Simulation Based Laboratory (SBL) :

KAPASITOR

1. Tujuan

a. Mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi kapasitansi dan bagaimana masing-masing mempengaruhi kapasitansi
   - Menentukan hubungan luas keping terhadap Kapasintasi
   - Menentukan hubungan Jarak antar keping terhadap kapasitansi
   - Menenentukan hubungan bahan penyekat/dielektric terhadap kapasitansi

b. Menentukan hubungan antara muatan, tegangan, dan energi yang tersimpan untuk sebuah kapasitor
   - Menentukan kapasitas kapasitor rangkaian seri
   - Menentukan kapasitas kapasitor rangkaian pararel
   - Menentukan hubungan muatan, tagangan dan energi yang tersimpan

2. Bahan Alat

a. Seperangkat komputer dengan sistem operasi windows
b. Software Simulasi Phet – capasitor-lab
c. Software Spreatsheet

3. Teori

A. Kapasitor Keping Sejajar

Kondensator (kapasitor) adalah suatu alat elektronika yang berfungsi untuk menyimpan energi dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik.

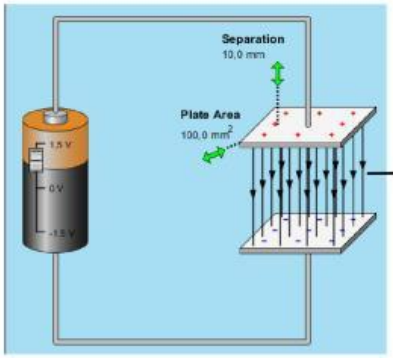
Kapasitansi (C) adalah kemampuan kapasitor menyimpan muatan. Satuan : Farad.

Gejala fisis yang dapat diamati pada kapasitor keping sejajar antara lain dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Plat sejajar yang dihubungkan dengan beda potensial akan menghasilkan medan listrik.

LIVEWORKSHEETS

2. Kapasitor plat sejajar menyimpan tenaga listrik dalam medan listrik diantara kedua plat.
3. Konstanta dielektrik k merupakan koefisien penguatan medan listrik yang terjadi pada plat sebelum dan sesudah diberi bahan dielektrik.



Medan listrik (E) yang timbul diantara dua keping bermuatan listrik

Dua buah penghantar berbentuk plat dengan luasan A membawa muatan yang sama yakni +q dan -q, maka diantara kedua plat tersebut muncul garis-garis gaya listrik yang disebut dengan medan listrik. Untuk memberi muatan-muatan yang besarnya sama dengan jenis muatan yang berlawanan tidak harus dilakukan dengan memuati penghantar-penghantar tersebut secara terpisah tetapi cukup dihubungkan dengan kutup positif dan kutup negatif sumber tegangan dengan beda potensial V.

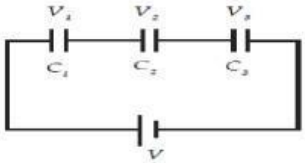
Besarnya kapasitansi dapat dihitung dengan persamaan :

$$C = \varepsilon_0 . \frac{A}{d}$$

Dimana : C = Kapasitansi Kapasitor
ε_0 = Permitivitas Vakum
A = Luas Keping Kapasitor
d = Jarak Antar Keping

B. Rangkaian Kapasitor

1. Rangkaian Seri

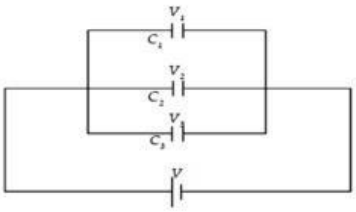


Tiga buah kapasitor dirangkai seri, kemudian dihubungkan dengan beda potensial maka kapasitor akan terisi oleh muatan yang sama. Besarnya kapasitansi pengganti untuk ketiga kapasitor adalah :

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

LIVEWORKSHEETS

2. Rangkaian Pararel



Tiga buah kapasitor dirangkai Pararel, kemudian dihubungkan dengan beda potensial maka masing – masing kapasitor memiliki beda potensial yang sama. Besarnya kapasitansi pengganti untuk ketiga kapasitor adalah :

$$C_p = C_1 + C_2 + C_3$$

C. Energi Kapasitor

Besarnya energi yang tersimpan dalam kapasitor memenuhi persamaan :

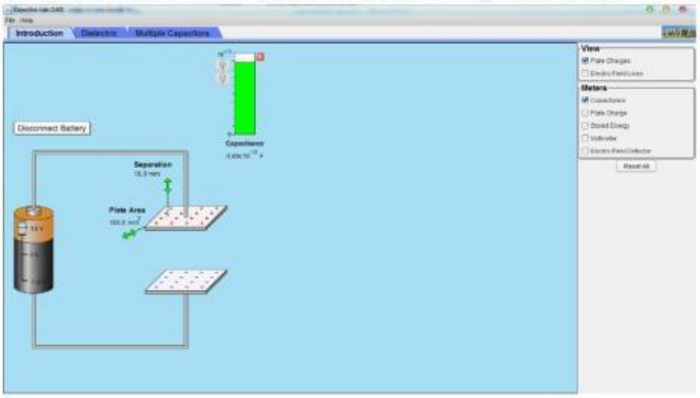
$$W = \frac{1}{2} C.V^2$$

4. Prosedur Eksperimen

a. Mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi kapasitansi dan bagaimana masing-masing mempengaruhi kapasitansi

- Menentukan hubungan luas keping terhadap Kapasintasi
  1. Jalankan Program Phet - Capasitor Lab
  2. Klik pada tab introduction

  3. Aturlah luas keping pada 100 mm^2 dengan menggeser anak panah
  4. Aturlah jarak antar keping pada 10 mm dengan menggeser anak panah
  5. Aturlah beda potensial pada 1,5 V dengan menggeser saklar pada baterai



  6. Lakukan perhitungan nilai kapasitas kapasitor untuk berbagai variasi luas keping, dan sajikan data tersebut dalam excel.

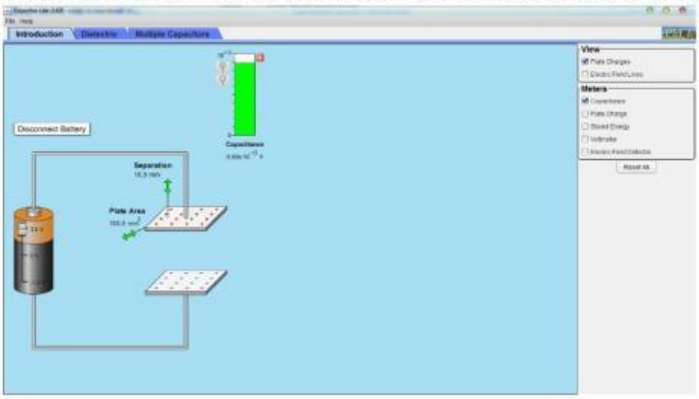
No	Luas Keping (mm^2)	Kapasitansi (F)
1		
2		
3		
4		
5		

LIVEWORKSHEETS

7. Dengan menggunakan spreadsheet, buatlah grafik hubungan Luas Keping Kapasitor dan Kapasitansi Kapasitor.
8. Lakukan analisis data dengan regresi linear memakai program spreadsheet untuk mendapatkan pola hubungan antara Luas Keping kapasitor (A) dengan Kapasitansi (C).

- Menentukan hubungan Jarak antar keping terhadap kapasitansi
  1. Jalankan Program Phet - Capasitor Lab
  2. Klik pada tab introduction

  3. Aturlah luas keping pada 100 mm^2 dengan menggeser anak panah
  4. Aturlah jarak antar keping pada 10 mm dengan menggeser anak panah
  5. Aturlah beda potensial pada 1,5 V dengan menggeser saklar pada baterai



  6. Lakukan perhitungan nilai kapasitas kapasitor untuk berbagai variasi jarak antar keping, dan sajikan data tersebut dalam excel.

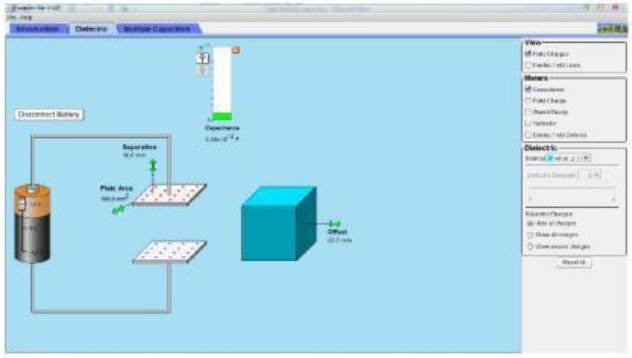
No	Jarak Keping (mm)	Kapasitansi (F)
1		
2		
3		
4		
5		

  7. Dengan menggunakan spreadsheet, buatlah grafik hubungan Jarak Keping Kapasitor dan Kapasitansi Kapasitor.
  8. Lakukan analisis data dengan regresi linear memakai program spreadsheet untuk mendapatkan pola hubungan antara Jarak Keping kapasitor (d) dengan Kapasitansi (C).

- Menenentukan hubungan bahan penyekat/dielektric terhadap kapasitansi
  1. Jalankan Program Phet - Capasitor Lab
  2. Klik pada tab Dielectric

  3. Aturlah luas keping pada 100 mm^2 dengan menggeser anak panah
  4. Aturlah jarak antar keping pada 10 mm dengan menggeser anak panah
  5. Aturlah beda potensial pada 1,5 V dengan menggeser saklar pada baterai

LIVEWORKSHEETS

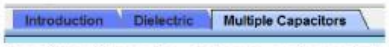


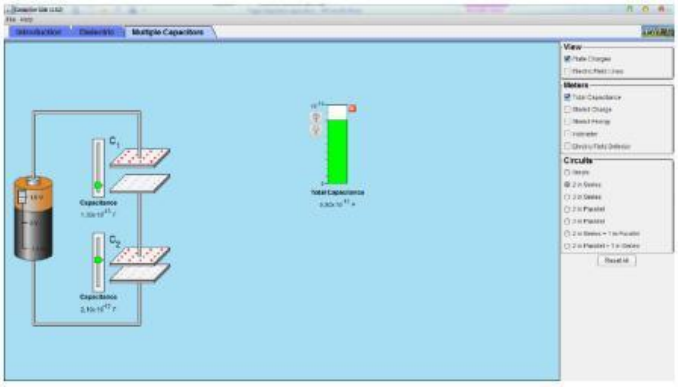
6. Lakukan perhitungan nilai kapasitas kapasitor untuk berbagai variasi Bahan Dielektric, dan sajikan data tersebut dalam excel.

No	Bahan Dielektric	Kapasitansi (F)
1		
2		
3		
4		
5		

7. Dengan menggunakan spreadsheet, buatlah grafik hubungan Bahan Dielektric Kapasitor dan Kapasitansi Kapasitor.
8. Lakukan analisis data dengan regresi linear memakai program spreadsheet untuk mendapatkan pola hubungan antara Bahan Dielektric kapasitor (k) dengan Kapasitansi (C).

b. Menentukan hubungan antara muatan, tegangan, dan energi yang tersimpan untuk sebuah kapasitor

- Menentukan kapasitas kapasitor rangkaian seri
  1. Jalankan Program Phet - Capasitor Lab
  2. Klik pada tab Multiple Capasitors 
  3. Aturlah Jumlah kapasitor dengan klik circuit pada kolom sebelah kanan 2 in series.



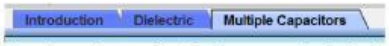
4. Lakukan perhitungan nilai kapasitas kapasitor pengganti seri untuk berbagai variasi nilai kapasitansi masing-masing kapasitor, dan sajikan data tersebut dalam excel.

LIVEWORKSHEETS

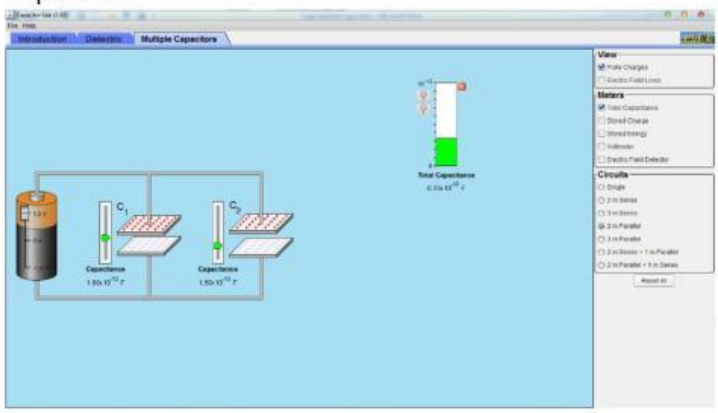
No	Kapasitas Kapasitor I (F)	Kapasitas Kapasitor II (F)	Kapasitas Kapasitor Seri (F)
1			
2			
3			
4			
5			

5. Lakukan langkah yang sama untuk tiga buah kapasitor disusun Seri dengan klik circuit pada kolom sebelah kanan 3 in series.
6. Lakukan perhitungan nilai kapasitas kapasitor pengganti seri untuk berbagai variasi nilai kapasitansi masing-masing kapasitor, dan sajikan data tersebut dalam excel.

No	Kapasitas Kapasitor I (F)	Kapasitas Kapasitor II (F)	Kapasitas Kapasitor III (F)	Kapasitas Kapasitor Seri (F)
1				
2				
3				
4				
5				

- Menentukan kapasitas kapasitor rangkaian pararel
  1. Jalankan Program Phet - Capasitor Lab
  2. Klik pada tab Multiple Capasitors 

  3. Aturlah Jumlah kapasitor dengan klik circuit pada kolom sebelah kanan 2 in pararel.



4. Lakukan perhitungan nilai kapasitas kapasitor pengganti Pararel untuk berbagai variasi nilai kapasitansi masing-masing kapasitor, dan sajikan data tersebut dalam excel.

LIVEWORKSHEETS

No	Kapasitas Kapasitor I (F)	Kapasitas Kapasitor II (F)	Kapasitas Kapasitor Pararel (F)
1			
2			
3			
4			
5			

5. Lakukan langkah yang sama untuk tiga buah kapasitor disusun Seri dengan klik circuit pada kolom sebelah kanan 3 in pararel.
6. Lakukan perhitungan nilai kapasitas kapasitor pengganti pararel untuk berbagai variasi nilai kapasitansi masing-masing kapasitor, dan sajikan data tersebut dalam excel.

No	Kapasitas Kapasitor I (F)	Kapasitas Kapasitor II (F)	Kapasitas Kapasitor III (F)	Kapasitas Kapasitor pararel (F)
1				
2				
3				
4				
5				

5. Tugas

Buatlah makalah tentang eksperimen yang telah dilakukan, presentasikan di depan kelas!

LIVEWORKSHEETS