehingga dikemudian hari diharapkan listrik induksi bisa menjadi salah satu sumber listrik utama yang semakin berguna untuk kehidupan. Meskipun listrik induksi yang menggunakan gelombang elektromagnetik telah banyak digunakan, namun hingga kini teknologinya masih terus dikembangkan.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

- 1 Hukum Faraday merupakan suatu hukum dasar dari elektromagnetisme yang didalamnya menjelaskan bagaimana suatu arus listrik dapat menghasilkan medan magnet dan begitu pula sebaliknya, bagaimana suatu medan magnet bisa menghasilkan suatu arus listrik di sebuah konduktor.
- 2 Gaya gerak listrik induksi (ggl induksi) adalah beda potensial yang timbul pada ujung-ujung kumparan akibat adanya perubahan medan magnetik.
- 3 Aplikasi dari hukum faraday yaitu dinamo, trafo atau transformator listrik, dan generator

3.2 Saran

Dalam penyusunan makalah ini, penyusun sudah berusaha memaparkan dan menjelaskan materi semaksimal mungkin. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan adanya kekeliruan dalam pengerjaannya, baik dari segi materi maupun dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan sumbangsih pembaca untuk menyempurnakan makalah ini. Penyusun berharap makalah ini dapat memberi manfaat dalam proses evaluasi pendidikan dan pembelajaran serta bermanfaat bagi seluruh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Sereliciouz. 2019. Mengenal Aplikasi Industri Elektromagnetik buat Kamu yang Kelas 12!. Diakses pada 28 Juni 2022, dari <https://www.quipper.com/id/blog/mapel/fisika/industri-elektromagnetik-kelas-12/>
- Kho, Dickson. Tanpa tahun. Pengertian Hukum Faraday dan Bunyi Hukum Faraday. Diakses pada 28 Juni 2022, dari <https://teknikelektronika.com/pengertian-hukum-faraday-bunyi-hukum-faraday/>
- Belajar, Studio Blok. Tanpa tahun. Induksi Elektromagnetik. Diakses pada 28 Juni 2022, dari <https://www.studiobelajar.com/induksi-elektromagnetik/>
- Hari Ini, Berita Blok. 2020. Hukum Faraday: Pengertian, Bunyi, dan Rumusnya. Diakses pada 28 Juni 2022, dari <https://kumparan.com/berita-hari-ini/hukum-faraday-pengertian-bunyi-dan-rumusnya-1ukljzG1k5w/1>
- Farrah Fadillah, Sarifah. 2019. Belajar Hukum Faraday : Rumus, Bunyi, Contoh Soal dan Pembahasannya. Diakses pada 28 Juni 2022, dari <https://www.nesabamedia.com/hukum-faraday/>