

LAPORAN HASIL PRAKTIKUM
ELEKTROMAGNETIK

PENGUKURAN MEDAN MAGNET DAN HUBUNGAN
KUAT MEDAN MAGNET DENGAN ARUS LISTRIK



Disusun oleh:

- Nama : 1. Alfarel Putra (2206240006)
2. Riyan Gunawan (2206242003)
3. Anliwar Aziz (2206240005)
4. Rifqy Ramadhan Saputra (2206240004)
5. Tri Pandu Ananda P (2206240004)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS CIPTA MANDIRI
2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Elektromagnetik merupakan salah satu dasar penting dalam bidang Teknik Elektro. Berbagai peralatan listrik dan elektronika seperti motor listrik, generator, transformator, relay, solenoid, speaker, dan berbagai sensor bekerja berdasarkan prinsip hubungan antara arus listrik dan medan magnet.

Ketika arus listrik mengalir melalui suatu penghantar, akan timbul medan magnet di sekitar penghantar tersebut. Besarnya medan magnet dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah besar arus listrik yang mengalir. Hubungan antara arus listrik dan medan magnet dapat dipelajari secara eksperimen sehingga mahasiswa dapat memahami konsep elektromagnetik secara lebih konkret.

Pada praktikum ini dilakukan pengamatan terhadap medan magnet yang ditimbulkan oleh penghantar berarus listrik. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan konsep teoritis untuk mengetahui hubungan antara besar arus listrik dan kuat medan magnet.

1.2 Rumusan Masalah

- Apa yang dimaksud dengan medan magnet?
- Bagaimana hubungan antara arus listrik dengan kuat medan magnet?
- Bagaimana pengaruh jarak terhadap kuat medan magnet?
- Apakah hasil pengukuran sesuai dengan teori elektromagnetik?

1.3 Tujuan Praktikum

- Memahami konsep dasar medan magnet.
- Mengamati medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik.
- Mengetahui hubungan antara besar arus listrik dan kuat medan magnet.
- Mengetahui pengaruh jarak terhadap kuat medan magnet.
- Membandingkan hasil eksperimen dengan perhitungan teoritis.

1.4 Manfaat Praktikum

- Memahami prinsip dasar elektromagnetik.
- Menggunakan alat ukur medan magnet.
- Melakukan pengukuran arus listrik dengan benar.
- Mengolah data hasil eksperimen.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Medan Magnet

Medan magnet adalah daerah di sekitar magnet atau penghantar yang dialiri arus listrik yang masih dipengaruhi oleh gaya magnet. Medan magnet biasanya dinyatakan dengan simbol B dan memiliki satuan Tesla (T). Medan magnet merupakan besaran vektor sehingga memiliki besar dan arah.

2.2 Medan Magnet di Sekitar Penghantar Lurus

Untuk penghantar lurus panjang yang dialiri arus listrik, besar medan magnet pada jarak tertentu dapat dinyatakan dengan:

$$B = \mu_0 I / (2\pi r)$$

dengan B = kuat medan magnet (Tesla), μ_0 = permeabilitas ruang hampa, I = arus listrik (Ampere), dan r = jarak dari penghantar (meter).

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$$

Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa medan magnet berbanding lurus dengan arus listrik dan berbanding terbalik dengan jarak terhadap penghantar.

2.3 Hukum Biot-Savart

Hukum Biot-Savart digunakan untuk menentukan medan magnet yang dihasilkan oleh elemen arus listrik.

$$dB = (\mu_0 / 4\pi) \times (I \, dl \, \sin \theta / r^2)$$

2.4 Hukum Ampere

Hukum Ampere menyatakan hubungan antara medan magnet dengan arus listrik yang menghasilkan medan tersebut.

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 I$$

2.5 Kaidah Tangan Kanan

Arah medan magnet di sekitar penghantar dapat ditentukan menggunakan kaidah tangan kanan. Jika ibu jari menunjukkan arah arus listrik, maka arah lengkungan keempat jari menunjukkan arah medan magnet yang mengelilingi penghantar.

BAB III

METODOLOGI PRAKTIKUM

3.1 Waktu dan Tempat

Komponen	Keterangan
Hari/Tanggal	
Waktu	
Tempat	Laboratorium Teknik Elektro
Praktikum	Elektromagnetik

3.2 Alat dan Bahan

No.	Alat/Bahan	Jumlah
1	Catu daya DC	1 unit
2	Kawat penghantar	1 buah
3	Multimeter	1 unit
4	Sensor/Gaussmeter/Teslameter	1 unit
5	Kabel penghubung	Secukupnya
6	Sakelar	1 buah
7	Breadboard/papan percobaan	1 buah
8	Resistor pembatas arus	Secukupnya

3.3 Diagram Rangkaian

Rangkaian percobaan secara sederhana:

+ VDC → Sakelar → Penghantar → Ammeter → 0 VDC

Sensor medan magnet ditempatkan pada jarak r dari penghantar berarus I .

3.4 Prosedur Praktikum

1. Menyiapkan seluruh alat dan bahan.
2. Memeriksa kondisi alat sebelum digunakan.
3. Merangkai sumber DC dengan penghantar sesuai diagram.
4. Memastikan rangkaian dalam keadaan benar sebelum sumber dinyalakan.
5. Mengatur arus pada nilai awal.
6. Mengukur kuat medan magnet pada jarak tertentu.
7. Mencatat hasil pengukuran.
8. Mengubah besar arus dan melakukan pengukuran kembali.
9. Mengubah jarak sensor terhadap penghantar.
10. Melakukan pengukuran untuk beberapa variasi jarak.
11. Membandingkan hasil pengukuran dengan hasil perhitungan teoritis.

12. Mematikan sumber listrik setelah praktikum selesai.

BAB IV

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA

Catatan: Data pada bab ini merupakan data contoh/simulasi. Gantilah dengan data hasil pengukuran kelompok Anda sebelum dikumpulkan.

4.1 Data Pengamatan – Variasi Arus

Jarak sensor terhadap penghantar dibuat tetap sebesar 5 cm.

No.	Arus I (A)	Jarak r (m)	Medan Magnet Terukur B (μT)
1	0,5	0,05	1,9
2	1,0	0,05	4,0
3	1,5	0,05	5,8
4	2,0	0,05	7,9
5	2,5	0,05	9,8

4.2 Perhitungan Teoritis

Contoh untuk I = 1 A dan r = 0,05 m:

$$B = \mu_0 I / (2\pi r)$$

$$B = [(4\pi \times 10^{-7})(1)] / [2\pi(0,05)]$$

$$B = 4 \times 10^{-6} \text{ T} = 4 \mu\text{T}$$

4.3 Data Variasi Jarak

Arus dibuat tetap sebesar 1 A.

No.	Jarak r (m)	Arus I (A)	Medan Magnet Terukur (μT)
1	0,02	1,0	9,8
2	0,04	1,0	5,0
3	0,06	1,0	3,4
4	0,08	1,0	2,5
5	0,10	1,0	2,0

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat hubungan antara besar arus listrik dengan kuat medan magnet. Ketika arus listrik dinaikkan, nilai medan magnet yang terukur juga cenderung meningkat.

Hal tersebut sesuai dengan persamaan $B = \mu_0 I / (2\pi r)$. Pada jarak yang tetap, nilai B berbanding lurus dengan I . Dengan demikian, peningkatan arus listrik menyebabkan peningkatan kuat medan magnet.

Sebaliknya, ketika arus dipertahankan tetap dan jarak sensor terhadap penghantar diperbesar, medan magnet mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan hubungan $B \propto 1/r$.

Perbedaan antara hasil teoritis dan eksperimen dapat terjadi karena beberapa faktor, antara lain ketidakakuratan alat ukur, kesalahan pembacaan sensor, posisi sensor yang tidak tepat, pengaruh medan magnet lingkungan sekitar, hambatan pada kabel dan sambungan, fluktuasi arus dari sumber DC, medan magnet bumi, serta bentuk dan kondisi penghantar yang tidak sepenuhnya ideal.

BAB VI

KESIMPULAN

- Arus listrik yang mengalir pada suatu penghantar menghasilkan medan magnet di sekitar penghantar.
- Besar medan magnet berbanding lurus dengan besar arus listrik apabila jarak pengukuran tetap.
- Besar medan magnet berbanding terbalik dengan jarak dari penghantar apabila arus tetap.
- Hasil eksperimen menunjukkan kecenderungan yang sesuai dengan teori dasar elektromagnetik.
- Perbedaan hasil eksperimen dan teori dapat disebabkan oleh keterbatasan alat ukur, posisi sensor, medan magnet lingkungan, dan kondisi rangkaian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. Fundamentals of Physics. Wiley.
2. Serway, R. A. & Jewett, J. W. Physics for Scientists and Engineers. Cengage Learning.
3. Griffiths, D. J. Introduction to Electrodynamics. Cambridge University Press.
4. Sadiku, M. N. O. Elements of Electromagnetics. Oxford University Press.
5. Modul Praktikum Elektromagnetik, Laboratorium Teknik Elektro