PENDIDIKAN FISIKA
UNIVERSITAS BENGKULU

E-LKPD
(Lembar Kerja Peserta Didik)

LISTRIK STATIS

FISIKA
SMA/MA KELAS XII
Pertemuan 1



DISUSUN OLEH

Novia Khairunnisa (A1E019057)
Andik Purwanto, S.Pd. M.Si
Dr. Rosane Medriati, M.Pd

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD LISTRIK STATIS

NAMA KELOMPOK:

1.
2.
3.
4.
5.

KELAS :

➢ PETUNJUK BELAJAR

1. Peserta didik mengamati materi yang disajikan dalam E-LKPD
2. Peserta didik melakukan pemecahan masalah yang disajikan dalam E-LKPD
3. Peserta didik melakukan percobaan pratikum
4. Peserta didik menjawab pertanyaan pada soal yang disajikan dalam E-LKPD
5. Peserta didik melakukan hipotesis dan menarik kesimpulan

➢ KOMPETENSI DASAR

Pengetahuan :

3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus.

Keterampilan :

4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

➢ TUJUAN

Setelah melakukan pratikum ini peserta didik diharapkan mampu :

1. Memahami materi Listrik Statis
2. Mengetahui pengaruh muatan terhadap Gaya Coulumb
3. Mengetahui pengaruh jarak terhadap Gaya Coulumb

LIVEWORKSHEETS

RANGKUMAN MATERI

A. LISTRIK STATIS

Listrik statis (electrostatic) mempelajari muatan listrik yang berada dalam keadaan diam. Listrik statis adalah suatu kumpulan muatan litrik dalam jumlah tertentu yang tidak mengalir atau tetap (statis), tapi jika terjadi pengosongan muatan akan memakan waktu yang cukup singkat.

HUKUM COULUMB

"Besar gaya tarik atau tolak antara dua muatan listrik sebanding dengan muatan-muatannya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara kedua muatan"

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

https://www.temukanpengertian.com/2015/09/pengertian-hukum-coulomb.html

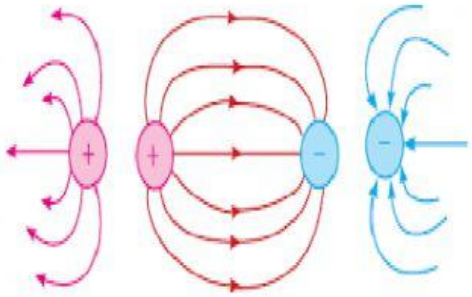
"Saling tarik menarik dan tolak menolak"



https://teknikelektronika.com/pengertian-muatan-listrik-bunyi-hukum-coulomb/

KUAT MEDAN LISTRIK

Medan listrik dapat digambarkan dengan garis-garis gaya listrik yang menjauhi (keluar dari) muatan positif dan mendekati (masuk ke) muatan negatif. Kerapatan garis-garis gaya listrik menggambarkan besarnya kuat medan listrik.



https://pakdosen.co.id/medan-listrik/

Besar kuat medan listrik (E) didefinisikan sebagai hasil bagi gaya Coulomb yang bekerja pada muatan uji dengan besar muatan uji tersebut (q')

$$Kuat\ medan\ listrik = \frac{Gaya\ Coulumb}{muatan\ uji}$$

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

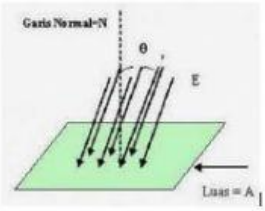
Keterangan :
E = besar kuat medan (N/C)
Q = muatan sumber (C)
R =jarak muatan uji terhadap muatan sumber (m)

LIVEWORKSHEETS

HUKUM GAUSS

1. Bunyi hukum Gauss :

"Jumlah garis gaya dari suatu medan listrik yang menembus suatu permukaan tertutup sebanding dengan jumlah muatan listrik yang dilingkupi oleh permukaan tertutup itu"



https://www.temukanpengertian.com/2015/09/pengertian-hukum-gauss.html

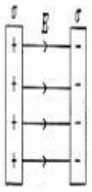
Secara matematis Hukum Gauss dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$\Phi = E \,.\, A \cos\theta = \frac{Q}{\varepsilon 0}$$

Keterangan :
Q = muatan yang dilingkupi permukaan tertutup
ε_0 *= permitivitas udara*

2 Kuat Medan Listrik Pada Konduktor Dan Keping Sejajar

Konduktor merupakan bahan yang dapat menghantarkan arus listrik. Persamaan kuat medan listrik pada keping sejajar sebagai berikut :



Medan listrik pada keping konduktor sejajar

$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ dengan $\sigma = \frac{q}{A}$

keterangan: E = kuat medan listrik (N/C)
σ = rapat muatan (C/m^2)
A = luas penampang (m^2)

Kuat medan listrik pada keping konduktor sejajar:

1) di antara dua keping $(0 < r \le d)$: $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

2) di luar keping $(r > d)$: $E = 0$

https://www.tukang-listrik.com/2017/11/pengertian-listrik-statis-dan-rumus.html

3. Kuat Medan Listrik oleh bola konduktor bermuatan

Kuat medan listrik

1) Untuk r < R (di dalam bola) *:* $\boldsymbol{E = 0}$
2) Untuk r = R (di permukaan bola) **:** $\boldsymbol{E = k\frac{Q}{R^2}}$
3) Utuk r > R (di luar bola) : $\boldsymbol{E = k\frac{Q}{R^2}}$

Rapat muatan didefinisikan sebagai besrnya muatan per luas permukaan bola, sehingga rapat muatan pada bola konduktor yang bermuatan Q dan berjari-jari R dapat dinyatakan dengan rumus berikut :

$$\tau = \frac{Q}{4\,\pi\,R^2}$$

Keterangan :
$\tau = rapat\ muatan\ (C/m^2)$

LIVEWORKSHEETS

ENERGI POTENSIAL

1. Energi Potensial Listrik

Energi Potensial Listrik adalah usaha yang dilakukan gaya Coulomb, untuk memindahkan muatan dari suatu titik ke titik lain atau dari titik yang tak hingga ketitik yang kita tuju, dengan cara menghitung masing-masing potensial kedua titik dan dicari beda potensialnya.

$$W = kqq'(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1})$$

$$W = q'(\frac{kq}{r_2} - \frac{kq}{r_1})$$

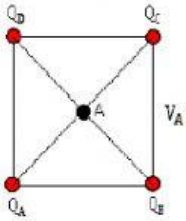
$$W = q'(V_2 - V_1) \qquad atau\ W = q'(\Delta V)$$

https://www.jessipermata.com/2020/09/energi-potensial-listrik-hukum.html

2. Potensial Listrik

Potensial listrik adalah karakteristik skalar dari suatu medan listrik, tidak bergantung pada muatan apapun yang diletakkan di dalam medan, dan secara matematis dapat dirumuskan:

Potensial listrik



$$V_A = k\frac{Q_A}{r_A} + k\frac{Q_B}{r_B} + k\frac{Q_C}{r_C} + k\frac{Q_D}{r_D}$$

https://soalfismat.com/contoh-soal-potensial-listrik/

KAPASITOR

Kapasitor adalah komponen listrik yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik. Secara prinsip, kapasitor terdiri dari dua konduktor yang dipisahkan oleh bahan penyekat (disebut juga bahan dielektrik).

1. Kapasitas Kapasitor keping Sejajar

Kapasitor keping sejajar adalah kapasitor yang terdiri dari dua keping konduktor yang di pisahkan oleh bahan dielektrik.

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

Keterangan :

C = kapasitas kapasitor (F)

ε_0 = *permitivitas ruang hampa*

A =luas penampang masing-masing keeping (m)

d = jarak antar keeping (m)

2. Kapasitas kapasitor untuk Bnetuk Bola

Potensial untuk permukaan bola :

$V = k\frac{Q}{R}$, R = *jari-jari bola*

Kapasitas kapasitor berbentuk bola :

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

Sehingga :

$$C = \frac{R}{k}, \text{ dengan } k = \frac{1}{4\pi\varepsilon 0}$$

Atau,

$$C = 4\pi\varepsilon 0 \,.\, R$$

LIVEWORKSHEETS

AKTIFITAS BELAJAR 1

A. Pemecahan Masalah :

Amatilah Video di bawah ini :

Setelah mengamati video, lakukanlah percobaan terkait hukum coulomb tersebut dan jawablah pertanyaan yang telah disediakan!!

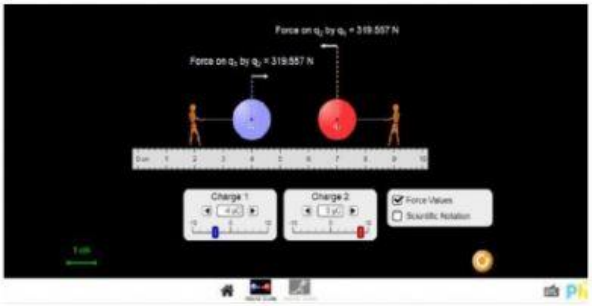
B. Percobaan Menggunakan *Phet*

Alat Dan Bahan :

1. *Handphone*
2. Phet Simulation
3. Akses Internet

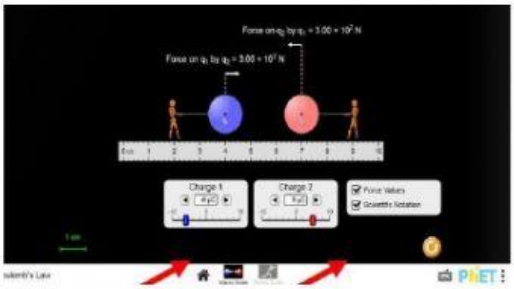
C. Langkah Kerja

1. Klik link berikut ini :
   https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_en.html

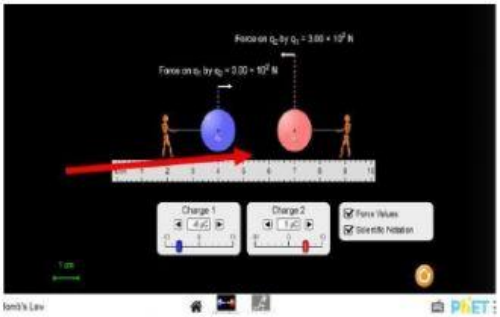


2. Kemudian, gantilah angka yang ditujukan pada menu charge 1 atau 2. Dengan menggeser ke kanan bilangan positif dan kekiri bilangan negative, seperti contoh di bawah ini

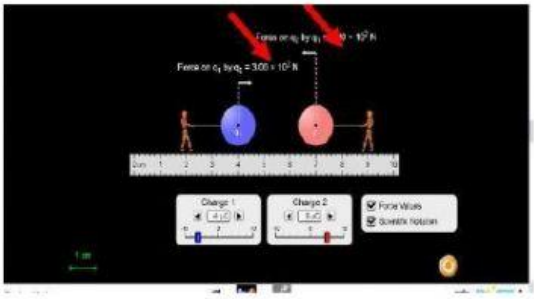
LIVEWORKSHEETS



3. Ganti jarak kedua benda dengan menggeser benda ke angka yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini



4. Lalu, amatilah arah panah dan bilangan yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini



5. Isilah hasil pengamatan pada tabel

D. Isilah Tabel Data Hasil Pengamatan Dibawah ini :

1. Pengaruh muatan terhadap Gaya Coulumb

No.	Charge 1 (Muatan 1) (μC)	Charge 2 (Muatan 2) (μC)	Jarak Kedua Benda (cm)	Besar Gaya Coulomb
1	-3	-2	2	
2	-4	3	2	
3	5	4	2	
4	7	7	2	
5	-8	8	2	

LIVEWORKSHEETS

2. Pengaruh jarak terhadap Gaya Coulumb

No.	Charge 1 (Muatan 1) (μC)	Charge 2 (Muatan 2) (μC)	Jarak Kedua Benda (cm)	Besar Gaya Coulomb
1	-3	-2	2	
2	-3	-2	4	
3	-3	-2	6	
4	-3	-2	7	
5	-3	-2	10	

E. Diskusikan dan Jawablah Pertanyaan Dibawah Ini Dengan Teman Kelompokmu :

1. Hubungan jarak kedua benda bermuatan listrik terhadap gaya coulomb adalah :

2. Hubungan besar muatan listrik terhadap gaya coulomb adalah :

3. Analisis kesimpulan yang didapatkan dalam percobaan *Phet* diatas :

4. Diketahui muatan listrik Q_1 positif dan Q_2 negatif :

   1) muatan Q_1 menarik muatan Q_2

   2) gaya coulomb sebanding dengan Q_1 dan Q_2

   3) gaya coulomb berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara Q1 dan Q2

   4) kuat medan listrik di tengah-tengah antara Q1 dan Q2 nol

   maka pernyataan yang benar adalah ….

LIVEWORKSHEETS

A. 1, 2, 3 dan 4

.C. 1 dan 3

E. 4

B. 1, 2 dan 3

D. 2 dan 4

5. Dua buah muatan listrik 12 Mikrocoulomb dan 3 Mikrocoulomb berada dalam minyak berjarak 6 cm satu sama lain. Bila tetapan dielektrikum minyak 2,5, gaya tolak menolak antara kedua muatan adalah.....

A. 9 N

C. 36 N

E. 225 N

B. 18 N

D.90 N

E. Analisislah Kesimpulan Yang Didapatkan :

LIVEWORKSHEETS