

Perkuliahan ke 7

INQUIRY 4

Hambatan Listrik & Induktansi diri

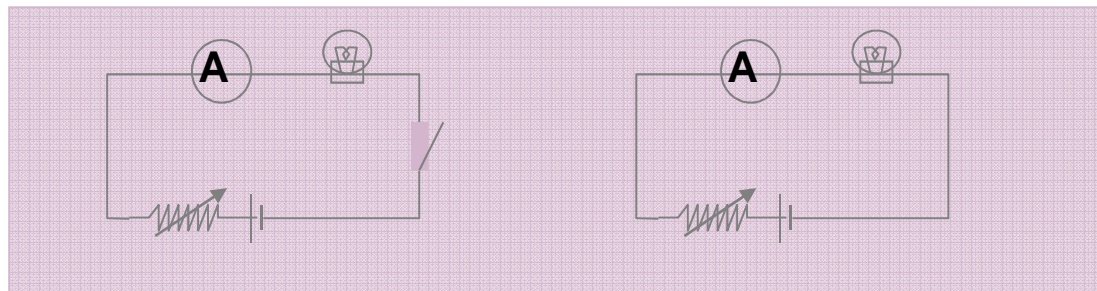
Oleh : Setiya Utari

Contoh dan fungsi hambatan

- Pernahkah kalian mendengar kata hambatan ?
- Apakah setiap elemen listrik merupakan hambatan ?
- bagaimana membuktikannya? Mengapa demikian ?
- Prediksikan apa kira-kira fungsi hambatan ?
- Bagaimana anda dapat membuktikan fungsi dari hambatann? Jelaskan!

Hambatan Geser

Perhatikan hambatan geser yang ada di mejamu! Prediksikan bagaimana menggunakan hambatan geser tersebut ! Buktikan prediksi anda melalui kegiatan



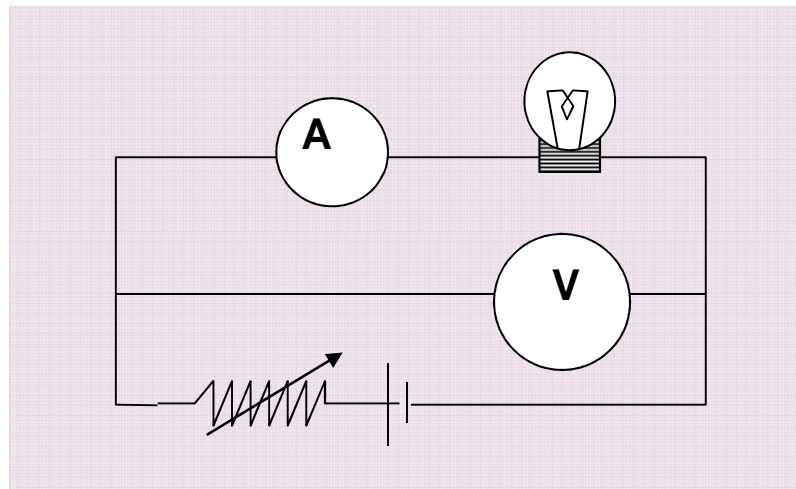
Benarkan prediksi anda! kesimpulan apa yang anda dapatkan dari eksperimen ini !

Jenis hambatan

Gambar hambatan keramik dan hambatan logam

Bagaimana mengukur besar sebuah hambatan ?

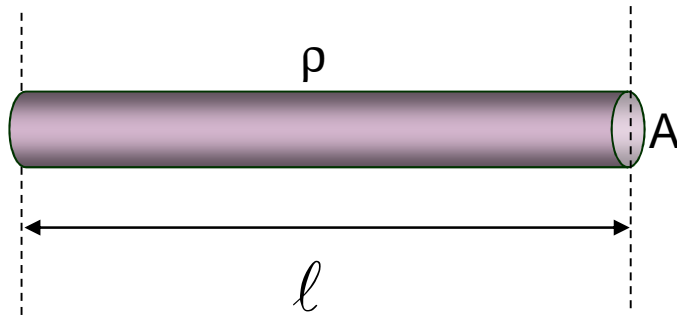
- Buatlah rangkaian seperti pada gambar berikut ini !
 1. Dapatkah kita menentukan besar nilai hambatan dari lampu ?
 2. Bagaimana kira-kira caranya ?
 3. Coba lakukan!



4. Berapa nilai hambatannya ? Prediksikan apakah nilai hambatannya konstan!
5. Buktikan jawaban anda dengan menggunakan eksperimen !
6. Benarkah prediksi anda mengapa demikian ?

Adakah cara lain yang lebih baik untuk menentukan besar suatu hambatan ?

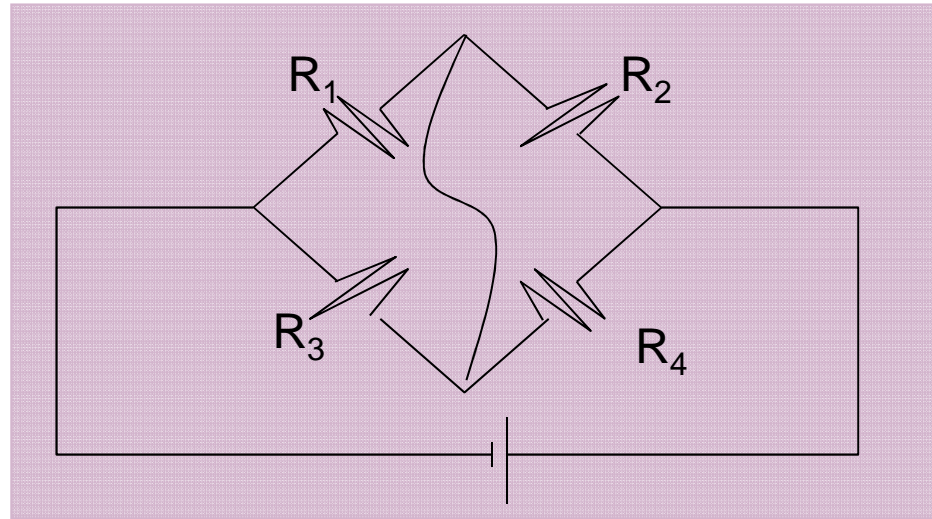
Perhatikan sebuah kabel seperti pada gambar di bawah ini, dapatkah kita menentukan nilai hambatannya? Bagaimana caranya ?



$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Dalam hal ini , ρ , l dan A adalah variabel yang dipengaruhi oleh temperatur, sehingga pengukuran R harus dalam t konstan (atau $\Delta t \ll$).

Kembangkanlah sebuah cara untuk menentukan nilai suatu hambatan !
Bagaimana kira-kira ?

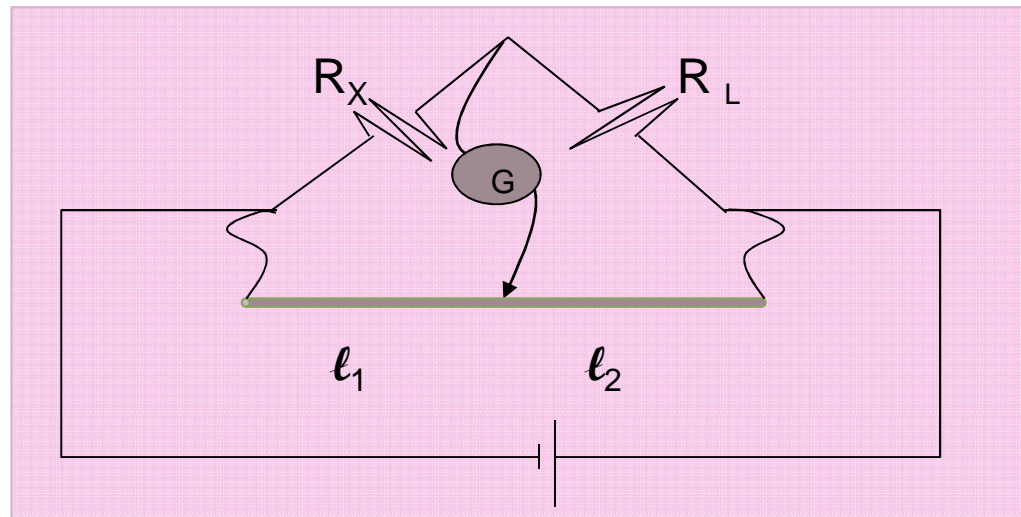


Dengan menerapkan hukum Kirchoff, coba anda cari hubungan antara ke empat hambatan tersebut!

Berdasarkan idea dari jembatan weaston ini coba anda rancang suatu rangkaian untuk menentukan besar suatu hambatan! Sketsa rangkian yang akan anda gunakan! Ceritakan bagaimana R dapat diukur!

Rancanglah sebuah prosedur yang akan anda gunakan untuk mengukur harga R!

Berdasarkan rancangan anda, coba anda tentukan besar nilai suatu hambatan (R_x)!



Berapa nilai hambatan yang anda peroleh dari eksperimen ini!
Jika anda telah berhasil menemukan harga hambatan murni (R_x)!
Catat spesifikasi alat yang diperlukan untuk mengukur hambatan murni anda!
Cek hasil anda dengan menggunakan multimeter!
Berikan kesimpulan dari kegiatan yang anda lakukan !

Arus Bolak Balik (AC)

Apa yang kalian ketahui tentang arus DC dan AC?

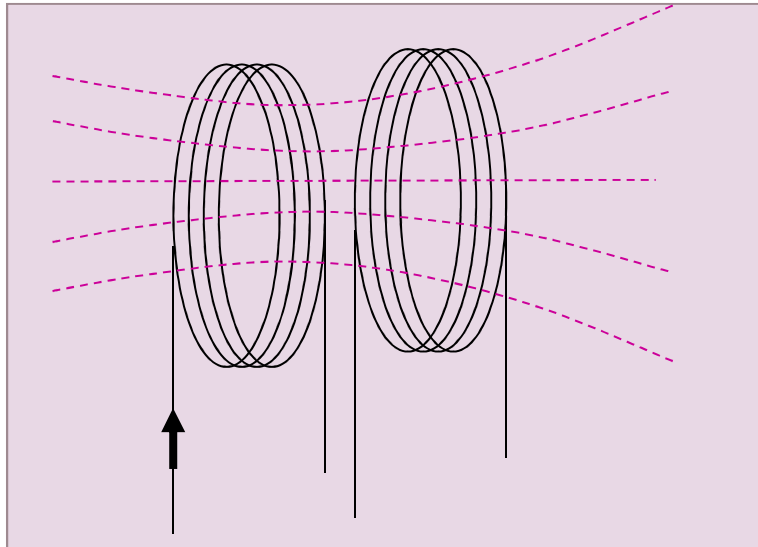
Apa perbedaan spesifik tentang arus AC dan DC? Dapatkah menjelaskan perbedaannya ?

$$I = I_0 \sin \omega t$$

Dalam rangkaian AC kita akan mempelajari berbagai perilaku rangkaian yang terkait dengan element R, L dan C. Namun terkait dengan conten induktansi kali ini kita hanya mempelajari varibel L dalam rangkaian AC

Induktansi diri

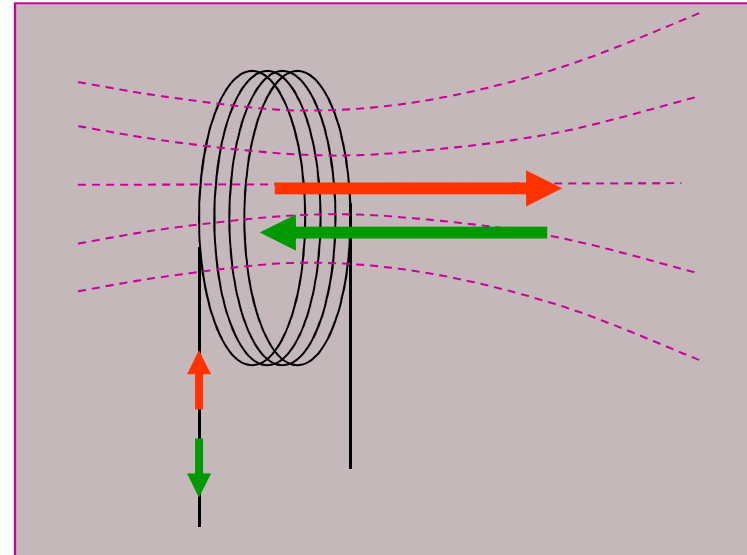
Ada yang dapat menjelaskan istilah meng**induksi** !



Induktansi bersama

Hukum Faraday

$$\xi_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$



Induktansi diri

Hukum Faraday

$$\xi = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Bagaimanakah kita dapat menentukan harga konstanta induktansi diri (L) ?

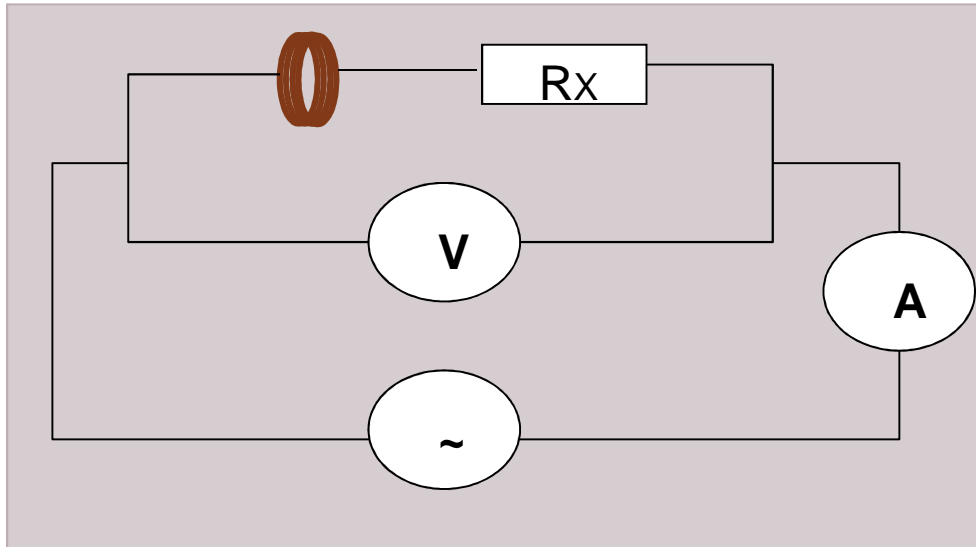
Dalam rangkaian AC, harga hambatana dinyatakan oleh Impedansi (Z) yang dalam implementasinya di pengaruhi oleh R, L dan C, dalam hal ini (pelajari diagram fasor pada bab Arus AC)

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_c)^2} \quad \text{jika} \quad X_c = 0$$
$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \quad : \quad X_L = \omega L$$

Mencari L: bagaimana mencari Z, bagaimana mencari R, dan bagaimana mencari XL ?

Mencari Z (dari rangkaian RL)

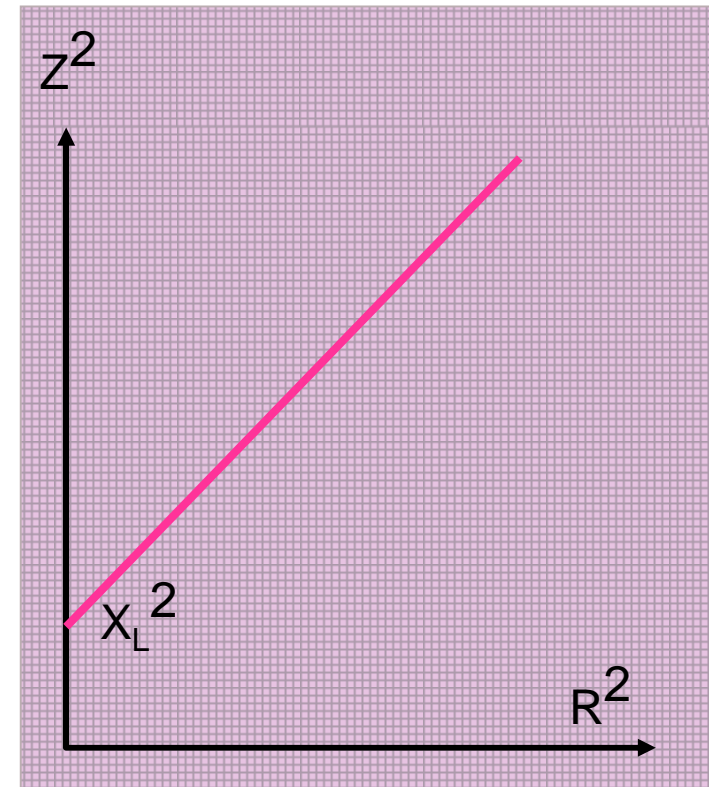
Bagaimana mengukur Z? Buatlah rangkaiannya ? Gambarkan sketsanya !



$$Z = \frac{V}{I}$$

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

Dalam hal ini R, adalah variabel bebas yang dapat ditentukan secara langsung, agar kita mendapatkan harga R yang pasti, bagaimana caranya ?



Mencari L

Berdasarkan pemahaman anda , jadi variabel apa saja yang seharusnya di peroleh dari data eksperimen untuk menentukan harga L!

dan variabel apalagi yang diperlukan ?

Berdasarkan hal ini tentukanlah harga L dari kumparan yang telah disediakan !

Contoh persoalan

Sebuah kumparan memiliki resistansi $R = 1\Omega$, dan induktansi $0,300\text{ H}$. Hitung arus yang melewati kumparan apabila (a) dipasangkan pada sumber 120V DC ; (b) dipasang pada sumber 120 V AC ?

Tugas Inquiry 4

1. Mengapa nilai hambatan lampu pijar tidak bersifat ohmik. Berikan alasannya!
2. Mengapa pada aliran listrik yang kita pergunakan sehari-hari menggunakan arus AC?
3. Mengapa cara pengukuran hambatan dengan menggunakan teknik jembatan weastone merupakan cara efektif dalam pengukuran nilai suatu hambatan!
4. Gambarkan diagram fasor rangkaian RL, RC dan RLC.
5. Jika Lilitan kumparan yang jenis kawatnya diubah apakah harga Lnya berubah? Mengapa?
6. Jika jumlah lilitannya kita ubah apakah harga L berubah? Mengapa?
7. Jika di dalam lilitan kita beri media lain (misal besi) apakah L berubah? Mengapa demikian

Perbaiki dan lengkapi jawaban anda dengan cara
membaca literatur

Sekian