

Percobaan 4

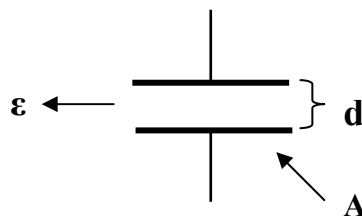
Penentuan Nilai Kapasitansi Pada Plat Kapasitor sebagai fungsi Jarak

1. Tujuan :

1. Memahami metode untuk menentukan kapasitas kapasitor yang tidak diketahui melalui perbandingan pembagian tegangan kapasitif bantuan.
2. Menentukan nilai kapasitansi plat kapasitor dengan perubahan jarak antar plat.

2. Teori

Kapasitor plat paralel mempunyai dua plat konduktor yang dipisahkan oleh jarak d , mempunyai luasan A dan dipisahkan dielektrik tertentu ϵ seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Plat kapasitor

Bila media mempunyai permittivitas ϵ , maka dapat diperoleh harga kapasitansinya. Bila tegangan V digunakan diantara kedua plat maka diperoleh

$$V = E d \quad (1)$$

dengan V adalah tegangan (Volt), E adalah medan listrik (N/C) dan d adalah jarak. Untuk muatan sebuah plat berlaku hukum gauss

$$Q = D A \quad (2)$$

dengan D adalah kerapatan fluks diantara plat. Sedangkan $D = \varepsilon E$ sehingga

$Q = \varepsilon E A$. Untuk kapasitansi plat kapasitor adalah

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{\varepsilon E A}{E d} = \frac{\varepsilon A}{d} \quad (3)$$

dimana $\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_r$ permittivitas media diantara plat kapasitor Fm^{-1}

A adalah luasan plat (m^2)

d adalah jarak plat (meter)

Dengan permittivitas $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r$ sehingga besar kapasitansi plat kapasitor adalah

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{A}{d} \quad (3)$$

dengan $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$

ε_r = permutivitas relative media antara plat.

3. Peralatan

- 1 Electrometer Amplifier
- 1 Batang ground
- 1 Capacitor 1 nF (C_2)
- 1 Pasang plat kapasitor
- 1 lembar mika
- 1 Power supply: 450 V

Electrometer supply: 12 V (AC)

Tegangan pengisian: 3 V (DC)

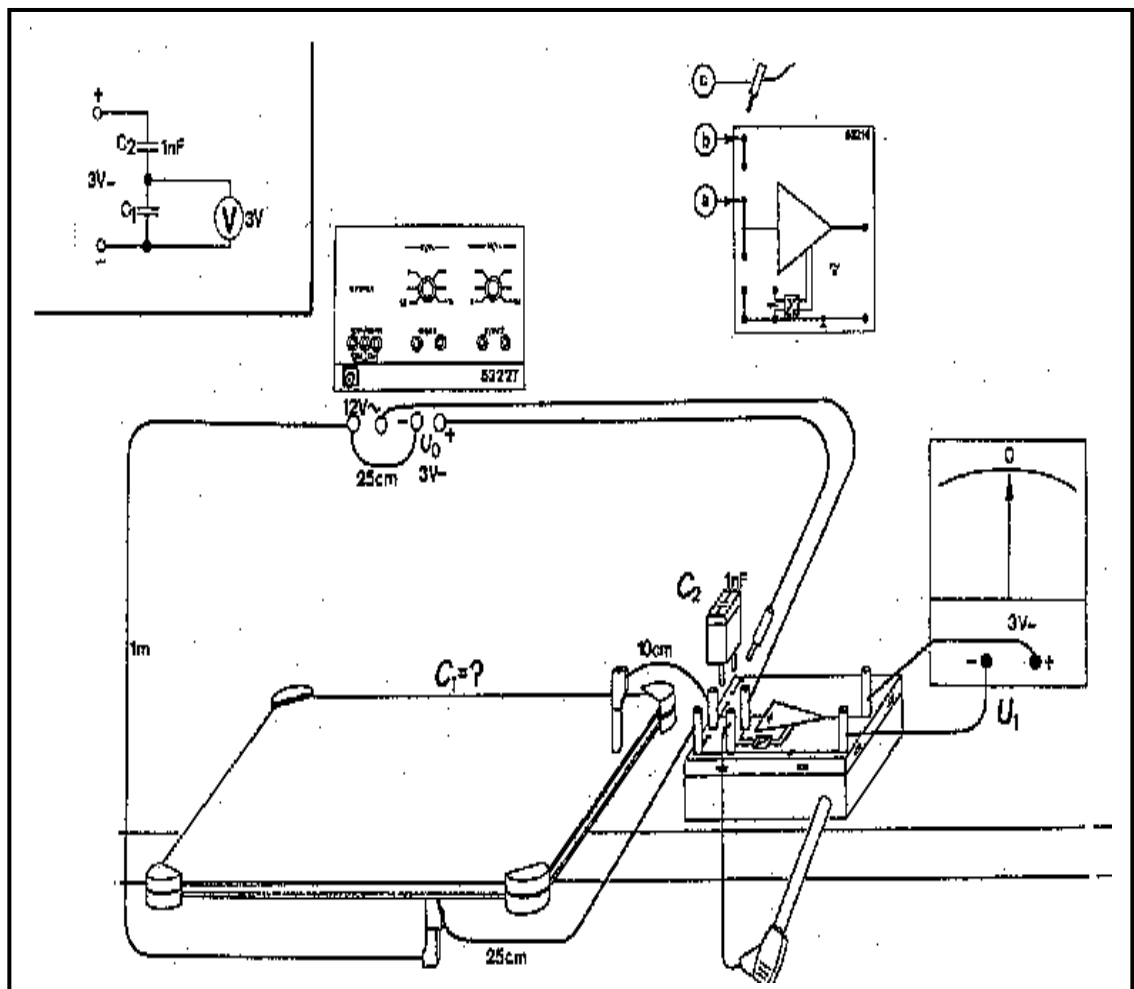
- 1 Voltmeter 3 V (DC)

Kabel Secukupnya

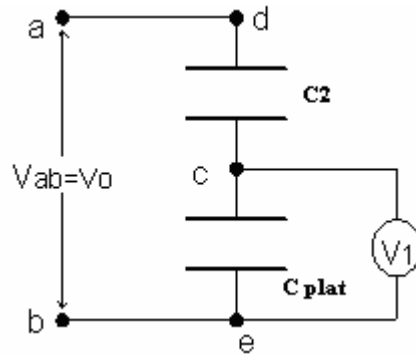
4. Prosedur Percobaan :

Setup Percobaan :

1. Buat Rangkaian seperti Gambar 2. Sedangkan analogi rangkaian percobaan seperti Gambar 3.
2. Hubungkan power supply 12 V AC pada Elektrometer Amplifier.
3. Set tegangan 3 V DC dengan Voltmeter sebagai input rangkaian V_{ab} seperti Gambar 3.



Gambar 2. Rangkaian Percobaan



Gambar 3. Analogi rangkaian percobaan

Prosedur Percobaan :

1. Pasang kapasitor $C_2 = 1 \text{ n F}$ pada soket di titik d-c.
2. Plat kapasitor dengan luasan tertentu, pasang spacer $d=1 \text{ mm}$ pada ujung plat dengan dielektrik udara.
3. Pasang C_2 dititik d-c dan plat kapasitor pada titik c-e seperti Gambar 3.
4. Hubungkan supply $V_{ab}=3 \text{ V}_{DC}$ pada soket pada titik a-b.
5. Catat tegangan V_1 pada Tabel 1.
6. Ulangi prosedur 1 hingga 5 dengan mengubah besar jarak 2 mm, 3 mm, 4 mm dan 6 mm. Tuliskan hasil tegangan V_1 pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil percobaan plat kapasitansi kapasitor fungsi jarak

| Jarak (mm) | V_1 (V) | Plat Kapasitor C_1 (F) | C_2 (F) |
|------------|-----------|--------------------------|-----------|
| 1 | | | 1 nF |
| 2 | | | 1 nF |
| 3 | | | 1 nF |
| 4 | | | 1 nF |
| 6 | | | 1 nF |

TUGAS

1. Hitung kapasitansi plat kapasitor dengan perubahan jarak 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm dan 6 mm. Tuliskan hasil perhitungan kapasitansi plat kapasitor dengan nilai perbandingan kapasitor pada Tabel 1.
2. Gambarkan grafik fungsi tegangan terukur (V_1) vs kapasitansi plat kapasitor (C_2) untuk plat kapasitor dengan jarak berbeda-beda.
3. Gambarkan grafik nilai plat kapasitor C_1 vs dengan jarak plat kapasitansi kapasitor.