

MAKALAH HUKUM FARADAY

Kelistrikan dan Kemagnetan

Dosen Pengampu:

Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc.

Dr. I Wayan Distrik, M.Si



Disusun Oleh

Kelompok 8:

- | | |
|-------------------------------|------------|
| 1. Erna Wahyu Septianna | 2013022019 |
| 2. Winda Lestari | 2013022045 |
| 3. Lathifah Rhihadhatul Ainii | 2013022047 |

PRODI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan izin dan limpahan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan Makalah yang berjudul “Hukum Faraday”. Adapun maksud dan tujuan penyusunan laporan ini adalah untuk memenuhi tugas akhir mata kuliah Kelistrikan dan Kemagnetan.

Kami menyadari bahwa pada makalah ini terdapat banyak kekurangan. Hal ini karena terbatasnya kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan yang kami miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak selalu kami harapkan.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyusunan makalah ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melindungi kita semua.

Bandar Lampung, 29 Juni 2022

Tim penyusun

DAFTAR ISI

COVER	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan	1
BAB II PEMBAHASAN	2
2.1 Sejarah Hukum Faraday.....	2
2.2 Pengertian dan Bunyi Hukum Faraday	4
2.3 Penerapan Hukum Faraday dalam Kehidupan	6
BAB III PENUTUP	9
3.1 Kesimpulan	9
3.2 Saran	9
DAFTAR PUSTAKA.....	10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penemu yang sangat berjasa dan dikenal sebagai perintis dalam meneliti tentang listrik dan magnet ialah Michael Faraday. Michael Faraday (1791-1867) merupakan seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris. Michael Faraday lahir pada tanggal 22 September 1791 di Newington Butts, Inggris. Ketika umurnya menginjak usia 20 tahun, Michael Faraday dapat membuat penemuan-penemuan baru atas hasil kreasinya sendiri. Salah satunya yaitu, Michael Faraday membuat hipotesis bahwa medan magnet seharusnya dapat menimbulkan arus listrik. Sehingga untuk membuktikan kebenaran hipotesisnya tersebut, Michael Faraday melakukan serangkaian percobaan. Berdasarkan percobaan yang dilakukannya, ditunjukkan bahwa gerakan magnet di dalam kumparan menyebabkan jarum galvanometer menyimpang. Penyimpangan jarum galvanometer tersebut menunjukkan bahwa pada kedua ujung kumparan tersebut terdapat arus listrik. Hasil dari percobaan inilah yang disebut sebagai Hukum Faraday.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana sejarah Hukum Faraday?
2. Apa yang dimaksud dengan Hukum Faraday dan apa bunyi Hukum Faraday?
3. Bagaimana penerapan Hukum Faraday dalam kehidupan?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui sejarah Hukum Faraday.
2. Mengetahui pengertian dan bunyi Hukum Faraday.
3. Mengetahui penerapan Hukum Faraday dalam kehidupan.

BAB II

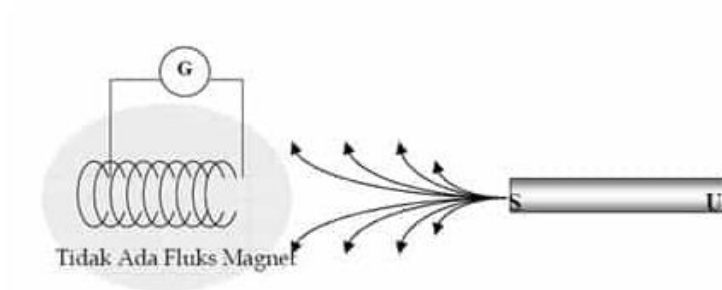
PEMBAHASAN

2.1 Sejarah Hukum Faraday

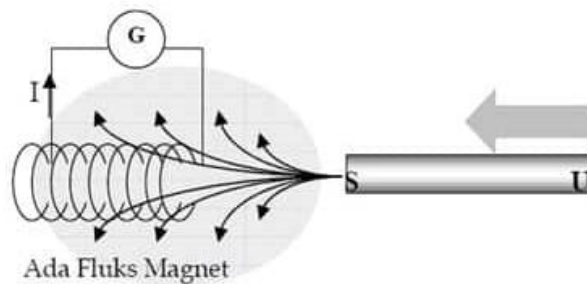
Hasil penemuan-penemuan Michael Faraday dianggap sebagai pembuka jalan dalam bidang kelistrikan sehingga dijuluki sebagai bapak listrik. Tahun 1821, Faraday menemukan penemuan pertamanya. Berdasarkan penemuan Oersted, yaitu jarum magnet kompas biasa dapat beringsut jika arus listrik dialirkan dalam kawat yang tidak berjauhan. Faraday berkesimpulan apabila magnet diletakkan maka, yang bergerak justru kawatnya. Berdasarkan dugaan ini, Faraday berhasil membuat suatu skema yang jelas di mana kawat akan terus-menerus berputar berdekatan dengan magnet sepanjang arus listrik dialirkan ke kawat. Oleh karena itu, dalam hal ini Faraday sudah menemukan motor listrik pertama, suatu skema pertama penggunaan arus listrik untuk membuat sesuatu benda bergerak.

Pada tahun 1831, Michael Faraday menemukan induksi magnet-listrik, yaitu apabila magnet dilalui sepotong kawat, arus akan mengalir di kawat, sedangkan magnet bergerak. Keadaan ini disebut "pengaruh elektromagnetik" dan penemuan ini disebut Hukum Faraday. Pada percobaannya, Michael Faraday mengambil suatu magnet dan juga suatu kumparan yang sudah terhubung dengan galvanometer. Apabila magnet tersebut diletakkan dengan posisi yang sedikit berjauhan dengan kumparan tersebut, maka tak ada defleksi dari galvanometernya (jarum tetap menunjukkan angka 0). Namun, jika magnet tersebut bergerak dan masuk ke dalam kumparan, maka jarum di galvanometernya akan bergerak secara menyimpang kepada satu arah yang tertentu atau ke kanan tetapi jika magnet tersebut tetap didiamkan di posisi itu, maka jarum yang ada di galvanometer tersebut dapat bergerak kembali di posisi 0. Akhirnya ketika magnet tersebut digerakkan, maka terjadi defleksi di galvanometer (jarum di galvanometer bergerak menyimpang dan berlawanan dengan arah yang sebelumnya terjadi, ke arah kiri). Pada saat magnet tersebut didiamkan lagi, maka jarum yang ada di galvanometer

tersebut dapat kembali kedalam posisi 0. Begitu pula jika yang bergerak merupakan kumparan tetapi magnet di posisi tetap, dan galvanometer tersebut akan menunjukkan suatu defleksi dengan cara yang sama. Sehingga, ditemukan bahwasanya semakin cepat suatu perubahan pada medan magnet maka akan semakin besar pula gaya dari gerak listrik yang diinduksi oleh kumparan tersebut.



Gambar 1 Tidak ada arus akibat tidak ada perubahan fluks magnet



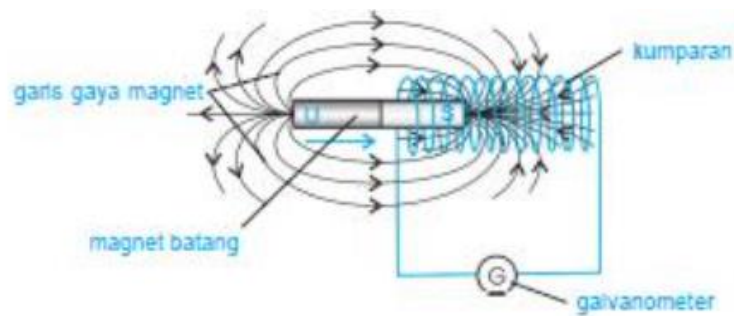
Gambar 2 Ada arus listrik akibat penambahan fluks magnet saat magnet didekatkan

Penemuan induksi magnet-listrik ini dianggap sebagai penemuan monumental sebab Hukum Faraday memiliki arti penting dalam hubungan dengan pengertian teoretis tentang elektromagnetik. Selain itu, elektromagnetik dapat dipergunakan sebagai penggerak secara terus-menerus arus aliran listrik. Dari efek temuannya ini, ia berhasil menjadi orang pertama yang membuat generator elektromagnetik. Generator elektromagnetik ini dibuat dengan menggunakan cakram tembaga

yang berputar di antara kutub magnet tapal kuda dan menghasilkan arus searah yang kecil. Desain mesin cakram ini kemudian dinamakan Cakram Faraday. Namun, kurang efisien sebab masih adanya arus listrik dengan arah berlawanan di bagian cakram yang tidak terkena pengaruh medan magnet. Akibatnya, tenaga yang di alirkan ke kawat penghantar terbatas. Generator homopolar merupakan generator selanjutnya yang lebih efisien. Hal ini dikarenakan generator homopolar menggunakan sejumlah magnet yang di susun mengitari tepi cakram agar efek medan magnet yang lebih stabil. Namun, tegangan listrik yang digunakan adalah jalur tunggal yang melalui fluks magnetik.

2.2 Pengertian dan Bunyi 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, serta bagaimana suatu medan magnet bisa menghasilkan suatu arus listrik di sebuah konduktor. Induksi Elektromagnetik merupakan suatu gejala dengan munculnya suatu Gaya Gerak Listrik (GGL) di dalam sebuah kumparan apabila adanya perubahan fluks magnetik di konduktor pada kumparan itu maupun apabila konduktor tersebut bergerak secara relatif dengan melintasi medan magnet. Sementara itu, fluks merupakan banyaknya jumlah dari garis gaya yang dapat melintasi luasan sebuah bidang secara tegak lurus garis gaya magnetik. Terdapat tiga hal dasar pada GGL induksi, yaitu adanya fluks magnet yang dihasilkan oleh kutub-kutub magnet, adanya kawat penghantar yang merupakan tempat terbentuknya GGL induksi, dan adanya perubahan fluks magnet yang melewati kawat penghantar listrik.



Gambar 3 Gaya Gerak Listrik (GGL)

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

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

Penggabungan antara kedua Hukum Faraday di atas, yaitu

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

Faraday menemukan bahwa induksi sangat bergantung pada waktu, yaitu semakin cepat terjadinya perubahan medan magnetik, maka GGL yang diinduksi semakin besar. Hasil pengamatan Faraday menemukan bahwa

- Pada saat magnet digerakkan (keluar-masuk) dalam kumparan jarum pada galvanometer menyimpang.
- Penyimpangan jarum galvanometer menunjukkan bahwa di dalam kumparan mengalir arus listrik. Arus listrik seperti ini disebut arus induksi.

- c. Arus listrik timbul karena pada ujung-ujung kumparan timbul beda potensial. Beda potensial ini disebut gaya gerak listrik induksi (GGL induksi).
- d. Timbulnya GGL induksi pada ujung-ujung kumparan disebabkan karena adanya perubahan garis gaya magnetik yang memotong kumparan.

Hasil tersebut membuat Faraday menyatakan bahwa "Apabila terjadi perubahan fluks dalam suatu solenoid maka akan dihasilkan gaya gerak listrik yang sebanding dengan laju perubahan fluks", dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

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

Keterangan:

ε = Gaya Gerak Listrik (GGL) induksi (volt)

N = banyaknya lilitan kumparan

$\Delta\Phi$ = perubahan fluks magnetik (weber)

Δt = selang waktu (sekon)

Tanda negatif merupakan penanda dari arah gaya gerak listrik induksi

2.3 Penerapan Hukum Faraday dalam Kehidupan

Penerapan Hukum Faraday dalam kehidupan adalah sebagai berikut:

1. Dinamo

Prinsip kerja dinamo yaitu memutar kumparan di dalam medan magnet atau memutar magnet di dalam kumparan. Pada dinamo sepeda, tenaga yang digunakan untuk memutar rotor adalah roda sepeda. Kumparan atau magnet akan mengikuti kecepatan roda berputar. Semakin cepat magnet atau kumparan berputar maka semakin besar pula GGL induksi dan arus listrik yang dihasilkan. Jika dihubungkan dengan lampu, nyala lampu makin terang. GGL induksi pada dinamo dapat diperbesar dengan cara putaran roda

dipercepat, menggunakan magnet yang kuat (besar), jumlah lilitan diperbanyak, dan menggunakan inti besi lunak di dalam kumparan.

2. Generator Listrik

Generator merupakan alat pembangkit tegangan yang dapat bekerja dengan cara mengkonversi energi kinetik menjadi energi listrik, dengan memanfaatkan adanya gaya gerak listrik (GGL) induksi yang diciptakan karena pergerakan kumparan pada medan magnet yang terdapat pada generator. Sedangkan, pada generator AC tegangan akan diinduksikan pada konduktor apabila konduktor tersebut berada dalam medan magnet berubah-ubah sehingga memotong garis-garis gaya, maka di dalam konduktor tersebut akan terbentuk GGL induksi.

3. Transformator

Salah satu komponen transformator yang menggunakan prinsip induksi elektromagnetik adalah Induktor Ruhmkorff. Prinsip kerja Induktor Ruhmkorff adalah jumlah lilitan pada kumparan sekundernya berjumlah lebih banyak daripada jumlah lilitan pada kumparan primernya sehingga menghasilkan GGL induksi yang lebih besar yang menyebabkan tegangan yang didapat juga lebih tinggi.

4. Motor Listrik

Motor listrik dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada motor DC, didasarkan penggunaan loop logam yang berputar dalam medan listrik yang tidak bergerak, yang kontakannya ketika bergerak pada logam konduktif akan menghasilkan listrik ketika bergerak pada porosnya.

5. Kompor Keramik Kaca Induksi

Pelat dapat mendeteksi ketika suatu benda ditempatkan di permukaannya dan mengguncangnya ke satu arah dan ke arah lain melalui gelombang magnet. Dimana, energi diserap dan dilepaskan dalam bentuk panas.

6. Rem Magnetis

Pengoperasian rem magnetis yang dapat ditemukan di pasaran didasarkan pada hukum Faraday. Saat mengerem, kereta memberi energi pada elektromagnet yang ada di dalamnya. Elektromagnet tersebut dipasang pada rel logam yang memanjang. Arus yang diinduksi di rel menghasilkan gaya dan dengan demikian rel dan kereta saling tolak-menolak.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Hasil penemuan-penemuan Michael Faraday dianggap sebagai pembuka jalan dalam bidang kelistrikan sehingga dijuluki sebagai bapak listrik. Michael Faraday menemukan penemuan pertamanya, yaitu menemukan motor listrik pertama, suatu skema pertama penggunaan arus listrik untuk membuat sesuatu benda bergerak pada tahun 1821. Pada tahun 1831, Michael Faraday menemukan induksi magnet-listrik, yaitu apabila magnet dilalui sepotong kawat, arus akan mengalir di kawat, sedangkan magnet bergerak. Hukum Faraday merupakan suatu hukum dasar dari elektromagnetisme yang didalamnya menjelaskan bagaimana suatu arus listrik dapat menghasilkan medan magnet dan begitu pula sebaliknya, serta bagaimana suatu medan magnet bisa menghasilkan suatu arus listrik di sebuah konduktor. Faraday menyatakan bahwa apabila terjadi perubahan fluks dalam suatu solenoid maka akan dihasilkan gaya gerak listrik yang sebanding dengan laju perubahan fluks. Penerapan Hukum Faraday dalam kehidupan adalah dinamo, generator listrik, transformator, motor listrik, kompor keramik kaca induksi, dan rem magnetis.

3.2 Saran

Dalam penulisan makalah ini, terdapat banyak kekurangan, baik dari segi penulisan maupun cara kami dalam membahasnya untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadillah, Sarifah Farrah. 2019. *Belajar Hukum Faraday: Rumus, Bunyi, Contoh Soal dan Pembahasannya*. Diakses dari <https://www.nesabamedia.com/hukum-faraday/> pada tanggal 29 Juni 2022 pukul 19:01 WIB.
- Pratiwi, Naisya. 2021. *Contoh Penerapan Hukum Faraday*. Diakses dari <https://apayangdimaksud.com/hukum-faraday/> pada tanggal 29 Juni 2022 pukul 20:31 WIB.
- Rustijan, Endang. 2006. *Michael Faraday (1791-1867) : Penemu Kelistrikan yang Belajar Autodidak*. Diakses dari <http://www.fisikanet.lipi.go.id/utama.cgi?cetakartikel&1164843838#:~:text=Hukum%20Faraday,ini%20disebut%20%22Hukum%20Faraday%22>. pada tanggal 29 Juni 2022 pukul 17:20 WIB.
- Yuwono, Sigit, Alfathan Seratama, dan Yudan Christianto. 2020. Sistem Catu Daya Lampu LED pada Sepeda Kayuh (LED Power Supply System On Bycycle). *e-Proceeding of Engineering*. 7 (1), 77-81.
- Zulkifli dan Yusdi Kurniawan. 2019. Rancang Bangun Pembangkit Listrik Menggunakan Solenoida Dengan Pemanfaatan Fluks Magnet. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*. 2 (1), 9-13.