

**1. Hukum Coulomb :**

Gaya tarik dan gaya tolak antara dua muatan listrik dinamakan gaya Coulomb, yang besarnya dapat ditentukan dalam persamaan:

$$F = \frac{k \cdot Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

Keterangan:

F : Gaya Coulomb (N)

$q_1$  dan  $q_2$  : muatan (C)

r : jarak (m)

k : konstanta ( $9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )

Contoh soal.

Dua buah muatan terpisah satu sama lain sejauh 10 cm. Besar muatan pada A adalah +8 mikro Coulomb dan muatan di B adalah -5 mikro Coulomb. ( $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ , dan 1 mikro Coulomb =  $10^{-6} \text{ C}$ ). Berapakah Besar gaya listrik yang bekerja pada kedua muatan?

Penyelesaian.

Dik :

Muatan A ( $Q_A$ ) = +8  $\mu\text{C}$  =  $+8 \times 10^{-6} \text{ C}$

Muatan B ( $Q_B$ ) = -5  $\mu\text{C}$  =  $-5 \times 10^{-6} \text{ C}$

$k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^2$

$r = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ meter}$

Ditanya:

$F_c = \dots?$

Jawab.

$$F = \frac{k \cdot Q_A \cdot Q_B}{r^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times (8 \times 10^{-6}) \times (5 \times 10^{-6})}{0,1^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times (40 \times 10^{-12})}{0,1^2}$$

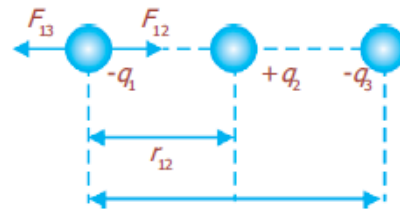
$$F = \frac{360 \times 10^{-3}}{0,01} = 36 \text{ N}$$

**- MUATAN MUATAN SEGARIS**

Besarnya gaya Coulomb pada suatu muatan yang dipengaruhi oleh beberapa muatan yang sejenis langsung dijumlahkan secara vektor.

$$F = F_{12} + F_{13}.$$

Apabila arah ke kanan dianggap positif dan arah ke kiri negatif, besar gaya Coulomb pada muatan:



Contoh Soal.

Dua titik A dan B berjarak 5 meter, Masing-masing bermuatan listrik  $+5 \times 10^{-4} \text{ C}$  dan  $-2 \times 10^{-4} \text{ C}$ . Titik C terletak di antara A dan B berjarak 3 m dari A dan bermuatan listrik  $+4 \times 10^{-5} \text{ C}$ . Hitung besar gaya elektrostatis dari C.

Dik:

$R_{AB}$  : 5 meter

$Q_A$  :  $+5 \times 10^{-4} \text{ C}$

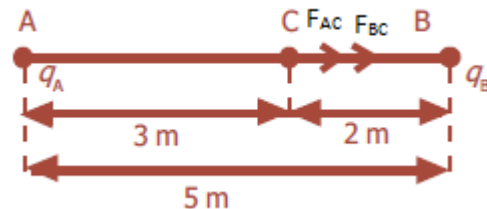
$Q_B$  :  $-2 \times 10^{-4} \text{ C}$

$R_{AC}$  : 3 m

$Q_C$  :  $4 \times 10^{-5} \text{ C}$

Dit .  $F_c$ .

Jawab.



Muatan  $q_c$  ditolak muatan  $q_A$  ke kanan karena sejenis  $F_{AC}$

Muatan  $q_c$  ditarik muatan  $q_B$  ke kanan karena tidak sejenis  $F_{BC}$

Jadi, gaya elektrostatis total di C adalah  $F_c$

$$F_c = F_{AC} + F_{BC} = \frac{k \cdot Q_A \cdot Q_C}{r_{AC}^2} + \frac{k \cdot Q_B \cdot Q_C}{r_{BC}^2}$$

$$F_{AC} = \frac{9 \times 10^9 \times (5 \times 10^{-4}) \times (4 \times 10^{-5})}{3^2}$$

$$F_{AC} = \frac{180}{9} = 20 \text{ N}$$

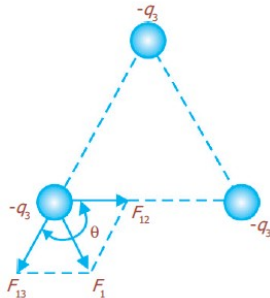
$$F_{CB} = \frac{9 \times 10^9 \times (2 \times 10^{-4}) \times (4 \times 10^{-5})}{2^2}$$

$$F_{CB} = \frac{72}{4} = 18 \text{ N}$$

Jadi  $F_c$

$$F_c = F_{AC} + F_{BC} = 20 + 18 = 38 \text{ N}$$

- MUATAN-MUATAN TAK SEGARIS  
Tiga buah muatan  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  ditunjukkan seperti pada Gambar.



Untuk menentukan gaya Coulomb pada muatan  $q_1$  dapat dicari dengan menggunakan rumus kosinus sebagai berikut.

$$F_1 = \sqrt{(F_{13})^2 + (F_{12})^2 + 2F_{13} \cdot F_{12} \cos \alpha}$$

Contoh Soal.

Diketahui segitiga ABC sama sisi dengan panjang sisi 3 dm. Pada titik sudut A dan B masing-masing terdapat muatan  $+4 \mu\text{C}$  dan  $-1,5 \mu\text{C}$ , pada puncak C terdapat muatan  $+2 \times 10^{-5} \text{ C}$ . Hitunglah gaya elektrostatis total di puncak C.

Dik:

$$q_A = 4 \mu\text{C} = 4 \times 10^{-6} \text{ C},$$

$$q_B = -1,5 \mu\text{C} = -1,5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_C = 2 \times 10^{-5} \text{ C}, a = 3 \text{ dm} = 3 \times 10^{-1} \text{ m}$$

Dit:  $F_C = \dots ?$

Jawab:

$q_A$  dan  $q_C$  tolak-menolak, gaya  $F_{AC} = F_1$

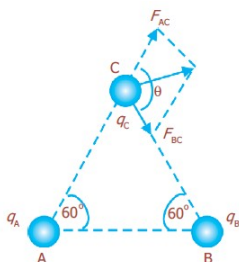
$$F_1 = \frac{k \cdot Q_A \cdot Q_C}{r_{AC}^2} = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-5})}{(3 \times 10^{-1})^2}$$

$$F_1 = \frac{72 \times 10^{-2}}{9 \times 10^{-2}} = 8 \text{ N}$$

$q_B$  dan  $q_C$  tarik-menarik, gaya  $F_{BC} = F_2$

$$F_2 = \frac{k \cdot Q_B \cdot Q_C}{r_{BC}^2} = \frac{(9 \times 10^9)(1,5 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-5})}{(3 \times 10^{-1})^2}$$

$$F_2 = \frac{27 \times 10^{-2}}{9 \times 10^{-2}} = 3 \text{ N}$$



Jadi gaya total di C  $F_C$

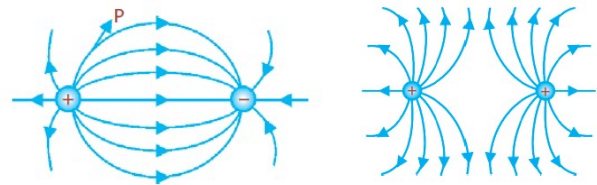
$$F_1 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cos \alpha}$$

$$F_1 = \sqrt{8^2 + 3^2 + 2 \cdot 8 \cdot 3 \cos 120^\circ}$$

$$F_1 = \sqrt{64 + 9 + 48 \cdot (-\frac{1}{2})} = \sqrt{73 - 24}$$

$$F_1 = \sqrt{49} = 7 \text{ N}$$

## 2. Kuat Medan Listrik :



Dari gambar terlihat bahwa arah garis medan listrik adalah dari muatan positif ke muatan negative.

Besarnya kuat medan listrik

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

Keterangan:

E : Kuat medan listrik (N/C)

F : Gaya Coulomb (N)

Q : muatan (C)

r : jarak (m)

k : konstanta ( $9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )

Contoh Soal.

Suatu muatan uji  $5 \mu\text{C}$  yang diletakkan pada suatu titik mengalami gaya  $2 \cdot 10^{-4}$  newton. Berapakah besar medan listrik E pada titik tersebut.

Dik.

$$q = 5 \mu\text{C} = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$F = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

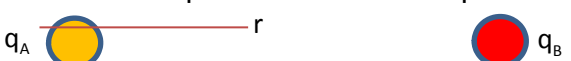
Dit. E

Jawab:

$$E = \frac{F}{Q} = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-6}} = 40 \text{ N/C}$$

Contoh Soal.

Dua muatan listrik terpisah sejauh 40 cm. Muatan A  $90 \mu\text{C}$  dan muatan B  $40 \mu\text{C}$



Agar Kuat medan listrik nol maka letak titik berada pada jarak berapa...?



Dik.

R : 40 cm.

QA : 90  $\mu\text{C}$  dan QB : 40  $\mu\text{C}$

Dit. Jarak untuk E = 0

Jawab:

Untuk menghasilkan kuat medan nol (E=0), maka syarat kedua E harus sama.

$$E_1 = E_2$$

$$k \frac{Q_A}{r_1^2} = k \frac{Q_B}{r_2^2}$$

$$\frac{90 \times 10^{-6}}{x^2} = \frac{40 \times 10^{-6}}{(0,4 - x)^2}$$

$$\frac{9}{x^2} = \frac{4}{(0,4 - x)^2}$$

$$\sqrt{\frac{9}{x^2}} = \sqrt{\frac{4}{(0,4 - x)^2}}$$

$$\frac{3}{x} = \frac{2}{(0,4 - x)}$$

$$3(0,4 - x) = 2x$$

$$1,2 - 3x = 2x$$

$$1,2 = 5x$$

$$x = \frac{1,2}{5} = 0,24\text{m} = 24\text{cm}$$

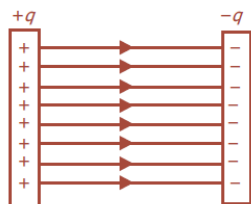
Jadi jarak titik yang membuat kuat medan menjadi nol adalah pada jarak 24 cm dari Q1

### 3. Hukum Gauss :

- Jumlah garis gaya yang menembus luasan ini disebut fluks listrik dan disimbolkan sebagai  $\Phi$ . Fluks listrik yang tegak lurus melewati luasan A adalah:

$$\Phi = E \cos \theta. A$$

### 4. Medan diantara dua keeping sejajar.



Dari gambar di atas, ada dua keping sejajar yang mempunyai muatan listrik sama, tetapi berlawanan jenisnya (+q dan -q), maka diantara kedua keping tersebut terdapat medan listrik homogen yang berarah dari muatan positif ke muatan negatif.

Muatan listrik tiap satu satuan luas keping penghantar didefinisikan sebagai rapat muatan permukaan diberi lambang  $\sigma$  (sigma), yang diukur dalam  $\text{C/m}^2$ .

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

$$\sigma = \frac{N}{A}, \text{ karena } N = \epsilon_0 \cdot E \cdot A$$

$$\sigma = \frac{\epsilon_0 \cdot E \cdot A}{A}, \text{ sehingga } \sigma = \epsilon_0 \cdot E$$

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

Maka

Keterangan:

E = kuat medan listrik (N/C)

$\sigma$  = rapat muatan keping ( $\text{C/m}^2$ )

$\epsilon_0$  = permitivitas ruang hampa

$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$

### Contoh Soal.

Sebuah bola kecil bermuatan listrik 10  $\mu\text{C}$  berada di antara keping sejajar P dan Q dengan muatan yang berbeda jenis dengan rapat muatan  $1,77 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$ .

Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$  dan permitivitas udara adalah  $8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ , hitung massa bola tersebut!

Dik.

$$q = 10 \mu\text{C} = 10^{-5} \text{ C}$$

$$\sigma = 1,77 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$$

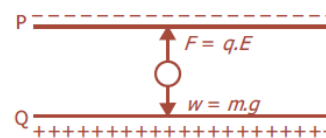
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$$

Dit: m?

Jawab

Gambar



Dari gambar di atas, syarat bola dalam keadaan setimbang adalah jika:

$$F = w$$

$$q \cdot E = m \cdot g$$

$$m = \frac{q \cdot E}{g} \rightarrow \text{hitung dahulu E}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{1,77 \times 10^{-8}}{8,85 \times 10^{-12}} = 2.000 \text{ N/C}$$

Lalu hitung m



$$m = \frac{10^{-5} \cdot 2000}{10} = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$m = 2 \text{ gram}$  5. Energi Potensial Listrik :  
Energi potensial listrik adalah energi yang diperlukan untuk memindahkan muatan dalam medan listrik dari suatu titik yang jaraknya tak terhingga ke suatu titik tertentu. Energi potensial listrik dirumuskan sebagai:

$$E_p = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r}$$

Keterangan:

$E_p$  = energi potensial listrik ( J )

$r$  = jarak antara  $q_1$  dan  $q_2$  (m)

$q_1, q_2$  = muatan listrik (C)

$k$  = konstanta ( $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

Contoh Soal.

Titik P, Q, dan R terletak pada satu garis dengan  $PQ = 2 \text{ m}$  dan  $QR = 3 \text{ m}$ .

Pada masing-masing titik terdapat muatan  $2 \mu\text{C}$ ,  $3 \mu\text{C}$ , dan  $-5 \mu\text{C}$ . Tentukan besarnya energi potensial muatan di Q!

Dik.

Jarak  $PQ = 2 \text{ m}$  dan jarak  $QR = 3 \text{ m}$

$q_P = 2 \mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$

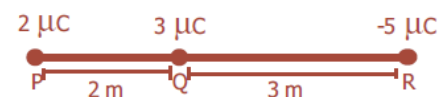
$q_Q = 3 \mu\text{C} = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$

$q_R = -5 \mu\text{C} = -5 \times 10^{-6} \text{ C}$

Dit:  $E_{pQ} = \dots?$

Jawab:

Gambar



Energi potensial P – Q =  $E_{p1}$

$$E_{p1} = \frac{k \cdot q_P \cdot q_Q}{r_{PQ}} = \frac{9 \times 10^9 \times (2 \times 10^{-6}) \times (3 \times 10^{-6})}{2}$$

$$E_{p1} = 27 \times 10^{-3} \text{ J}$$

Energi potensial Q – R =  $E_{p2}$

$$E_{p2} = \frac{k \cdot q_Q \cdot q_R}{r_{QR}} = \frac{9 \times 10^9 \times (3 \times 10^{-6}) \times (5 \times 10^{-6})}{3}$$

$$E_{p2} = 45 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$E_p$  di Q =  $E_{p1} + E_{p2}$  (karena besaran skalar)

$$E_{pQ} = (27 \times 10^{-3}) + (45 \times 10^{-3}) = 72 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$E_{pQ} = 7,2 \times 10^{-2} \text{ J}$$

## 6. Potensial Listrik :

Potensial listrik di suatu titik didefinisikan sebagai energi potensial per satuan muatan positif di titik tersebut. Potensial listrik di suatu titik dinyatakan sebagai:

$$V = \frac{k \cdot q}{r}$$

Keterangan:

$V$  = potensial listrik ( volt )

$r$  = jarak (m)

$q$  = muatan listrik (C)

$k$  = konstanta ( $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )

Potensial listrik adalah besaran skalar, jika ada beberapa muatan sumber, maka besarnya potensial listrik adalah jumlah aljabar biasa dari masing-masing potensial. Misalnya, kumpulan muatan sumber adalah  $q_1$ ,  $q_2$ , dan  $q_3$ , maka potensial listrik pada titik P adalah:

$$V_p = V_1 + V_2 + V_3$$

Contoh Soal

Persegi panjang ABCD dengan  $AB = 6 \text{ cm}$  dan  $BC = 8 \text{ cm}$ , terdapat muatan pada titik-titik A, B, dan C masing-masing  $+4 \mu\text{C}$ ,  $-5 \mu\text{C}$ , dan  $+3 \mu\text{C}$ . Tentukanlah potensial listrik di titik D.

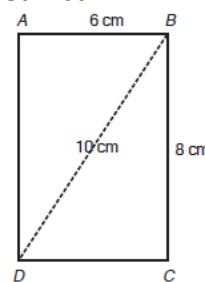
Dik:

$q_A = +4 \mu\text{C}$ ,  $q_B = -5 \mu\text{C}$ ,  $q_C = +3 \mu\text{C}$

Dit:  $V_D = \dots?$

Jawab:

Gambar



Menghitung dengan menggunakan

$$V_p = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = \frac{k \cdot q_1}{r_1} + \frac{k \cdot q_2}{r_2} + \frac{k \cdot q_3}{r_3}$$

$$V = k \left( \frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} \right)$$

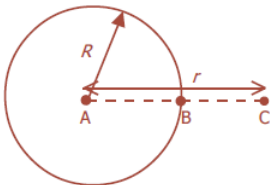
$$V = 9 \times 10^9 \left( \frac{4 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-2}} + \frac{-5 \times 10^{-6}}{10 \times 10^{-2}} + \frac{3 \times 10^{-6}}{6 \times 10^{-2}} \right)$$

$$V = 9 \times 10^9 (5 \times 10^{-5} - 5 \times 10^{-5} + 5 \times 10^{-5})$$

$$V = 9 \times 10^9 (5 \times 10^{-5}) = 45 \times 10^4 = 4,5 \times 10^5 \text{ volt}$$

### 7. Potensial Listrik di Bola Konduktor Bermuatan

Perhatikan gambar



Dari gambar di atas menunjukkan bahwa Potensial listrik di sekitar atau di dalam bola konduktor bermuatan dapat ditentukan dengan cara menganggap muatan bola berada di pusat bola.

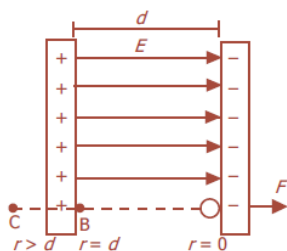
$$V_A = \frac{k \cdot q}{R}, \quad V_B = \frac{k \cdot q}{R}, \quad V_C = \frac{k \cdot q}{r}$$

Sehingga

$$V_A = V_B = \frac{k \cdot q}{R}, \text{ untuk } r \leq R$$

$$V_C = \frac{k \cdot q}{r}, \text{ untuk } r > R$$

### 8. Potensial Listrik pada keping sejajar



Potensial listrik:

- di antara dua keping  $V = E \cdot r$
- di luar keping  $V = E \cdot d$

### 9. Kapasitor

Kapasitor atau kondensator berguna untuk menyimpan muatan listrik. Beberapa kegunaan kapasitor, antara lain sebagai berikut:

- a. menyimpan muatan listrik,
- b. memilih gelombang radio (tuning),
- c. sebagai perata arus pada rectifier,
- d. sebagai komponen rangkaian starter kendaraan bermotor,
- e. memadamkan bunga api pada sistem pengapian mobil,

f. sebagai filter dalam catu daya (power supply).

Kapasitas kapasitor :

$$C = V/q$$

Keterangan:

C = kapasitas kapasitor (farad)

q = muatan listrik (coulomb)

V = beda potensial (volt)

$$1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F dan } 1\text{pF} = 10^{-12} \text{ F}$$

Kapasitas kapasitor keping sejajar adalah:

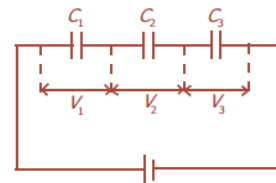
$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot A}{d}$$

Kapasitas kapasitor keping sejajar yang diberi zat dielektrik (k) adalah:

$$C = \frac{k \cdot \epsilon_0 \cdot A}{d}$$

### 10. Rangkaian kapasitor :

- Rangkaian Seri :



1. Besar muatan pada setiap kapasitor adalah sama besar.

$$q_1 = q_2 = q_3 = q_{\text{total}}$$

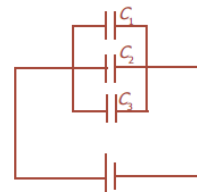
2. Beda potensial kapasitor seri tersebut

$$V_{AB} = V_1 + V_2 + V_3$$

3. Besar kapasitor pengganti

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

- Rangkaian Paralel :



1. Beda potensial pada setiap kapasitor adalah sama besar.

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_{\text{total}}$$

2. Besar muatan kapasitor tersebut

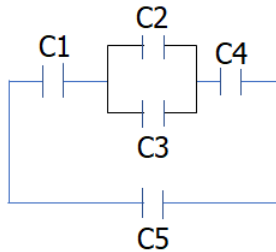
$$Q_{AB} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

3. Besar kapasitor pengganti

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

Contoh Soal

Lima kapasitor terangkai seri-paralel seperti pada gambar di bawah.



Jika  $C_1 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 4 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 6 \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 5 \mu\text{F}$  dan  $C_5 = 10 \mu\text{F}$ , maka kapasitas penggantinya adalah...

Diketahui :

$C_1 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 4 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 6 \mu\text{F}$   
 $C_4 = 5 \mu\text{F}$ ,  $C_5 = 10 \mu\text{F}$

Dit : Kapasitas pengganti (C)

Jawab :

Kapasitor  $C_2$  dan  $C_3$  terangkai paralel.

Kapasitas penggantinya adalah :

$$C_p = C_2 + C_3$$

$$C_p = 5 + 5$$

$$C_p = 10 \mu\text{F}$$

Kapasitor  $C_1$ ,  $C_p$ ,  $C_4$  dan  $C_5$  terangkai seri.

Kapasitas penggantinya adalah :

$$1/C = 1/C_1 + 1/C_p + 1/C_4 + 1/C_5$$

$$1/C = 1/5 + 1/10 + 1/5 + 1/10$$

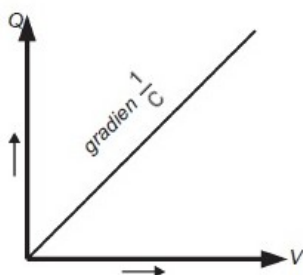
$$1/C = 2/10 + 1/10 + 2/10 + 1/10$$

$$1/C = 6/10$$

$$C = 10/6 \mu\text{F}$$

11. Energi yang Tersimpan dalam Kapasitor :  
 Besarnya energi listrik yang tersimpan dalam kapasitor sama dengan usaha yang dilakukan untuk memindahkan muatan listrik dari sumber tegangan ke dalam kapasitor tersebut.

Perhatikan gambar dibawah menggambarkan grafik pengisian kapasitor dari keadaan kosong.



Usaha yang diperlukan untuk mengisi muatan listrik dalam kapasitor dapat dinyatakan dalam grafik hubungan antara Q dan V yaitu :

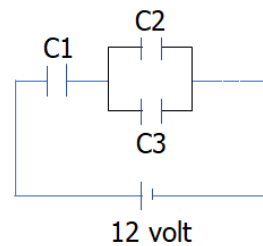
$$- W = \frac{1}{2} Q \cdot V$$

$$- W = \frac{1}{2} C \cdot V^2$$

$$- W = \frac{1}{2} Q^2 / C$$

Contoh Soal

Perhatikan Rangkaian Kapasitor



$C_1 = 3 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 4 \mu\text{F}$  dan  $C_3 = 3 \mu\text{F}$ .

Ketiga kapasitor terangkai seri-paralel.

Tentukan energi listrik pada rangkaian!

Dik :

$$C_1 = 3 \mu\text{F}$$

$$C_2 = 4 \mu\text{F}$$

$$C_3 = 3 \mu\text{F}$$

Dit : Kapasitas pengganti (C) dan Energi Listrik (W).

Jawab :

Kapasitor  $C_2$  dan  $C_3$  terangkai paralel.

Kapasitas penggantinya adalah :

$$C_p = C_2 + C_3$$

$$C_p = 4 + 3$$

$$C_p = 7 \mu\text{F}$$

Kapasitor  $C_1$  dan  $C_p$  terangkai seri.

Kapasitas penggantinya adalah :

$$1/C = 1/C_1 + 1/C_p$$

$$1/C = 1/3 + 1/7$$

$$1/C = 7/21 + 3/21$$

$$1/C = 10/21$$

$$C = 21/10$$

$$C = 2,1 \mu\text{F}$$

$$C = 2,1 \times 10^{-6} \text{ F}$$

Energi listrik pada rangkaian :

$$E = \frac{1}{2} C V^2$$

$$E = \frac{1}{2} (2,1 \times 10^{-6})(12^2)$$

$$E = \frac{1}{2} (2,1 \times 10^{-6})(144)$$

$$E = (2,1 \times 10^{-6})(72)$$



**PAKET LATIHAN LISTRIK STATIS****KELAS : XII IPA**

$$E = 151,2 \times 10^{-6} \text{ Joule}$$

$$E = 1,5 \times 10^{-4} \text{ Joule}$$

Paket soal 1.

1. Dua muatan A dan B berjarak 10 cm satu dengan yang lain.  $Q_A = +16 \mu\text{C}$  dan  $Q_B = -18 \mu\text{C}$ . Jika muatan  $q_C = 2 \mu\text{C}$  diletakkan diantara A dan B berjarak 4 cm dari A maka gaya yang dimuat muatan  $q_C$  adalah....

- A. 270 N                      D. 320 N  
B. 280 N                      E. 400 N  
C. 300 N

3. Dua buah muatan  $Q_1$  dan  $Q_2$  bermuatan sama, terpisah sejauh 3 cm. Jika jarak kedua muatan diubah menjadi 2 kali dari semula, maka perbandingan gaya coulombnya adalah ....

- A. 1 : 4                      D. 1 : 3  
B. 3 : 2                      E. 3 : 1  
C. 4 : 1

2. Tiga muatan  $q_A = 4 \mu\text{C}$ ,  $q_B = -4 \mu\text{C}$  dan  $q_C = +2 \mu\text{C}$  ditempatkan pada segitiga sama sisi (60 cm). besar gaya yang dirasakan muatan  $q_C$  adalah....

- A. 0,1 N                      D. 0,4 N  
B. 0,2 N                      E. 0,5 N  
C. 0,3 N

4. Dua buah muatan Q dan q terpisah sejauh r berinteraksi dengan gaya elektrostatik sebesar 12 N. Besar gaya elektrostatik muatan 2Q dan 3q yang terpisah sejauh 2r adalah ....

- A. 6 N                      D. 24 N  
B. 18 N                      E. 36 N  
C. 12 N

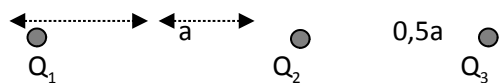
**PAKET LATIHAN LISTRIK STATIS**
**KELAS : XII IPA**

5. Dua buah muatan listrik  $Q_1 = 1 \mu\text{C}$  dan  $Q_2 = -4 \mu\text{C}$  diletakkan segaris pada jarak 4 cm. Titik yang kuat medan listriknya nol terletak pada jarak:...
- 2 cm dari  $Q_1$  dan 4 cm dari  $Q_2$
  - 3 cm dari  $Q_1$  dan 3 cm dari  $Q_2$
  - 4 cm dari  $Q_1$  dan 2 cm dari  $Q_2$
  - 4 cm dari  $Q_1$  dan 8 cm dari  $Q_2$
  - 8 cm dari  $Q_1$  dan 2 cm dari  $Q_2$

7. Usaha yang diperlukan untuk memindahkan muatan sebesar 25 mC sejauh 10 cm dalam medan listrik yang besarnya  $4 \cdot 10^4 \text{ N/C}$  adalah....
- 100 joule
  - 10 joule
  - 1 joule
  - 0,1 joule
  - 0,01 joule

6. Sebuah bola bermuatan dengan massa 1 gr digantungkan pada tali dalam pengaruh medan listrik  $10^4 \text{ N/C}$  arah mendatar. Jika bola dalam keadaan setimbang sehingga membentuk sudut  $37^\circ$  ( $\cos 37^\circ = 0,6$ ) dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$  maka besarnya muatan pada bola tersebut adalah....
- $4 \mu\text{C}$
  - $5 \mu\text{C}$
  - $8 \mu\text{C}$
  - $12,5 \mu\text{C}$
  - $20 \mu\text{C}$

8. Muatan listrik  $+q_1 = 10\mu\text{C}$  ;  $+q_2 = 20\mu\text{C}$  dan  $q_3$  terpisah seperti pada gambar di udara

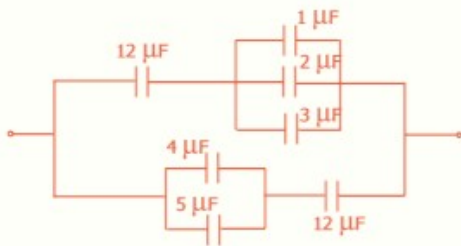


Agar gaya Coulomb yang bekerja di muatan  $Q_2 = \text{nol}$ , maka muatan  $Q_3$  adalah

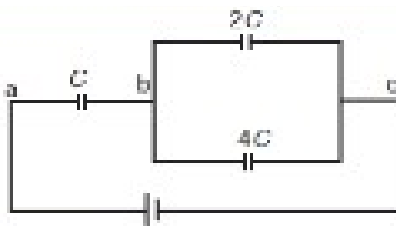
- $+ 2,5 \mu\text{C}$
- $- 2,5 \mu\text{C}$
- $+ 25 \mu\text{C}$
- $- 25 \mu\text{C}$
- $+ 4 \mu\text{C}$

Paket soal 2.

- Dua buah titik  $Q_1$  dan  $Q_2$  bermuatan  $9\mu\text{C}$  dan  $-16\mu\text{C}$ , terpisah sejauh 5 cm. Muatan ke tiga  $20\text{ nC}$  berada 3 cm dari  $Q_1$  dan 4 cm dari  $Q_2$ . Besar gaya yang dialami muatan ke tiga ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^{-2}.\text{C}^{-2}$ ).
- Sebuah kapasitor keping sejajar dengan jarak antarkeping 1 mm dan luas keping  $20\text{ cm}^2$  menggunakan bahan dielektrik dengan permitivitas relatif terhadap udara 500. Kapasitor tersebut memiliki kapasitansi sebesar.....
- Besarnya kapasitansi pengganti dari susunan kapasitor yang ditunjukkan pada gambar adalah ...



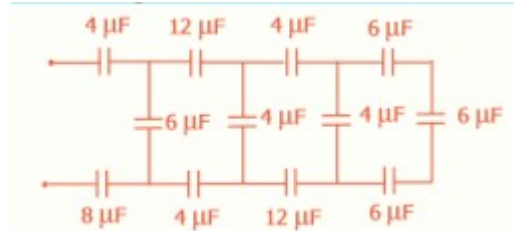
- Tiga buah kapasitor disusun sebagai berikut:



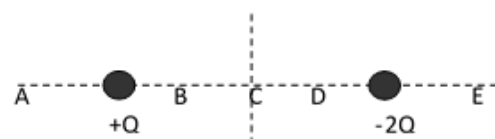
Jika  $C = 2\mu\text{F}$ , maka berapa besar kapasitansi pengganti dan muatan di antara a-b.

- Tiga buah kapasitor masing-masing  $6\mu\text{F}$ ,  $12\mu\text{F}$  dan  $4\mu\text{F}$  dirangkai seri kemudian dihubungkan dengan sumber tegangan 8 volt. Berapa tegangan pada kapasitor  $4\mu\text{F}$
- Sebuah kapasitor luas penampang platnya  $20 \times 20\text{ cm}^2$  dan diantaranya hanya berjarak 2 mm. Jika ujung ujung kapasitor itu dihubungkan pada beda potensial 10 volt maka tentukan :
  - Kapasitansi kapasitor,
  - muatan yang tersimpan,
  - energi yang tersimpan kapasitor!

- Empat buah kapasitor dirangkai seperti pada gambar. Jika beda potensialnya 12 V, tentukan:
  - kapasitansi kapasitor penggantinya,
  - beda potensial listrik pada masing-masing kapasitor!
- Tiga kapasitor masing-masing berkapasitansi  $2\mu\text{F}$ ,  $3\mu\text{F}$ , dan  $4\mu\text{F}$  disusun seri, kemudian diberi sumber listrik 24 volt. Tentukan potensial listrik masing-masing kapasitor!
- Sebuah kapasitor mempunyai kapasitansi  $4\mu\text{F}$  diberi beda potensial 25 volt. Berapakah energi yang tersimpan?
- Dari rangkaian di bawah ini, tentukan kapasitansi pengganti!



- Sebuah bujur sangkar ABCD dengan sisi 10 cm, pada titik sudutnya terdapat muatan masing-masing  $100\mu\text{C}$ . Tentukan Besarnya potensial listrik pada titik perpotongan diagonalnya!
- Perhatikan gambar berikut



Titik yang diperkirakan memiliki kuat medan listrik nol adalah ....

- A
- B
- C
- D
- E