

FORMAT JAWABAN INQUIRY CAPASITOR

Eksperimen 1 : Hambatan Ohmik dan Non Ohmik

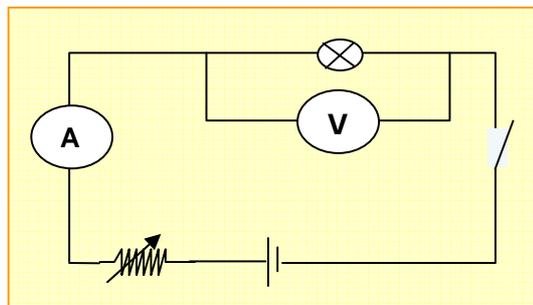
1. Amati lampu pijar! Informasi apa yang dapat kamu temukan? Dan apa arti informasi tersebut !
2. Apakah lampu pijar merupakan hambatan ohmik?
3. Dapatkah kalian membuktikannya?
4. Bagaimana caranya kita mengukur hambatan lampu pijar?Sketsa rangkaiannya!

J: Hambatan lampu pijar merupakan hambatan ohmik untuk arus dan beda potensial yang rendah (dinyalakan dalam waktu yang singkat), tetapi untuk arus dan beda potensial yang tinggi (dinyalakan dalam waktu yang cukup lama) maka hambatan lampu pijar tidak lagi bersifat Ohmik, mengingat $R = \rho \frac{\ell}{A} : \rho = f(T)$ maka hambatan lampu pijar akan dipengaruhi oleh suhu.

Beri tanda (√) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6

Dapat, sketsa rangkaian listrik sebagai berikut:



Beri tanda (√) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6

Melalui sketsa gambar di atas, buat grafik $V=f(I)$, amati hingga $V = 12$ Volt. Lakukan pengambilan data secara cepat dan tepat, berikan analisa terhadap grafik, adakemungkinan grafik akan memiliki bentuk sebagai berikut :



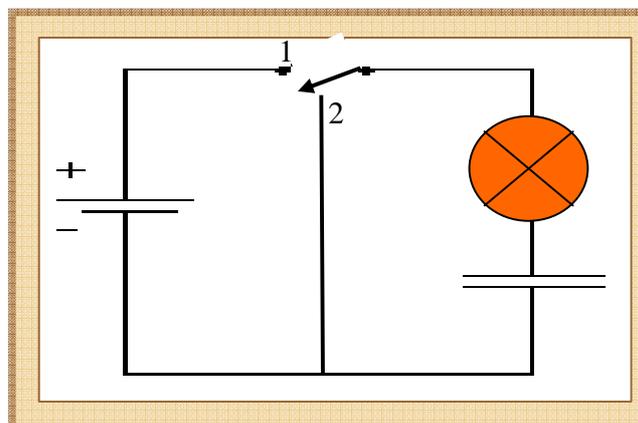
Dari grafik diatas, dapat dijelaskan untuk arus yang kecil hambatan lampu pijar merupakan hambatan ohmik, namun untuk arus yang besar hambatan lampu pijar tidak lagi ohmik atau non ohmik.

Beri tanda (√) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6

Eksperimen 2 : Fungsi Kapasitor

1. Amati rangkaian (a) Amati cahaya lampu ketika saklar dihubungkan ke titik 1? Menurut pengamatanmu, apa yang terjadi terhadap lampu?
2. Setelah saklar terhubung ke titik 1 cukup lama (kira-kira 1 atau 2 menit), sekarang pindahkan posisi saklar ke titik 2. Amati cahaya lampu ketika saklar dihubungkan ke titik 1? Menurut pengamatanmu, apa yang terjadi terhadap lampu? kesimpulan apa yang kalian dapatkan terkait dengan fungsi kapasitor ?



Rangkaian (a)

J : rangkaian A dihubungkan dengan kapasitor, karena kapasitor berfungsi sebagai peyimpan muatan, maka arus yang mengalir akan terseimpan dalam kapasitor sebesar kapasitansinya. Dengan demikian maka arus yang mengalir perlahan-lahan akan berkurang.

Beri tanda (√) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6

J : Rangkaian (a) tidak menggunakan kapasitor sehingga LED tetap menyala, sedangkan rangkaian (b) menggunakan kapasitor, perlahan-lahan nyala LED semakin kecil hal ini disebabkan karena arus yang mengalir semakin kecil, mengecilnya arus karena tersimpan dalam kapasitor. Karena arus merupakan aliran muatan, jadi fungsi kapasitor adalah menyimpan arus.

Beri tanda (√) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6

Bagian dari rangkaian yang terhubung dengan terminal positif baterai terhubung dengan terminal positif kapasitor, dan bagian dari rangkaian yang terhubung dengan terminal negatif baterai terhubung dengan terminal negatif kapasitor. Mengapa harus demikian?

J : Karena kapasitor berfungsi sebagai penyimpan muatan, maka aliran muatan akan terhenti sampai beda potensial kapasitor sama dengan beda potensial sumber (baterai atau powersupply), untuk membuat ini tentu akan ada aliran elektro dan muatan positif. Aliran elektro akan berberak dari kutub (-) sumber ke kutub (-) kapasitor, dan aliran muatan positif akan bergerak dari kutub (+) sumber ke kutub (+) kapasitor oleh karenanya pemasangan ini tidak boleh terbalik.

Karena kapasitor berfungsi sebagai penyimpan muatan, maka jumlah muatan yang tersimpan sangat terbatas (kapasitansinya). Misal dalam kapasitor tertulis 25 V, 4700 μF artinya jumlah muatan yang tersimpan menjadi $Q=VC=25 \times 4700 \times 10^{-6}=117500 \times 10^{-6}$
 $=1,18 \times 10^{-1} \text{C}$.

Jika 1 elektron adalah $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, dapat kita bayangkan jumlah elektron yang terkumpul dalam kapasitor ini sekitar 10^{18} elektron.

Sehingga ketika terjadi pengosongan kapasitor terjadi loncatan bunga api...karena jumlah muatan yang cukup besar dipindahkan.

Beri tanda (√) untuk kelompok yang menjawab benar

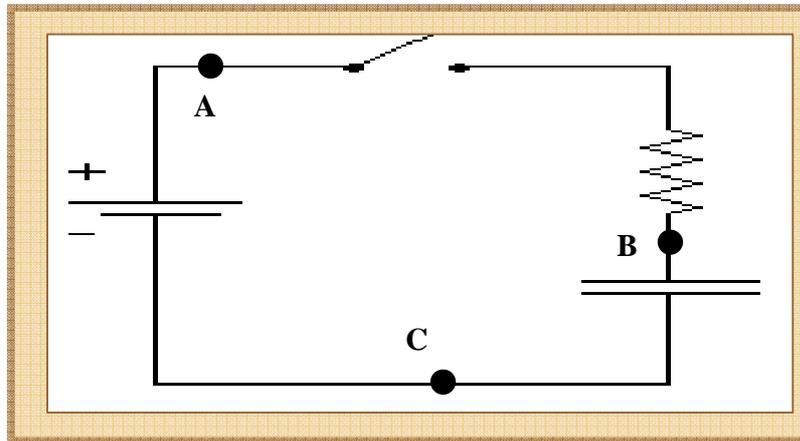
1	2	3	4	5	6

Exp. 3 : Mengamati Prilaku arus

Dapatkan kita membuat grafik hubungan antara arus dan waktu ? Berdasarkan pengamatan tadi, coba kalian

prediksikan hubungan grafik $I=f(t)$! Sebagai pertimbangan anda dapat menggunakan hukum kirchof untuk memprediksi grafik anda.

J : Harga arus dapat diturunkan dengan memperhatikan rangkaian berikut :



$$V_{AC} = V_{AB} + V_{BC} = IR + Q/C$$

$$I = \frac{V}{R} - \frac{Q}{RC} = \frac{dQ}{dt} \quad \text{disisi lain} \quad \frac{dI}{dt} = \frac{dI}{dQ} \cdot \frac{dQ}{dt}$$

$$\frac{dI}{dt} = \left[\frac{-1}{RC} \right] I; \quad \rightarrow \quad \frac{dI}{I} = -\frac{dt}{RC}$$

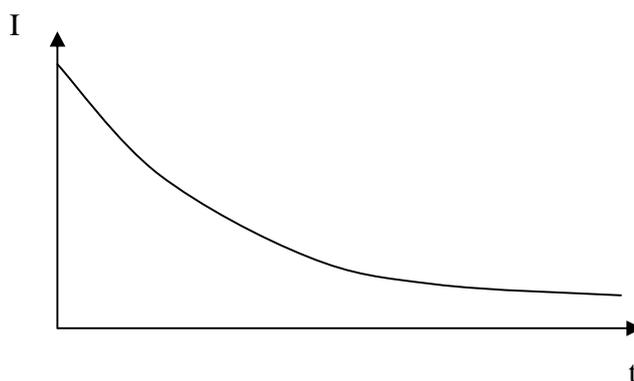
$$\int \frac{dI}{I} = -\int \frac{dt}{RC}, \quad \text{gunakan batas}$$

$$\int_{I_0}^I \frac{dI}{I} = \int_0^t \frac{dt}{RC} \quad \text{sehingga} \quad I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

Beri tanda (✓) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6

J :Sehinnga prediksi grafik I =f(t)



Beri tanda (✓) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6

Exp. 4 :Mengamati Prilaku Tegangan

Dari hasil pengamatanmu, apakah ada beda potensial antara ujung-ujung kapasitor (kondisi 1:lampu nyala sp padam).

Setelah lampu padam matikan saklar, apakah ada beda potensial antara ujung-ujung kapasitor (kondisi 2).

Apa perbedaan kondisi 1 dan 2 ? Apakah nilainya konstan, bertambah atau berkurang seiring penambahan waktu? Mengapa demikian?

J : Terkait dengan fungsi kapasitor sebagai piranti penyimpan muatan, maka harga potensial akan mengalami perubahan hingga potensial kapasitor sama dengan baterai/sumber. Dengancara yang sama harga tegangan akan mengalami perubahan seiring dengan waktu yang dinyatakan dengan persamaan :

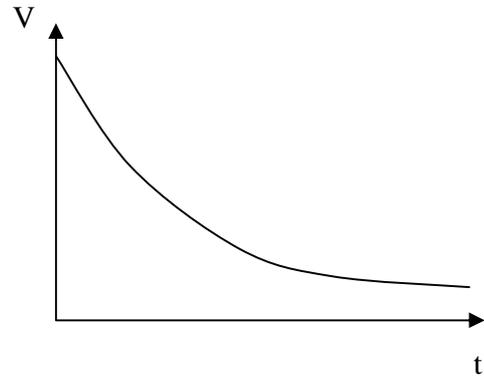
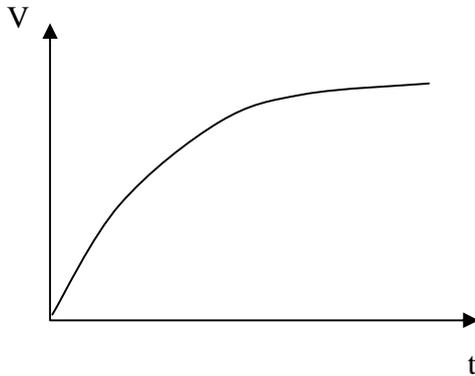
$$V = V_o e^{-t/RC}$$

Beri tanda (✓) untuk kelompok yang menjawab benar

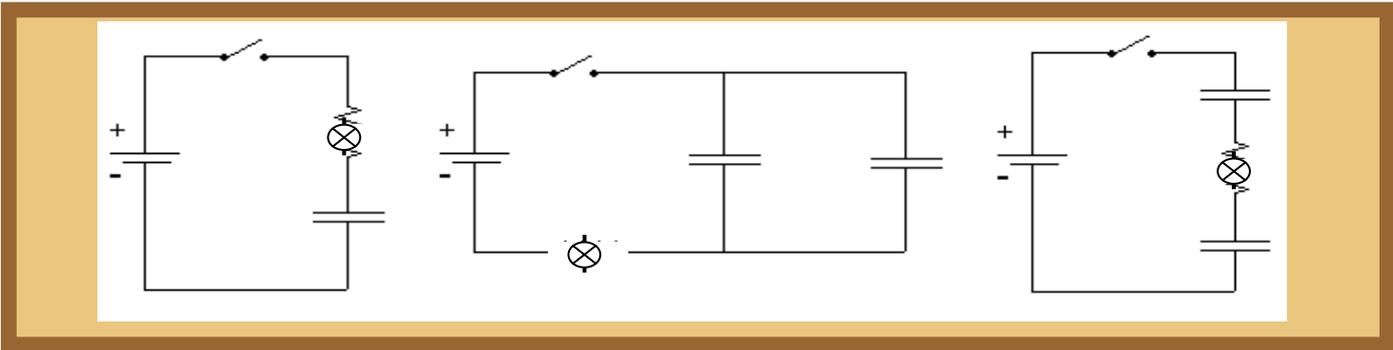
1	2	3	4	5	6



Berdasarkan rangkaian (d) dan (e), maka prediksi grafik $V=f(I)$, menjadi :



Exp. 5 :Rangkaian Searah RC dengan kapasitor yang disusun seri dan paralel



Rangkaian (e)

Rangkaian (f)

Rangkaian (g)

Apa perbedaan rangkaian (e), (f) dan (g)?
 Dari hasil belajarmu, nyatakan kapasitansi ekivalen dari kombinasi kapasitor rangkaian (f) dan (g).
 Apakah pengaruh susunan rangkaian-rangkaian ini terhadap nyala lampu? Mengapa demikian?

J : Terkait dengan rangkaian e, f dan g. Nyala lampu terlain dengan banyaknya arus tang mengalir, berdasarkan pers.

$$I = I_o e^{-\frac{t}{RC}}$$

Maka harga arus terhadap waktu merupakan fungsi eksponensial, perhatikan dalam hal ini baik rangkaian e, f dan g memiliki grafik $I=f(t)$ sebagai fungsi eksponensial. Namun mengingat penurunan kurva sangat bergantung dari C dimana C adalah harga kapasitor ekuivalen (tergantung dari rangkaian dan besar kapasitornya). Jika harga kapasitansi kapasitornya sama maka rangkaian f akan memiliki harga kapasitor ekuivalen yang terbesar, sehingga lampu pada rangkaian f akan paling cepat padam.

Beri tanda (✓) untuk kelompok yang menjawab benar

1	2	3	4	5	6