

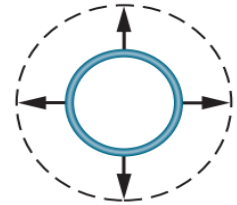


**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIA (FI-1201) KE - 5**  
**Semester 2 Tahun 2021-2022**  
**TOPIK : Induksi Elektromagnetik**

**A. PERTANYAAN**

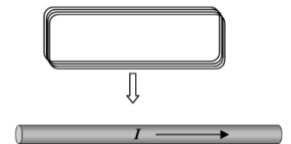
1. Jelaskan apa makna tanda negatif (-) pada Hukum Lenz dalam peristiwa Induksi Elektromagnetik?

2. Kawat konduktor dibentuk melingkar seperti pada gambar di samping dan ditempatkan pada daerah bermedan magnetik seragam, Jika kawat tersebut mengalami ekspansi termal seperti pada gambar di samping (ditunjukkan oleh anak panah) sehingga pada kawat tersebut mengalir arus induksi searah jarum jam. Apakah medan magnetiknya berarah masuk atau keluar bidang kertas?



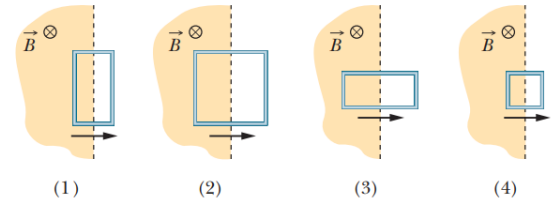
**Fig. 1**

3. Loop kawat bergerak dengan kecepatan  $v$  konstan mendekati menuju kawat panjang berarus listrik (lihat gambar 2). Apa pengaruh yang ditimbulkan oleh kawat berarus listrik kepada loop kawat (Jika ada)?



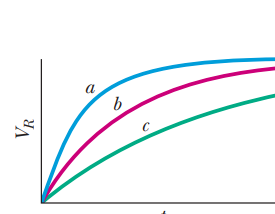
**Fig. 2**

4. Gambar 3 memberikan empat situasi di mana kita menarik loop kawat persegi panjang keluar dari daerah bermedan magnet identik (arahnya masuk ke bidang kertas) pada kelajuan konstan yang sama. Loop memiliki panjang sisi masing-masing  $L$  atau  $2L$ , seperti dapat dilihat pada gambar. Urutkan situasi menurut (a) besarnya gaya yang kita perlukan serta (b) laju energi yang dipindahkan dari kita menjadi energi termal dari loop, yang terbesar terlebih dahulu

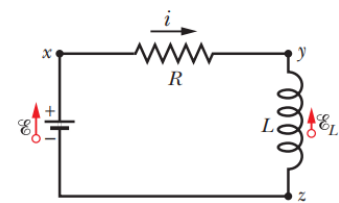


**Fig. 3**

5. Gambar 4 memberikan grafik beda potensial pada ujung-ujung kapasitor  $V_R$  terhadap waktu dalam tiga rangkaian seperti ditunjukkan oleh gambar 5. Rangkaian-rangkaian tersebut memiliki resistor dengan resistansi  $R$  serta ggl  $\mathcal{E}$  yang sama, tetapi berbeda nilai induktansi  $L$ . Urutkan rangkaian-rangkaian tersebut menurut nilai induktansi  $L$ , mulai dari yang terbesar terlebih dahulu.



**Fig. 4**



**Fig. 5**

**B. SOAL**

1. Suatu bahan penghantar elastik tertentu diregangkan menjadi suatu loop lingkaran berjari-jari **12.0 cm**. Loop tersebut ditempatkan dengan bidangnya tegak lurus terhadap medan magnetik seragam dengan besar **0.800 T**. Ketika regangan bahan dilepaskan, jari-jari loop lingkaran mulai menyusut dengan laju **75.0 cm/s**. Berapa besar ggl induksi yang muncul pada loop?

2. Setengah bagian suatu rangkaian tertutup berbentuk persegi dengan panjang sisi  $2.00\text{ m}$  ditempatkan pada daerah bermedan magnetik seragam seperti pada gambar 6. Pada rangkaian terdapat baterai ideal dengan ggl  $\mathcal{E} = 20.0\text{ V}$ . Jika besar medan magnetik bervariasi terhadap waktu mengikuti persamaan  $B = 0.0420 - 0.870t$ , dengan  $B$  dalam tesla dan  $t$  dalam sekon, berapakah (a) ggl total dalam rangkaian dan (b) arah arus yang mengalir pada rangkaian?

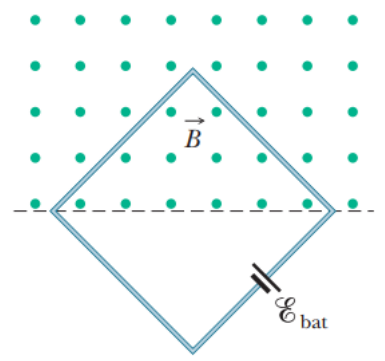


Fig. 6

3. Generator listrik berisi kumparan 100 lilitan kawat, masing-masing membentuk loop persegi panjang berdimensi  $50.0\text{ cm} \times 30.0\text{ cm}$ . Seluruh kumparan ditempatkan seluruhnya pada suatu medan magnetik seragam dengan besar  $B = 3.50\text{ T}$  dan dengan  $\vec{B}$  mula-mula berarah tegak lurus terhadap bidang kumparan. Berapakan nilai ggl maksimum yang dihasilkan ketika kumparan berputar dengan kelajuan 1000 putaran/menit terhadap sumbu yang tegak lurus  $\vec{B}$ ?

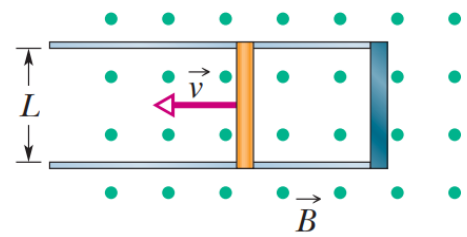


Fig. 7

4. Pada Gambar 7, batang logam dipaksa untuk bergerak dengan kecepatan konstan sepanjang dua rel logam sejajar, dihubungkan dengan strip logam di salah satu ujungnya. Medan magnet sebesar  $B = 0.350\text{ T}$  dengan arah keluar bidang kertas. (a) Jika rel terpisah sejauh  $L = 25.0\text{ cm}$  dan kelajuan batang adalah  $55.0\text{ cm/s}$ , berapa besar ggl yang dihasilkan? (b) Jika batang memiliki hambatan  $18.0\ \Omega$  serta rel dan konektor memiliki hambatan yang dapat diabaikan, berapa arus yang mengalir dalam batang? (c) Berapa laju perpindahan energi menjadi energi panas?

5. Seutas kawat berbentuk persegi ditahan dalam medan magnet seragam  $0.24\text{ T}$  yang diarahkan tegak lurus terhadap bidang lingkaran. Panjang setiap sisi persegi berkurang dengan laju konstan  $5.0\text{ cm/s}$ . Berapa ggl yang diinduksi dalam loop ketika panjangnya  $12\text{ cm}$ ?

6. Sebuah kumparan terbuat dari 30.0 lilitan kawat yang dililit rapat dibentuk melingkar memiliki jari-jari  $10.0\text{ cm}$  dan. Medan magnet yang dihasilkan secara eksternal sebesar  $2.60\text{ mT}$  tegak lurus terhadap kumparan. (a) Jika tidak ada arus listrik dalam kumparan, berapa fluks magnet yang menghubungkan lilitannya? (b) Bila arus listrik dalam kumparan  $3.80\text{ A}$  dalam arah tertentu, fluks netto yang melalui kumparan didapati hilang. Berapa induktansi kumparan?

7. Pada susunan induktor pada Gambar 8,  $L_1 = 30.0\text{ mH}$ ,  $L_2 = 50.0\text{ mH}$ ,  $L_3 = 20.0\text{ mH}$ , dan  $L_4 = 15.0\text{ mH}$ , akan dihubungkan ke suatu sumber arus. Berapa induktansi ekuivalen dari susunan tersebut?

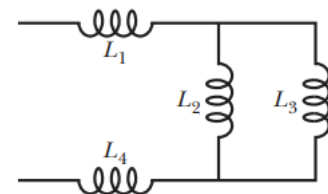


Fig. 8

8. Misalkan ggl baterai yang digunakan dalam rangkaian yang ditunjukkan pada Gambar 5 bervariasi dengan waktu  $t$  sehingga arus listrik diberikan oleh  $i(t) = 3.0 + 5.0t$ , di mana  $i$  dalam ampere dan  $t$  dalam detik. Ambil  $R = 4.0\ \Omega$  dan  $L = 6.0\text{ H}$ , temukan ekspresi untuk ggl baterai sebagai fungsi dari  $t$ . (Petunjuk: Terapkan aturan loop.)

9. Sebuah solenoida yang panjangnya  $85.0\text{ cm}$  memiliki luas penampang  $17.0\text{ cm}^2$ . Ada 950 lilitan kawat yang dialiri arus listrik  $6.60\text{ A}$ . (a) Hitung rapat energi medan magnet di dalam solenoida. (b) Temukan energi total yang tersimpan dalam medan magnet di sana (abaikan efek akhir).

10. Pada Gambar 9,  $R_1 = 8.0\ \Omega$ ,  $R_2 = 10\ \Omega$ ,  $L_1 = 0.30\text{ H}$ ,  $L_2 = 0.20\text{ H}$ , dan baterai ideal memiliki beda potensial  $\mathcal{E} = 6.0\text{ V}$ . (a) Tepat setelah sakelar  $S$  ditutup, berapakah laju arus pada induktor 1? (b) Ketika rangkaian dalam keadaan tunak, berapa arus dalam induktor 1?

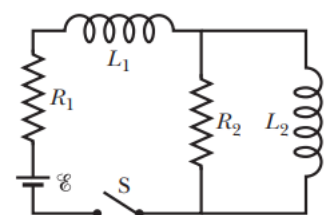


Fig. 9