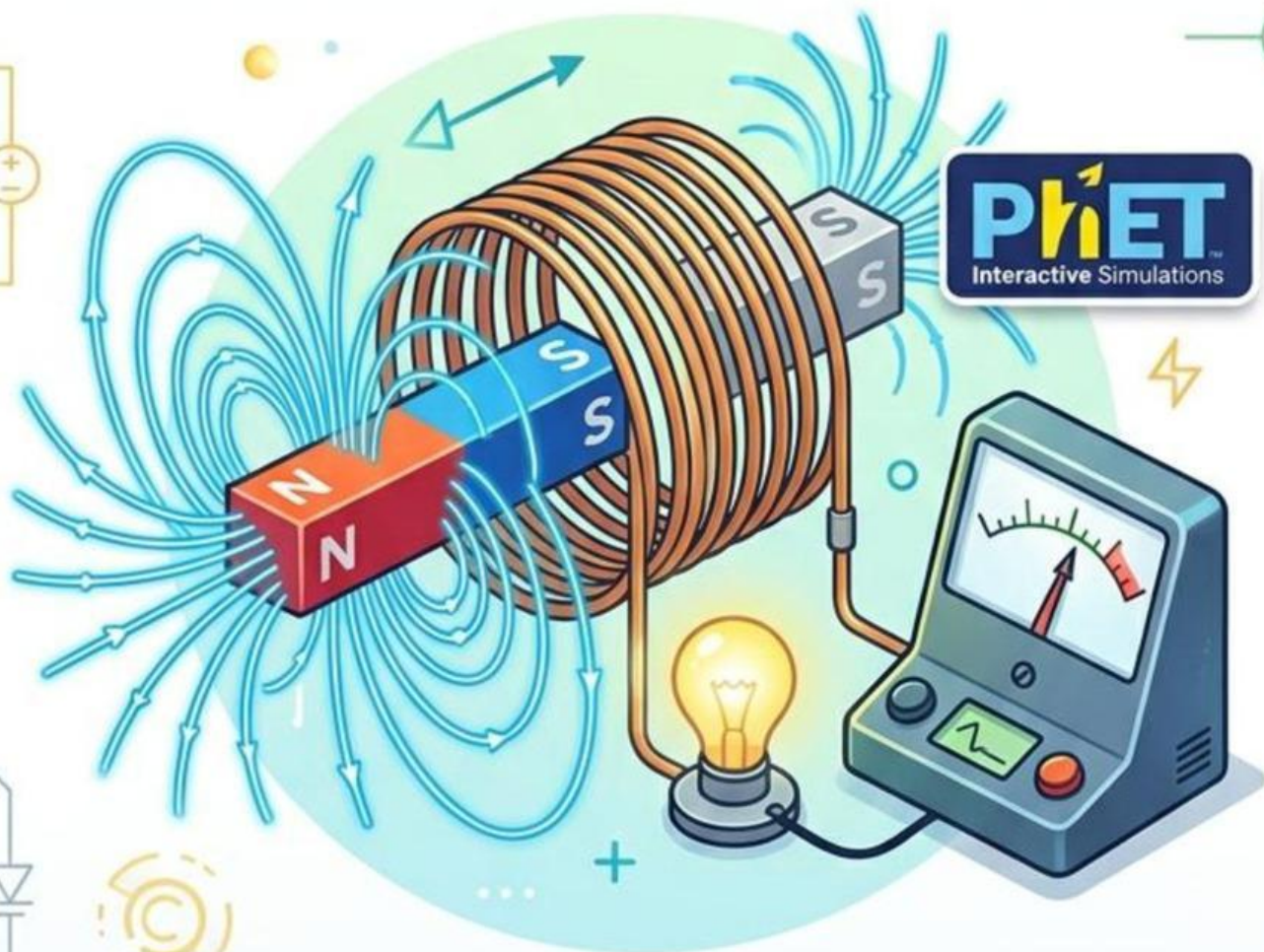


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 1

INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

Hukum Faraday dan GGL



Virtual Lab — PhET

Simulation: "Faraday's Electromagnetic Lab"

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 1

Hukum Faraday dan GGL Induksi Elektromagnetik

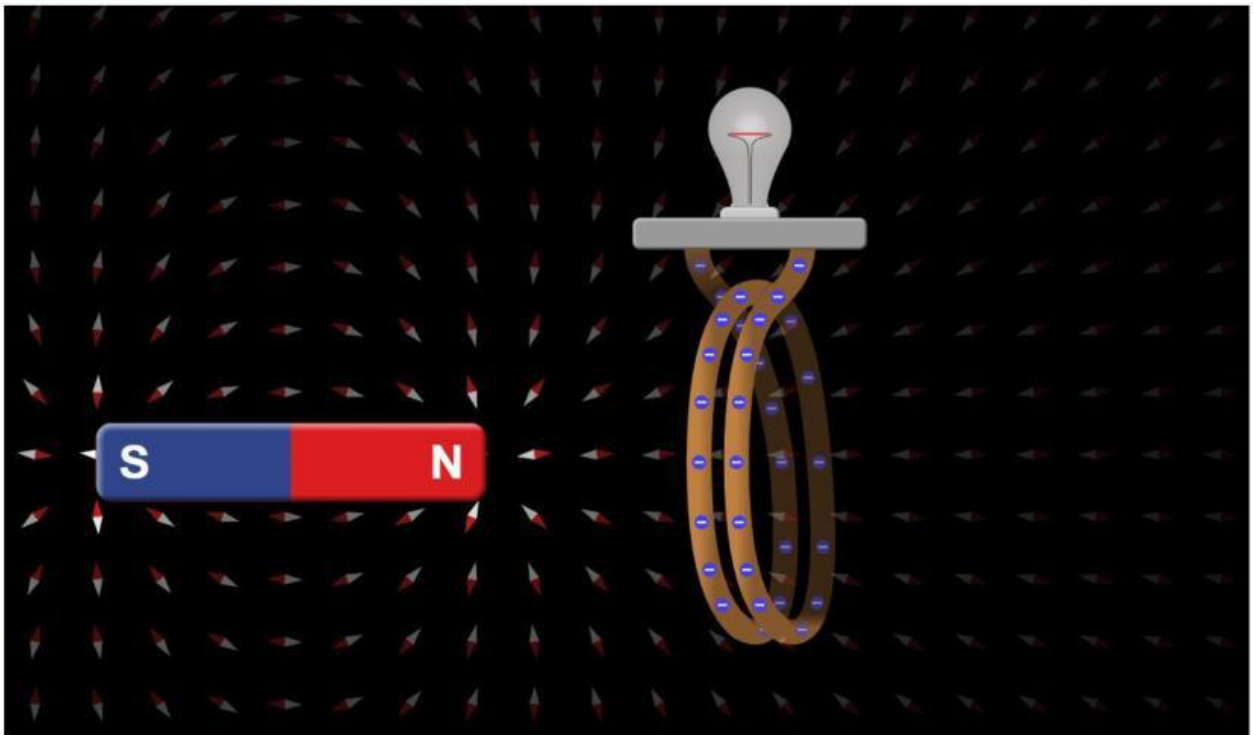
Virtual Lab — PhET Simulation: "Faraday's Electromagnetic Lab"

A. Tujuan Percobaan

1. Menjelaskan hubungan antara perubahan fluks magnetik dengan GGL induksi berdasarkan Hukum Faraday melalui penyelidikan virtual.
2. Mengidentifikasi variabel-variabel yang memengaruhi besar GGL induksi (kekuatan magnet, kecepatan gerak magnet, jumlah lilitan, dan luas penampang kumparan).
3. Menyimpulkan konsep Hukum Faraday berdasarkan data hasil eksplorasi simulasi.

B. Alat dan Bahan

- Laptop/komputer/smartphone dengan koneksi internet
- Simulasi PhET "Faraday's Electromagnetic Lab" pada tautan:
https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-electromagnetic-lab/latest/faradays-electromagnetic-lab_all.html?locale=in



- Alat tulis dan kalkulator

C. Dasar Teori Singkat

Michael Faraday menemukan bahwa perubahan medan magnet di sekitar suatu kumparan dapat menghasilkan arus listrik. Gejala ini disebut induksi elektromagnetik, dan GGL (Gaya Gerak Listrik) yang timbul disebut GGL induksi. Secara matematis, Hukum Faraday dirumuskan sebagai:

$$\varepsilon = -N (\Delta\Phi / \Delta t)$$

dengan ε = GGL induksi (volt), N = jumlah lilitan kumparan, $\Delta\Phi$ = perubahan fluks magnetik (weber), dan Δt = selang waktu perubahan (sekon). Tanda negatif menunjukkan arah GGL induksi selalu melawan perubahan fluks yang menyebabkannya (Hukum Lenz).

D. Petunjuk Penggunaan Simulasi

1. Buka tautan simulasi, lalu pilih tab "Pickup Coil" (Kumparan Pengambil) pada bagian atas layar.
2. Perhatikan komponen yang tersedia: magnet batang, kumparan (koil), lampu/bohlam sebagai indikator, dan voltmeter.
3. Aktifkan pilihan "Show Field" (Tampilkan Medan) dan tampilan indikator sebagai bohlam maupun voltmeter agar perubahan GGL dapat teramati.
4. Gunakan pengaturan yang tersedia di panel kanan untuk mengubah: kekuatan magnet (magnet strength), jumlah lilitan (loops), dan luas area kumparan (loop area).

E. Kegiatan Penyelidikan

Kegiatan 1 — Merumuskan Masalah

Amati apa yang terjadi pada bohlam saat magnet digerakkan mendekati dan menjauhi kumparan. Berdasarkan pengamatan tersebut, rumuskan sebuah pertanyaan penyelidikan:

Rumusan masalah : _____

Kegiatan 2 — Merumuskan Hipotesis

Tuliskan dugaan awalmu mengenai variabel apa saja yang memengaruhi besar GGL induksi, sebelum melakukan percobaan:

Hipotesis : _____

Alasan : _____

Kegiatan 3 — Mengumpulkan Data (Eksperimen Virtual)

Lakukan langkah-langkah berikut pada simulasi dan catat hasilnya pada tabel.

Percobaan 1: Pengaruh Kecepatan Gerak Magnet

Gerakkan magnet mendekati/menjauhi kumparan dengan kecepatan berbeda (lambat, sedang, cepat) pada kondisi kekuatan magnet, jumlah lilitan, dan luas area yang tetap. Amati nilai pada voltmeter.

Percobaan	Kecepatan Gerak Magnet	GGL / Tegangan Terukur (V)	Nyala Bohlam (Redup/Sedang/Terang)
1	Lambat		
2	Sedang		
3	Cepat		

Percobaan 2: Pengaruh Kekuatan Magnet

Ubah nilai kekuatan magnet (magnet strength) menjadi tiga nilai berbeda, dengan kecepatan gerak, jumlah lilitan, dan luas area kumparan tetap sama.

Percobaan	Kekuatan Magnet (%)	GGL / Tegangan Terukur (V)	Nyala Bohlam
1	25%		
2	60%		
3	100%		

Percobaan 3: Pengaruh Jumlah Lilitan Kumparan

Ubah jumlah lilitan kumparan (loops) menjadi tiga nilai berbeda, dengan kekuatan magnet dan kecepatan gerak magnet tetap sama.

Percobaan	Jumlah Lilitan (N)	GGL / Tegangan Terukur (V)	Nyala Bohlam
1	1		
2	2		
3	4		

Percobaan 4: Pengaruh Luas Area Kumparan

Ubah ukuran/luas area kumparan (loop area) menjadi tiga nilai berbeda, dengan variabel lain tetap sama.

Percobaan	Luas Area Kumparan	GGL / Tegangan Terukur (V)	Nyala Bohlam
1	Kecil		
2	Sedang		
3	Besar		

Kegiatan 4 — Menguji Hipotesis (Analisis Data)

1. Berdasarkan Percobaan 1, bagaimana hubungan antara kecepatan gerak magnet terhadap besar GGL induksi yang dihasilkan? Jelaskan kaitannya dengan laju perubahan fluks magnetik ($\Delta\Phi/\Delta t$).

Jawaban :

2. Berdasarkan Percobaan 2, bagaimana pengaruh kekuatan magnet terhadap besar fluks magnetik dan GGL induksi?

Jawaban :

3. Berdasarkan Percobaan 3, bagaimana hubungan jumlah lilitan (N) dengan besar GGL induksi? Apakah hasil percobaanmu sesuai dengan persamaan $\varepsilon = -N(\Delta\Phi/\Delta t)$?

Jawaban :

4. Berdasarkan Percobaan 4, bagaimana pengaruh luas area kumparan terhadap fluks magnetik ($\Phi = B \cdot A$) dan GGL induksi yang dihasilkan?

Jawaban :

5. Apa yang terjadi pada nilai GGL induksi ketika magnet dalam keadaan diam di dalam/di dekat kumparan (tidak bergerak)? Mengapa demikian?

Jawaban :

6. Bandingkan hipotesis awalmu pada Kegiatan 2 dengan data hasil percobaan. Apakah hipotesismu diterima atau ditolak? Jelaskan.

Jawaban :

F. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh kegiatan penyelidikan yang telah dilakukan, tuliskan kesimpulanmu mengenai:

- Bunyi Hukum Faraday dalam bahasamu sendiri
- Variabel-variabel yang memengaruhi besar GGL induksi, beserta hubungan (berbanding lurus/terbalik) masing-masing variabel tersebut

Kesimpulan

: _____
: _____
: _____