

Nama:

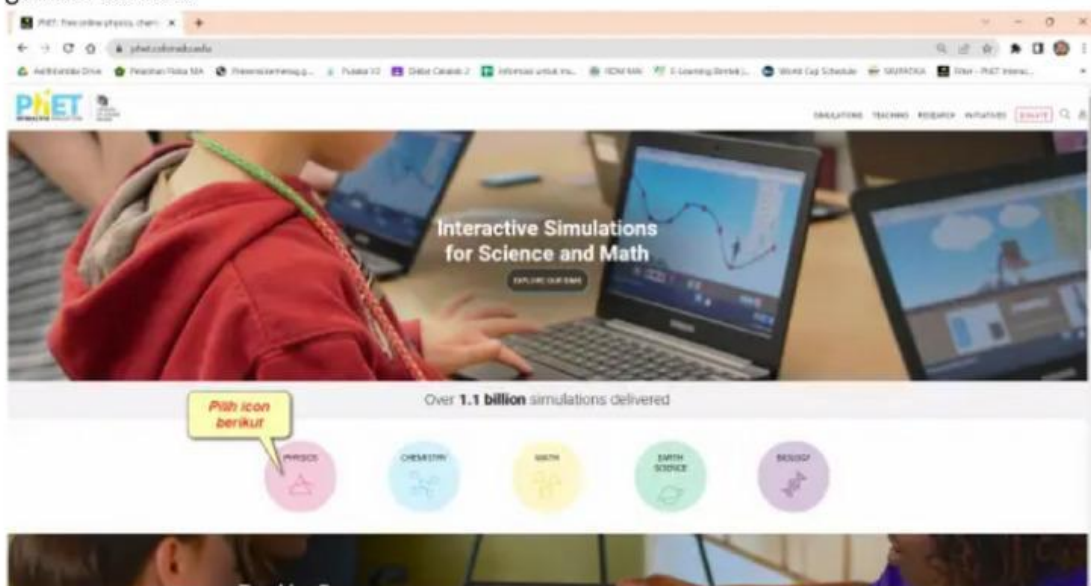
Kelas:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PRAKTIKUM RANGKAIAN RLC

Bacalah pertanyaan di bawah ini, lalu jawablah pertanyaan dengan tepat!

Petunjuk penggunaan PhET Simulator

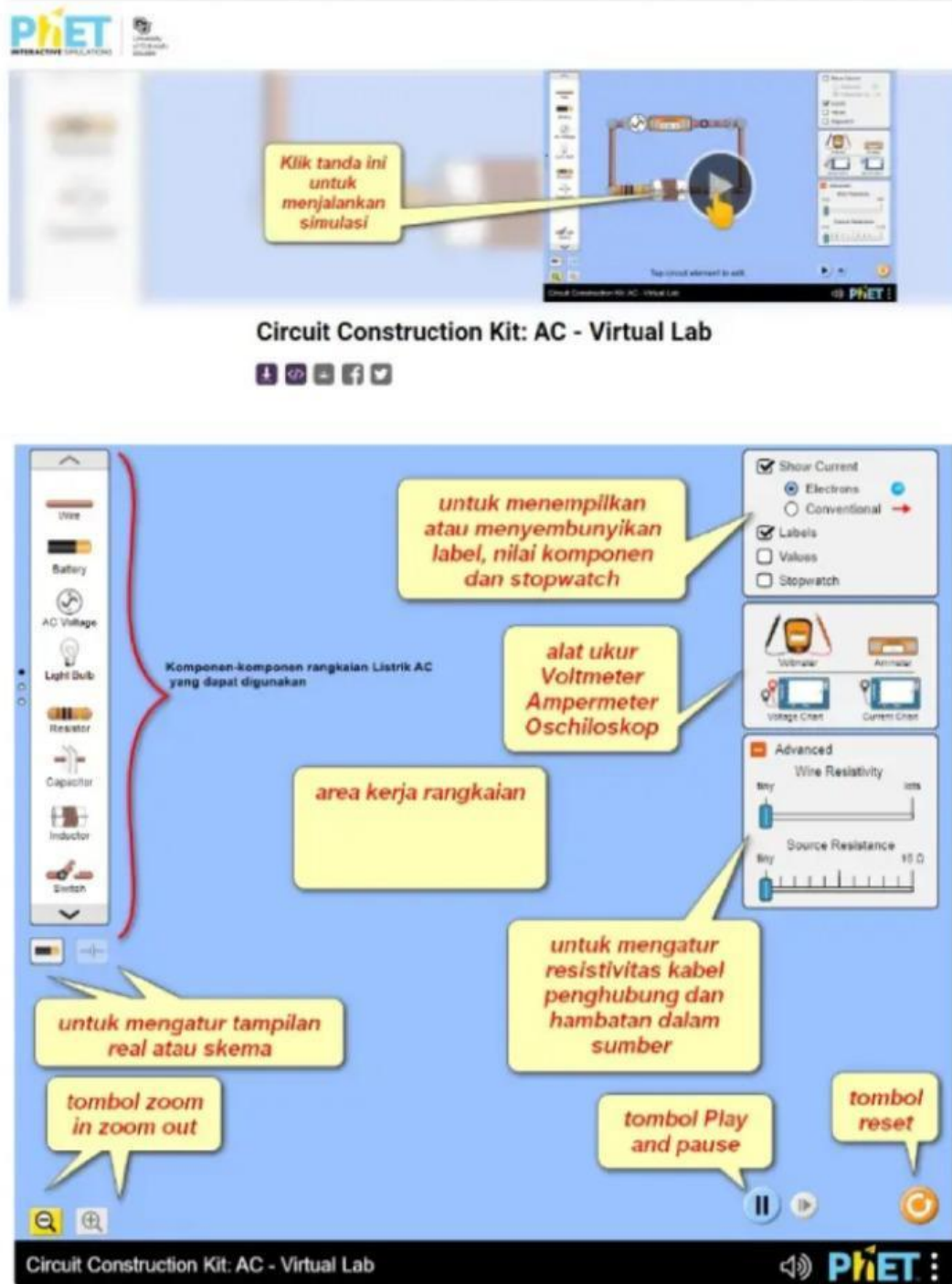
1. Buka *Phet Simulations* melalui web site <http://phet.colorado.edu> sehingga tampil seperti gambar berikut:



2. Setelah diklik bagian *Icon Physics* akan tampil shortcut seluruh simulasi Fisika. Untuk memfilternya Anda dapat mengosongkan tanda centang pada *Menu Physics* dan pilih *Electricity Magnet & Circuit* seperti pada gambar berikut:



3. Selanjutnya pilih **Circuit Construction Kit AC-Virtual Lab** dan jalankan simulasi sehingga akan tampil simulasi seperti pada gambar berikut:



Gambar 1 Tampilan layar simulasi Kit Konstruksi Sirkuit DC-Virtual Lab beserta bagian-bagiannya

Untuk lebih memahami rangkaian listrik AC, kerjakan LKPD berikut

LKPD PRAKTIKUM FISIKA RANGKAIAN LISTRIK AC

A. JUDUL PERCOBAAN

Rangkaian Listrik Dinamis AC

B. TUJUAN PERCOBAAN

- Mengetahui karakteristik rangkaian Hambatan murni, Kapasitor murni dan Induktor murni
- Mengetahui karakteristik rangkaian RLC

C. ALAT DAN BAHAN

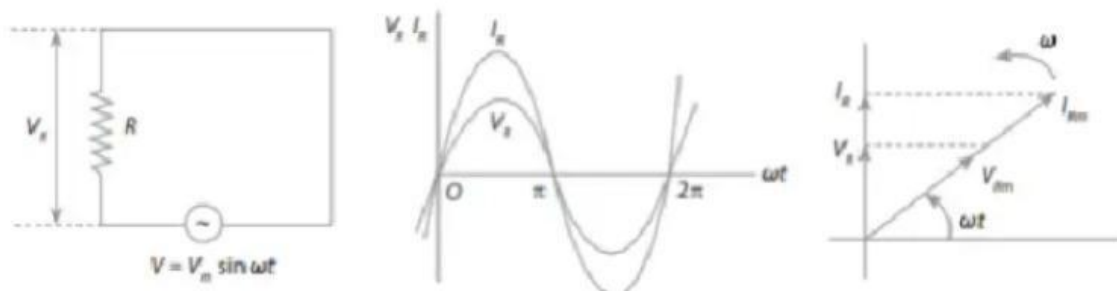
- Laptop/Komputer/Smartphone
- *Phet Simulations*:
 - Sumber tegangan 1 buah
 - Saklar 1 buah
 - Resistor, Kapasitor, Induktor @1 buah
 - Kabel penghubung disesuaikan kebutuhan
 - Ampere meter 1 buah
 - Volt meter 1 buah
 - Stopwatch 1 buah

D. TEORI DASAR

Rangkaian Arus Bolak Balik

Pada rangkaian arus bolak-balik, terdapat hambatan yang disebut impedansi Z dalam satuan ohm yang terdiri atas hambatan murni R (resistor dalam ohm) hambatan induktif X_L (induktor dalam ohm), dan hambatan kapasitif X_C (kapasitor dalam ohm)

Rangkaian Resistif Murni: Jika sebuah resistor diberi tegangan bolak-balik, arus listrik dan tegangannya sefase. Hal ini dikarenakan nilai tegangan dan arus akan mencapai nilai maksimum atau minimum pada waktu yang bersamaan.



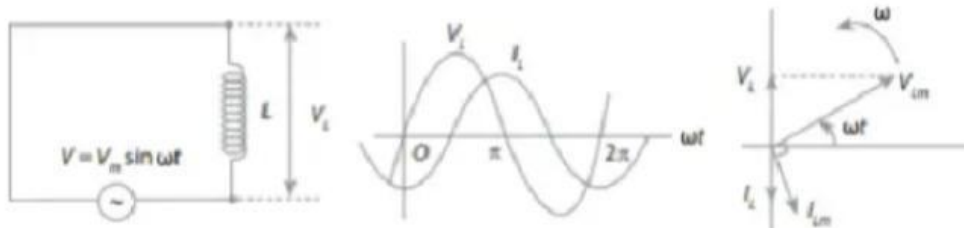
pada rangkaian resistif murni berlaku :

$$I_{ef} = \frac{V_{ef}}{R}$$

dan

$$I_m = \frac{V_m}{R}$$

Rangkaian Induktif Murni: Berikut adalah gambar rangkaian dan grafik keluaran yang bersifat induktif murni



Berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa arus yang mengalir pada induktor tertinggal $\pi/2$ rad dari tegangan V . Pada rangkaian Induktor murni berlaku:

$$I_{ef} = \frac{V_{ef}}{X_L}$$

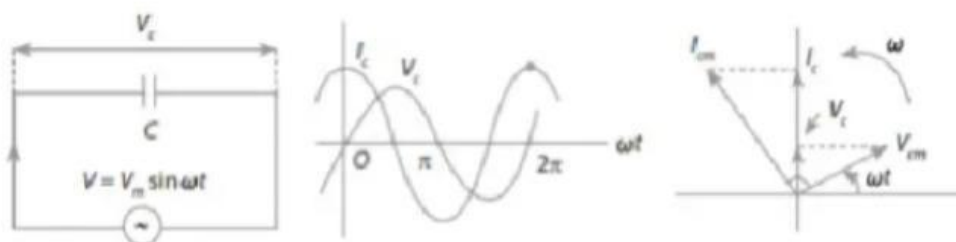
dan

$$I_m = \frac{V_m}{X_L}$$

$$X_L = \omega L$$

dengan L = Induktor (Henry) dan X_L = Reaktansi Induktor (Ohm)

Rangkaian Kapasitif Murni: Berikut adalah gambar rangkaian dan grafik keluaran yang bersifat Kapasitif murni



Berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa arus yang mengalir pada induktor tertinggal $\pi/2$ rad dari Arus I dan berlaku hubungan

$$I_{ef} = \frac{V_{ef}}{X_L}$$

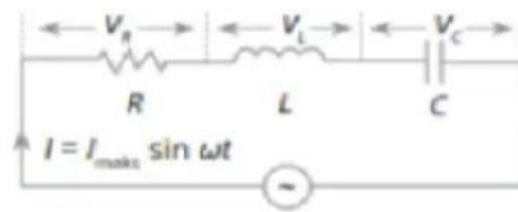
dan

$$I_m = \frac{V_m}{X_L}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

C = Kapasitor (Farad) dan X_C = Reaktansi kapasitor (Ohm)

Rangkaian RLC



Rangkaian seri RLC

Rangkaian arus bolak-balik adalah sebuah rangkaian listrik yang terdiri dari satu atau beberapa komponen elektronika yang dihubungkan dengan sumber arus bolak-balik. Komponen elektronika tersebut dapat berupa resistor R (hambatan murni), induktor L atau kapasitor C.

pada rangkaian RLC berlaku:

$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

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

I : Kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian (Ampere)

V : Tegangan efektif yang bekerja pada masing-masing komponen (Volt)

Z : Impedansi atau hambatan total pada rangkaian RLC (Ohm)

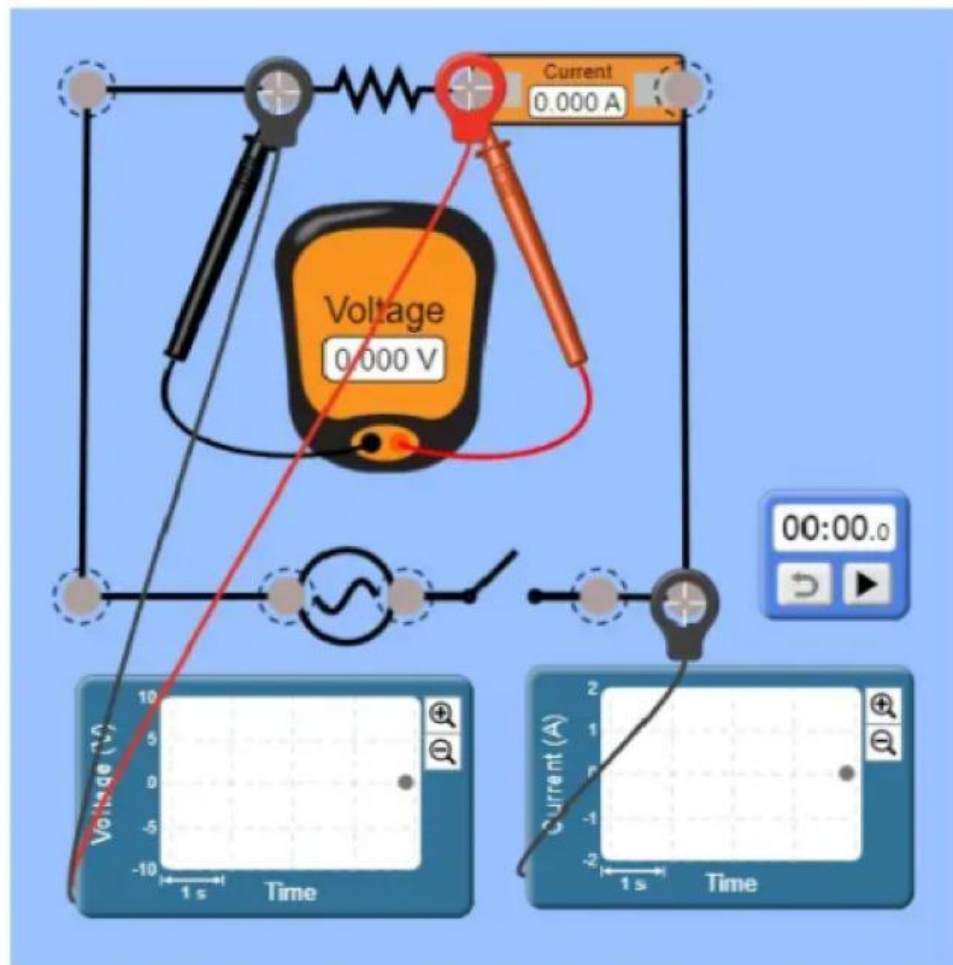
Adapun sifat-sifat rangkaian seri RLC sebagai berikut:

- Jika $X_L > X_C$, maka rangkaian bersifat Induktif. Pada sifat ini, arus I tertinggal oleh tegangan V dengan beda fase $-\pi/2 < \varphi < 0$
- Jika $X_L < X_C$, maka rangkaian bersifat Kapasitif. Pada sifat ini, arus I mendahului tegangan V dengan beda fase $\pi/2 < \varphi < 0$
- Jika $X_L = X_C$, maka rangkaian bersifat Resistif (Resonansi). Pada sifat ini, arus I dan tegangan V sefase ($\varphi = 0$). Resonansi pada rangkaian RLC terjadi jika memenuhi syarat $V = V_C$, dan $Z = R$, serta sudut fase $\theta = 0$. Dengan menurunkan konsep sifat Resistif pada rangkaian RLC ini, maka akan diperoleh frekuensi resonansi f

E. LANGKAH KERJA PERCOBAAN

a. Percobaan I Rangkaian Resistif murni

1. Buatlah rangkaian seperti sketsa berikut:

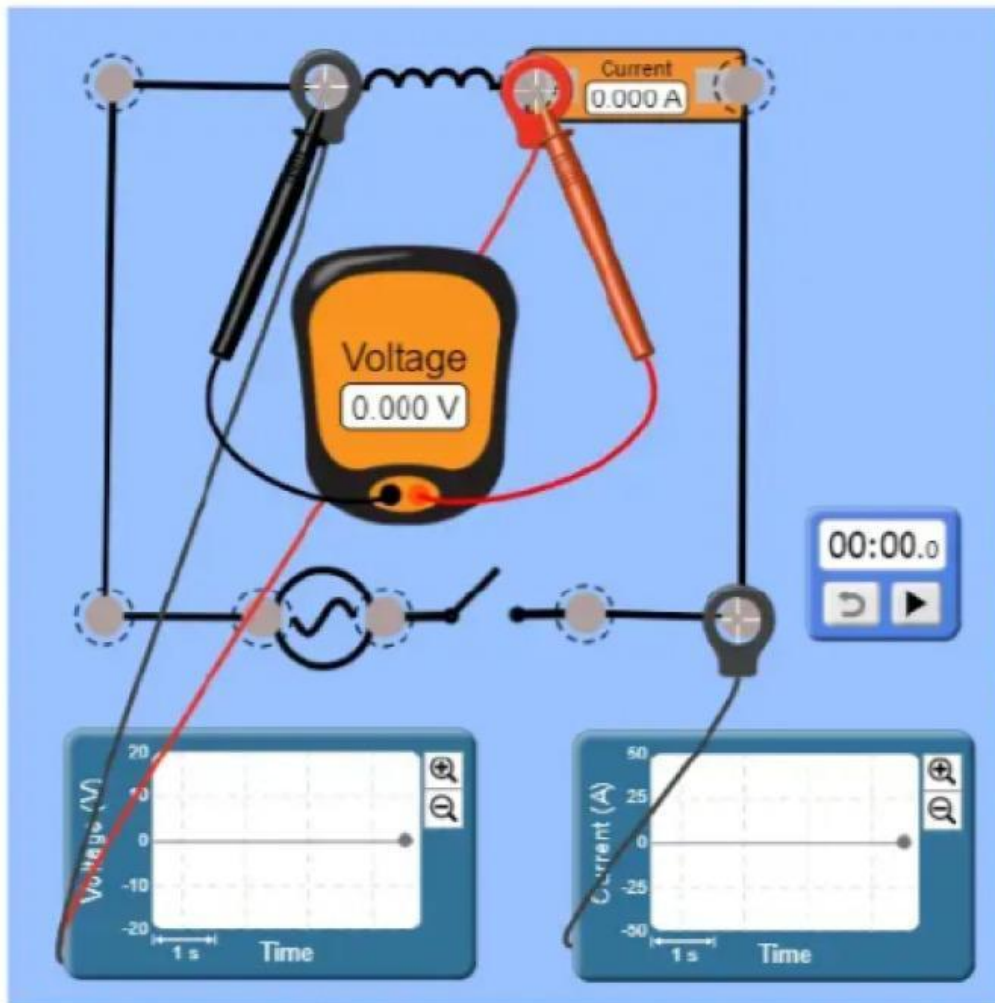


Skema 1 Rangkaian Resistor murni

2. Gunakan aturlah nilai Resistor sebesar $50\ \Omega$ dan sumber tegangan 12 volt
3. Tutup saklar dan lihatlah tegangan dan kuat arus yang terbaca alat ukur dan grafik
4. Nyalakan stopwatch dan pause saat mencapai 5 sekon
5. Lakukan print screen untuk mendapatkan gambar hasil
6. Ulangi langkah kegiatan 2 sd 5 dengan mengubah nilai hambatan dan atau tegangan yang berbeda
7. Jawab pertanyaan pada bagian pertanyaan dan tugas

b. Percobaan II Rangkaian Induktif murni

1. Buatlah rangkaian seperti sketsa berikut:

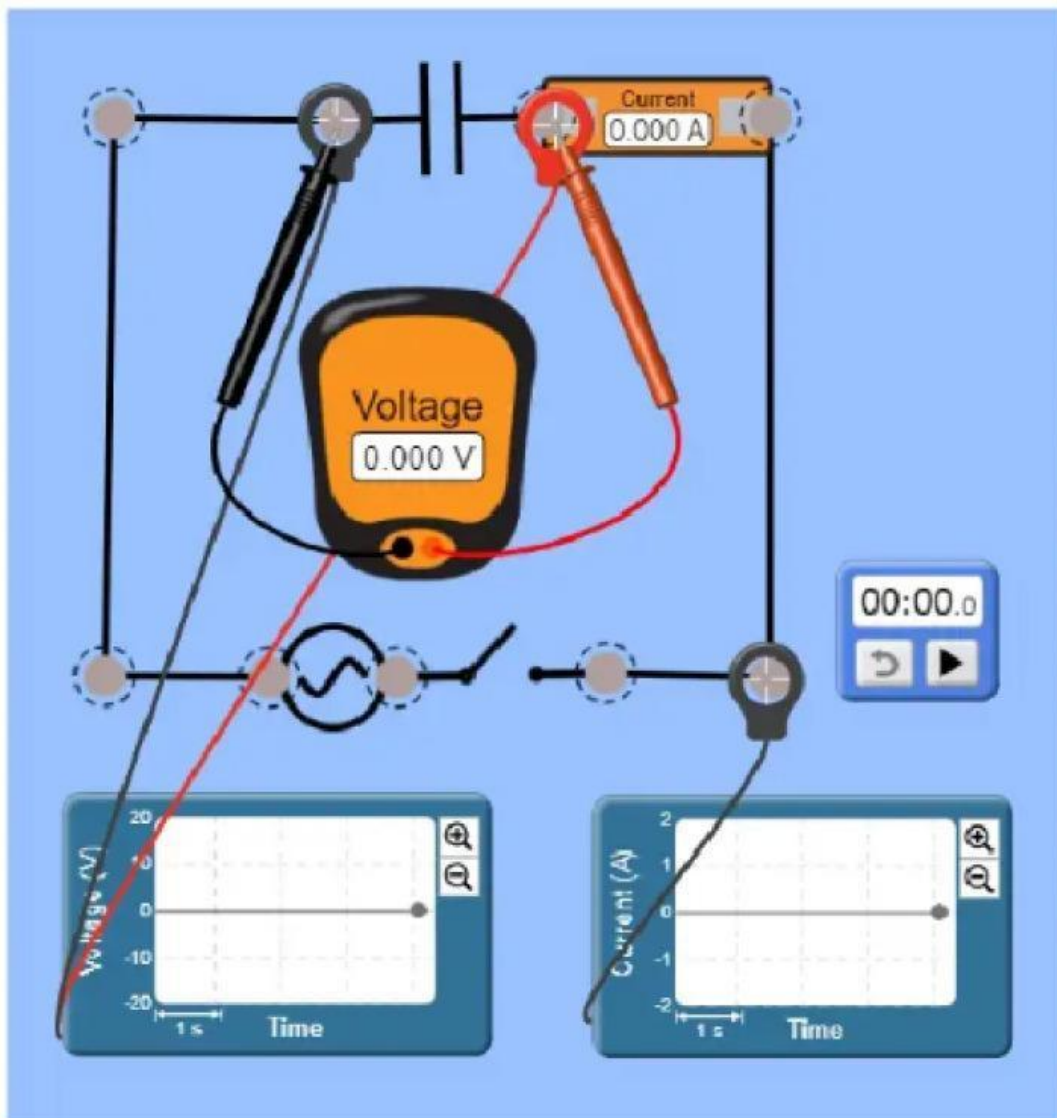


Skema 2 Rangkaian Induktif murni

2. Gunakan aturlah nilai Induktor sebesar 5000 H dan sumber tegangan 12 volt
3. Tutup saklar dan lihatlah tegangan dan kuat arus yang terbaca alat ukur dan grafik
4. Nyalakan stopwatch dan pause saat mencapai 5 sekon
5. Lakukan print screen untuk mendapatkan gambar hasil
6. Ulangi langkah kegiatan 2 sd 5 dengan mengubah nilai Induktor dan atau tegangan yang berbeda
7. Jawab pertanyaan pada bagian pertanyaan dan tugas

c. **Percobaan III Rangkaian Kapasitif murni**

1. Buatlah rangkaian seperti sketsa berikut:



Skema 3 Rangkaian Kapasitif murni

- Gunakan aturlah nilai Kapadito sebesar 5000 H dan sumber tegangan 12 volt
- Tutup saklar dan lihatlah tegangan dan kuat arus yang terbaca alat ukur dan grafik
- nyalakan stopwatch dan pause saat mencapai 5 sekon
- Lakukan print screen untuk mendapatkan gambar hasil
- Ulangi langkah kegiatan 2 sd 5 dengan mengubah nilai Induktor dan atau tegangan yang berbeda
- Jawab pertanyaan pada bagian pertanyaan dan tugas

F. Pertanyaan dan tugas

a. Percobaan I Rangkaian Resistif murni

1. Berapakah arus dan tegangan maksimum pada rangkaian
2. Bagaimana kecenderungan kuat arus dan tegangan pada rangkaian percobaan I ini
3. Berapa nilai arus maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
4. Berapa nilai tegangan maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
5. apa kesimpulan dari percobaan 1 ini

b. Percobaan II Rangkaian Induktif murni

1. Berapakah arus dan tegangan maksimum pada rangkaian
2. Bagaimana kecenderungan kuat arus dan tegangan pada rangkaian percobaan I ini
3. Berapa nilai arus maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
4. Berapa nilai tegangan maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
5. apa kesimpulan dari percobaan 2 ini

b. Percobaan II Rangkaian Induktif murni

1. Berapakah arus dan tegangan maksimum pada rangkaian
2. Bagaimana kecenderungan kuat arus dan tegangan pada rangkaian percobaan I ini
3. Berapa nilai arus maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
4. Berapa nilai tegangan maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
5. apa kesimpulan dari percobaan 2 ini

c. Percobaan III Rangkaian Kapasitif murni

1. Berapakah arus dan tegangan maksimum pada rangkaian
2. Bagaimana kecenderungan kuat arus dan tegangan pada rangkaian percobaan I ini
3. Berapa nilai arus maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
4. Berapa nilai tegangan maksimum dan efektif pada rangkaian percobaan ini
5. apa kesimpulan dari percobaan ini