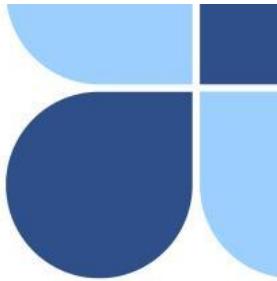




Kurikulum  
Merdeka



**Hallo Selamat datang di Elektronik  
Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD)**

# **MEDAN LISTRIK**

**Selamat Mengerjakan !!!!**

**Nama :**

**Kelas :**



# AKTIVITAS 1



## SEARCH

Bacalah wacana fenomena listrik statis berikut!

Pernahkah kalian merasa ada yang aneh dengan layar sentuh ponsel pintar kalian? Terkadang, ia merespons sentuhan dengan sempurna, seolah-olah ia memahami setiap gerakan jari kalian. Namun, di lain waktu, ia menjadi sangat sensitif, bereaksi terhadap sentuhan yang sangat ringan atau bahkan sentuhan yang tidak disengaja. Atau, pernahkah kalian mengalami kejadian unik di mana layar sentuh tiba-tiba tidak bisa merespons sama sekali ketika kalian menggunakan sarung tangan? Ini menunjukkan layar sentuh dapat mendeteksi perubahan yang sangat kecil, juga layar sentuh berperilaku aneh menunjukkan pola respons yang tidak terduga.

Apa yang sebenarnya terjadi saat jari menyentuh layar sentuh? Bagaimana medan listrik berperan dalam interaksi ini?



1. Identifikasi dan klasifikasikan faktor-faktor yang berpotensi memengaruhi kinerja layar sentuh!

**2. Analisis dan interpretasikan kondisi di mana layar sentuh mengalami disfungsi, dan kaitkan dengan sifat material dan interaksi elektrostatik!**

**3. Bagaimana layar sentuh mengenali perbedaan antara sentuhan jari dan bahan lain yang memiliki sifat listrik mirip?**

**4. Mengapa sarung tangan dapat menghambat respons layar sentuh? Apakah ada korelasi antara bahan sarung tangan dan medan listrik pada layar?**



# SOLVE

**Tujuan :**

1. Menganalisis pengaruh perubahan jarak terhadap besar medan listrik di sekitar muatan titik.
2. Menganalisis pengaruh besar muatan terhadap besar medan listrik di sekitar muatan titik.

**Alat dan Bahan :**

**PhET  
simulation**

**Langkah – Langkah percobaan :**

**1. Persiapan :**

- 1) Buka simulasi PhET pada link tautan berikut : ["Medan Listrik"](#)
- 2) Amati tampilan simulasi dan kenali ikon-ikon yang tersedia (muatan positif, muatan negatif, sensor medan listrik, voltase, grid, nilai muatan, medan listrik).

**2. Percobaan 1 : Muatan Konstan**

- 1) Tempatkan satu muatan positif tetap sebesar  $+1 \text{ nC}$  di titik koordinat  $(0,0)$ .
- 2) Aktifkan fitur "Nilai Medan Listrik" dan "Panah / Vektor Medan Listrik" di simulasi.
- 3) Tempatkan sensor pada jarak  $1 \text{ m}$  dari muatan
- 4) Catat nilai medan listrik ( $\text{V/m}$ ) yang ditampilkan sensor.
- 5) Ulangi pengukuran pada jarak:  $1,5 \text{ m}$ ,  $2 \text{ m}$ ,  $2,5 \text{ m}$ , dan  $3 \text{ m}$ .
- 6) Catat pengamatan Anda pada tabel pengamatan.

**3. Percobaan 2 : Jarak Konstan**

- 1) Tempatkan muatan positif di titik koordinat  $(0,0)$ .
- 2) Atur jarak sensor tetap pada  $2 \text{ m}$  dari muatan.
- 3) Catat nilai medan listrik ( $\text{V/m}$ ) yang ditampilkan sensor.
- 4) Variasikan besar muatan menjadi  $+1 \text{ nC}$ ,  $+2 \text{ nC}$ ,  $+3 \text{ nC}$ ,  $+4 \text{ nC}$ , dan  $+5 \text{ nC}$ .
- 5) Catat pengamatan Anda pada tabel pengamatan.

## Tabel Pengamatan :

### 1. Percobaan 1 : Muatan Konstan

No	Besar Muatan	Jarak Sensor ke Muatan	Medan Listrik V/m Simulasi	Medan Listrik V/m Teori	Keterangan Kuat Medan Listrik
1.	+1 nC	1 m			
2.	+1 nC	1.5 m			
3.	+1 nC	2 m			
4.	+1 nC	2.5 m			
5.	+1 nC	3 m			

### 2. Percobaan 2 : Jarak Konstan

No	Besar Muatan	Jarak Sensor ke Muatan	Medan Listrik V/m Simulasi	Medan Listrik V/m Teori	Keterangan Kuat Medan Listrik
1.	+1 nC	2 m			
2.	+2 nC	2 m			
3.	+3 nC	2 m			
4.	+4 nC	2 m			
5.	+5 nC	2 m			

Setelah mengamati fenomena aneh pada layar sentuh, saatnya kita mencoba memecahkan misteri ini. Para ilmuwan di laboratorium rahasia itu telah melakukan berbagai eksperimen untuk memahami perilaku layar sentuh mereka. Mereka menemukan bahwa perubahan kapasitansi ( $C$ ) pada layar sentuh sangat kecil, namun dapat dideteksi oleh sirkuit elektronik yang sensitif. Perubahan kapasitansi ini terkait dengan perubahan medan listrik ( $E$ ) di antara lapisan-lapisan konduktif layar sentuh.

Mereka juga menemukan bahwa medan listrik di antara lapisan-lapisan konduktif layar sentuh dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jarak antara lapisan-lapisan ( $d$ ), muatan listrik pada jari ( $Q$ ), dan konstanta dielektrik ( $\epsilon$ ) bahan di antara lapisan-lapisan. Ketika jari menyentuh layar, jarak antara lapisan-lapisan berubah, menyebabkan perubahan kapasitansi dan medan listrik.

1. Bagaimana kita dapat menghitung perubahan kapasitansi dan medan listrik ini? Bagaimana kita dapat menghubungkan perubahan ini dengan respons layar sentuh? Misalnya, sebuah layar sentuh kapasitif memiliki dua lapisan konduktif yang dipisahkan oleh bahan dielektrik dengan konstanta dielektrik  $8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ . Luas area setiap lapisan konduktif adalah  $1 \text{ cm}^2$ . Ketika jari dengan muatan listrik  $1 \times 10^{-9} \text{ C}$  mendekati layar, jarak antara jari dan lapisan konduktif berkurang dari  $1 \text{ mm}$  menjadi  $0,1 \text{ mm}$ . Asumsikan potensial listrik antara lapisan-lapisan konduktif tetap konstan pada  $5\text{V}$ .

hitunglah :

1) Perubahan kapasitansi ( $\Delta C$ ) yang terjadi.

**2) Perubahan medan listrik ( $\Delta E$ ) yang terjadi, menggunakan kedua pendekatan:**

**a) Pendekatan 1  $E = Q/\epsilon A$**

**b) Pendekatan 2  $E = V/d$**

Berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan pada tahap solve, analisislah dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini.

1. Pada Percobaan 1, bagaimana hubungan antara jarak sensor terhadap besar medan listrik yang diukur? Jelaskan berdasarkan data hasil pengamatan yang telah kamu peroleh!

2. Berdasarkan data hasil Percobaan 1, di jarak berapa medan listrik paling kuat dan di jarak berapa medan listrik paling lemah? Jelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi berdasarkan konsep medan listrik!

3. Pada Percobaan 2, bagaimana pengaruh perubahan besar muatan terhadap besar medan listrik yang terbaca pada sensor? Jelaskan dengan mengacu pada data yang kamu dapatkan!

**4. Bandingkan hasil pengukuran besar medan listrik secara simulasi dengan perhitungan secara teori pada Percobaan 2. Apakah nilai keduanya sama atau terdapat perbedaan? Jika terdapat perbedaan sebutkan kemungkinan penyebab perbedaan tersebut!**



**Buatlah mind map secara berkelompok yang menggambarkan hasil pemecahan masalah yang telah kalian lakukan. Kemudian, presentasikan di depan kelas dan lakukan evaluasi bersama teman-teman sekelas!**

**Yeayyy Selamat kamu baru saja menyelesaikan E-LKPD pada materi Medan Listrik.  
Selamat mengerjakan E-LKPD selanjutnya.**