

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

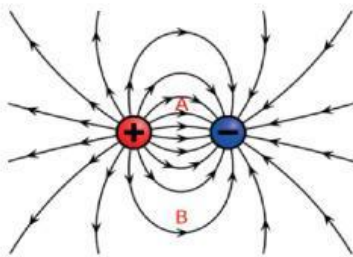
INFORMASI PENDUKUNG

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.

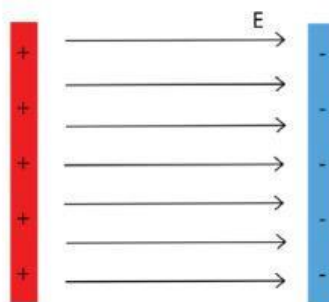
Daerah di sekitar muatan listrik yang menyebabkan timbulnya gaya listrik pada muatan uji disebut sebagai medan listrik.



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. Kertas yang menempel ke penggaris

Sumber : https://youtu.be/17w_Lm-Qa38?si=umn5oS7Yc8ur914U

Pada Video 1 yang telah disajikan, kertas yang menempel ke penggaris setelah digosokkan pada rambut. Selain itu hal yang sama juga berlaku pada balon yang digosokkan ke kain wol yang menyebabkan kertas menempel ke balon ketika didekatkan, kenapa hal tersebut dapat terjadi ?

2. MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

Jawablah pertanyaan berikut secara mandiri. Dalam kegiatan ini ananda akan diberikan 5 buah soal untuk dijawab tentang gaya listrik dan muatan listrik.

1. Berdasarkan fenomena diatas, dalam pembelajaran fisika ada gaya listrik dan ada gaya gravitasi. Apa itu gaya listrik ? Bagaimana gaya ini berbeda dengan gaya gravitasi ?
(Elementary clarification)

2. Berdasarkan orientasi peserta didik pada masalah diatas, Jika penggaris diberi jarak 0,3 m, apakah kertas dapat tertarik pada penggaris ? dan gayanya akan berlipat ganda pada jarak 0,9 m ? Jelaskan alasan ananda !
(Basic support)

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

Berpikir kritis : Basic support .
kemampuan untuk
memberikan alasan

3. Jika kertas diganti dengan sebuah muatan netral seperti potongan kayu yang tidak mengalami gaya, apakah berarti tidak terdapat medan listrik ? Berikan alasan anda !

(Inference)

4. Seseorang teman anda berkata bahwa medan listrik itu seperti “tarikan tak terlihat”. Apakah ini benar atau hanya mistis ? Berikan alasan anda !

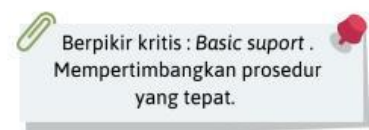
(advance clarification)

5. Jika anda diberikan gambar distribusi garis medan listrik, Bagaimana strategi anda untuk menentukan lokasi / letak muatan positif dan negatif ?

(strategy and tactic)

Berdasarkan pertanyaan 1 hingga 5 mulailah berdiskusi secara berkelompok dan lakukanlah penyelidikan dengan teman sekelompok anda pada langkah selanjutnya !

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.

GAYA LISTRIK DAN MUATAN LISTRIK

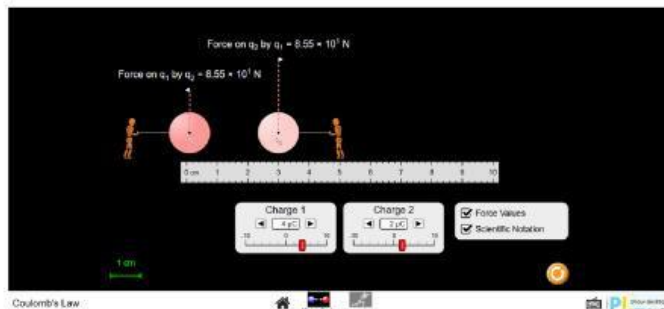
TUJUAN

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
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

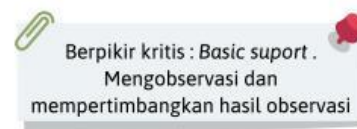


Charges and Fields



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 (q_1) (Coulomb)	Muatan 2 (q_1) (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 anda !

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

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

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 !

