

## Menganalisis Gaya Lorentz dalam Sistem Listrik dan Magnetik

Muhammad Jhoni, Okta Selviana, Juniah, Silfiah Damayanti

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

selvianaokta16@gmail.com

### ABSTRACT

*This experiment is about the exploration of Lorentz forces in electric and magnetic systems with the aim of understanding the fundamental interactions between electric fields and magnetic fields. The Lorentz force has an important role in electromagnetics and provides a deeper understanding of physical phenomena involving theoretical analysis and experiments involving simple electricity and magnetism. In theoretical analysis, the concepts and basic equations of Lorentz force are explained mathematically. Experiments are carried out using special devices that generate controlled electric and magnetic fields. The results of this experiment show that the Lorentz force affects the movement of charged particles in electric and magnetic fields. In experiments, charged particles exposed to Lorentz Light experience deviations from their expected paths. This confirmed the basic principles of electromagnetism*

**Keywords:** Lorentz force; magnetic field; electric charge.

### ABSTRAK

Eksperimen ini tentang eksplorasi gaya Lorentz dalam sistem listrik dan magnet dengan tujuan untuk memahami interaksi fundamental antara medan listrik dan medan magnet. Gaya Lorentz memiliki peran yang penting dalam elektromagnetik dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena fisika yang melibatkan analisis teoritis dan eksperimen yang melibatkan listrik dan magnetik sederhana. Dalam analisis teoritis, konsep dan persamaan dasar gaya Lorentz dijelaskan secara matematis. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan perangkat khusus yang menghasilkan medan listrik dan magnet yang dikendalikan. Hasil eksperimen ini menunjukkan bahwa gaya Lorentz mempengaruhi pergerakan partikel bermuatan dalam medan listrik dan magnet. Dalam eksperimen, partikel bermuatan yang terkena Cahaya Lorentz mengalami deviasi dari jalur yang diharapkan. Hal ini mengkonfirmasi prinsip-prinsip dasar elektromagnetik yang ditemukan oleh Lorentz.

**Kata kunci:** gaya Lorentz; Medan magnet; Muatan listrik.

### PENDAHULUAN

Sistem listrik dan magnet memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari kita, dari sumber energi seperti pembangkit listrik tenaga nuklir atau tenaga angin hingga aplikasi teknologi seperti motor listrik dan peralatan elektronik. Pemahaman yang mendalam tentang fenomena listrik dan magnet sangatlah penting.

Salah satu konsep terkait sistem listrik dan magnetik adalah gaya Lorentz. Gaya Lorentz atau sering juga disebut sebagai gaya magneti adalah gaya yang terjadi Ketika arus listrik mengalir melalui suatu konduktor dalam medan magnet.

Eksplorasi dalam Pendidikan fisika melibatkan berbagai kegiatan, seperti eksperimen laboratorium, pengamatan lapangan, simulasi komputer, diskusi kelompok, dan penelitian mandiri. Siswa diberi kesempatan untuk mengamati fenomena fisika secara langsung, merancang dan melaksanakan eksperimen, menganalisis data, dan mengembangkan pemahaman konsep secara aktif. Pendekatan ini bertujuan untuk melibatkan siswa dalam proses belajar yang aktif, dimana mereka dapat menemukan konsep-konsep fisika melalui pengalaman dan pemikiran mereka sendiri. Melalui eksplorasi siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan dalam menganalisis data, dan keterampilan berkomunikasi.

Menurut Ainun, dkk ( 2020) fisika dibangun berdasarkan pengalaman empiris, dimana setiap konsep-konsep diformulasikan berdasarkan fakta dan data hasil pengamatan terhadap gejala, baik gejala ilmiah maupun non ilmiah. Dalam mata Pelajaran fisika terhadap materi yang terdiri dari konsep-konsep, salah satunya adalah materi gaya Lorentz. Gaya Lorentz adalah gaya yang timbul Ketika suatu benda yang mengalami pergerakan relatif terhadap magnet yang menghasilkan arus. Prinsip ini mengungkapkan sifat intrinsik dan interaksi antara medan magnet dan arus listrik, yang menjadi dasar bagi berbagai fenomena elektromagnetik yang kita amati sehari-hari.

Menurut Rismaningsih, dkk (2020) muatan yang bergerak menghasilkan arus listrik, sehingga muatan yang bergerak dalam medan magnet juga mengalami gaya Lorentz karena muatan tersebut menghasilkan arus listrik. Gaya Lorentz pada kawat yang dialiri arus pada dasarnya sama dengan penjumlahan gaya Lorentz pada semua muatan listrik yang sedang mengalir dalam kawat dan merasakan adanya medan magnet. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa, gaya Lorentz adalah gaya yang dilakukan medan magnet pada muatan listrik yang sedang bergerak. Persamaan gaya Lorentz dapat diturunkan untuk muatan yang bergerak dari persamaan gaya Lorentz untuk arus pada kawat yaitu sebagai berikut:

$$\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$$

Keterangan :

$\vec{F}$  = Gaya yang dialami kawat berarus listrik (N)

I = Besar arus listrik (A)

$\vec{B}$  = Vektor medan magnet (T)

$\vec{L}$  = Vektor panjang kawat yang dikenai medan magnet (m)

Menurut Knginan (2000) yang dikutip oleh Ainun, dkk (2020) gaya Lorentz merupakan salah satu materi dalam pembelajaran fisika yang mempelajari gaya pada penghantar arus listrik yang berada di dalam medan magnet dan merupakan parasit dalam pembelajaran induksi elektromagnetik. Gaya Lorentz merupakan materi fisika

yang abstrak, tidak jarang siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi ini adalah menentukan arah gaya Lorentz (Sianipar, dkk, 2020).

Menurut Abdullah (2017) di sekitar magnet dihasilkan medan magnet dengan sifat sebagai berikut:

- a. Arah medan magnet sama dengan arah garis gaya magnet.
- b. Besar medan magnet sebanding dengan kerapatan garis gaya magnet.

Di sekitar kutub magnet kerapatan garis gaya magnet yang paling besar. Arah garis gaya keluar dari kutub utara dan masuk ke kutub Selatan. Dengan demikian, arah medan magnet keluar dari kutub utara dan masuk ke kutub Selatan. Kita simbolkan medan magnet dengan  $\vec{B}$ , yang merupakan sebuah besaran vector. Satuan medan magnet adalah tesla yang disingkat T.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam percobaan ini adalah metode eksperimen. Alat dan Bahan yang digunakan untuk melakukan eksperimen ini adalah *styrofoam* yang digunakan untuk alas eksperimen, satu buah lampu digunakan untuk memberikan visualisasi tambahan atau indikasi status pada sistem, dua buah magnet digunakan untuk membuktikan hubungan kuat arus listrik dengan hukum Lorentz pada aluminium foil, tiga buah baterai yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik pada kabel 0,5 meter, kabel yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari baterai ke seluruh bahan yang digunakan, aluminium foil yang digunakan untuk eksperimen membuktikan hukum Lorentz.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari eksperimen gaya Lorentz yang telah dilakukan di dalam kelas menunjukkan bahwa ukuran dan bentuk magnet yang digunakan berpengaruh pada hasil pembuktian gaya Lorentz. Dimana Ketika menggunakan magnet yang berukuran kecil hasil pada aluminium foilnya tidak bisa bekerja pada saat didekatkan dengan magnet meskipun sudah disambungkan dengan aliran listrik. Namun, Ketika menggunakan magnet yang berukuran sedang, maka ada pengaruh pada aluminium foilnya yaitu yang terjadi adanya reaksi naik dan turun sebagai hasil dari eksperimen tersebut.



**Gambar 1. Hasil Percobaan Elektromagnetik Pada gaya Lorentz.**

Menurut Rismaningsih, dkk (2020) muatan yang bergerak menghasilkan arus listrik, sehingga muatan yang bergerak dalam medan magnet mengalami gaya Lorentz, karena muatan tersebut menghasilkan arus listrik. Gaya Lorentz pada kawat yang dialiri arus listrik pada dasarnya sama dengan penjumlahan gaya Lorentz pada semua muatan listrik yang sedang mengalir dalam kawat dan medan magnet.

Magnet merupakan suatu objek atau benda yang memiliki kemampuan menarik atau menolak benda lain yang memiliki sifat magnetik. Di dalam gaya Lorentz, magnet dapat didefinisikan sebagai sebuah objek atau bahan yang menghasilkan medan magnet. Gaya Lorentz adalah gaya yang bekerja pada suatu benda yang bergerak dalam bidang magnetik dan memiliki gaya arah tegak lurus terhadap arah gerak dan arah medan magnetik.

Hasil dari eksperimen ini menunjukkan bahwa gaya Lorentz mempengaruhi pergerakan partikel bermuatan dalam medan magnet. Dalam eksperimen ini partikel bermuatan yang terkena gaya Lorentz mengalami deviasi melalui jalur yang diharapkan. Hal ini mengkonfirmasi prinsip-prinsip dasar elektromagnetik yang ditemukan oleh Lorentz .

Kesalahan yang terjadi pada saat eksperimen yaitu kesalahan dalam menggunakan ukuran magnet, ukuran aluminium foil sehingga pada eksperimen pertama gagal, kemudian Ketika diganti menggunakan magnet yang sedang dan aluminium foil yang sesuai dengan ukuran magnetnya eksperimen menjadi berhasil.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen dan pembahasan bahwa ukuran magnet itu sangat berpengaruh terhadap aluminium untuk membuktikan gaya Lorentz kaidah tiga jari. Hasil eksperimen pembuktian tiga jari yaitu bahwa arah gaya Lorentz ( $F$ ) selalu tegak lurus terhadap kuat arus listrik ( $I$ ) dan medan magnet ( $B$ ). untuk mudah mengingat arah gaya Lorentz gunakanlah kaidah tangan kanan. Arah arus listrik ( $I$ ) ditunjukkan oleh ibu jari, arah medan magnet ( $B$ ) ditunjukkan oleh jari telunjuk , dan gaya Lorentz ditunjukkan oleh jari Tengah.

## SARAN

Berdasarkan percobaan eksperimen yang dilakukan terdapat beberapa saran yaitu supaya lebih teliti dalam mengukur aluminium foil, dan magnet agar eksperimen berjalan dengan berhasil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. (2017). Fisika Dasar II Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Ainun, Nurul, Jusman Mansyur, & Supriyatman (2020). Analisis Pemahaman Konsep Siswa tentang Gaya Lorentz untuk konteks yang berbeda. *jurnal Kreatif Online*. 8(2)
- Rismaningsih, Febri, Yulianti Malik, & Eko Sujarmanto (2020). Fisika magnet untuk Teknik. Media Sains Indonesia.

# Tarbiatuna: Journal of Islamic Education Studies

Volume 4 Nomor 1 (2024) 302-306 P-ISSN 2775-3387 E-ISSN 2775-7250

DOI: 47467/tarbiatuna.v4i1.5643

Sianiar, Lia Kristiana, Sunaryo, & I Made Astra. Abdul. (2020). Menganalisis Hasil Belajar Kognitif Siswa Melalui Pengembangan Alat Peraga Gaya Lorentz. *Jurnal Ilmiah*. 16(2), 252-265