

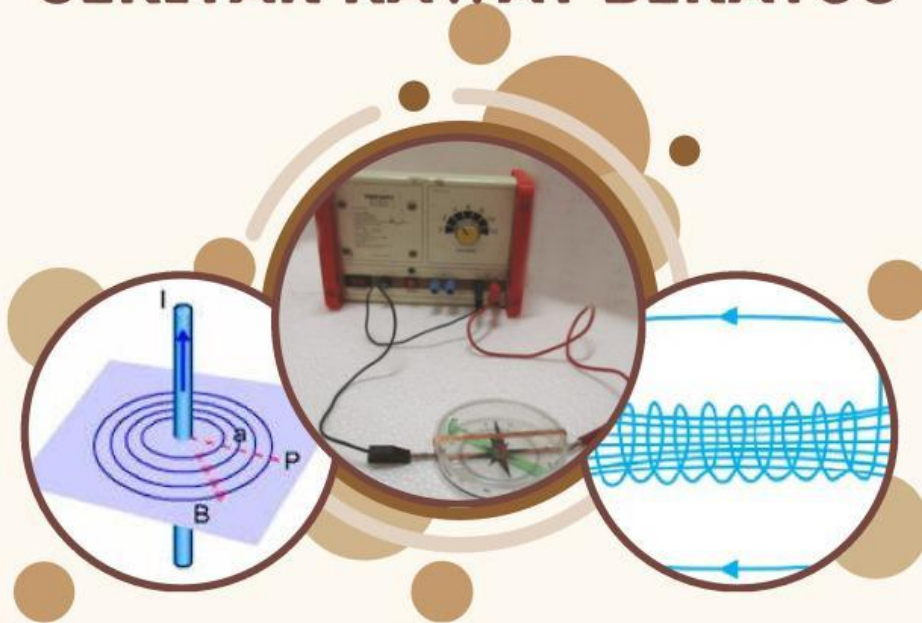
SEKOLAH MENENGAH ATAS

KELAS 12

LEMBAR KERJA

PESERTA DIDIK

MEDAN MAGNET DI SEKITAR KAWAT BERATUR



NAMA ANGGOTA KELOMPOK:

1.

2.

3.

4.

5.

6.



A. KOMPETENSI DASAR

1. Menganalisis medan magnet, induksi magnetik, dan gaya Lorentz dalam kehidupan sehari-hari
2. Menyajikan hasil penyelidikan tentang pengaruh medan magnet terhadap penghantar berarus dan muatan yang bergerak

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Pesertadidik mampu menjelaskan hubungan antara arus listrik dan medan magnet berdasarkan hasil pengamatan
- Pesertadidik mampu menerapkan konsep medan magnet dalam merancang percobaan sederhana menggunakan kawat berarus
- Pesertadidik mampu menganalisis pola garis gaya magnet di sekitar kawat berarus lurus dan melingkar berdasarkan data pengamatan

C. DASAR TEORI

Medan magnet adalah daerah di sekitar magnet atau arus listrik di mana gaya magnetik dapat dirasakan oleh benda lain yang bermuatan atau bermagnet. Medan ini digambarkan dengan garis-garis gaya magnetik yang keluar dari kutub utara magnet dan masuk ke kutub selatan. Medan magnet juga dapat dihasilkan oleh pergerakan muatan listrik, seperti arus listrik dalam kawat penghantar. (Serway, Raymond A. & Jewett, John W., 2013).

Kekuatan medan magnet dinyatakan dalam satuan tesla (T) dalam Sistem Satuan Internasional (SI), meskipun satuan lain seperti gauss (G) juga sering digunakan, terutama dalam pengukuran yang lebih kecil (1 tesla = 10.000 gauss). Kekuatan medan magnet dipengaruhi oleh jarak dari sumber medan magnet semakin dekat ke sumber, medan magnet akan semakin kuat, dan sebaliknya.

Medan magnet di sekitar kawat lurus adalah medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik yang mengalir melalui kawat lurus tersebut. Medan magnet ini memiliki pola yang berbeda-beda bergantung pada arah arus listrik yang mengalir dalam kawat.

Salah satu prinsip dasar elektromagnetisme adalah arus listrik yang mengalir melalui kawat menciptakan medan magnet di sekitarnya. Menurut hukum sirkuit Ampere, medan magnet ini menghasilkan garis-garis medan melingkar konsentris yang mengelilingi kawat. Besar dan arah medan dapat ditentukan dengan menggunakan aturan pegangan tangan kanan. Memahami medan magnet dari kabel lurus memiliki berbagai aplikasi teknologi yang penting.





Persamaan yang menggambarkan besar medan magnet di sekitar kawat lurus panjang yang dialiri arus pada jarak dari kawat adalah:

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

Dimana :

- B = Kuat medan magnet (Tesla)
- μ_0 = Permeabilitas vakum ($4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$)
- I = Arus listrik (Ampere)
- r = Jarak dari kawat (meter)

Secara umum, medan magnet terbentuk di sekitar kawat penghantar ketika arus listrik mengalir melalui kawat tersebut. Arus listrik yang bergerak menghasilkan medan magnet yang mengelilingi kawat dalam bentuk garis-garis melingkar. Ketika arus mengalir dalam satu arah, medan magnet akan membentuk pola konsentris dengan arah tertentu yang dapat ditentukan menggunakan kaidah tangan kanan. Semakin besar arus yang mengalir, semakin kuat pula medan magnet yang dihasilkan di sekitar kawat tersebut.

D. PETUNJUK

1. Baca materi pada modul halaman 1-18 dengan cermat !
2. Diskusikan setiap pertanyaan dengan kelompokmu atau secara individu
3. Gunakan alat bantu (kompas, magnet batang, kawat, baterai) jika tersedia
4. Lakukan simulasi sesuai langkah kerja !
5. Catat hasil diskusi dan pengamatan pada bagian yang tersedia.

E. ALAT DAN BAHAN

ALAT & BAHAN	JUMLAH	ALAT & BAHAN	JUMLAH
Baterai 1,5 volt (adaptor DC setara)	1 buah	Kompas kecil	3 buah
Kawat tembaga 50 cm	1 buah	Sakelar (opsional)	1 buah
Isolasi / penjepit kabel	1 buah	penggaris	1 buah





F. LANGKAH KERJA

Percobaan 1 : Pengamatan Medan Magnet pada Kawat Lurus

1. Siapkan semua alat dan bahan.
2. Pastikan baterai dalam kondisi baik dan kawat tidak terkelupas berlebihan.
3. Buat rangkaian listrik sederhana:
4. Sambungkan ujung-ujung kawat tembaga ke kutub positif dan negatif baterai. Jika menggunakan sakelar, pasang di salah satu jalur kawat.
5. Letakkan kawat secara horizontal di atas meja.
6. Gunakan isolasi atau penjepit untuk menjaga kawat tetap lurus dan tidak bergerak.
7. Tempatkan 3 kompas kecil di sekitar kawat (satu di atas, satu di bawah, satu di samping) dengan jarak yang sama dari kawat, misalnya 3 cm.
8. Catat arah jarum kompas saat tidak ada arus (sirkuit belum tersambung). Ini adalah arah medan magnet bumi.
9. Sambungkan arus listrik (nyalakan sakelar atau hubungkan kabel ke baterai).
10. Amati perubahan arah jarum kompas setelah arus mengalir. Catat perubahan arah tersebut.
11. Matikan aliran arus, lalu catat apakah arah jarum kompas kembali ke posisi semula.

Percobaan 2 : Pengamatan Medan Magnet pada Kawat Melingkar

1. Bentuk kawat menjadi lingkaran (diameter \pm 8-10 cm), lalu rekatkan bentuk lingkaran di atas meja.
2. Tempatkan kompas di:
3. Bagian tengah lingkaran
4. Bagian luar kawat (kanan, kiri, atas)
5. Catat kembali arah jarum kompas sebelum arus dialirkan.
6. Sambungkan ujung kawat ke baterai untuk mengalirkan arus.
7. Amati perubahan arah jarum kompas saat arus mengalir, lalu catat arah medan magnet yang terbentuk.
8. Putuskan arus listrik dan periksa apakah jarum kompas kembali ke posisi semula.





G. CATATAN KESELAMATAN DAN PRAKTIS

- Jangan biarkan arus mengalir terlalu lama agar baterai tidak panas atau habis.
- Pastikan tidak ada kabel terbuka menyentuh tangan langsung saat arus mengalir.
- Gunakan kawat dengan isolasi bila perlu, kecuali bagian yang tersambung ke kompas.

H. TABEL HASIL PENGAMATAN

a. Pengamatan Medan Magnet pada Kawat Lurus

No	Posisi Kompas Terhadap kawat	Arah Jarum Kompas Sebelum Arus	Arah Jarum Kompas Saat Arus Mengalir	Keterangan
1	Diatas kawat			
2	Dibawah kawat			
3	Disamping kiri kawat			

b. Pengamatan Medan Magnet pada Kawat Melingkar

No	Posisi Kompas Terhadap kawat	Arah Jarum Kompas Sebelum Arus	Arah Jarum Kompas Saat Arus Mengalir	Keterangan
1	Ditengah lingkaran			
2	Diluar lingkaran (kanan)			
3	Diluar lingkaran (kiri)			

Catatan :

- Arah penyimpangan akan tergantung pada arah arus (searah atau berlawanan arah jarum jam).
- Arah jarum kompas berubah karena medan magnet hasil arus listrik berinteraksi dengan medan magnet bumi.





I. ANALISIS DATA DAN DISKUSI

1. Apa yang menyebabkan jarum kompas berubah arah ketika arus listrik dialirkan melalui kawat lurus? Jelaskan berdasarkan konsep medan magnet!

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana arah jarum kompas berubah jika arah arus listrik dibalik? Jelaskan dengan menggunakan kaidah tangan kanan!

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Mengapa medan magnet di pusat kawat melingkar lebih kuat dibandingkan di sisi-sisinya? Gunakan prinsip fisika untuk menjelaskan!

Jawaban:

.....

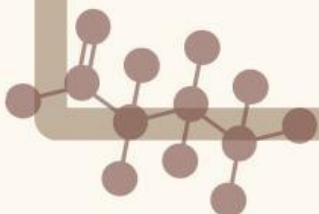
.....

.....

.....


.....

.....





4. Apa yang membuktikan bahwa medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik bisa memengaruhi medan magnet bumi? Jelaskan dari hasil pengamatanmu!

 Jawaban:

.....

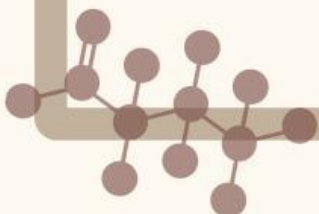
.....

.....

.....

.....

.....





KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum, diskusi kelompok dan sumber lainnya yang telah anda lakukan secara menyeluruh.

