

Rangkuman

Kilat

2021

2021

FISIKA

Rangkaian Arus Listrik, Listrik Statis, Medan Magnetik,  
Induksi Elektromagnetik, Rangkaian Arus Bolak-Balik

# Kata Pengantar

Tak terasa sudah genap dua tahun Rangkuman Kilat menemani Kilaters dalam menghadapi ujian. Pada bulan ini, November, dua tahun yang lalu, lahirlah Rangkuman Kilat Kimia yang pertama kali dipublikasikan dan menerima banyak respon positif. Sejak saat itu, Rangkuman Kilat terus berkembang dengan bergabungnya teman-teman Kilaters yang membantu proses rangkuman menjadi sebuah Tim Kilat. Tim Kilat terus berkembang dari yang hanya mencakup beberapa mata pelajaran MIPA saja hingga sekarang dapat mencakup hampir semua mata pelajaran yang diujikan.

Kini, Rangkuman Kilat akan mencapai versi akhirnya pada PAS 2021. Hal ini dikarenakan pada semester 2, para kreator dan tim kilat yang sudah kelas XII tidak akan menghadapi PTS/PAT lagi. Oleh karena itu, Rangkuman Kilat akan berhenti produksi pada tahun 2022, **kecuali ada penerus yang ingin melanjutkan Rangkuman Kilat.**

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Kilaters yang sudah mempercayai Rangkuman Kilat sebagai salah satu media pembelajaran selama proses belajar untuk mempersiapkan ujian. Kami segenap Tim Kilat ingin meminta maaf jika terdapat banyak kesalahan, baik dari materi, pembahasan, design tampilan, hingga konsistensi upload. Kami harap kita dapat bertemu lagi di lain kesempatan.

Untuk teman-teman yang sudah diterima di universitas swasta, semangat untuk menempuh perjalanan hidup yang baru. Untuk teman-teman yang sudah diterima atau masih berjuang untuk diterima di universitas luar negeri, semangat, hati-hati di dalam perjalanan, dan sukses untuk ke depannya. Untuk teman-teman #pejuangPTN, semangat ya... selama ada keyakinan, pasti ada jalan.

Akhir kata, terima kasih dan #staykilat !

Feedback : [teamkilats@gmail.com](mailto:teamkilats@gmail.com) | Support : <https://saweria.co/teamkilat>

**TEAM  
KILAT**  
Dear TK, Terima kasih atas dedikasinya.

# RANGKUMAN FISIKA – PAS 2021

## BAB I: RANGKAIAN ARUS SEARAH

### Dasar

#### **Kuat Arus Listrik**

$$I = \frac{q}{t}$$

- q = muatan listrik (C)  
t = lamanya mengalir (s)  
I = kuat arus listrik

#### **Hambatan Jenis & Hambatan**

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

- l = panjang penghantar (m)  
A =  $\pi r^2$  = luas permukaan penghantar (m<sup>2</sup>)  
R = hambatan ( $\Omega$ )  
 $\rho$  = hambatan jenis ( $\Omega$ m)

#### **Hukum Ohm**

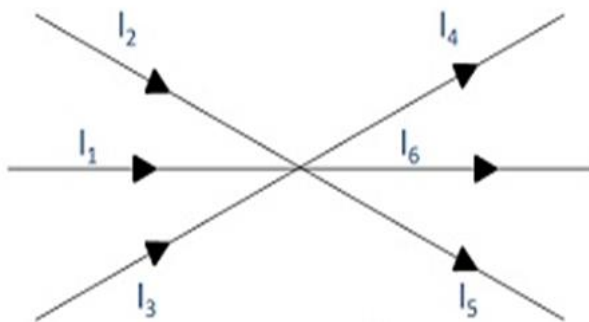
$$V = IR$$

- V = beda tegangan pada **ujung-ujung hambatan** (V)  
I = kuat arus (A)  
R = hambatan ( $\Omega$ )

#### **Hukum I Kirchoff**

- Pada penghantar **tidak bercabang, besar kuat arus selalu sama.**
- Pada penghantar **bercabang, jumlah kuat arus yang menuju titik cabang sama dengan jumlah kuat arus yang meninggalkan** titik cabang.

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5 + I_6$$



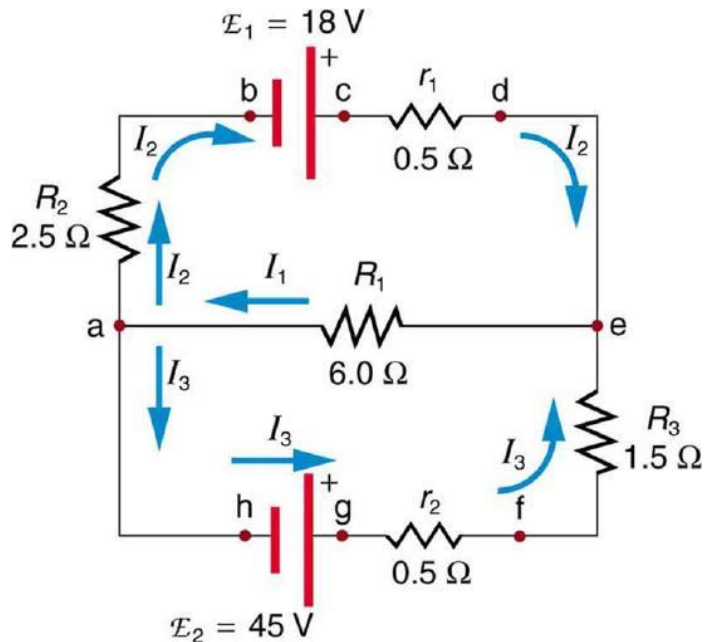
### Hukum II Kirchoff

- Jumlah GGL dalam rangkaian tertutup sama dengan jumlah aljabar dari hasil hambatan dengan kuat arus.

$$\sum \varepsilon = \sum IR$$

Langkah Kerja:

- Bagi rangkaian menjadi beberapa **loop**
- Tentukan **arah arus sementara** pada gambar
- Gunakan Hukum I Kirchoff dan Hukum II Kirchoff **pada setiap loop** untuk menghitung arus yang lewat



Penting diingat:

- Jika I yang didapatkan negatif, maka arah pada gambar kebalik (wajar)

### Susunan Resistor

#### Seri

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$
$$V_{ab} = V_1 + V_2 + V_3 = \Sigma V$$
$$R = R_1 + R_2 + R_3 = \Sigma R$$

#### Paralel

$$V_{ab} = V_1 = V_2 = V_3$$



$$I = I_1 + I_2 + I_3 = \Sigma I$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

### **GGL**

GGL adalah beda potensial yang dihasilkan sumber (tidak ada beban, jika ada beban, beda potensial akan turun)

$\varepsilon$  = GGL (V)

r = hambatan dalam ( $\Omega$ )

Prinsip hambatan dalam dan nilai GGL pada GGL sama dengan prinsip hambatan pada susunan resistor.

#### **GGL Pengganti Seri**

$\varepsilon_s = \Sigma \varepsilon$  (semua ditambahkan)

#### **GGL Pengganti Paralel**

$\varepsilon_p = \varepsilon$  (semua sama)

### **Energi dan Daya Listrik**

#### **Daya Listrik**

Daya listrik merupakan besarnya energi listrik **tiap satuan waktu**

$$P = \frac{W}{t} = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

W = energi listrik (J)

t = waktu (s)

P = daya listrik (W)

#### **Energi Listrik**

$$W = qV = Vit = I^2Rt = \frac{V^2}{R}t$$

TL;DR;  $W = P \cdot t$

(bisa digunakan untuk menghitung energi lain, misal  $Q = W, Q = mc\Delta T$ )

#### **Tagihan Listrik**

biasanya dalam kWh = kilowatt hour = literally energi listrik, tapi dalam satuan kilowatt dan jam (dihitung menggunakan W dan detik)

Contoh:

setrika anda menjadi pemanas ruangan selama 1 hari dan mengkonsumsi 200 watt,  
harga listrik 2000 rupiah/kWh

$$W = \frac{200 \text{ W}}{1000} * 24 \text{ jam}$$

$$W = 4,8 \text{ kWh}$$

$$\text{uang keluar dari dompet} = 4,8 \text{ kWh} * 2000 = 9600 \text{ rupiah}$$

## BAB II: LISTRIK STATIS

### Muatan Listrik

1. Negatif; contohnya kaca digosok kain sutra
2. Positif; contohnya ebonit digosok kain wol

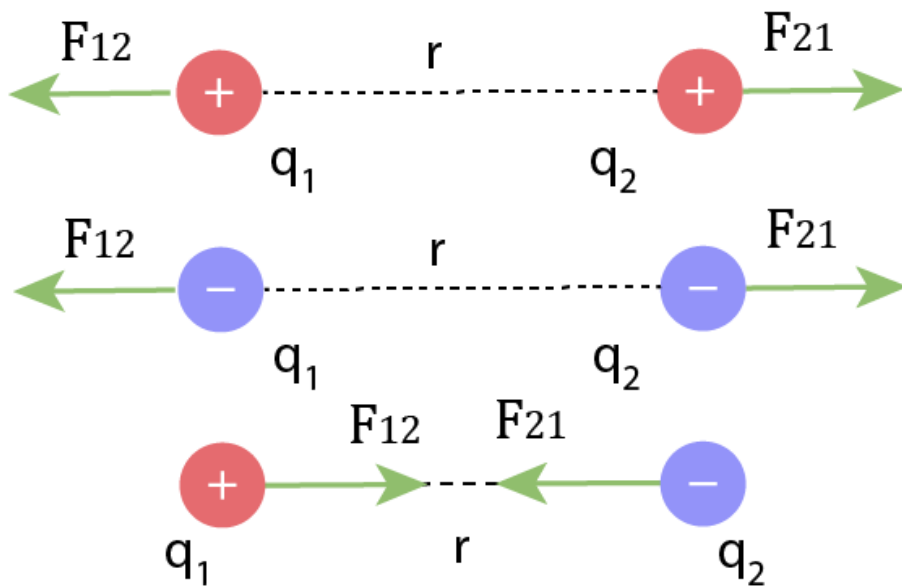
Satuan SI dalam Coulomb (C)

1 Stc =  $\frac{1}{3} \times 10^{-9}$  C

1 mikroC =  $10^{-6}$  C

### Gaya Coulomb

Gaya coulomb merupakan gaya yang dirasakan oleh suatu titik bermuatan dengan titik bermuatan yang lain.



Keterangan:

$F_{21}$  merupakan gaya pada muatan 2 yang disebabkan oleh muatan satu, begitu pula sebaliknya.

Nilai dari  $F_{21} = F_{12}$ .

Gaya Coulomb dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$F$  = Gaya Coulomb (Newton atau N)  
 $K = \frac{1}{4\pi\epsilon}$  = konstanta dielektrik ( $9 \cdot 10^9$ ) dalam ruang hampa  
 $Q_1$  = besar muatan pertama (Coulomb atau C)  
 $Q_2$  = besar muatan kedua (Coulomb atau C)  
 $R$  = jarak antara kedua muatan

Untuk medium bukan udara, nilai permitivitas listriknya lebih besar. Konstanta dielektriknya dapat dihitung dengan:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon}$$

dengan

$$\epsilon = K \cdot \epsilon_0$$

K = konstanta dielektrik bahan

$\epsilon$  = permitivitas dalam bahan

sehingga diperoleh rumus sebagai berikut:

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

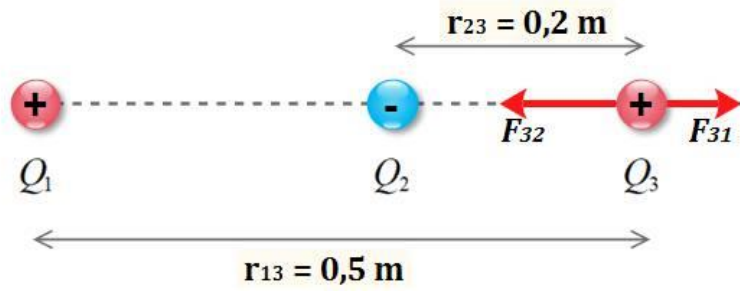
Catatan:

1. Gaya Coulomb merupakan besaran vektor (memiliki arah)
2. Muatan yang sama (sama negatif/positif) saling menolak, sedangkan yang berbeda saling tarik menarik.
3. Nilai gaya Coulomb dipengaruhi secara:
  - proporsional dengan besar muatan 1 & 2
  - Berbanding terbalik dengan kuadrat jarak
  - Berbanding terbalik dengan permeabilitas udara

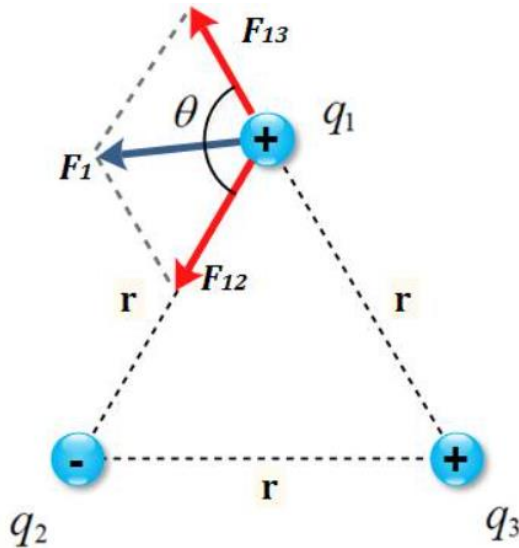
MENGHITUNG MUATAN LISTRIK:

1. 3 muatan dalam segaris





2. 3 muatan berbentuk segitiga



Dengan 
$$F_1 = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2 + 2F_{12}F_{13}\cos\theta}$$

3. 4 muatan pada sudut persegi

### **Kuat medan listrik**

Kuat medan listrik menyatakan besarnya gaya listrik yang bekerja pada suatu titik muatan uji (besar muatan uji mutlak selalu +1 C)

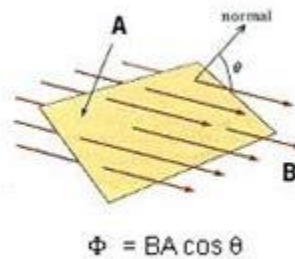
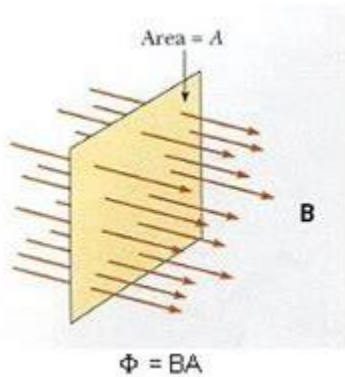
Kuat medan listrik dapat dirumuskan sebagai berikut,

$$E = k \frac{Q}{R^2} = \frac{F}{q}$$

E = kuat medan listrik (N/C)  
 K = konstanta dielektrik ( $9 \times 10^9$ )  
 Q = besar muatan (Coulomb atau C)  
 R = jarak antara muatan dengan muatan uji (meter atau m)  
 F = Gaya Coulomb  
 q = besar muatan uji (pasti +1)

### Flux Listrik

Fluks listrik dapat diartikan sebagai aliran medan listrik.



Flux listrik dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\phi = E \cdot A$$

(Dengan syarat arah medan listrik harus tegak lurus terhadap bidang, bila tidak tegak lurus maka harus diproyeksikan)

Bila tidak tegak lurus, maka rumus berubah menjadi,

$$\phi = E \cos \theta \cdot A$$

Keterangan:

$\Phi$  = flux listrik (NM<sup>2</sup>/C atau Wb)  
 E = Kuat medan listrik (N/C)  
 A = Luas bidang (m<sup>2</sup>)

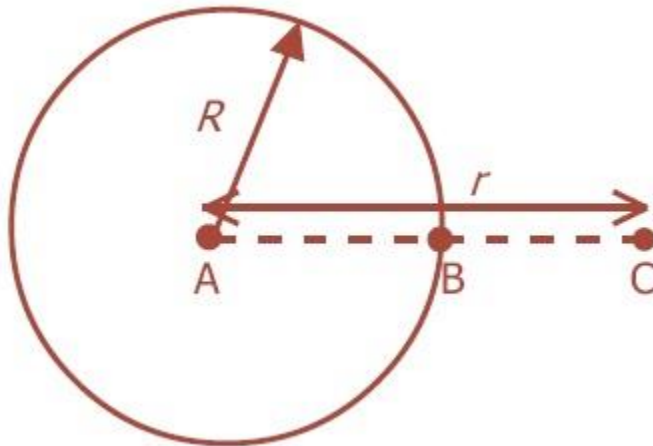
## Hukum Gauss

Bunyi Hukum Gauss:

“Besarnya flux listrik sama dengan kuat medan yang menembus bidang seluas  $A$ , itu sama dengan jumlah muatan di dalam permukaan Gauss, dibagi dengan  $\epsilon_0$ .”

Berdasarkan hukum Gauss, kita dapat menghitung medan listrik pada permukaan banyak benda, yang kita pelajari antara lain:

### 1. E pada permukaan kulit bola konduktor



Letak yang ditinjau	Jumlah muatan (q)	Kuat Medan Listrik (E)
Di dalam bola ( $r < R$ )	0	0
Di kulit atau permukaan bola ( $r = R$ )	Q	$k \frac{q}{R^2}$
Di luar permukaan bola ( $r > R$ )	q	$k \frac{q}{r^2}$

Keterangan:

K = Konstanta dielektrik ( $9 \times 10^9$ )

Q = Jumlah muatan di kulit bola

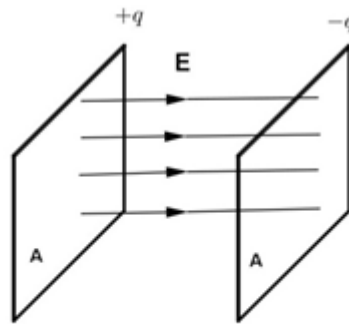
R = Jari-jari bola (m)

r = Jarak dari pusat bola ke titik (m)

Potensial listrik dalam bola konduktor adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{V_0}{\epsilon_r} \quad V_b = \frac{kq}{R} \quad V_c = \frac{kq}{r}$$

## 2. E terhadap 2 keping sejajar



Gambar 2 Konduktor dua keping sejajar dengan luas A

Misal, titik A ada tepat ditengah diantara 2 keping:

$\sigma = \text{rapat muatan}$

$$\sigma = \frac{Q}{A}$$

$$E_a = E_1 + E_2 \quad E_a = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

Pada titik B (tepat di permukaan salah satu keping):

$$E_b = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

Pada titik C (diluar keping sejajar):

$$E_c = 0$$

Potensial listrik pada keping sejajar adalah sebagai berikut

- Bila medium hampa udara antara kedua keping



$$V_0 = \frac{Q}{A\epsilon_0} d$$

- Bila medium bukan udara diantara kedua keping

$$V = \frac{V_0}{\epsilon_r}$$

### **Energi potensial listrik**

Energi potensial listrik adalah usaha untuk memindahkan muatan uji ke suatu tempat di sekitar muatan sumber.

Dapat dirumuskan sebagai

$$EP = k \frac{q_1 q_2}{r}$$

Keterangan:

EP = energi potensial listrik (J)

Q1 = muatan sumber

Q2 = muatan uji

### **Potensial listrik**

Potensial listrik adalah besar energi potensial tiap satuan muatan.

Dirumuskan sebagai berikut

$$V = \frac{EP}{q_2} = k \frac{q_1}{r}$$

Keterangan:

EP = energi potensial listrik (J)

Q1 = muatan sumber

Q2 = muatan uji

V = potensial listrik (J/C atau Volt)

## Hubungan Usaha dan potensial listrik

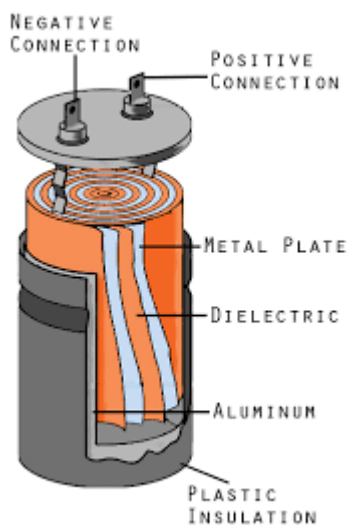
$$W = \Delta EP \text{ atau } W = q(V_2 - V_1)$$

Keterangan:

W = usaha listrik (J)

Q = Muatan listrik (C)

## Kapasitor



Lempeng yang dihubungkan dengan kutub positif akan bermuatan positif sebab elektron dari lempeng akan berpindah ke kutub positif baterai, sedangkan lempeng yang dihubungkan dengan kutub negatif akan bermuatan negatif sebab memperoleh aliran elektron dari kutub negatif

Kapasitas dihitung dengan rumus:

$$C = \frac{Q}{V}$$

Kapasitas bola konduktor memiliki rumus

$$C = 4\pi\epsilon_0 R$$

$$C = A\epsilon_0$$

Keterangan:

A = luas bola

$\epsilon_0$  = permitivitas listrik dalam ruang hampa

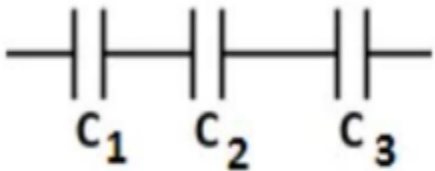
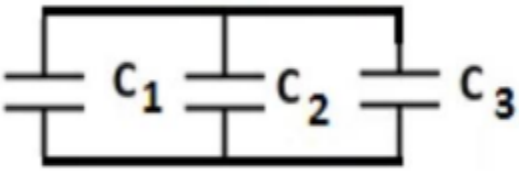
R = jari-jari bola

Kapasitor keping sejajar memiliki rumus:

$$C = \frac{A\epsilon_0}{d} \epsilon_r$$

Keterangan:

$\epsilon_r$  = konstanta dielektrik

<p style="text-align: center;">Rangkaian Seri</p> 	<p>Muatan pada rangkaian sama  <math>q_s = q_1 = q_2</math></p> <p>Potensial pengganti:  <math>V_s = V_1 + V_2</math></p> <p>Kapasitas pengganti:  <math>\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}</math></p>
<p style="text-align: center;">Rangkaian Paralel</p> 	<p>Muatan pengganti:  <math>q_p = q_1 + q_2</math></p> <p>Potensial pada rangkaian sama  <math>V_p = V_1 = V_2</math></p> <p>Kapasitas pengganti:  <math>C_p = C_1 + C_2</math></p>

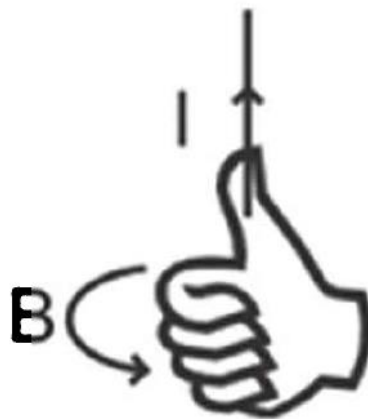
### **BAB III: MEDAN MAGNETIK**

#### **Fluks Magnetik**

**Medan magnetik** adalah ruangan di sekitar sebuah magnet yang apabila ada magnet lain yang masuk ke dalam ruangan itu akan terpengaruh oleh gaya magnetik. Medan magnetik sering digambarkan dengan garis – garis gaya magnetik yang disebut **Fluks magnetik**.

**Hans Christian Oersted** menemukan bahwa sebuah penghantar yang dialiri arus listrik dapat menimbulkan medan magnetik.

Arah medan magnetik dapat ditentukan dengan **kaidah tangan kanan**, sebagai berikut:



Ibu jari menunjukkan arah **arus listrik (I)**  
Keempat jari lain menunjukkan arah **induksi magnet (B)**

#### **Induksi magnetik**

Besarnya medan magnet yang dihasilkan oleh kawat penghantar berarus disebut **Induksi magnetik** atau **kuat medan magnetik**.

Besar induksi magnet menurut **Biot-Savart**:

$$B = \frac{k I L \sin\theta}{r^2}$$



Dengan,

$I$  = Kuat arus pada kawat (A)

$L$  = panjang kawat (m)

$r$  = jarak titik a ke kawat

$B$  = induksi magnet (T)

$K = \frac{\mu_0}{4\pi} = \text{konstanta } (10^{-7} \text{ Wb/A m})$

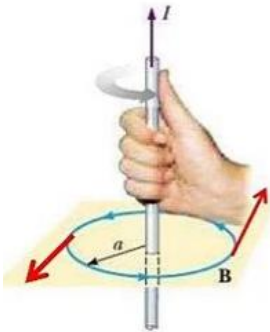
### Catatan tambahan

1 gauss =  $10^{-4}$  T

1 Oersted =  $10^{-4}$  T

1 maxwell/cm<sup>2</sup> =  $10^{-4}$  T

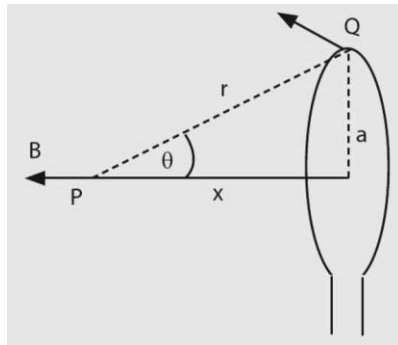
## 1. Kawat lurus panjang



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

## 2. Kawat melingkar

### a. Pada sumbu lingkaran



$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I \cdot a \cdot \sin\theta}{2 \cdot r^2}$$

$$r = \sqrt{x^2 + R^2}$$

$$\sin \theta = \frac{R}{r}$$

Dengan,

$N$  = jumlah lilitan

$\mu_0$  = permeabilitas dalam ruang hampa ( $4\pi \times 10^{-7}$  Wb/A m)

$R$  = jarak dari titik ke pusat (biasanya sama dengan jari-jari)

$r$  = jarak dari titik P ke Q

**b. Pada pusat lingkaran**

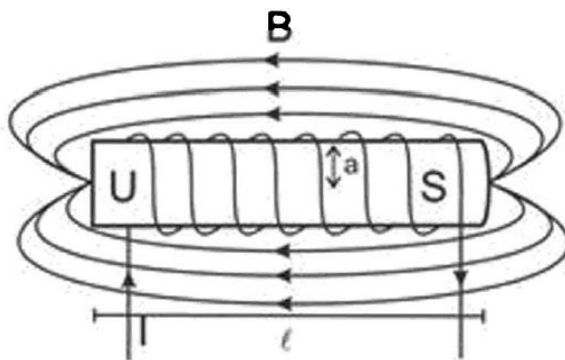
Dirumuskan sebagai,

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot i}{2 \cdot R}$$

Dengan,

R = jari-jari lingkaran kawat

**3. Solenoida**



**Kuat medan di ujung solenoida:**

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot i}{2\pi \cdot \ell}$$

L = panjang solenoida (m)

**Di tengah solenoida**

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot i}{\ell}$$

B = kuat medan magnet (Wb/m<sup>2</sup> atau tesla)

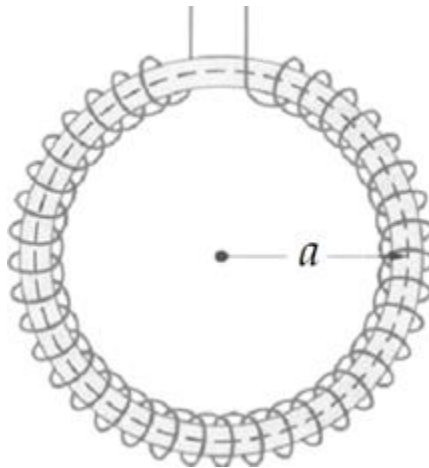
$\mu_0$  = permeabilitas vakum ( $4\pi \times 10^{-7}$  Wb/Am)

N = banyaknya lilitan

i = kuat arus listrik yang mengalir melalui kawat (A)

$\ell$  = panjang solenoid (m)

#### 4. Toroida



$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot i}{2\pi \cdot r}$$

- B = kuat medan magnet (Wb/m<sup>2</sup> atau tesla)
- $\mu_0$  = permeabilitas vakum ( $4\pi \times 10^{-7}$  Wb/Am)
- N = banyaknya lilitan
- i = kuat arus listrik yang mengalir melalui kawat (A)
- r = jari-jari toroida (m)

#### Gaya magnetik (Gaya Lorentz)

Gaya Lorentz dapat terjadi pada dua kawat sejajar yang dialiri arus listrik .

Arah gaya Lorentz dapat ditentukan dengan **kaidah tangan kanan**



- I = arah arus listrik
- B = arah Induksi magnet
- F = arah Gaya Lorentz

**Gaya Lorentz pada kawat berarus dalam medan magnetik**

$$F_L = B \cdot I \cdot \ell \cdot \sin \alpha$$

$\alpha$  = sudut yang dibentuk oleh medan magnet (B) dengan arus listrik (I).

**Gaya Lorentz pada dua kawat sejajar berarus listrik:**

$$F_L = \frac{\mu_0 \cdot i_1 \cdot i_2}{2\pi \cdot d} \ell$$

Dengan,

$F_L$  = gaya Lorentz (N)

$i_1$  = kuat arus listrik yang mengalir melalui kawat 1 (A)

$i_2$  = kuat arus listrik yang mengalir melalui kawat 2 (A)

$\ell$  = panjang kawat (m)

$d$  = jarak kedua kawat (m)

**Gaya Lorentz pada muatan yang bergerak dalam medan magnet**

$$F_L = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$$

$v$  = kecepatan muatan (m/s)

$\alpha$  = sudut yang dibentuk oleh medan magnet (B) dengan arah kecepatan muatan (v).

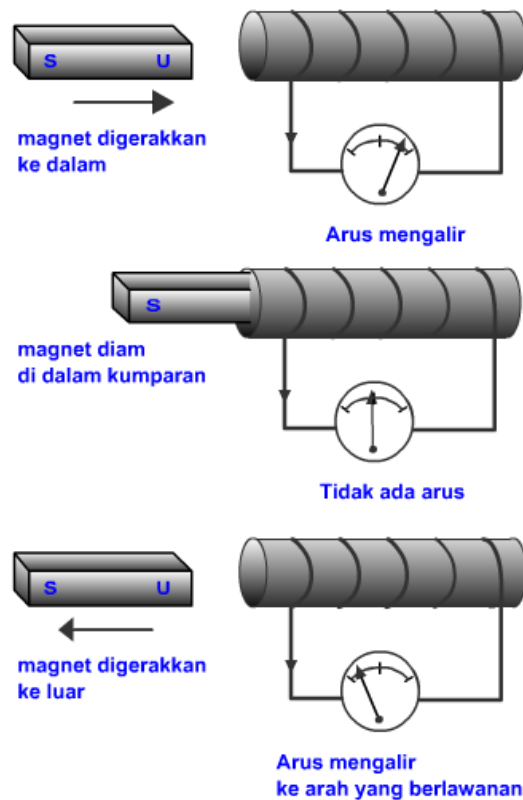


## BAB IV: INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

### GGL Induksi

**Faraday** menemukan bahwa pergerakan garis magnet terhadap kawat melingkar menghasilkan arus listrik.

Arah arus listrik dapat ditentukan sesuai dengan praktikum berikut:



### Hukum Faraday

$$I = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{B\ell V}{R} \quad \varepsilon = -N \cdot \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} \quad F = BI\ell = \frac{B^2 \ell^2 V}{R}$$

$\varepsilon$  = ggl induksi (volt atau V)

$N$  = jumlah lilitan kumparan

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  = laju perubahan fluks magnet (Wb/s)

### **Hukum Lenz**

Arah arus dalam suatu penghantar menimbulkan medan magnet yang melawan perubahan garis gaya magnet yang menyebabkannya.

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\varepsilon_{ind} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

### **Penerapan induksi Elektromagnetik**

#### ***Transformator***

Tujuan transformator atau trafo adalah untuk mengubah tegangan tanpa kehilangan daya yang besar.

Dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

$V_p$  = tegangan pada kumparan primer (V)

$V_s$  = tegangan pada kumparan sekunder (V)

$N_p$  = banyaknya lilitan pada kumparan primer

$N_s$  = banyaknya lilitan pada kumparan sekunder

**Efisiensi trafo** dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\eta &= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \\ &= \frac{P_s}{P_p} \times 100\% \\ &= \frac{V_s \cdot I_s}{V_p \cdot I_p} \times 100\%\end{aligned}$$

### **Generator (Dinamo)**

Generator adalah mesin yang mengubah tenaga mekanik menjadi listrik.

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \varepsilon_{\max} \cdot \sin \omega t \\ &= N \cdot B \cdot A \cdot \sin \omega t\end{aligned}\quad \varepsilon_{\max} = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$$

### **GGL induksi diri dan Induktansi diri**

#### ***GGL induksi diri***

GGL induksi diri terjadi jika arus yang mengalir pada suatu penghantar berubah tiap waktu.

Dirumuskan **Joseph Henry** sebagai berikut:

$$\varepsilon = -L \cdot \frac{dl}{dt}$$

$\varepsilon$  = ggl induksi diri (V)

L = induktansi diri (H)

$\frac{dl}{dt}$  = besarnya perubahan arus tiap waktu (A/s)

#### ***Induktansi diri***

Induktansi diri adalah proses timbulnya GGL dalam penghantar Induktansi diri terjadi sebanding dengan perubahan kuat arus I A tiap detik.

$$L = \frac{N \cdot \phi}{I}$$

## BAB V: RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK

$$v = V_{maks} \sin \omega t$$

$$i = I_{maks} \sin \omega t$$

$\omega = 2\pi f$  = kecepatan sudut

$V_{pp} = 2V_{maks}$  (tegangan puncak ke puncak)

### **Nilai-Nilai**

$$I_{ef} = \frac{I_{maks}}{\sqrt{2}}$$

$$V_{ef} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}}$$

$$I_r = \frac{2I_{maks}}{\pi}$$

### **Rangkaian Resistif, Induktif, dan Kapasitif**

#### **Resistif**

$$V_R = V_{maks} \sin \omega t$$

$$I_{ef} = i = I_{maks} \sin \omega t$$

$$V_{maks} = I_{maks} R$$

$$V_R = IR$$

R = Resistor/hambatan ( $\Omega$ )

#### **Induktif**

(V mendahului  $90^\circ$  terhadap I)

$$V_L = V_{maks} \sin (\omega t + 90)$$

$$I_{ef} = i = I_{maks} \sin \omega t$$

$$V_{maks} = I_{maks} X_L$$

$$V_L = IX_L$$

$$X_L = \omega L$$

L = induktansi diri (H)

$X_L$  = Reaktansi induktif ( $\Omega$ )



### **Kapasitif**

(V ketinggalan  $90^\circ$  terhadap I)

$$V_C = V_{maks} \sin(\omega t - 90)$$

$$I_{ef} = i = I_{maks} \sin \omega t$$

$$V_{maks} = I_{maks} X_C$$

$$V_C = IX_C$$

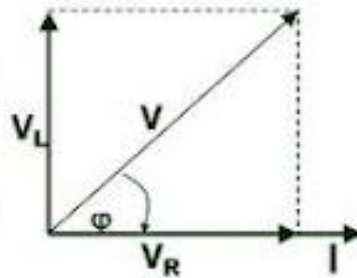
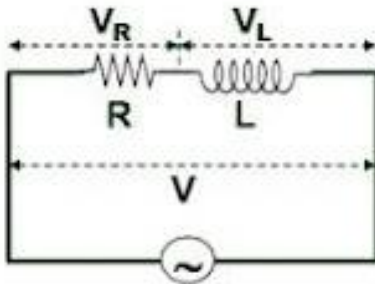
$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

C = Kapasitas kapasitor (F)

$X_C$  = Reaktansi kapasitif ( $\Omega$ )

### **Rangkaian RL**

(ikuti diagram fasor)



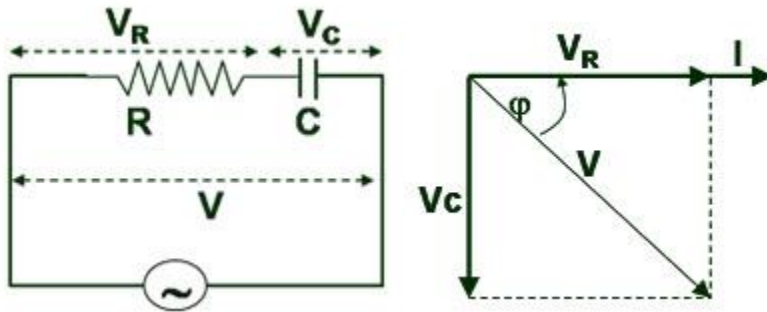
$$V_{ef} = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$\tan \theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$$

## Rangkaian RC

(ikuti diagram fasor)



$$V_{ef} = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$\tan \theta = -\frac{V_C}{V_R} = -\frac{X_C}{R}$$

## R-L-C Seri

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$X_L > X_C \rightarrow$  Rangkaian bersifat **Induktif**

$X_L < X_C \rightarrow$  Rangkaian bersifat **Kapasitif**

$X_L > X_C$  dan  $Z = R \rightarrow$  Terjadi **Resonansi**

## **Frekuensi Resonansi**

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

L = induktansi (Henry)

C = kapasitansi (Farad)

## **Sudut Fase**

$$\tan \theta = \frac{(X_L - X_C)}{R} = \frac{(V_L - V_C)}{V_R}$$

### **Daya Sesungguhnya**

$$P' = I^2 R = V_R I \cos \theta$$

### **Daya Semu**

$$P = VI = I^2 Z$$

### **Faktor Daya / Power Factor**

$$\cos \theta = \frac{P'}{P} = \frac{I^2 R}{I^2 Z} = \frac{R}{Z}$$

P' = Daya Sesungguhnya (W)

P = Daya Semu (W)

Dibuat oleh  
**ZERØ & NathanAdhitya**

