

Percobaan 3

KAPASITANSI KAPASITOR

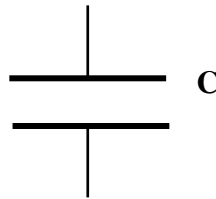
Penentuan nilai kapasitansi dengan perbandingan

1. Tujuan :

Memahami metode untuk menentukan kapasitas kapasitor yang tidak diketahui melalui perbandingan pembagian tegangan kapasitif bantuan.

2. Teori :

Kapasitor adalah peralatan listrik yang mempunyai dua konduktor yang dipisahkan oleh isolator atau media dielektrik. Kapasitor dimaksudkan untuk menyimpan energi listrik dengan cara elektrostatik dalam dielektrik.



Gambar 1. Simbol Kapasitor

Nilai kapasitansi dari kapasitor adalah perbandingan muatan salah satu konduktor terhadap beda potensial dari keduanya, sehingga dapat dituliskan pada persamaan 1:

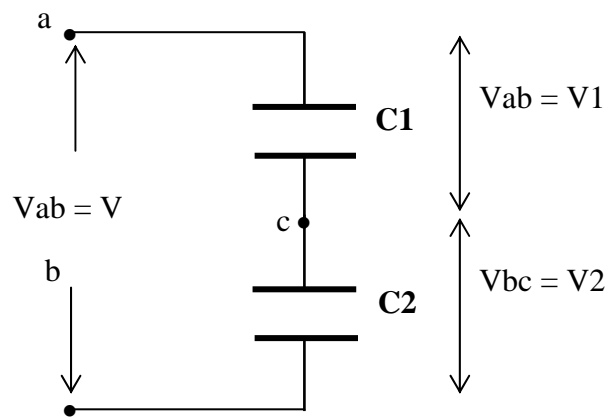
$$C = \frac{Q}{V} \quad (1)$$

Dengan Q = muatan konduktor dalam Coulomb

V = beda potensial kedua konduktor dalam Volt (V)

C = kapasitansi kapasitor dalam Farad (F)

Kapasitor dapat disusun secara seri maupun paralel. Untuk susunan kapasitor seri seperti Gambar 1.



Gambar 2. Kapasitor rangkain seri

$$V_{ac} = V_1 = \frac{Q}{C_1} \quad (2)$$

$$V_{cb} = V_2 = \frac{Q}{C_2} \quad (3)$$

$$V_{ab} = V = V_1 + V_2 = Q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right) \quad (4)$$

$$\frac{V}{Q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad (5)$$

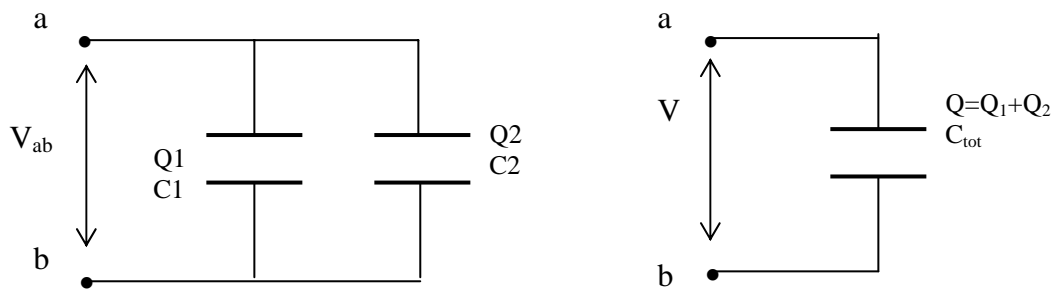
Kapasitansi ekuivalen C dari kombinasi seri didefinisikan sebagai kapasitor tunggal dengan muatan Q adalah sama dengan kombinasinya, jika beda potensial V adalah sama. Untuk kapasitor ini diperlihatkan pada gambar 2.

$$Q = CV \text{ atau } \frac{V}{Q} = \frac{1}{C} \quad (6)$$

sehingga

$$\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} \quad (7)$$

Dua buah kapasitor jika dihubungkan paralel antara titik a dan b. Maka beda potensial $V_{ab} = V$ untuk keduanya, dan muatan Q_1 tidak sama dengan Q_2 .



Gambar 3. Rangkaian paralel

$$Q_1 = C_1 V \quad (8)$$

$$Q_2 = C_2 V \quad (9)$$

Total muatan Q adalah

$$Q = Q_1 + Q_2 = V(C_1 + C_2) \quad (10)$$

Total kapasitansi paralel

$$C_{tot} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n \quad (11)$$

3. Peralatan :

- 1 Electrometer Amplifier
- 1 Batang ground
- 4 Capacitor (C_1, C_2, C_3, C_4)
- 1 Power supply: 450 V

Electrometer supply: 12 V (AC)

Tegangan pengisian: 3 V (DC)

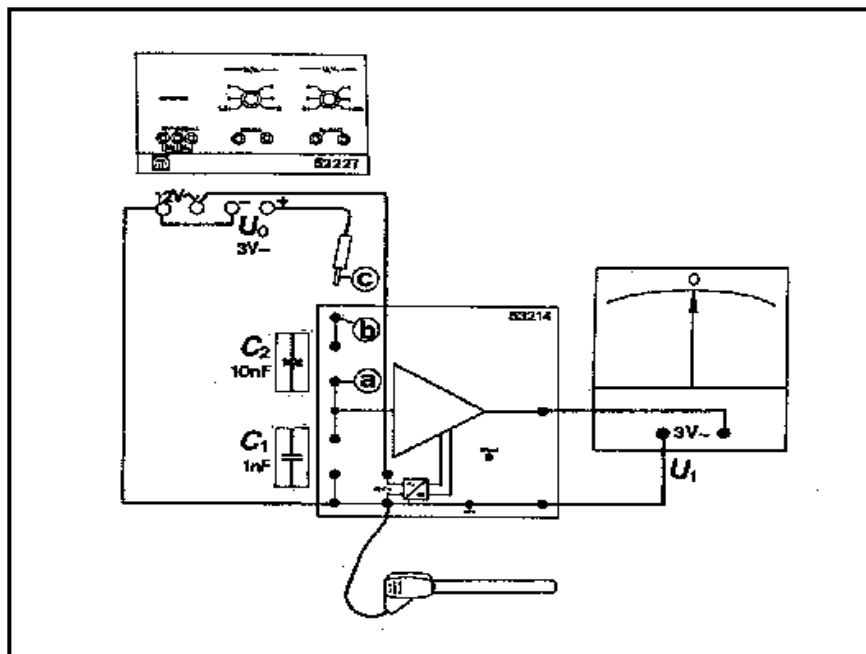
1 Voltmeter 3 V (DC)

Kabel Secukupnya

4. Prosedur Percobaan :

Setup Percobaan :

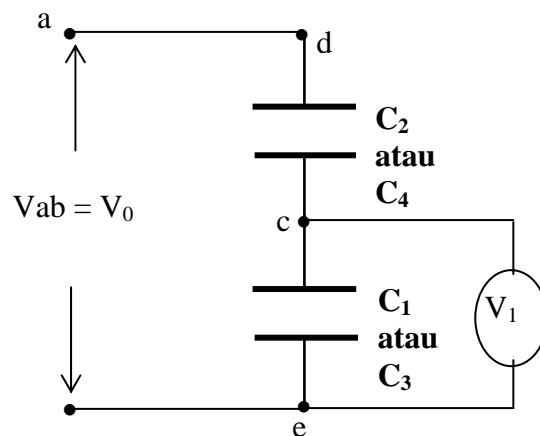
1. Buat rangkaian seperti Gambar 4 dengan rangkaian pemasangan kapasitor seperti Gambar 5.
2. Hubungkan power supply 12 V AC pada Elektrometer Amplifier
3. Set tegangan $V_{ab} = 3$ V DC dengan Voltmeter kemudian pasang pada pin (C) seperti gambar 1 dilewatkan amplifier tanpa memasang kapasitor.



Gambar 4. Rangkaian Percobaan

Percobaan 1 :

1. Tancapkan kapasitor C_1 pada soket di titik c-e, sedangkan c-d dishort lihat Gambar 5.
2. Catat tegangan V_1 pada Voltmeter.
3. Pasang kedua kapasitor C_1 di titik e-c dan C_2 di titik c-d. Hubungkan input tegangan $V_{ab} = 3 \text{ V DC}$.
4. Amati tegangan V_1 dan catat tegangan V_1 saat kedua kapasitor dihubungkan dan catat pada Tabel 1.
5. Hitung besar kapasitansi C_2 dengan nilai perbandingan apabila diketahui besar $C_1 = 1 \text{ nF}$.



Gambar 5. Rangkaian Pemasangan Kapasitor

Percobaan 2 :

1. Tancapkan kapasitor C_2 pada soket di titik c-e, sedangkan c-d dishort lihat Gambar 5.
2. Catat tegangan V_1 pada Voltmeter.

3. Pasang kedua kapasitor C_2 di titik c-e dan C_1 di titik c-d. Hubungkan input tegangan $V_{ab} = 3 \text{ V DC}$.
4. Amati tegangan V_1 dan catat tegangan V_1 saat kedua kapasitor dihubungkan dan catat pada Tabel 1.
5. Hitung besar kapasitansi C_2 dengan nilai perbandingan apabila diketahui besar $C_1 = 1 \text{ nF}$.

Percobaan 3 :

1. Tancapkan kapasitor C_3 pada soket di titik c-e, c-d dishort lihat Gambar 5.
2. Catat tegangan V_1 pada Voltmeter.
3. Pasang kedua kapasitor C_3 di titik c-e dan C_4 di titik c-d. Hubungkan input tegangan $V_{ab} = 3 \text{ V DC}$.
4. Amati tegangan V_1 dan catat tegangan V_1 saat kedua kapasitor dihubungkan dan catat pada Tabel 1.
5. Hitung besar kapasitansi C_4 dengan nilai perbandingan apabila diketahui besar $C_3 = 0,1 \text{ nF}$.

4.4. Percobaan 4 :

1. Tancapkan kapasitor C_4 pada soket di titik c-e, c-d dishort lihat Gambar 5.
2. Catat tegangan V_1 pada Voltmeter.
3. Pasang Kedua kapasitor C_4 di titik c-e dan C_3 di titik c-d. Hubungkan input tegangan $V_{ab} = 3 \text{ V DC}$.
4. Amati tegangan dan catat tegangan V_1 saat kedua kapasitor dihubungkan dan dan catat pada Tabel 1.
5. Hitung besar kapasitansi C_4 dengan nilai perbandingan apabila diketahui besar $C_3 = 0,1 \text{ nF}$.

Tabel 1. Hasil percobaan

No.	Titik c-e (perhitungan)	Titik c-d (perhitungan)	V ₁ (volt)
1.	C ₁ = 1 nF	C ₂	
2.	C ₂	C ₁ = 1 nF	
3.	C ₃ = 0,1 nF	C ₄	
4.	C ₄	C ₃ = 0,1 nF	

TUGAS

1. Hitung kapasitansi kapasitor dari percobaan 1-4 dengan nilai perbandingan dan tulis hasilnya di Tabel 1.
2. Bandingkan nilai perhitungan kapasitansi kapasitor dengan nilai kapasitor yang sebenarnya. Hitung error hasil masing-masing percobaan Tabel 2.

Tabel 2. Nilai perbandingan kapasitor hasil perhitungan dan real.

No.	Titik c-e (perhitungan)	Titik c-d (perhitungan)	Nilai C ₂ atau C ₄ (real)	% Error nilai C perhitungan dan real
1.	C ₁ = 1 nF	C ₂	C ₂	
2.	C ₂	C ₁ = 1 nF	C ₂	
3.	C ₃ = 0,1 nF	C ₄	C ₄	
4.	C ₄	C ₃ = 0,1 nF	C ₄	