

# KEGIATAN 1

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK - 1 GAYA LISTRIK DAN MEDAN LISTRIK

Nama : 1.

2.

3.

4.

Kelas :

Mata pelajaran :

Sekolah :

Tanggal :

### INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah melakukan diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis hubungan antara gaya listrik, besar muatan, dan jarak antar muatan berdasarkan hukum Coulomb dengan tepat.
2. Setelah melakukan diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis besar medan listrik pada suatu titik dengan tepat.
3. Setelah melakukan eksperimen, peserta didik dapat menganalisis pengaruh perubahan jarak atau besar muatan terhadap gaya listrik dengan tepat.
4. Setelah melakukan diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis pengaruh besar gaya yang dialaminya dalam medan listrik dengan tepat..
5. Setelah melakukan eksperimen, peserta didik dapat merancang solusi inovatif yang memanfaatkan gaya listrik dan medan listrik dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat dengan tepat.



# INFORMASI PENDUKUNG

Perhatikan gambar berikut !



Gambar 1.1. Balon yang digosokkan pada kain wol  
sumber : wikihow



Gambar 1.2. Balon yang didekatkan ke kertas setelah digosokkan ke kain wol  
sumber : physicmax

Pada Gambar 1.1. Menunjukkan bahwa saat balon karet digosok ke kain wol, dan pada gambar 1.2 balon didekatkan ke potongan-potongan kertas kecil, ternyata kertas tertarik oleh balon karet. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Karena balon karet mendapatkan kelebihan muatan negatif sehingga dikatakan menjadi bermuatan listrik statis. Benda lain yang dapat bermuatan listrik statis yaitu kaca yang digosok menggunakan kain sutra.

Ilmuwan Amerika Benjamin Franklin (1706–1790) menyatakan mistar plastik yang digosok kain wol merupakan benda yang berjenis muatan negatif sedangkan kaca yang digosok dengan kain sutra merupakan benda yang bermuatan positif. Dua jenis benda bermuatan dapat berinteraksi tarik menarik maupun tolak-menolak jika berada pada jarak tertentu. Peristiwa tolak-menolak atau tarik-menarik menunjukkan bahwa pada kedua benda bermuatan listrik terdapat gaya. Gaya pada muatan listrik dikenal dengan gaya listrik.

## 1. Hukum coulomb

Gaya listrik antar muatan titik diteliti oleh ilmuwan Prancis bernama Charles de Coulomb (1736-1806). Oleh karena itu gaya listrik sering disebut sebagai gaya Coulomb. Kesimpulan hasil penelitiannya dikenal sebagai Hukum Coulomb.

Besar gaya tarik-menarik atau tolak-menolak antara dua benda bermuatan listrik (gaya listrik atau gaya Coulomb) berbanding lurus dengan muatan masing-masing benda dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara kedua benda tersebut

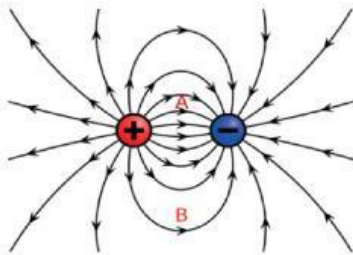
# INFORMASI PENDUKUNG

## 1. Medan Listrik

### A. Medan Listrik Muatan Titik.

Gagasan tentang “medan” pertama kali dikemukakan oleh Ilmuwan Inggris, bernama Michael Faraday (1791 – 1867). Sebuah benda yang berada dalam medan gravitasi bumi akan mengalami gaya gravitasi yang selalu mengarah ke pusat bumi.

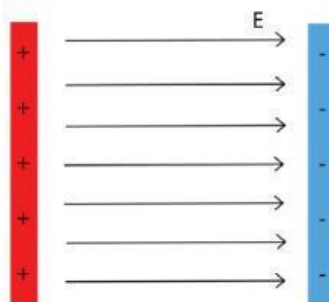
Daerah di sekitar muatan listrik yang menyebabkan timbulnya gaya listrik pada muatan uji disebut sebagai medan listrik.



Gambar 1.3. Medan listrik dari dua muatan  
Sumber : Geek/Wikipedia Commons (2010)

Arah dari garis gaya listrik menyatakan arah dari medan listriknya. Arah medan listrik bergantung dari jenis muatannya ditunjukkan pada gambar 1.3. Arah medan listrik dari muatan positif menyebar ke luar ke segala arah, sedangkan arah medan listrik akibat muatan negatif masuk menuju ke muatan negatif.

### B. Medan Listrik pada Pelat Paralel



Gambar 1.4. Arah medan listrik pada pelat paralel  
Sumber : Geek/Wikipedia Commons (2010)

Perhatikan pelat paralel gambar 1.4. Masing-masing pelat diberi muatan yang sama besar namun berlawanan jenis. Arah medan listrik dari pelat positif menuju ke pelat negatif. Kuat medan listrik di dalam pelat paralel adalah homogen (sama besar di setiap titik).



# KEGIATAN PESERTA DIDIK

## 1. ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Perhatikan video 1. Berikut !



Video 1. Memfoto copy kertas

Sumber : <https://youtube.com/shorts/GtQqjQH2eWA?si=tcmhCDvQYxYj940E>

Pada Video 1 yang telah disajikan, terdapat seseorang melakukan foto copy yang awalnya berwarna putih polos namun pada akhirnya terdapat warna hitam pada kertas tersebut,

## 2. MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

Berdasarkan dari orientasi masalah diatas pada sintas 1 orientasi peserta didik pada masalah terdapat video, silahkan anda pahami video tersebut dan tentukan rumusan masalahnya !

## 3. MEMBIMBING PENYELIDIKAN

Lakukanlah percobaan berikut secara berkelompok yang telah dibagikan oleh guru. Dalam kegiatan ini anda akan memahami tentang gaya listrik dan muatan listrik. Setelah melakukan percobaan ini tuliskan apa saja yang anda temukan saat percobaan.

Berpikir kritis :  
Elementary  
clarification.  
Mengidentifikasi  
atau merumuskan  
pertanyaan dan  
menganalisis  
argumen

Berpikir kritis : Basic suport .  
kemampuan untuk  
memberikan alasan

Berpikir kritis : Basic suport .  
Mempertimbangkan prosedur  
yang tepat.

# GAYA LISTRIK DAN MUATAN LISTRIK

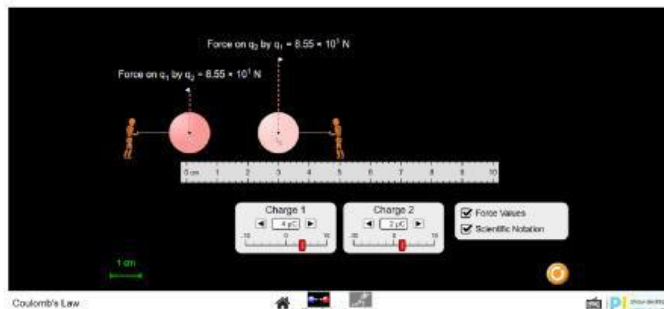
## TUJUAN

1. Memformulasikan besar gaya listrik (gaya Coulomb) antara dua benda bermuatan listrik
2. Menganalisis resultan gaya listrik pada tiga partikel bermuatan listrik
3. Menentukan besar kuat medan listrik
4. Menganalisis resultan medan listrik akibat dua muatan atau lebih

## ALAT DAN BAHAN

1. PHET *coulomb law*
2. PhET *Charges and Field*
3. Media presentasi

## PROSEDUR



gaya coulomb

1. Jalankan animasi PhET Coulomb's Law :  
[https://PhET.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law\\_en.html](https://PhET.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_en.html)
2. Silakan untuk mengeksplorasi secara bebas animasi tersebut selama 10 menit.
3. Ubah nilai variabel  $q_1$  dan  $q_2$  pada jarak yang tetap
4. Tuliskan pada tabel pengamatan
5. Jarak tetap  $r = \dots\dots\dots$  m
6. Masukkan hasil pengamatan pada tabel 1 gaya coulomb.

Resultan gaya

1. Buka dan jalankan PhET <https://PhET.colorado.edu/en/simulation/legacy/electric-hockey>.
2. Letakkan dua partikel bermuatan positif seperti gambar



Jalankan animasi tersebut, perhatikan gerak dari muatan uji (muatan yang berwarna hitam)!

3. Ke mana arah gerak muatan uji tersebut? Jelaskan mengapa terjadi demikian!

4. Kemana arah resultan gayanya? Bagaimana cara mencari resultan gaya tersebut?

## Medan listrik



Charges and Fields



1. Perhatikan simulasi berikut : <https://PhET.colorado.edu/en/simulation/charges-and-fields>
2. Jalankan animasi PhET *Charges and Field*
3. Untuk satu muatan, gunakan sensor untuk mengetahui besar medan listrik pada jarak 1 meter, 2 meter dan 3 meter (gunakan grid skala garis untuk menentukan jaraknya) masukkan nilai yang didapat pada tabel 2.
4. Kemudian jawab pertanyaan di bawah ini:
  - a. Bagaimana hubungan jarak dengan kuat medan listrik?
  - b. Semakin jauh titik dari muatan sumber, medan listriknya semakin ....
5. Simpan sensor di titik tengah, tempatkan muatan yang berbeda-beda pada jarak yang sama (misalkan 1 meter / 2 skala) (tambahkan muatan dengan cara *drag and drop*). Masukan nilai yang didapat pada tabel 3.
6. Semakin jauh titik dari muatan sumber, medan listriknya semakin ....

## 4. MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL



Mengembangkan hasil :

Peserta didik mengolah data dari eksperimen yang telah dilakukan, mencari referensi tambahan dan menyusun jawaban berdasarkan konsep listrik statis.

Menyajikan hasil :

- Peserta didik membuat laporan hasil eksperimen yang telah dikerjakan.
- Peserta didik mempresentasikan temuan dalam diskusi kelas.

Tabel 1. Menentukan besar gaya coulomb

No	Muatan 1 (q1) (Coulomb)	Muatan 2 (q1) (Coulomb)	Gaya (F) (newton)
1.			
2.			
3.			



Tabel 2. Besar medan listrik dengan variasi jarak sensor.

No	Muatan ( $q_2$ )	Jarak sensor (meter)	Besar Medan Listrik (V/m)
1.	1 nC	1 meter	
2.	1 nC	2 meter	
3.	1 nC	3 meter	

Tabel 3. Besar medan listrik dengan jarak sensor tetap.

No	Muatan ( $q_2$ )	Jarak sensor (meter)	Besar Medan Listrik (V/m)
1.	1 nC	1 meter	
2.	2 nC	1 meter	
3.	3 nC	1 meter	

1. Apa hubungan antara jarak antar muatan dengan besarnya gaya listrik berdasarkan tabel hasil pengamatan ananda ?

*(Elementary clarification)*

2. Dari data hasil pengamatan ananda, apakah medan listrik berbanding lurus atau terbalik dengan jarak ? Berikan alasan ananda !

*(Basic support)*



3. Apa yang ananda bisa simpulkan tentang hubungan antara gaya listrik dan kuat medan listrik ?

*(Inference)*

4. Jika seseorang menyatakan bahwa medan listrik selalu konstan dimanapun, apakah data ini mendukung atau menyangkal pertanyaan tersebut ? Jelaskan !  
(advance clarification)

5. Apa jenis grafik yang tepat untuk menggambarkan hubungan antara gaya listrik dan jarak? Mengapa?  
(strategy and tactic)

## 5. MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN MASALAH

 **Berpikir kritis : Interference .**  
Menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan 

Menganalisis :

- Apakah langkah-langkah eksperimen sudah dilakukan dengan benar? Berikan tanggapan ananda !

- Apakah data yang dikumpulkan cukup untuk membuktikan konsep listrik statis? Berikan tanggapan ananda !

- Apakah ada faktor lain yang bisa memengaruhi hasil eksperimen, seperti kelembaban udara atau jenis bahan penggaris? Berikan tanggapan ananda !



Mengevaluasi proses pemecahan masalah

- Apakah penjelasan yang diberikan sudah sesuai dengan teori listrik statis? Berikan tanggapan anda !

- Apakah ada referensi atau teori tambahan yang dapat memperkuat pemahaman peserta didik ? Berikan tanggapan anda !

- Bagaimana cara menjelaskan fenomena ini dengan lebih sederhana kepada orang lain? Berikan tanggapan anda !

