

KEGIATAN 3

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK - 3 KAPASITOR KEPING SEJAJAR DAN RANGKAIAN KAPASITOR

Nama : 1.

2.

3.

4.

Kelas :

Mata pelajaran :

Sekolah :

Tanggal :

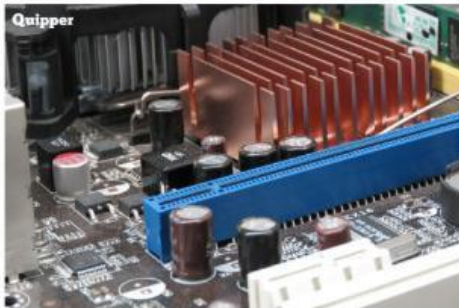
INDIKATOR KETERCAPAIN TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah melakukan diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis hubungan antara luas keping, jarak antar keping, dan permitivitas bahan terhadap nilai kapasitansi kapasitor keping sejajar dengan tepat.
2. Setelah melakukan diskusi kelompok, peserta didik dapat membandingkan karakteristik penyimpanan energi pada berbagai konfigurasi rangkaian kapasitor dengan tepat.
3. Setelah melakukan diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis kapasitansi kapasitor keping sejajar berdasarkan data dengan tepat.
4. Setelah melakukan diskusi kelompok, peserta didik dapat menyelesaikan masalah tentang energi dan muatan dalam rangkaian kapasitor dengan tepat.
5. Setelah melakukan eksperimen, peserta didik dapat mengevaluasi penggunaan kapasitor dalam alat elektronik dengan tepat.



INFORMASI PENDUKUNG

Perhatikan gambar 3 & 4 berikut !



Gambar 3. Pelat sejajar
sumber : Quiiper



Gambar 4. kapasitor
sumber : Detikcom

Komponen elektronika adalah elemen dasar yang membentuk rangkaian elektronika dan memungkinkannya berfungsi sebagaimana mestinya. Komponen-komponen ini dapat menempel langsung pada papan rangkaian atau terhubung melalui kabel. Setiap komponen memiliki fungsi tersendiri dalam rangkaian, seperti mengatur arus dan tegangan, menyearahkan arus, atau memperkuat sinyal.

1. Kapasitor Keping Sejajar

Konsep keping sejajar telah banyak digunakan pada produk teknologi salah satunya yaitu layar sentuh kapasitif yang umum digunakan pada smartphone sekarang. Layar kapasitif bekerja dengan memanfaatkan sifat kapasitif tangan untuk memberi sinyal pada layar sentuh. Layar kapasitif bekerja tidak bergantung pada tekanan sentuhan dan mampu menampilkan kejernihan hingga 90%. Hal ini menjadikan layar kapasitif lebih banyak digunakan dibandingkan layar resistif.

Layar sentuh kapasitif terbuat dari lapisan transparan yang merupakan konduktor pada bagian dalam dan luar serta isolator pada bagian tengahnya. Hal ini merupakan penerapan dari kapasitor keping sejajar. Kapasitor keping sejajar terdiri dari dua lapisan konduktor yang dipisahkan dengan bahan dielektrik berupa isolator.

sumbu tegangan dilepaskan, kapasitor masih menyimpan energi listrik tersebut sehingga jika suatu saat dihubungkan dengan beban, kapasitor dapat mengalirkan muatannya. Kemampuan kapasitor untuk menyimpan muatan disebut dengan kapasitansi kapasitor.

Kapasitansi kapasitor merupakan ukuran kapasitas kapasitor dalam menyimpan muatan.

2. Rangkaian Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menyimpan dan melepaskan energi listrik dalam bentuk medan listrik. Kapasitor terdiri dari dua pelat konduktor yang dipisahkan oleh bahan dielektrik (isolator). Ketika kapasitor dihubungkan ke sumber tegangan, muatan listrik akan tersimpan pada pelat-pelatnya, menciptakan medan listrik di antara kedua pelat tersebut.

Kapasitansi menentukan seberapa besar muatan yang dapat disimpan, dan konfigurasi rangkaian (seri atau paralel) memengaruhi karakteristik kapasitor dalam suatu sistem. Kapasitor yang tersedia di pasaran memiliki berbagai bentuk, jenis, ukuran dan kapasitansi. Sebuah kapasitor pada umumnya diberi label nilai kapasitansinya.

KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Perhatikan video 3 berikut ini !



Video 3. Pelat konduktor yang diletakkan sejajar

Sumber : <https://youtu.be/RmYxtafrmbA?si=YMMnR1ZLhMwFp1f>

Pada Video 3 yang telah disajikan, dapat dilihat bahwa pelat konduktor yang diletakkan sejajar dan dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik, pelat ini memiliki ukuran yang sama. Medan listrik akan timbul di antara dua keping sejajar jika diberi muatan yang sama besar tetapi berlainan jenis. Ketika pelat dihubungkan ke sumber tegangan (misalnya, baterai), muatan positif akan terakumulasi pada satu pelat, sementara muatan negatif terakumulasi pada pelat lainnya, apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi ?

2. MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK

Berpikir kritis : Basic suport .
kemampuan untuk
memberikan alasan

1. Berdasarkan fenomena diatas apakah ada faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas kapasitor ? Jika ada apa saja ? (Elementary Clarification)

2. Dari fenomena diatas, Jika ananda ingin meningkatkan nilai kapasitansi kapasitor, apakah lebih baik memperbesar luas pelat atau memperkecil jarak antar pelat? Mengapa ? (*Basic Support*)

3. Jika dua kapasitor identik disusun paralel lalu dihubungkan ke baterai/ sumber arus, berapa total energi yang tersimpan? Apa kesimpulanmu dibandingkan jika disusun seri ? (*inference*)

4. Teman ananda berkata bahwa energi yang tersimpan dalam kapasitor hanya bergantung pada tegangan. Apakah kamu setuju? Jelaskan pendapatmu ? (*Advanced Clarification*)

5. Bagaimana cara yang dapat kita lakukan untuk meningkatkan kapasitas kapasitor ? (*strategies and tactics*)

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

3.MEMBIMBING PENYELIDIKAN

Lakukanlah percobaan berikut secara berkelompok yang telah dibagikan oleh guru. Dalam kegiatan ini ananda akan memahami tentang kapasitor keping sejajar dan rangkaian kapasitor. Setelah melakukan percobaan ini, tuliskan apa saja yang ananda temukan saat percobaan.

KAPASITOR KEPING SEJAJAR

TUJUAN

- Menentukan hubungan besar muatan dan beda potensial pada sebuah kapasitor.
- Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas kapasitor.
- Memformulasikan kapasitas kapasitor keping sejajar.

ALAT DAN BAHAN

- PHET *capacitor lab*
- Media presentasi

PROSEDUR

KEGIATAN 1 MENENTUKAN HUBUNGAN BESAR MUATAN

1. Untuk melihat jumlah muatan pada keping, ceklis capacitance, plate charge dan voltmeter pada side yang bertuliskan "Meters".
2. Berikan nilai beda potensial dari baterai dengan menggeser posisi penunjuk tegangan pada gambar baterai sampai nilai pada voltmeter lebih besar dari nol (contoh : 0,5 volt, 1 volt, 1,5 volt) Perhatikan nilai kapasitas (capacitance) dan jumlah muatan (plate charge) yang terukur
3. Tuliskan hasil pengamatan pada tabel.
4. Ulangi langkah 2 sampai 3 dengan nilai beda potensial yang berbeda

KEGIATAN 2 PENENTUAN KAPASITAS KAPASITOR

Pengamatan 1

1. Untuk menentukan kapasitas kapasitor keping sejajar, ceklis capacitance pada side yang bertuliskan "Meters". Seperti gambar di bawah ini.
2. Ubah ukuran luas keping menjadi lebih besar, misalkan 200 mm² (BEBAS).
3. Perhatikan nilai kapasitas (capacitance) yang terukur, masukkan data hasil pengamatan pada tabel
4. Ulangi langkah 2 dan 3 dengan luas keping yang berbeda beberapa kali.

Pengamatan 2

1. Kembalikan luas keping (plate area) menjadi 100 mm², pada kegiatan ini luas keping tidak diubah
2. Ubah jarak antar keping menjadi lebih kecil, misalkan 5 mm (BEBAS)
3. Perhatikan nilai kapasitas yang terukur, Masukkan data hasil pengamatan pada tabel
4. Ulangi langkah 2 dan 3 dengan jarak antar keping yang berbeda beberapa kali

Pengamatan 3

1. Untuk kegiatan ini, klik pada tab "Dielectric", kembalikan jarak antar keping dan luas keping seperti semula. Pada kegiatan ini luas keping dan jarak antar keping tidak diubah
2. Geser kotak bahan dielektrik tepat diantara kedua keping.
3. Pada side "Dielectric", pada menu "Material" ganti bahan "custom" dengan bahan lain.
4. Perhatikan nilai kapasitas yang terukur.
5. Catat hasil pada tabel
6. Ulangi langkah c sampai e dengan bahan (material) yang lain.

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 4. Hubungan besar muatan dengan beda potensial

No.	Beda Potensial V (volt)	Jumlah muatan Q (Coulomb)	Kapasitas Kapasitor C (Farad)
1			
2			
3			

Berdasarkan data yang diperoleh, temukan hubungan antara beda potensial (V), jumlah muatan (Q) dan kapasitas kapasitor (C):

$$\text{.....} = \text{.....} / \text{.....}$$

Tabel 5. Penentuan kapasitas kapasitor pengamatan 1

Jarak antar keeping (separation) = m

No.	Luas keping (plate area) A (mm ²)	Kapasitas Kapasitor C (Farad)
1		
2		
3		
4		

Tabel 6. Penentuan kapasitas kapasitor pengamatan 2

Jarak antar keeping (separation) = mm

No.	Jarak antar keping (<i>plate area</i>) d (mm)	Kapasitas Kapasitor C (Farad)
1		
2		
3		
4		

Tabel 7. Penentuan kapasitas kapasitor pengamatan 3

Jarak antar keeping (separation) = mm

Luas keping (plate area) =mm

No.	Jenis Bahan Dielektrik	Konstanta Dielektrik K	Kapasitas Kapasitor C (Farad)
1			
2			
3			

1 . Apa hubungan antara luas keping, jarak antar keping, dan kapasitansi berdasarkan data di atas ? (*Elementary Clarification*)

2 . Jika kamu hanya bisa memilih untuk mengubah salah satu variabel (luas atau jarak) untuk meningkatkan kapasitansi, mana yang akan kamu ubah? Jelaskan alasannya berdasarkan data! (*Basic Support*)

3. Berdasarkan data, apa yang dapat kamu simpulkan tentang pengaruh ganda dari memperbesar luas dan memperkecil jarak terhadap kapasitansi ?
(*inference*)

4. Seorang ananda mengatakan bahwa "kapasitansi hanya dipengaruhi oleh luas pelat". Apakah pernyataan itu didukung oleh data? Berikan penilaianmu ! (*Advanced Clarification*)

5. Jika ananda ingin membuat kapasitor dengan kapasitansi tetap tetapi tidak bisa memperbesar luas keping, alternatif apa yang bisa kamu lakukan?
(*strategies and tactics*)

5. MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN

 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 !

- Sebuah kapasitor keping sejajar memiliki luas keping $0,02 \text{ m}^2$ dan jarak antar keping 2 mm . Jika permitivitas bahan dielektriknya $\epsilon = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, hitung nilai kapasitansinya!?

Mengevaluasi proses pemecahan masalah

- Apakah semua asumsi yang digunakan sudah benar (misalnya, dielektrik homogen, tidak ada kebocoran muatan ? Berikan tanggapan ananda !

- Bagaimana penerapan konsep ini dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam baterai, kapasitor pada rangkaian elektronik, atau sistem penyimpanan energi?

- apakah total kapasitansi dalam rangkaian paralel lebih besar dibandingkan kapasitansi individualnya, dan apakah total kapasitansi dalam rangkaian seri lebih kecil dibandingkan kapasitor terkecil dalam rangkaian ? Berikan tanggapan ananda !