



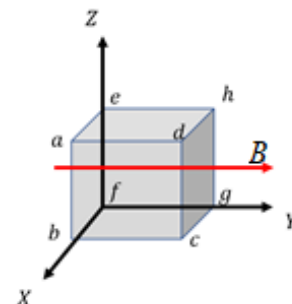
MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202)) KE - 5

Semester 2 Tahun 2021-2022

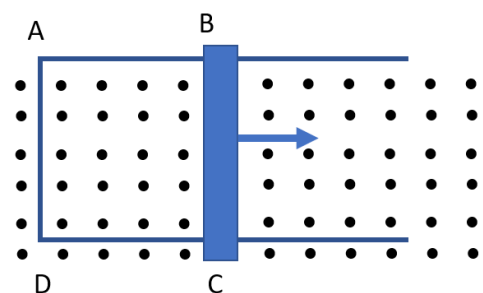
TOPIK : Induksi Elektromagnetik dan Arus Bolak Balik

A. PERTANYAAN

- Hukum Faraday menyatakan besar ggl induksi yang terjadi akan sebanding dengan :
 - laju perubahan medan magnet
 - laju perubahan medan listrik
 - laju perubahan flux magnetik
 - laju perubahan flux listrik
 - salah semua
- Jika frekuensi osilasi sumber tegangan AC dalam rangkaian RLC seri dilipatduakan, maka:
 - kapasitansi reaktif berlipat dua
 - kapasitansi reaktif menjadi separuh semula
 - impedansi rangkaian berlipat dua
 - amplitudo arus berlipat dua
 - amplitudo arus menjadi setengah semula
- Manakah diantara pernyataan di bawah ini yang benar (bisa lebih dari 1)
 - Pada rangkaian AC seri, jika reaktansi kapasitif = reaktansi induktif maka fasa arus = fasa tegangan sumber.
 - Di kapasitor fasa tegangan tertinggal terhadap arus
 - Di induktor fasa tegangan tertinggal terhadap arus
 - Di resistor fasa tegangan tertinggal terhadap arus
- Untuk kubus seperti gambar di samping dan medan magnet $\mathbf{B} = B_0 \hat{y}$
Jika Φ_1, Φ_2, Φ_3 adalah flux medan magnet di permukaan kubus abcd, abfe dan bcfg, maka:
 - $\Phi_1 > \Phi_2 > \Phi_3$
 - $\Phi_3 > \Phi_1 > \Phi_2$
 - $\Phi_3 > \Phi_2 > \Phi_1$
 - $\Phi_2 > \Phi_1 = \Phi_3$



- Batang konduktor BC terletak di rel konduktor dalam ruang dengan medan magnet \mathbf{B} yang berarah keluar bidang (o), batang BC ditarik kekanan dengan kecepatan konstan v . Kemanakah arah arus induksi yg terjadi di batang BC?

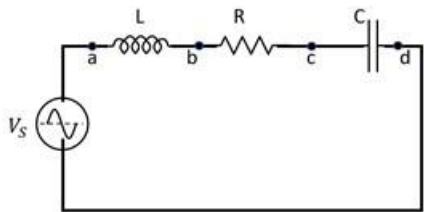


B. SOAL

- Sebuah kumparan dimodelkan sebagai sebuah induktor dengan induktansi L yg tersusun seri dengan resistor R . Ketika ujung-ujung kumparan dihubungkan dengan baterai 12 V ternyata arus sebesar 0.1A mengalir di kumparan. Selanjutnya kumparan dihubungkan ke sumber tegangan AC yg memiliki frekuensi 50 hz dengan tegangan rms 120V, ternyata arus rms yg mengalir adalah 0.3A.
 - Berapakah besar hambatan kumparan?
 - Berapakah induktansi kumparan?
- Sebuah rangkaian RLC seri dihubungkan dengan sumber tegangan AC dengan amplitudo tegangan 220V, amplitudo arus maksimum sebesar 10A terjadi ketika frekuensi sumber tegangan 80 hz. Induktor yang dipakai memiliki induktansi sebesar 0.05H.

- a. Berapakah nilai hambatan yg dipakai?
- b. Berapakah nilai kapasitansi kapasitor yg dipakai?
- c. Kalau kemudian sumber tegangan yg dipakai diubah frekuensinya ke 40hz, berapakah amplitudo arus yg terjadi?

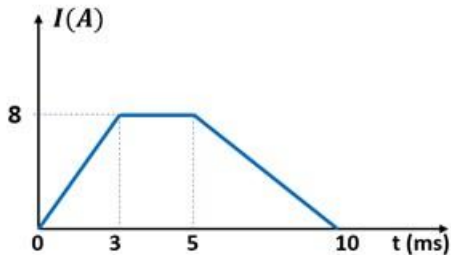
3. Sebuah rangkaian RLC seri dihubungkan dengan sumber tegangan AC yang berbentuk $V_s(t) = 120(V) \sin(100t + \pi/3)$ dengan t dalam detik. Nilai induktansi, hambatan dan kapasitansi berturut-turut adalah $L = 100mH$, $R = 20\Omega$, $C = 2\text{ mF}$. (a) Tentukan impedansi total rangkaian (b) Tentukan arus yg mengalir sebagai fungsi waktu, (c) Tentukan $V_{ac}(t)$ (d) Berapakah daya rata-rata yang diberikan sumber tegangan.



4. Tahun 1996 NASA melakukan percobaan menghasilkan ggl memanfaatkan medan magnet bumi. Sebuah kawat konduktor sepanjang 20 km digantungkan di luar pesawat ulang alik Atlantis. Pesawat tsb memiliki kecepatan orbit 7.6 km/s dan mengalami medan magnet bumi sebesar $5.1 \times 10^{-5} T$. Anggaplah kawat tsb bergerak tegak lurus terhadap medan magnet bumi. Berapakah ggl yg terjadi antara kedua ujung kawat tsb?

5. MRI adalah teknik pencitraan bagian dalam tubuh manusia yang memanfaatkan medan magnet yang kuat. Salah satu faktor keselamatan yg perlu diperhitungkan adalah menjaga keselamatan pasien jikalau medan magnet yang sedang dipakai tiba-tiba mati. Hal tsb akan memicu terjadinya ggl induksi dalam tubuh yang akan menyebabkan terjadinya arus listrik dalam tubuh. Misalkan luas bagian tubuh yang terkena fluks magnet MRI adalah 0.032 m^2 dan tegak lurus bidang ini menembus medan magnet 1.5T. Tentukan waktu terpendek yang diijinkan untuk medan magnet ini untuk menghilang, jikalau ggl induksi rata-rata yang terjadi mesti di bawah 0.010V.

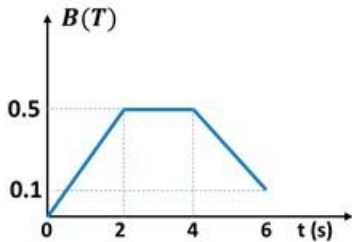
6. Arus listrik yang mengalir di sebuah induktor 5 mH berubah seperti pada grafik. Hitunglah rata-rata ggl induksi untuk interval waktu



- (a) 0-3 ms, (b) 3-5 ms dan (c) 5-10 ms.

7. Dua koil ditempatkan sejajar berdekatan. Mula-mula salah satu koil dialiri arus 3A dan koil lainnya tak ada arus. Lalu dalam interval waktu 50 ms arus dimatikan. Ternyata di koil lainnya terjadi ggl induksi dengan nilai rata-rata 2 V. Berapakah nilai induktansi bersama sistem koil ini?

8. Sebuah medan magnet B yg berubah terhadap waktu seperti pada grafik, menembus loop kawat diam. Arah medan magnet tetap yaitu sejajar dengan normal bidang loop. Loop kawat terdiri dari 100 lilitan, dan luas loop kawat adalah 100 cm^2 . Untuk interval-interval waktu (I) 0-2 s, (II) 2-4 s, dan (III) 4-6 s, tentukanlah:



- a. Ggl induksi rata-rata yg terjadi
- b. Jika hambatan kawat $0,1\Omega$ berapakah arus induksi yang terjadi

9. Kumparan sebuah motor AC memiliki hambatan $R = 20\ \Omega$. Motor dihubungkan ke tegangan listrik AC, $V_{rms} = 220\text{ V}$. Ketika motor sudah berputar stabil, kumparan menghasilkan ggl balik $E_{b,rms} = 215\text{ V}$. Hitunglah arus rms di kumparan ketika

- (a) mulai berputar
- (b) sudah berputar stabil

10. Sebuah solenoid memiliki diameter 4 cm, dan memiliki kepadatan 500 lilitan/meter, dialiri arus 0.5A. Koil kedua yg lebih pendek berisi 10 lilitan selubungkan tepat melingkari solenoid pertama. Ujung-ujung koil dihubungkan dengan sebuah hambatan $0.5\ \Omega$. Kemudia secara tiba-tiba arus di solenoid dimatikan, sehingga menurun dengan cepat menuju nol dalam waktu 10 ms.

- a. Berapa rata-rata ggl induksi di koil?
- b. Berapa rata-rata arus induksi yang terjadi di koil?