

# PTS<sup>2021</sup>

## FISIKA LISTRIK STATIS

# RANGKUMAN KILAT

## PRIVACY AND TERMS

### 1. All summaries in Rangkuman Kilat are made from student, not from teachers

*Rangkuman Kilat* is our medium to be able to share lesson summaries to *Kilaters* who do not understand the material at school. This is why *Rangkuman Kilat* are made by students and not from the teacher, even though some of our summaries take references from the teacher's summary or power point. Therefore, we highly recommend using *Rangkuman Kilat* as a supporting summary for the *Kilaters* learning process and not being the only source for *Kilaters* learning considering that it is the students who make it and can be wrong.

### 2. Rangkuman Kilat as cheating media

Our goal in making *Rangkuman Kilat* is to be able to share summaries, not to facilitate *Kilaters* to cheat on exams. Any form of misuse of the *Rangkuman Kilat* is the responsibility of *Kilaters* concerned and *Team Kilat* will not be responsible in any form.

### 3. Summaries Copyright Issue

All the summaries that we make are the result of our own hands in making them. To avoid misuse and alteration of the content in the summary, we will publish our summary in pdf form. Considering that in the online world everything can be tricked by using technology, we really hope that you don't change the content in each of our summaries as a form of your appreciation for us. If there is any issue in the summary, either in the form of material or fatal writing, you can contact us by filling out the feedback form in the feedback section on the website.

---

# TEAM KILAT

---

Coloid	Centrino
xnyaa	Biola* - *
Kak Harto	Jane

## RANGKUMAN FISIKA - LISTRIK STATIS

### Muatan Listrik

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

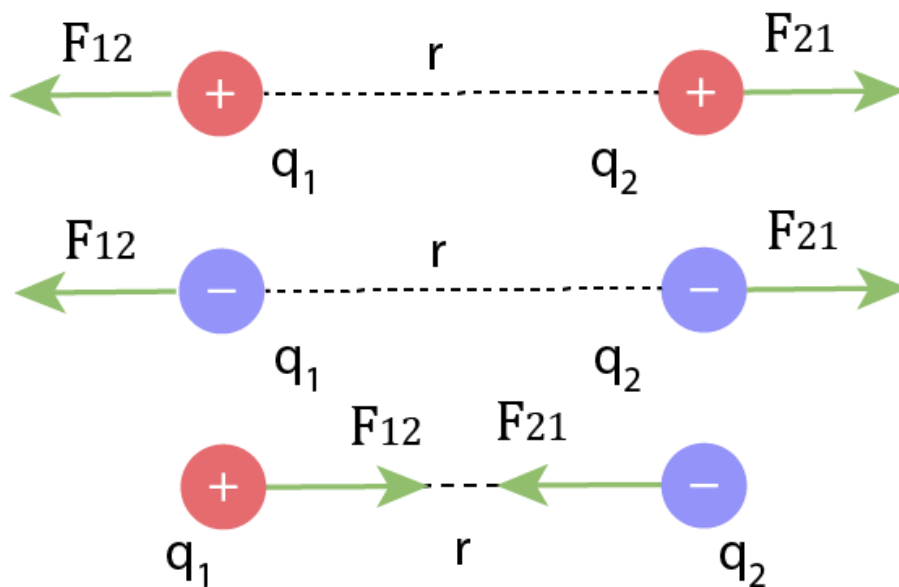
Satuan SI dalam Coulomb (C)

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

$$1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$$

### 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 =  $1/4\pi\epsilon$  = konstanta dielektrik ( $9 \cdot 10^9$ ) dalam ruang hampa  
Q1 = besar muatan pertama (Coulomb atau C)  
Q2 = 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:

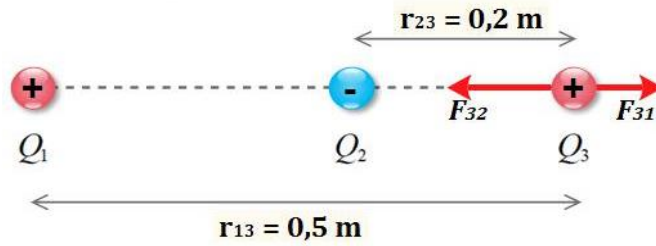
$$F = \frac{kq_1q_2}{Kr^2}$$

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

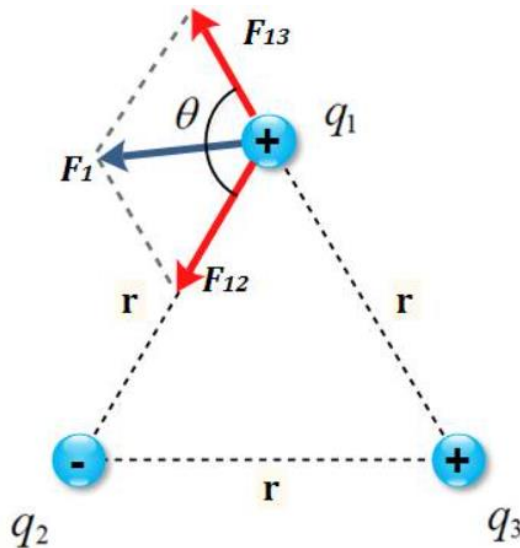
## MENGHITUNG MUATAN LISTRIK:

1. 3 muatan dalam segaris



F dihitung dengan metode penjumlahan vektor ( $F_{31} + F_{32}$ )

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)

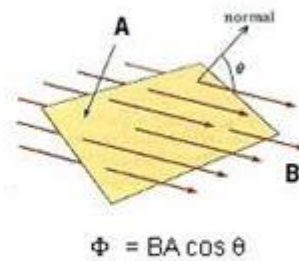
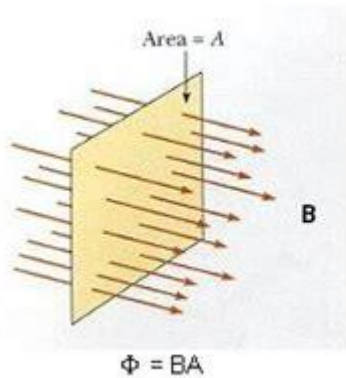
R = jarak antara muatan dengan muatan uji (meter atau m)

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>)

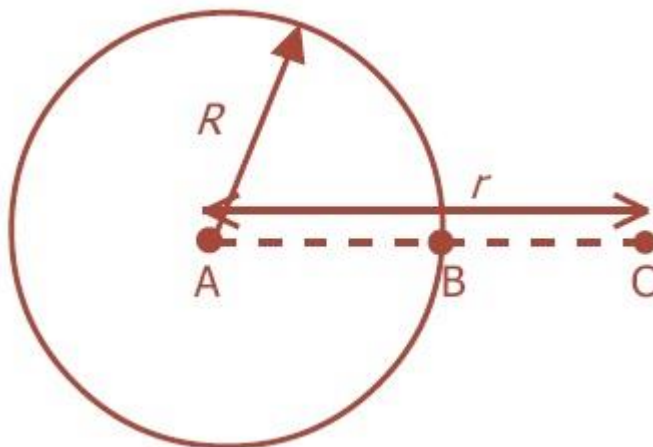
### Hukum Gauss

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

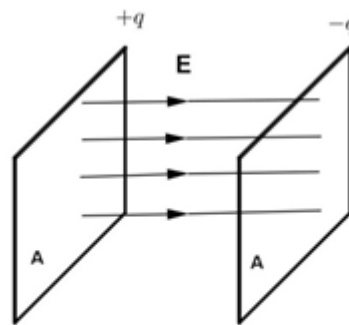
R = Jari-jari bola (m)

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

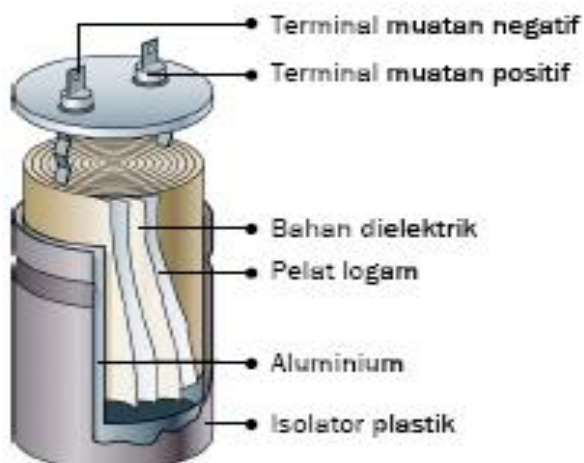
$$W = \Delta EP \text{ atau } W = q(V_2 - V_1)$$

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

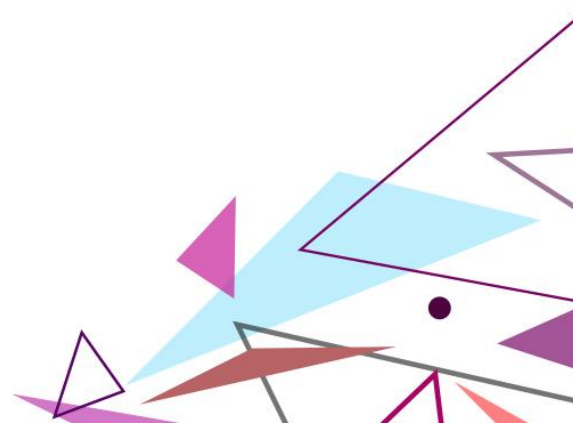
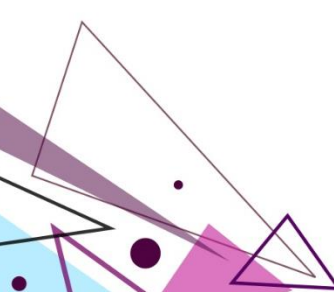
R = jari-jari bola

Kapasitor keping sejajar memiliki rumus:

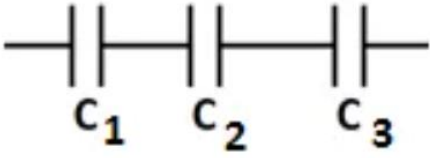
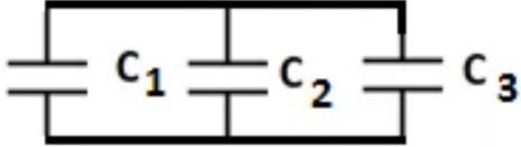
$$C = \frac{A\epsilon_0}{d} \epsilon_r$$

Keterangan:

$\epsilon_r$  = konstanta dielektrik



## SUSUNAN KAPASITOR:

<p>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>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>



Dibuat oleh  
ZERO dan xnyaa