

2025 LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik
Arus Bolak Ballik

Nama :

kelompok :

Disusun Oleh :

Putri Nurhikmah (06111182328010)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Arus Bolak Balik

Sekolah : SMA N 1 Muara Pinang
Kelas/Semester : XII/2
Mata Pelajaran : Fisika
Sub Materi : Arus Bolak Balik
Alokasi Waktu : 2 x 45 (90 Menit)

Judul : Pengamatan Karakteristik Arus Bolak-Balik (AC)

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan karakteristik rangkaian AC dengan resistor, induktor, dan kapasitor.
2. Mengurutkan beberapa rangkaian AC berdasarkan besar arus efektif.
3. Mengevaluasi pengaruh impedansi dan frekuensi terhadap kuat arus.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah LKPD ini dengan cermat
2. Diskusikan dan bahas dengan anggota kelompok yang sudah ditentukan
3. Jika dalam kelompok mu mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD, tanyakan kepada guru. Namun berusaha dengan semaksimal mungkin terlebih dahulu.
4. Tulis penyelesaian masalah pada kolom yang sudah disediakan dalam LKPD.
5. Setelah mengerjakan LKPD, setiap kelompok akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

B. Alat dan Bahan

1. Generator AC mini / adaptor AC (misalnya dari dinamo sepeda atau trafo step-down)
2. Lampu pijar kecil (6V atau 12V)
3. Multimeter digital (untuk mengukur tegangan dan arus AC)

4. Resistor 10–100 Ohm (bisa juga diganti dengan beban seperti lampu)
5. Osiloskop (jika tersedia, untuk mengamati bentuk gelombang AC)
6. Breadboard dan kabel jumper (untuk merangkai sirkuit)
7. Stopkontak dan steker (jika menggunakan sumber listrik PLN, harap didampingi guru!)
8. Kabel penghubung
9. Timer atau stopwatch

C. Materi Ajar

- Arus Bolak-Balik (AC)

Arus bolak-balik (AC) adalah arus listrik yang arah dan besarnya berubah secara periodik terhadap waktu. Berbeda dengan arus searah (DC) yang memiliki arah dan besar tetap, arus AC memiliki bentuk gelombang sinusoidal yang berfluktuasi dari positif ke negatif secara terus-menerus.

- Tegangan Maksimum dan Tegangan Efektif

- Tegangan Maksimum (V_m): Nilai puncak dari tegangan dalam satu siklus gelombang AC.
- Tegangan Efektif (V_{eff}): Nilai tegangan yang menghasilkan daya yang sama dengan tegangan DC pada beban yang sama. Dihitung dengan rumus:

$$V_{ef} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

- Impedansi dalam Rangkaian RLC

Impedansi (Z) adalah hambatan total dalam rangkaian AC yang terdiri dari:

Resistansi (R): Hambatan pada resistor.

Reaktansi Induktif (X_L): Hambatan pada induktor, dihitung dengan rumus:

$$X_L = 2\pi f l$$

Reaktansi Kapasitif (X_C): Hambatan pada kapasitor, dihitung dengan rumus:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

Impedansi Total :

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

D. Aktivitas Peserta Didik

1. Pengamatan dan Analisis Individu

Perhatikan tiga rangkaian berikut yang akan kamu rakit secara bergiliran menggunakan alat dan bahan yang telah disiapkan:

- Rangkaian A: Sumber AC \rightarrow Resistor $100\ \Omega \rightarrow$ Lampu pijar
- Rangkaian B: Sumber AC \rightarrow Resistor $100\ \Omega +$ Induktor $0.3\ \text{H} \rightarrow$ Lampu pijar
- Rangkaian C: Sumber AC \rightarrow Resistor $100\ \Omega +$ Kapasitor $100\ \mu\text{F} \rightarrow$ Lampu pijar

Langkah Pengamatan :

- Hubungkan multimeter digital untuk mengukur arus efektif (AC)
- Catat besar arus untuk masing-masing rangkaian

Tugas:

- a. Urutkan ketiga rangkaian berdasarkan kuat arus efektif terbesar ke terkecil:

\rightarrow _____

- b. Jelaskan alasan ilmiah dari urutan Anda berdasarkan konsep impedansi (Z):

\rightarrow _____

\rightarrow _____

- c. Prediksi bagaimana kenaikan frekuensi memengaruhi urutan tersebut:

\rightarrow _____

2. Pair (Diskusi Pasangan)

Bekerjalah dengan pasanganmu:

- Bandingkan jawaban dan alasan masing-masing.
- Diskusikan dan sepakati urutan serta argumentasinya.
- Gunakan rumus berikut jika perlu:

$$Z = \sqrt{R^2 + (wL)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (1/wC)^2}$$

Catatan diskusi Pasangan

→ _____
→ _____

3. Share (Diskusi Kelas)

Catat dan refleksikan hasil diskusi kelas:

- Bagaimana pendapat teman-teman lain berbeda dengan pendapatmu?

→ _____
→ _____

4. Eksperimen Tambahan (Opsional: Ubah Nilai Resistor atau Beban Lampu)

Ulangi pengukuran dengan **resistor atau lampu yang berbeda** (misalnya: 50 Ω , 10 Ω).

a. Bagaimana perubahan arus efektif yang terjadi?

→ _____

b. Apa pengaruh nilai resistor terhadap terang lampu dan kuat arus?

→ _____

5. Visualisasi Grafik dan Perbandingan

Amati grafik arus terhadap waktu.

Apa yang bisa kamu simpulkan dari amplitudo dan beda fasa?

→ _____

→ _____

6. Refleksi Individu

Tuliskan refleksi pribadimu:

- Hal apa yang kamu pahami lebih dalam hari ini?

→ _____

- Apa hubungan materi ini dengan kehidupan sehari-hari?

→ _____

- Apa yang masih belum kamu pahami?

→ _____

E. Kesimpulan Pembelajaran

- Arus efektif dalam rangkaian AC dipengaruhi oleh **impedansi total**, yang bergantung pada komponen R, L, dan C.
- **Resistor murni** tidak mengubah fase arus, sedangkan **induktor** menyebabkan arus tertinggal, dan **kapasitor** menyebabkan arus mendahului tegangan.
- Perubahan frekuensi akan **meningkatkan efek induktor** dan **mengurangi efek kapasitor**, sehingga memengaruhi besar arus dalam rangkaian.
- Memahami konsep ini penting dalam desain dan efisiensi sistem kelistrikan rumah tangga dan industri.