

Nama:

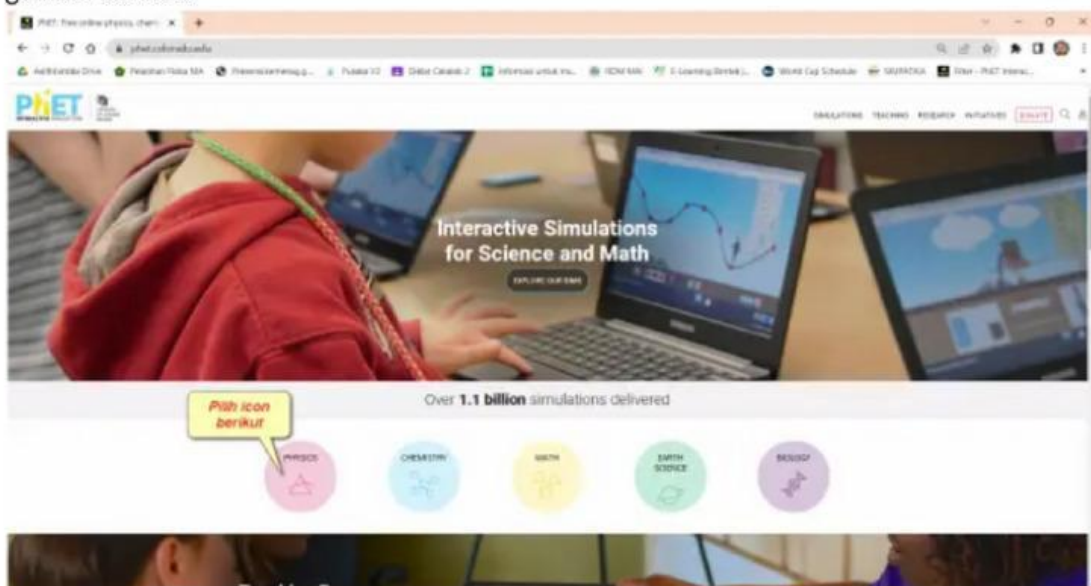
Kelas:

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PRAKTIKUM RANGKAIAN RLC

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

## Petunjuk penggunaan PhET Simulator

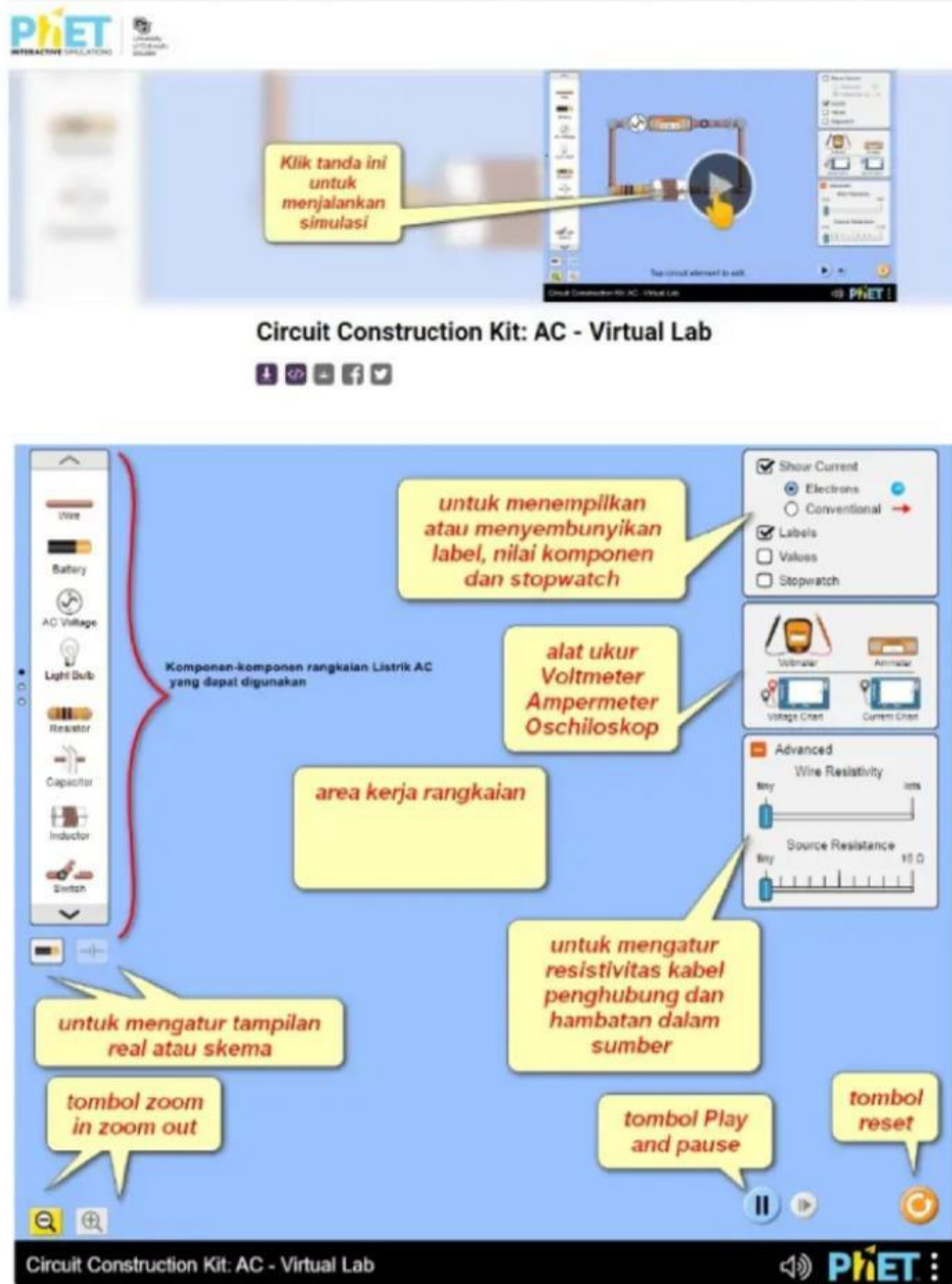
1. Buka *Phet Simulations* melalui web site <http://phet.colorado.edu> sehingga tampil seperti gambar berikut:



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

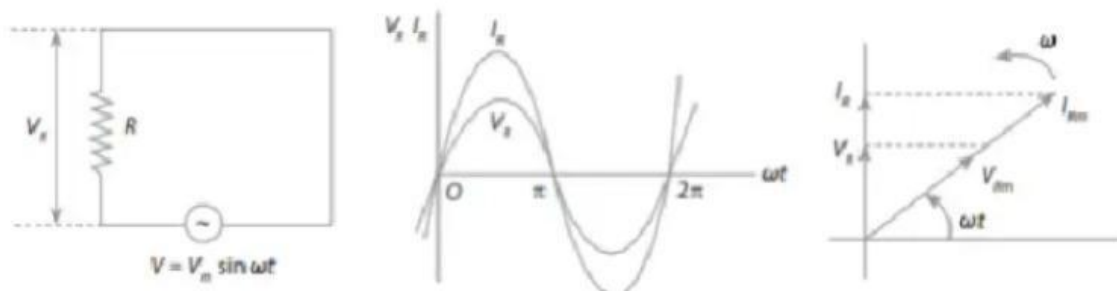
- Laptop/Komputer/Smartphone
- *Phet Simulations*:
  - Sumber tegangan 1 buah
  - Saklar 1 buah
  - Resistor, Kapasitor, Induktor @1 buah
  - Kabel penghubung disesuaikan kebutuhan
  - Ampere meter 1 buah
  - Volt meter 1 buah
  - Stopwatch 1 buah

### 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.



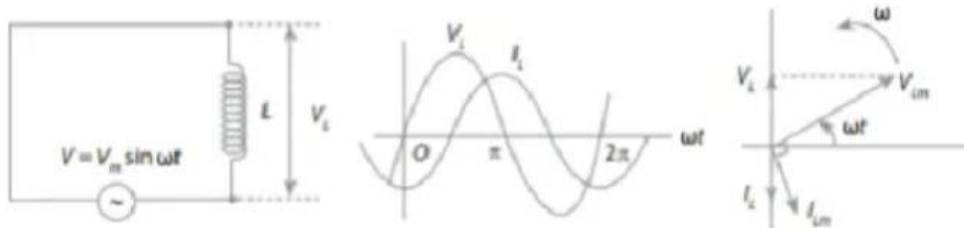
pada rangkaian resistif murni berlaku :

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

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:

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

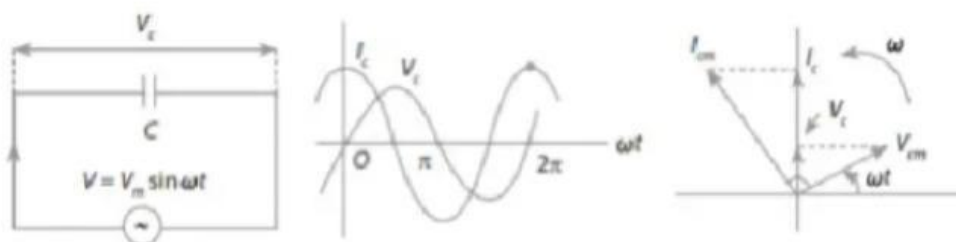
dan

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

$$X_L = \omega L$$

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

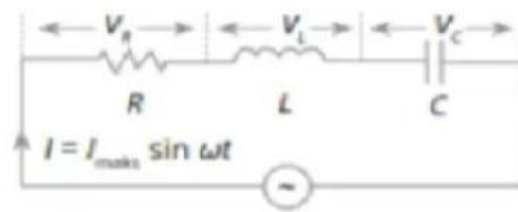
$$I_m = \frac{V_m}{X_L}$$

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

$C$  = 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)

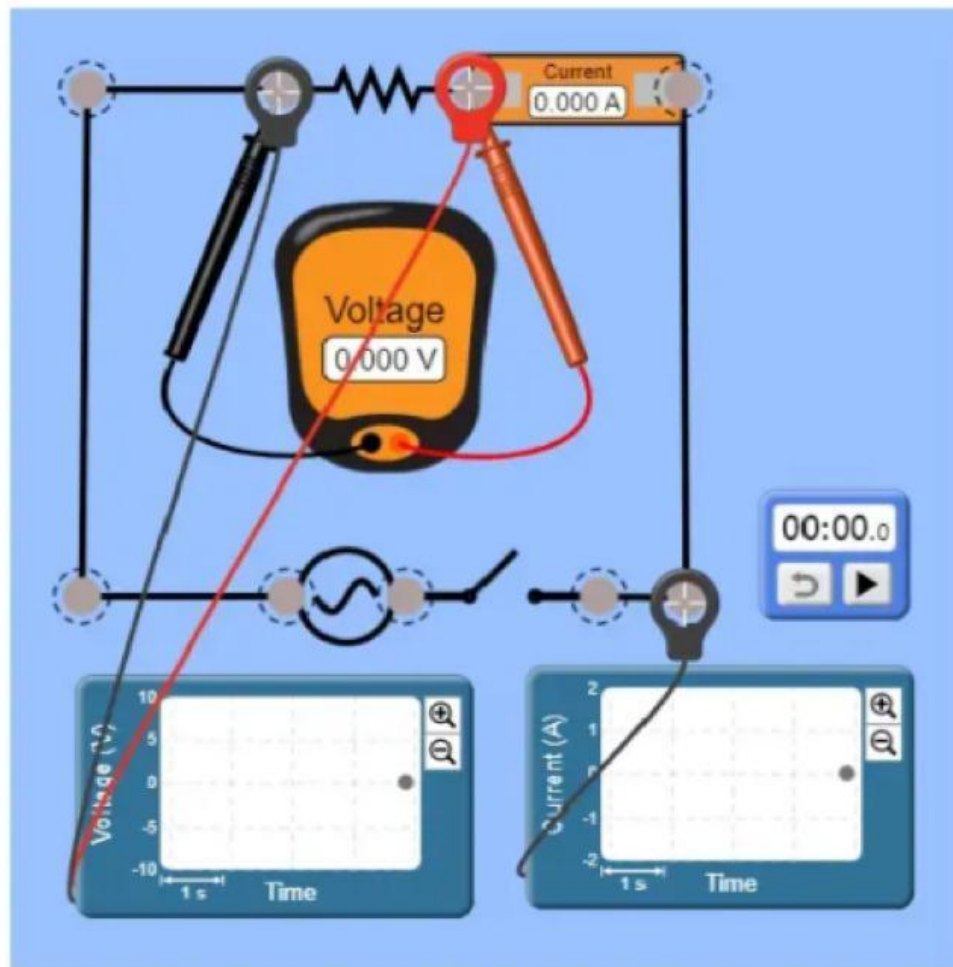
Adapun sifat-sifat rangkaian seri RLC sebagai berikut:

- 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:

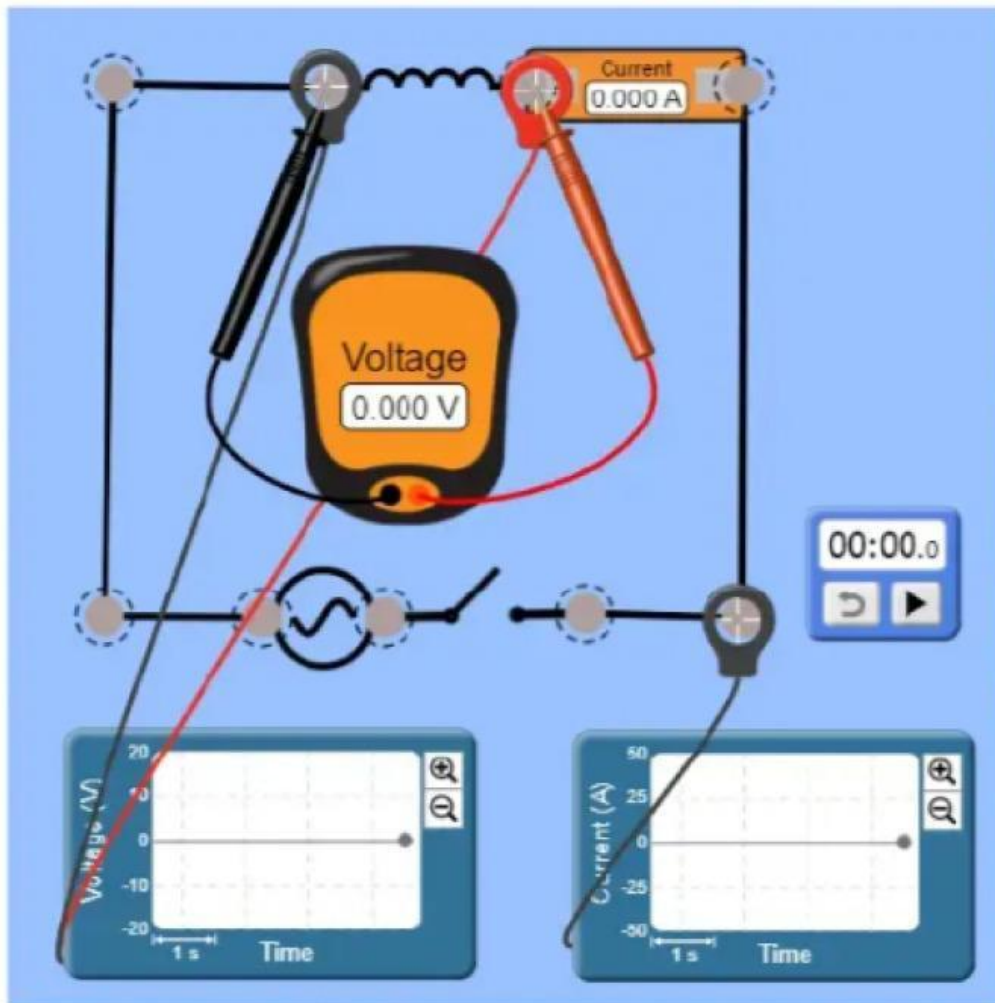


Skema 1 Rangkaian Resistor murni

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:

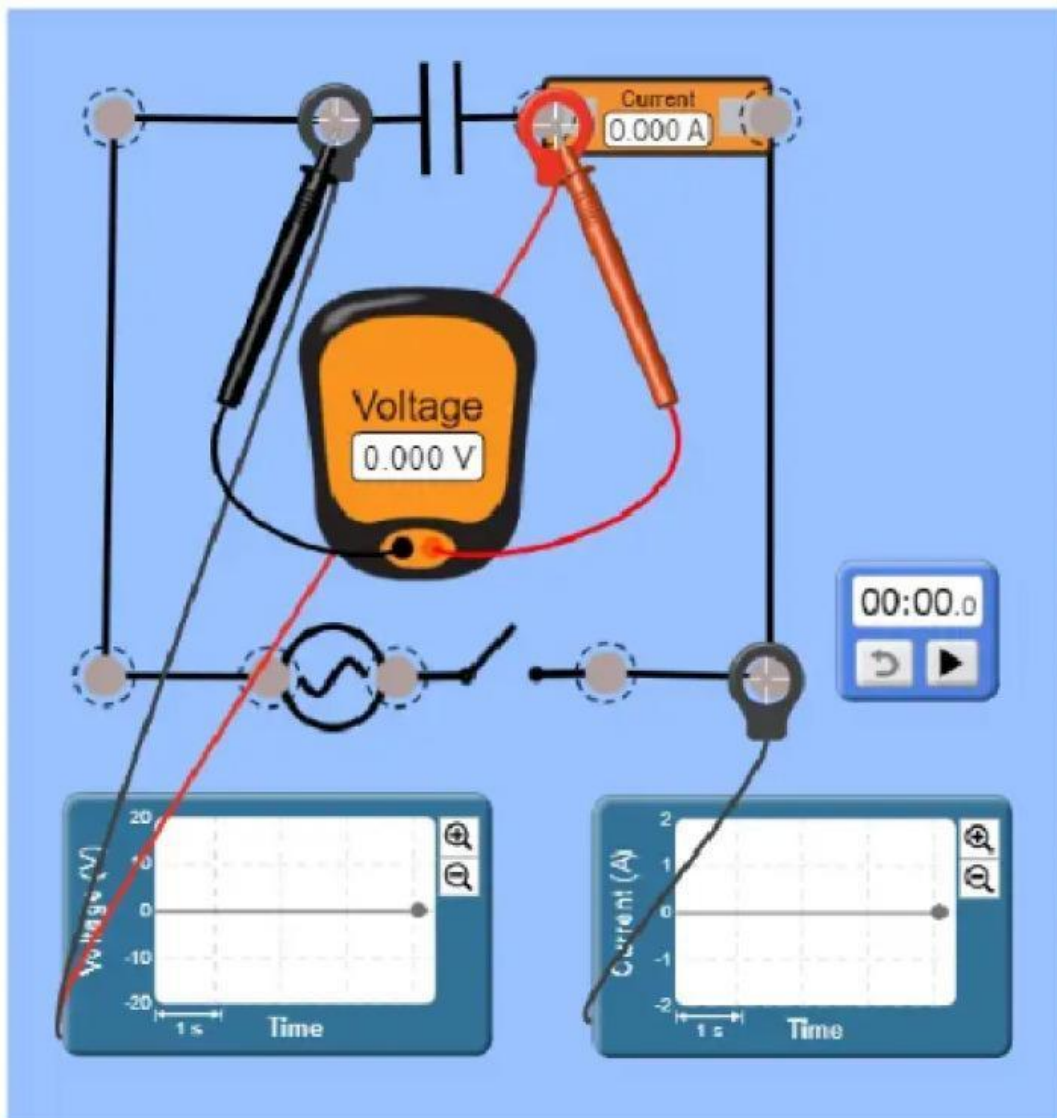


*Skema 2 Rangkaian Induktif murni*

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