

PAKET 15

PELATIHAN ONLINE

2019

**SMP
FISIKA**

po.alcindonesia.co.id



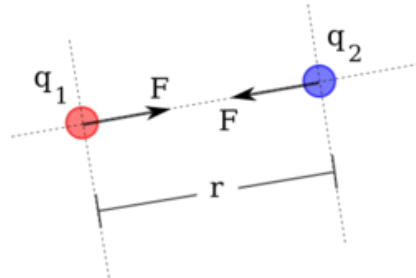
WWW.ALCINDONESIA.CO.ID

@ALCINDONESIA

085223273373

LISTRIK DAN MAGNET

1. Hukum Coulomb



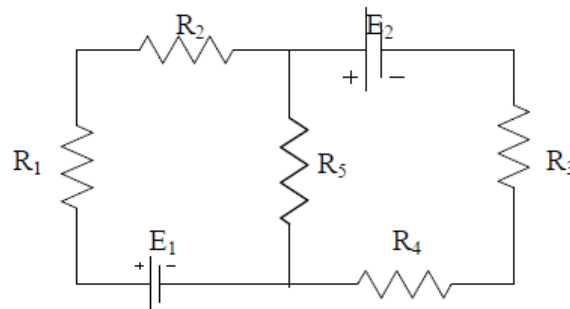
$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

Keterangan

- F : gaya coulomb (N)
 k : konstanta coulomb (9×10^9)
 q : muatan partikel (C)
 r : jarak antar kedua partikel (m)

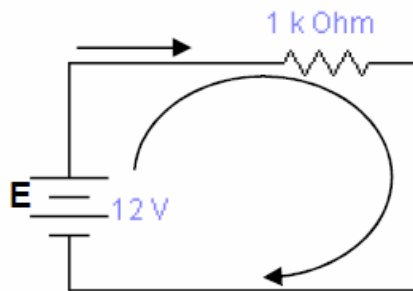
2. Hukum Kirchoff

Menyederhanakan rangkaian dengan cara seri dan paralel seperti contoh di atas mungkin bisa dilakukan untuk rangkaian-rangkaian yang sederhana, namun untuk rangkaian yang lebih rumit, cara tersebut sulit dilakukan. Salah satu contoh rangkaian yang sulit diselesaikan dengan cara tersebut adalah sebuah rangkaian yang terdapat pada gambar di bawah ini :



2.1. Hukum Kirchoff I

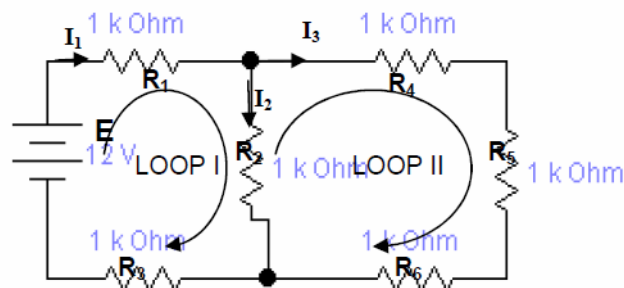
Hukum pertama Kirchoff didasari oleh hukum konservasi energi yang menyatakan bahwa dalam suatu rangkaian tertutup, tegangan yang diperoleh dan tegangan yang berkurang haruslah sama besar.



Pada rangkaian di atas, karena loop (kurva melingkar) searah dengan arus, ketika loop melewati E maka terjadi pertambahan potensial, namun saat melewati R yang terjadi penurunan potensial karena adanya hambatan sehingga berlaku :

$$E = I \cdot R$$

Misalnya jika terdapat dua loop pada rangkaian seperti di bawah :



Maka pada loop 1

$$E - I_1 R_1 - I_2 R_2 - I_1 R_3 = 0$$

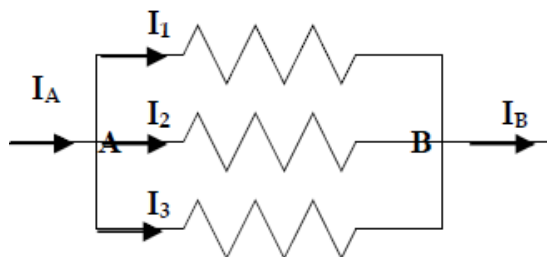
Pada loop 2

$$-I_3 R_4 - I_3 R_5 - I_3 R_6 + I_2 R_2 = 0$$

Dengan $I_1 = I_2 + I_3$

2.2. Hukum Kirchoff II

Kuat arus I yang masuk dalam suatu titik percabangan A sama dengan arus yang keluar dari titik percabangan B :

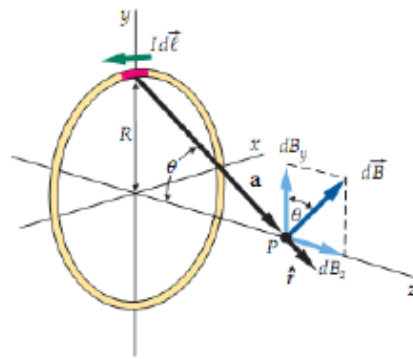


Ini berarti bahwa berlaku:

$$I_A = I_B = I_1 + I_2 + I_3$$

Yang merupakan bentuk lain dari hukum konservasi muatan

1. Induksi Magnetik di Pusat Penghantar Lingkaran Berarus



$$B = N \frac{\mu_0 I}{2a}$$

B : induksi magnetik (Wbm^{-2} atau T)

μ_0 : permeabilitas udara/vakum ($4\pi \times 10^{-7} \text{WbA}^{-1}\text{m}^{-1}$)

I : kuat arus yang melalui penghantar (A)

a : jarak titik ke penghantar (m)

N : jumlah lilitan kawat (m)

2. Gaya pada Partikel Bermuatan yang Bergerak dalam Medan Magnetik

Arus listrik dapat dipandang sebagai partikel bermuatan yang bergerak, sehingga partikel bermuatan yang bergerak di dalam suatu daerah medan magnetik akan mengalami gaya Lorentz. Besarnya gaya yang dialami partikel bermuatan tersebut dinyatakan oleh;

$$F = qv \times B$$

$$F = qv B \sin \theta$$

F ; gaya Lorentz (N)

q ; muatan partikel (C)

v ; kecepatan partikel (m/s)

B ; medan magnetik (T)

θ ; sudut antara kecepatan partikel v dan medan magnetik B

Arah gaya yang dialami partikel bermuatan yang bergerak dalam medan magnetik adalah sesuai dengan kaidah tangan kanan kedua, dengan arah ibu jari menunjukkan kecepatan partikel (v). Hal yang perlu diperhatikan adalah; Jika partikel bermuatan positif (misal proton), maka arah gaya Lorentz searah dengan gaya F yang diperoleh dari kaidah tangan kanan kedua. Tetapi jika partikel bermuatan negatif (misal elektron), maka arah gaya Lorentz berlawanan arah dengan gaya F yang diperoleh dari kaidah tangan kanan kedua.

Bentuk lintasan partikel bermuatan dalam suatu medan magnet tergantung pada arah gerak partikel tersebut saat memasuki medan magnetik.

1. Jika partikel bermuatan bergerak sejajar terhadap medan magnet, maka lintasan partikel adalah berupa garis lurus. Hal ini terjadi karena partikel tidak mengalami gaya ($F = 0$) akibat $\theta = 0^\circ$ sehingga $\sin \theta = 0$.

2. Jika partikel bermuatan bergerak tegak lurus terhadap medan magnet, maka lintasan partikel adalah berupa lingkaran dengan jari-jari lintasannya diberikan oleh;

$$R = \frac{mv}{qB}$$

3. Jika partikel bermuatan bergerak dengan membentuk sudut terhadap medan magnet, maka lintasan partikel adalah berupa heliks

3. Gaya Lorentz

3.1. Gaya yang Dialami Penghantar Berarus dalam Medan Magnetik

Sebuah kawat lurus berarus yang diletakkan dalam medan magnetik akan mengalami gaya magnetik. Gaya magnetik ini yang disebut sebagai gaya Lorentz. Arah gaya Lorentz dapat ditentukan menggunakan Kaidah Tangan Kanan kedua yaitu; "Bila telapak tangan kanan dibuka, maka ibu jari menunjukkan arah arus I , keempat jari lain menunjukkan arah medan magnetik B , dan telapak tangan menunjukkan arah gaya Lorentz F ".

Besarnya gaya Lorentz dinyatakan oleh persamaan;

$$F = IlB \sin \theta$$

F ; gaya Lorentz (N)

I ; arus listrik (A)

l ; panjang kawat (m)

B ; medan magnetik (T)

θ ; sudut antara arah arus I dan medan magnetik B

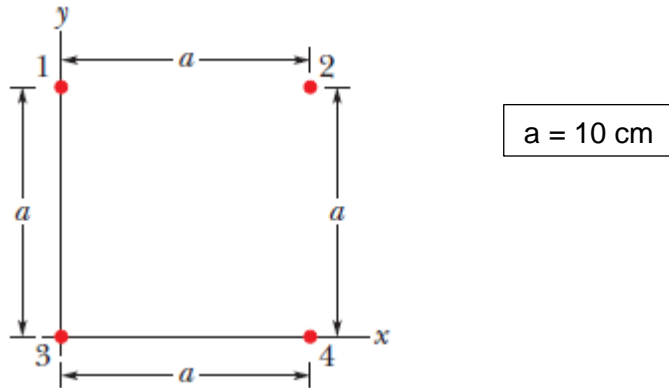
4. Transformator

Persamaan umum hubungan arus, tegangan, dan kumparan primer sekunder

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

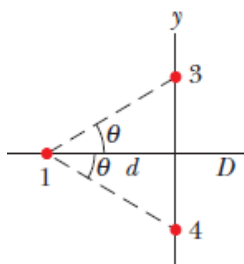
SOAL

1. Perhatikan gambar!

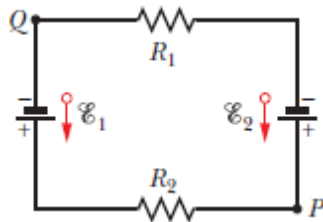


Jika muatan 1 dan 4 besarnya sama yaitu $10\mu C$ dan muatan 2 dan 3 besarnya $5\mu C$. Berapakah gaya dialami oleh muatan 3 akibat muatan 1?

- 20 N
 - 25 N
 - 30 N
 - 40 N
 - 45 N
2. Pada gambar nomor 1, berapakah total gaya yang dialami muatan 1 akibat seluruh muatan?
- 45 N
 - $45\sqrt{2}N$
 - $45(1 + \sqrt{2})N$
 - $20(1 + \sqrt{2})N$
 - $30(1 + \sqrt{2})N$
3. Berapakah total potensial yang terdapat pada sistem 3 muatan dibawah ini? Sistem membentuk segitiga sama sisi dengan panjang sisi 3 cm dan muatan masing-masing sama dan sejeni yaitu $3\mu C$.
- 8,1 V
 - 9,1 V
 - 2,1 V
 - 7,1 V
 - 3,1 V

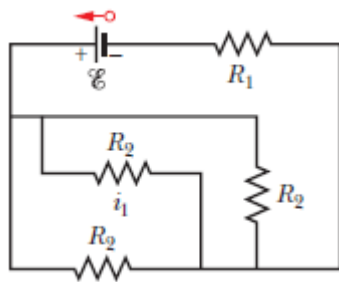


4. Dua buah ggl (ε) dirangkai dalam satu rangkaian, seperti terlihat pada gambar dibawah ini!



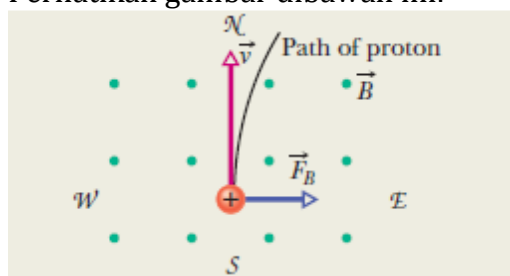
Ggl 1 memiliki tegangan 10 V sedangkan ggl 2 memiliki tegangan 15 V, maka arus yang mengalir pada rangkaian jika nilai hambatan 1 dan 2 berturut-turut 2Ω dan 3Ω ialah.....A

- 4
 - 3
 - 2
 - 1
 - 0,5
5. Sebuah rangkaian terlihat seperti pada gambar berikut:



Jika nilai ggl (ε) = 30 V dan hambatan $R_1 = 10\Omega$ dan $R_2 = 6\Omega$. Berapakah arus yang mengalir pada R_1 ?

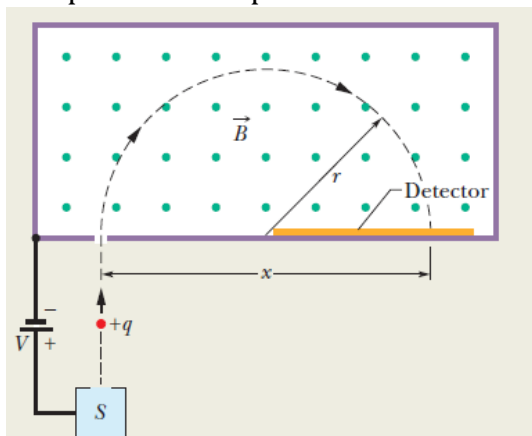
- 2 A
 - 2,5 A
 - 3 A
 - 4 A
 - 4,5 A
6. Perhatikan gambar dibawah ini:



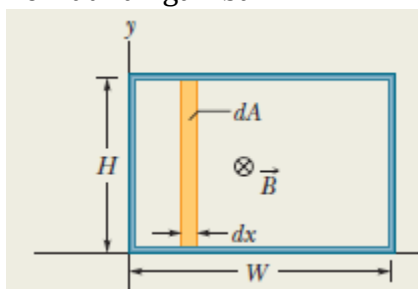
Sebuah medan magnet seragam \vec{B} dengan besar 1,2 mT mengarah keluar bidang gambar. Sebuah proton dengan massa $2 \times 10^{-27} \text{ kg}$ memasuki daerah bermedan magnet tersebut. Jika energi kinetik mula-mula proton ketika memasuki medan

magnet adalah $16 \times 10^{-13} \text{ J}$ dan proton bergerak dari arah selatan ke utara. Prinsip gaya apakah yang menyebabkan partikel berbelok ketika bergerak?

- a. Gaya lorentz
 - b. Gaya archimede
 - c. Gaya coloum
 - d. Gaya hidrogen
 - e. Gaya Bernaulli
7. Pada soal nomor 6, berapa besar gaya yang menyebabkan proton mengalami belokan ketika bergerak? Jika muatan proton sebesar $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- a. $5,68 \times 10^{-15} \text{ N}$
 - b. $6,68 \times 10^{-15} \text{ N}$
 - c. $7,68 \times 10^{-15} \text{ N}$
 - d. $8,68 \times 10^{-15} \text{ N}$
 - e. $9,68 \times 10^{-15} \text{ N}$
8. Sebuah partikel ($+q$) bergerak memasuki medan masgnet seragam. Detektor berfungsi untuk mencari massa dari partiket tersebut. Jika muatan $q = 10 \text{ C}$ dan $B = 200 \text{ mT}$ serta nilai $x = 8 \text{ m}$. Mula-mula partikel diberi tegangan sebesar 20 V , berapakah massa partiket tersebut?



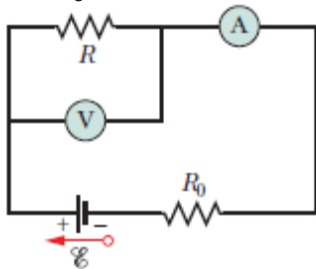
- a. 0,10 kg
 - b. 0,12 kg
 - c. 0,14 kg
 - d. 0,16 kg
 - e. 0,20 kg
9. Perhatikan gambar!



Jika medan magnet seragam arah masuk bidang kertas diberikan dalam kerangka biru. Batang kuning digerakan kekanan, maka akan timbul arus dalam batang kuning ke arah?

- a. Ke bawah
- b. Ke atas
- c. Ke luar bidang kertas
- d. Ke dalam bidang kertas
- e. Tidak ada arus

10. Sebuah ggl (ε) = 10 V diberikan pada sebuah rangkaian tertutup. Jika nilai $R = 8 \Omega$ dan $R_o = 2 \Omega$.



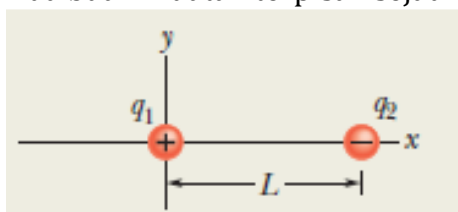
Berapakah tegangan pada hambatan R ?

- a. 10 A
- b. 19 A
- c. 6 A
- d. 3 A
- e. 1 A

11. Sebuah trafo memiliki jumlah kumparan primer 100 dan kumparan sekunder 2000, jika efisiensi trafo adalah 0.8 berapakah tegangan output dari trafo jika diberi tegangan input 200V?

- a. 4000 V
- b. 5000 V
- c. 2000 V
- d. 3000 V
- e. 7000 V

12. Dua buah muatan terpisah sejauh 9 m satu sama lainnya.

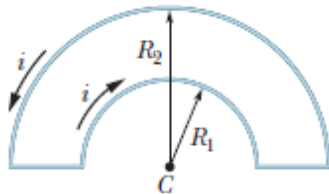


Jika muatan pertama 2 kali muatan kedua. Pada posisi manakan daerah yang memiliki medan listrik nol?

- a. Sebelah kiri muatan negatif
- b. Sebelah kanan muatan positif

- c. Sebelah kiri muatan positif
- d. Sebelah atas muatan positif
- e. Sebelah atas muatan negatif

13. Pada gambar berikut, nilai $R_2 = 9\text{ m}$ dan $R_1 = 4\text{ m}$. Arus sebesar 1 A mengalir pada kedua jari-jari namun beda arah (seperti terlihat pada gambar). Besar medan magnet pada titik C adalah.....



- a. $8,36 \times 10^{-8}\text{ T}$
- b. $9,36 \times 10^{-8}\text{ T}$
- c. $3,36 \times 10^{-8}\text{ T}$
- d. $4,36 \times 10^{-8}\text{ T}$
- e. $5,36 \times 10^{-8}\text{ T}$

14. Sebuah induktor nilainya 120 mH dan dialiri arus, sehingga arus berubah dari 20 A menjadi 12 A dalam waktu 60 detik , berapakah nilai ggl induksinya?

- a. $0,012\text{ V}$
- b. $0,016\text{ V}$
- c. $0,018\text{ V}$
- d. $0,019\text{ V}$
- e. $0,020\text{ V}$

15. Sebuah elektron dipercepat dengan beda potensial $V_1 = 1\text{ kV}$. Selanjutnya elektron akan memasuki daerah bermedan listrik dan magnet di sepanjang pelat. Jika nilai $d = 20\text{ mm}$ dan beda potensial antar pelat $V_2 = 100\text{ V}$, maka berapakah nilai medan magnet yang harus diberikan dan kemana arahnya agar elektron tetap bergerak lurus? Asumsikan pelat bagian bawah memiliki potensial yang lebih rendah dibandingkan pelat atas serta elektron bermuatan $-1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$ dan massanya 2 gram



- a. $5 \times 10^6\text{ T}$ ke atas
- b. $5 \times 10^6\text{ T}$ ke bawah
- c. $6 \times 10^6\text{ T}$ ke atas
- d. $6 \times 10^6\text{ T}$ ke bawah
- e. $7 \times 10^6\text{ T}$ ke atas