

### Kelompok 3

Nama : Jestica Dwi Cahyani Utari

NPM : 2013022054

## TUGAS PERTEMUAN 14

Tuliskan konsep analog yang bersesuaian

| Konsep Medan Magnet                                                                        | Konsep Analog                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Medan magnet oleh muatan bergerak                                                          | Medan listrik oleh muatan titik                                          |
| $B = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{q v \times \hat{r}}{r^2} = k \frac{qv \times \hat{r}}{r^2}$  | $E = \frac{\mu_o}{4\pi\epsilon_0} \frac{qr^2}{r^3} = k \frac{qr^2}{r^3}$ |
| Medan magnet oleh arus listrik                                                             | Medan listrik muatan kontinu                                             |
| Medan magnet pada kawat lurus panjang                                                      | Medan listrik pada kawat lurus panjang                                   |
| Hukum Biot Savart                                                                          | Hukum Coulumb                                                            |
| $dB = \frac{\mu_o I dl \times \hat{r}}{4\pi r^2} = k \int \frac{I dl \times \hat{r}}{r^2}$ | $dE = \frac{I dq \hat{r}}{4\pi r_0 r^2} = k \frac{q}{r^2} \hat{r}$       |
| Hukum Ampere                                                                               | Hukum Gauss                                                              |
| $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o I_c$                                                 | $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$                    |
| Medan magnet oleh kawat melingkar                                                          | Medan listrik pada kawat melingkar                                       |
| $B = \frac{\mu_o R^2 I}{2(R^2 + z^2)^{3/2}}$                                               | $\vec{E} = \frac{I \lambda a^2}{2\epsilon_0(a^2 + z^2)^{3/2}}$           |

Menjelaskan konsep medan magnet oleh muatan bergerak

1. Perhatikan animasi muatan berikut ini (V no.1), gambar medan magnet pada titik a, b, c, d, e, dan f. (tuliskan tanda titik (·) jika arahnya menuju kita, dan tanda silang (x) jika arahnya menjauhi kita).

a. (·)

b. (·)

c. (·)

+q → v

→

→

d. (x)

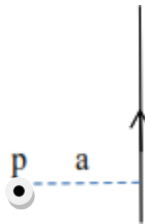
e. (x)

f. (x)

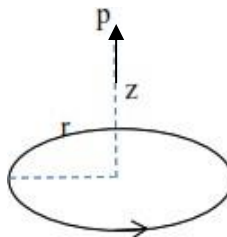
2. Jika muatan yang bergerak adaah +q dengan kecepatan v, dan  $k = \frac{\mu_0}{4\pi}$  dengan menggunakan analogi medan listrik oleh muatan titik besarnya medan listrik direpresentasikan  $E = \frac{kqr}{r^2}$  maka besarnya medan magnet oleh muatan yang bergerak direpresentasikan B=...

$$B = \frac{\mu_0 q v \times \hat{r}}{4\pi r^2} = k \frac{qv \times \hat{r}}{r^2}$$

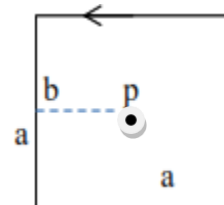
3. Sekarang perhatikan gambar animasi berikut ini (V no.2). Gunakan kaidah tangan kanan untuk menggambarkan medan magnet pada titik p yang ditimbulkan oleh kawat lurus panjang, kawat melingkar, dan kawat berbentuk bujur sangkar yang dialiri arus listrik.



(a) Menuju kita

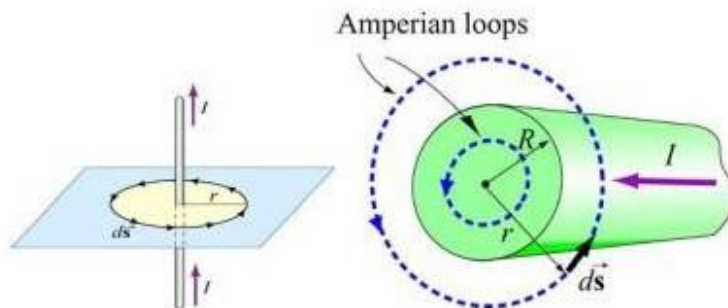


(b) Ke atas



(c) Menuju Kita

- a) Formulasikan medan magnet pada titik p oleh kawat lurus panjang, gunakan hukum Ampere

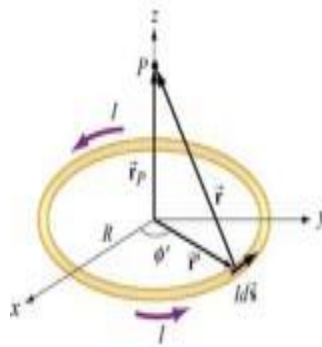


$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_c$$

$$B = \frac{\mu_0 I_c}{2\pi R}$$

Representasikan secara verbal persamaan yang anda peroleh!

- b) Formulasikan medan magnet pada titik p sejauh z di atas kawat melingkar, gunakan hukum Biot Savart



$$dB = \frac{\mu_0 I dl \sin \theta}{4\pi r^2}, \sin \theta = \frac{R}{r}$$

$$B = \frac{k I R}{r^2} \oint dl$$

$$B = \frac{k I R}{r^2} l = \frac{k i R}{(R^2 + z^2)^{3/2}} (2\pi R)$$

Berapa besarnya medan magnet pada pusat lingkaran atau pada  $z = 0$ ?

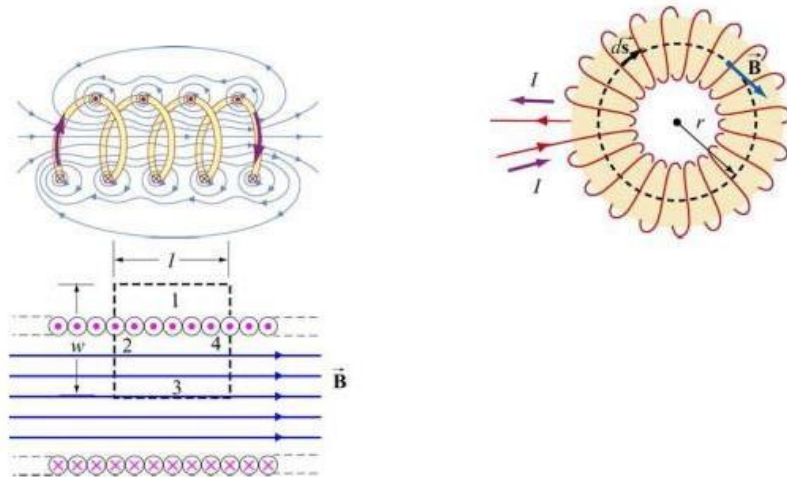
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi(R^2 + z^2)^{3/2}} (2\pi R) \text{ jika } z = 0 \text{ maka, } B = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

- c) Formulasikan besarnya medan magnet yang ditimbulkan oleh kawat yang berbentuk persegi panjang yang dialiri arus listrik I (gambar c).

$$B = 2 \frac{\mu_0 I_c}{2\pi R}$$

Dikarenakan keempat sisi bujur sangkar menghasilkan medan magnet yang arahnya menuju kita.

4. Perhatikan gambar solenoida dan toroida di bawah ini!



Dengan menerapkan hukum Ampere, formulasikan persamaan medan magnet yang ditimbulkan oleh solenoida.

Dengan menerapkan hukum Ampere, maka medan magnet pada solenoida adalah

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I_c$$

$$\mathbf{B} \cdot \mathbf{l} = \mu_0 I_c$$

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 I_c}{l}, \text{ dengan } I_c = l \cdot N, \text{ dengan } N = \text{Jumlah lilitan}$$

Apakah di luar solenoid terdapat medan magnet? Kenapa?

Tidak ada, karena tidak ada arus yang mengalir dilingkup

Apakah di dalam solenoida medan magnetnya seragam?

Ya, ada.

5. Formulasikan persamaan medan magnet yang ditimbulkan oleh toroida. Apakah di luar toroida terdapat medan magnet? Kenapa?

Toroida merupakan solenoida yang dibuat melingkar, maka

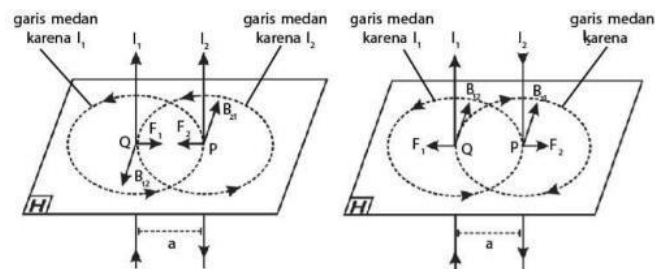
$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I_c}{l} = \frac{\mu_0 I_c}{2\pi R}$$

Di mana  $I_c = I \cdot N$

6. Perhatikan animasi (V no 3 dan 4) gerakan dua buah kawat yang dialiri arus listrik perhatikan arah arus pada kawat. Apa yang terjadi pada kedua kawat tersebut?

**Akan tarik menarik dan tolak menolak.**

7. Gambar medan magnet pada kedua kawat yang dialiri arus listrik!



8. Apakah kesimpulan anda tentang medan magnet yang ditimbulkan oleh 2 kawat berarus listrik?

**Pada dua kawat sejajar, jika dialiri arus listrik dengan arah yang sama maka arah medannya akan berlawanan begitupula sebaliknya.**