



Kurikulum
Merdeka

LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik

FISIKA



Di susun oleh:
DERINA SRI NURZAHRA

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami konsep dasar arus bolak-balik serta menerapkannya dalam menyelesaikan permasalahan kelistrikan dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep dasar arus bolak-balik, frekuensi, periode, dan fasor.
2. Peserta didik mampu memahami dan menerapkan persamaan arus bolak-balik dalam perhitungan tegangan dan arus pada rangkaian listrik.
3. Peserta didik mampu memahami hubungan antara nilai efektif dan nilai puncak pada arus bolak-balik.
4. Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep arus bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari, seperti penggunaan listrik di rumah tangga dan industri.



Stimulus



Suatu sore, Rina pulang sekolah dan mendapati kipas angin di ruang tamu berputar sangat lambat, padahal biasanya kencang. Ayahnya sedang mencoba memperbaikinya dengan membongkar bagian belakang kipas. Rina bertanya kepada ayah mengapa kipas tersebut tiba-tiba berputar sangat lambat.

Ayah: "Sepertinya ada masalah dengan arus listriknya, Nduk. Kipas ini menggunakan arus bolak-balik (AC), dan kecepatannya tergantung frekuensi tegangan listrik."

Rina: "Tapi, kan, baterai juga punya arus listrik? Kenapa enggak pakai arus searah (DC) saja?"

Ayah tersenyum sambil mengajak Rina duduk.

Ayah: "Arus DC seperti dari baterai memang stabil, tapi tidak bisa dialirkan jarak jauh tanpa kehilangan daya besar. Makanya, listrik rumah pakai AC—agar tegangannya bisa dinaik-turunkan pakai transformator di gardu listrik. Jadi, lebih efisien!"

Keesokan harinya, Rina masuk kelas fisika. Kebetulan, topik yang diajarkan hari itu adalah arus bolak-balik. Ibu guru Laila menjelaskan bahwa Arus bolak-balik (alternating current / AC) adalah arus listrik yang arah dan besarannya berubah-ubah terhadap waktu secara periodik. persamaan arus bolak-balik melibatkan fungsi sinusoidal, yang menggambarkan bagaimana arus dan tegangan berubah terhadap waktu.. Sehingga, arus bolak-balik lebih efisien untuk transmisi daya jarak jauh karena dapat dengan mudah diubah tegangannya menggunakan transformator. Lalu Bu Laila melanjutkan dengan menuliskan rumus dasar arus bolak-balik:

$$I(t) = I_{maks} \cdot \sin(\omega t)$$

Dimana: $I(t)$ = besar arus saat waktu t I_{maks} = arus maksimum ω = frekuensi sudut, yaitu $2\pi f$ f = Frekuensi t = waktu (detik)

"Di Indonesia, frekuensi arus AC adalah 50 Hz. Maka, arus akan berosilasi sebanyak 50 kali tiap detik," lanjut Bu Laila. Setelah menjelaskan rumus tersebut Bu Laila memberikan contoh soal: Sebuah alat elektronik di rumah, seperti kipas angin, menggunakan arus bolak-balik dengan persamaan: $I(t) = 5 \sin(100\pi t)$. Berapakah frekuensi f dari arus tersebut? 2. Berapa arus pada saat $t=0,01$ detik? 3. Hitung nilai arus efektif $I_{efektif}$! Penyelesaian 1. Menentukan frekuensi

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 100\pi = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\text{Hz}$$

Jadi, Frekuensinya adalah 50 Hz

2. Menentukan arus pada saat $t=0,01$ detik?

$$I(0,01) = 5 \cdot \sin(100\pi \cdot 0,01) = 5 \cdot \sin(\pi) = 5 \cdot 0 = 0\text{A}$$

Jadi, saat $t=0,01$ detik adalah 0 ampere 3. Menentukan arus efektif $I_{efektif} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{maks} = \frac{1}{\sqrt{2}} 5 \approx 3,54\text{A}$

Jadi, arus efektifnya adalah sekitar 3,54 ampere

Dari sini, Rina memahami mengapa kipas anginnya berputar lambat: mungkin ada penurunan tegangan atau gangguan frekuensi dalam jaringan listrik. Ia juga menyadari pentingnya memilih peralatan elektronik yang sesuai dengan spesifikasi tegangan dan frekuensi listrik di rumah.



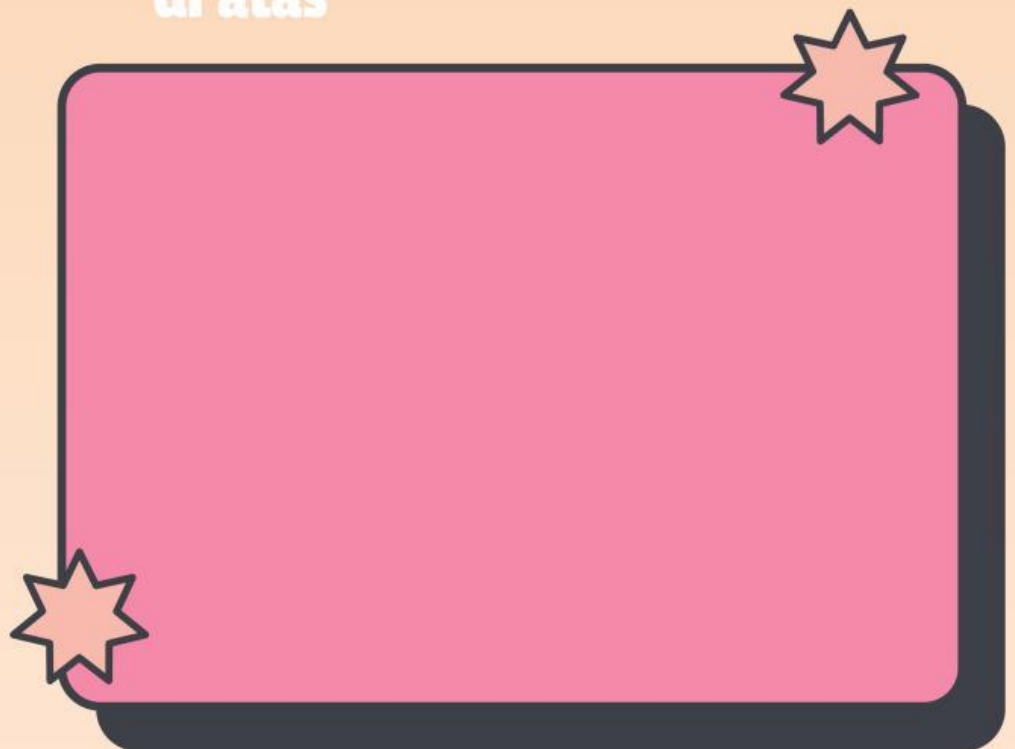
Identifikasi Masalah



Berdasarkan stimulus di atas, tuliskan permasalahan yang kalian ketahui



Buatlah hipotesis dari masalah di atas



Alat dan Bahan

1. Osiloskop
2. Generator fungsi / sumber tegangan AC kecil (misalnya adaptor AC 6V atau 12V)
3. Adaptor tegangan DC (misalnya 9V atau baterai 9V dengan konektor)
4. Kabel penghubung (kabel jumper)
5. Breadboard (opsional)
6. Resistor 1 k Ω (sebagai beban sederhana, opsional)
7. Multimeter (untuk verifikasi tegangan)

Langkah Kerja

A. Menampilkan Gelombang AC di Osiloskop

1. Sambungkan output dari sumber AC (misalnya adaptor AC 12V) ke input kanal A pada osiloskop.
2. Atur osiloskop pada mode AC coupling.
3. Amati tampilan gelombang pada layar osiloskop.
4. Catat frekuensi dan amplitudo tegangan AC yang terlihat.
5. Bandingkan dengan data teoritis dari sumber AC.

B. Perbandingan dengan Arus Searah (DC)

1. Sambungkan sumber DC (baterai 9V) ke input kanal A osiloskop.
2. Amati tampilan pada layar osiloskop.
3. Perhatikan bahwa tampilan DC berupa garis lurus horizontal, berbeda dengan gelombang sinus dari AC.

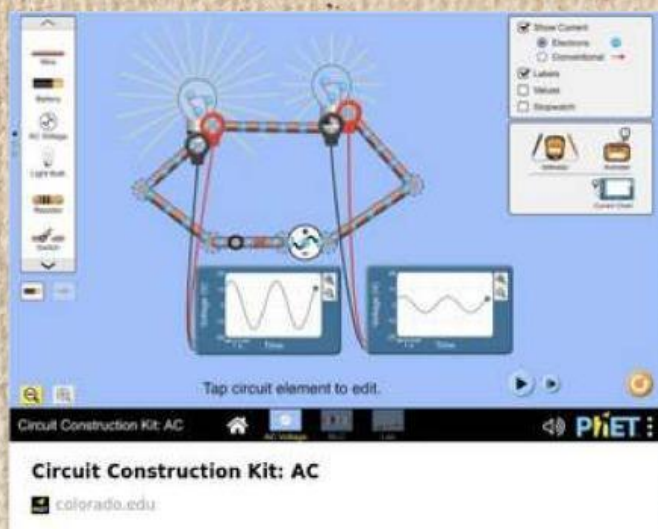
Praktikum Virtual Lab (PHET)

Penjelasan penggunaan PHET



<https://youtu.be/dNi-RgrWH1c?si=nZE1jQY10ZNIU6Rp>

PHET

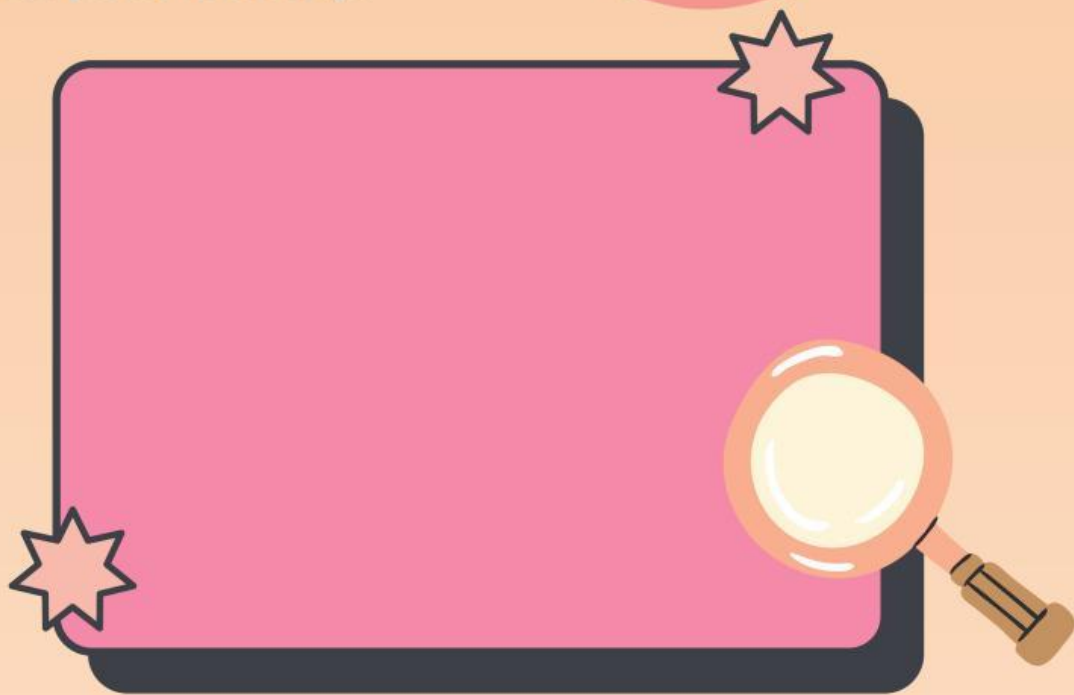




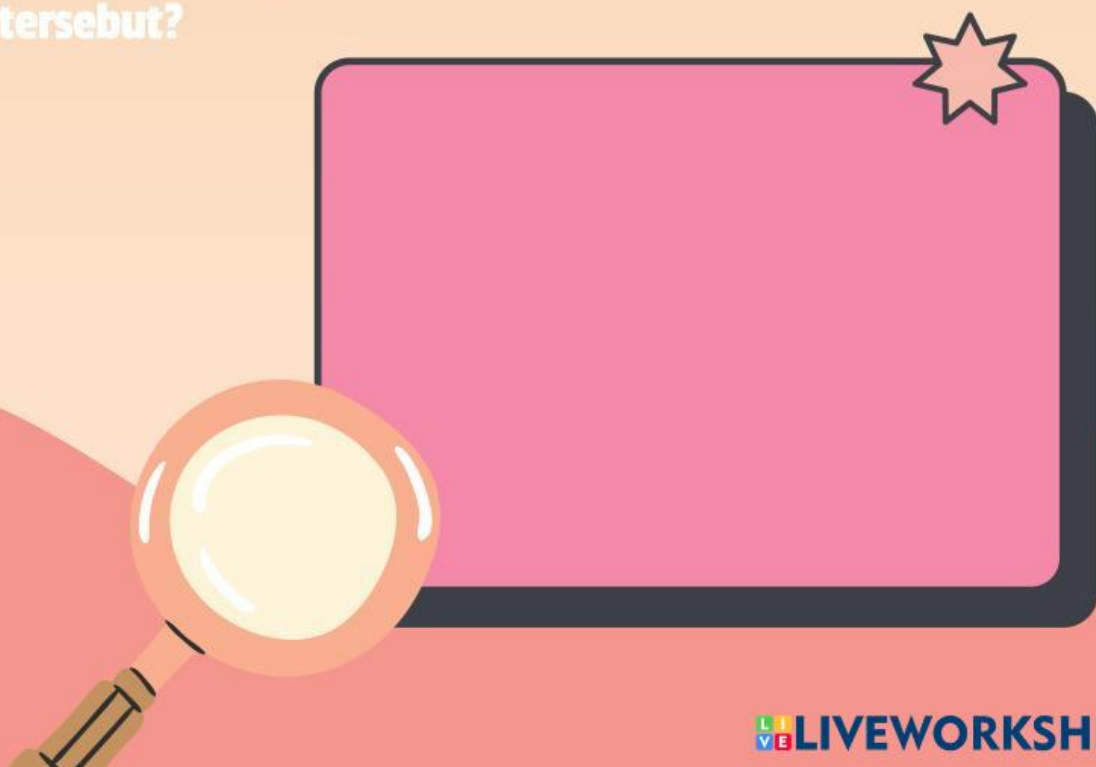
Diskusi Kepompok



Apa perbedaan utama antara arus bolak-balik (AC) dan arus searah (DC)? Jelaskan berdasarkan hasil pengamatan pada osiloskop.



Bagaimana bentuk gelombang AC yang terlihat di osiloskop? Apa artinya bagian atas dan bawah dari gelombang tersebut?



REFLEKSI PEMBELAJARAN

Mengapa arus bolak-balik sering digunakan dalam sistem transmisi listrik jarak jauh? Jelaskan keuntungan dan kerugiannya dibandingkan dengan arus searah.



Diketahui $R = 40 \text{ ohm}$, $V_m = 200 \text{ Volt}$, dan $f = 50 \text{ Hz}$. Tentukanlah besarnya arus yang melewati R saat $1/60$ sekon.

Sebuah rangkaian seri RC memiliki tegangan kapasitif dan tegangan resistif masing-masing 50 V dan 120 V . Dengan begitu, maka tegangan totalnya yaitu



Jelaskan konsep resonansi dalam rangkaian seri RLC, termasuk bagaimana pengaruh frekuensi sumber tegangan AC terhadap impedansi rangkaian.

Berikan tanda centang pada ikon yang mencerminkan perasaanmu!

