

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Praktikum Virtual & Analisis Konsep Medan Listrik

A. IDENTITAS KELOMPOK

Nama Kelompok / Kelas:

.....

Tanggal Praktikum:

.....

Nama Anggota Kelompok:

1. 3.

2. 4.

B. CAPAIAN & TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran (CP): Peserta didik mampu menganalisis konsep medan listrik, gaya Coulomb, dan potensial listrik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Tujuan Pembelajaran (TP):

1. Melalui simulasi virtual, peserta didik dapat mendeskripsikan arah garis medan listrik di sekitar muatan positif dan negatif dengan tepat.
2. Melalui pengolahan data simulasi, peserta didik dapat menganalisis hubungan antara kuat medan listrik (E) terhadap muatan sumber (q) dan jarak titik dari muatan (r).
3. Peserta didik dapat menghitung besarnya kuat medan listrik pada suatu titik menggunakan persamaan $E = k \frac{q}{r^2}$.

C. INTEGRASI NILAI KEISLAMAMAN

Q.S. Az-Zariyat: 49

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

"Dan segala sesuatu Kami ciptakan berpasangan-pasangan agar kamu mengingat (kebesaran Allah)."

Tadabbur Fisika: Sebagaimana Allah SWT menciptakan segala hal berpasangan, muatan listrik juga diciptakan berpasangan (positif dan negatif) yang saling berinteraksi melalui medan listrik tak kasat mata namun dampaknya terasa nyata.

D. ORIENTASI MASALAH (STIMULUS)

Pernakah Anda mendekatkan tangan ke layar televisi/monitor yang baru dimatikan lalu merasakan bulu tangan berdiri? Atau mendekatkan sisir plastik yang telah digosokkan ke rambut dekat dengan potongan kertas kecil, lalu potongan kertas tersebut tertarik tanpa perlu tersentuh?

Fenomena tersebut terjadi karena adanya **Medan Listrik**. Bagaimana medan listrik tersebut bekerja? Faktor apa saja yang memengaruhi besar-kecilnya pengaruh medan listrik pada suatu titik?

E. ALAT DAN BAHAN

1. Laptop / HP / Tablet

2. Akses Internet

3. Simulasi PhET Interactive

4. Alat Tulis & Kalkulator



Akses Simulasi Virtual PhET: Charges and Fields

Buka simulasi interaktif langsung melalui browser tanpa perlu instalasi:

https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_all.html

F. LANGKAH KERJA EXPERIMEN VIRTUAL

Kegiatan 1: Visualisasi & Arah Garis Medan Listrik

1. Buka simulasi PhET **Charges and Fields** di browser Anda ([Klik di sini untuk membuka simulasi](#)).
2. Centang opsi **Electric Field**, **Values**, dan **Grid** pada panel kanan.
3. Tarik muatan positif $+1 \text{ nC}$ ke area tengah layar. Amati arah anak panah medan listrik yang terbentuk.
4. Kembalikan muatan positif, lalu tarik muatan negatif -1 nC ke area tengah. Amati arah anak panah.
5. Tarik muatan $+1 \text{ nC}$ dan -1 nC secara bersamaan dengan jarak berdekatan. Amati bentuk garis medan listriknya.

Kegiatan 2: Hubungan Kuat Medan Listrik (E) terhadap Jarak (r)

1. Tekan tombol ****Reset****. Centang opsi **Values**, **Grid**, dan **Snap to Grid**.
2. Letakkan muatan positif $q = +1 \text{ nC}$ pada salah satu titik perpotongan garis grid.
3. Ambil alat ukur **Sensor** (kuning) dan **Tape Measure** (pita pengukur).
4. Tempatkan sensor pada jarak $r = 1,0 \text{ m}$ dari muatan sumber, lalu catat nilai E pada ****Tabel 1****.
5. Ulangi langkah di atas dengan mengubah jarak r menjadi $2,0 \text{ m}$ dan $3,0 \text{ m}$.

Kegiatan 3: Hubungan Kuat Medan Listrik (E) terhadap Muatan (q)

1. Tekan tombol ****Reset****. Centang opsi **Values**, **Grid**, dan **Snap to Grid**.
2. Atur posisi sensor pada jarak tetap $r = 2,0 \text{ m}$ dari titik sumber.
3. Tumpuk muatan $+1 \text{ nC}$ pada titik yang sama untuk mengubah besar muatan ($q = 1 \text{ nC}$, 2 nC , dan 3 nC).
4. Catat nilai Kuat Medan Listrik (E) yang ditunjukkan sensor ke dalam ****Tabel 2****.

G. DATA HASIL PENGAMATAN

Tabel 1: Variasi Jarak (r) terhadap Kuat Medan Listrik (E) (Muatan $q = +1 \text{ nC}$)

No	Jarak r (m)	Kuat Medan Listrik E (N/C atau V/m)
1	1,0 m	
2	2,0 m	
3	3,0 m	

Tabel 2: Variasi Muatan (q) terhadap Kuat Medan Listrik (E) (Jarak Konstan $r = 2,0 \text{ m}$)

No	Besar Muatan q (nC)	Kuat Medan Listrik E (N/C atau V/m)
1	+1 nC	
2	+2 nC	
3	+3 nC	

H. ANALISIS DATA DAN DISKUSI

1. Berdasarkan Kegiatan 1, kemanakah arah garis medan listrik untuk muatan positif dan muatan negatif?

2. Berdasarkan Tabel 1, bagaimana perubahan nilai E ketika jarak r semakin besar? Apakah berbanding lurus, berbanding terbalik, atau berbanding terbalik kuadrat?

3. Berdasarkan Tabel 2, bagaimana pengaruh perubahan besar muatan q terhadap nilai kuat medan listrik E ?

4. Verifikasi Matematis:

Gunakan rumus $E = k \frac{q}{r^2}$ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$) untuk menghitung E pada Tabel 1 No. 2 ($q = 1 \times 10^{-9} \text{ C}$, $r = 2 \text{ m}$).

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

$$E = (9 \times 10^9) \times \frac{1 \times 10^{-9}}{(2)^2} = \dots\dots\dots \text{N/C}$$

Apakah hasil hitungan sama dengan data simulasi PhET?

I. KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan mengenai: (1) Pengertian medan listrik, (2) Arah medan listrik, dan (3) Hubungan E , q , dan r :

J. LATIHAN SOAL (UJI PEMAHAMAN)

Soal: Dua buah muatan titik $q_A = +4 \mu\text{C}$ dan $q_B = -9 \mu\text{C}$ terpisah sejauh 30 cm di udara. Hitunglah besar dan arah kuat medan listrik di titik P yang terletak tepat di tengah-tengah antara kedua muatan tersebut! ($k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)

Lembar Jawab & Penyelesaian:
