

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMAN 1 Ulujami  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/ Semester : XII / 2

Materi Pokok : Rangkaian Arus Bolak-Balik  
Sub Pokok Bahasan : Arus dan tegangan bolak-balik  
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### A. Tujuan Pembelajaran :

Melalui pembelajaran dengan discovery learning peserta didik dapat Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya dan Mempresentasikan prinsip kerja penerapan rangkaian arus bolak-balik (AC) dalam kehidupan sehari-hari sehingga mampu menunjukkan sikap mandiri untuk membangun kerja keras, kreatif, disiplin, pemberani dan pembelajar.

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

#### Indikator Pencapaian Kompetensi KD 3

1. Siswa dapat Mengidentifikasi informasi tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak balik.
2. Siswa dapat menjelaskan nilai efektif dan nilai maksimum dari alat ukur listrik.
3. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara nilai efektif dan nilai maksimum

#### Indikator Pencapaian Kompetensi KD 4

Siswa dapat mempresentasikan penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari

### C. Kegiatan Pembelajaran :

Tahapan	Deskripsi	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan WAG, Guru menyapa siswa ,memberi kode GCR, dan meminta siswa mengisi presensi di GCR</li> <li>2. Menggunakan WAG, Guru memberi motivasi belajar peserta didik tentang pentingnya tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak balik dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>3. Guru mengaitkan pengetahuan sebelumnya yaitu induksi elektromagnetik dan rangkaian listrik arus searah dengan materi yang akan dipelajari yaitu arus dan tegangan bolak-balik;</li> <li>4. menjelaskan tujuan pembelajaran, yaitu Mengidentifikasi informasi tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak balik</li> </ol>	<b>5'</b>
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Langkah-langkah</b>	<b>Deskripsi</b>	
a. Merumuskan Pertanyaan	<p><b>(Pendekatan: Saintifik, Model:Discovery Learning)</b></p> <p>Menggunakan WAG, Guru meminta siswa untuk memperhatikan grafik arus dan tegangan pada arus searah dan arus bolak-balik yang terdapat di GCR.</p> <p>Guru bertanya mengapa grafik arus dan tegangan pada arus searah berbeda dengan arus dan tegangan bolak-balik</p>	<b>10'</b>

b. Merencanakan	Menggunakan GCR, Guru meminta siswa merencanakan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencari informasi yang berkaitan dengan arus dan tegangan bolak-balik.	<b>10</b>
c. Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru meminta siswa membaca bahan ajar di GCR tentang arus dan tegangan bolak-balik dan mencari di internet/ youtube tentang penjelasan dan percobaan arus dan tegangan bolak-balik.	<b>20</b>
d. Menarik simpulan	Guru meminta siswa membuat simpulan terhadap bacaan dan pengamatan yang dilakukan tentang arus dan tegangan bolak-balik	<b>10</b>
e. Aplikasi dan tindak lanjut	Guru meminta siswa mempelajari contoh dan pembahasan soal di GCR, tentang penerapan arus dan tegangan bolak-balik	<b>20</b>
<b>Penutup</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa membuat simpulan dengan cara menjawab kuis yang terdapat di GCR.</li> <li>2. Refleksi dan umpan balik dari siswa dilakukan dengan mengisi link Google Form yang sudah disiapkan oleh guru.</li> <li>3. Guru menilai hasil belajar siswa dengan menggunakan link Google Form,</li> <li>4. Menggunakan WAG, guru menyampaikan tindak lanjut dan menyampaikan rencana pembelajaran yang akan datang.</li> </ol>	<b>15</b>
<b>D. Penilaian</b>		
<b>1. Penilaian Sikap</b> a. Teknik penilaian: Observasi b. Bentuk penilaian: lembar pengamatan c. Instrumen penilaian: jurnal	<b>2. Pengetahuan (Menggunakan GF/GCR)</b> a. Jenis/Teknik tes : tertulis dan Penugasan b. Bentuk tes : PG	<b>3. Keterampilan (Menggunakan GF/ GCR)</b> Teknik/Bentuk Penilaian : Portofolio
<b>E. Lampiran</b>		
	<b>1. Ringkasan materi:</b> (terlampir)	
	<b>2. Penilaian</b> (terlampir)	



Mengetahui  
Kepala SMAN 1 Ulujami  
Widodo, S.AP., M.Pd.  
NIP. 19670204 199301 1 001

Ulujami, 3 Januari 2022  
Guru Mata Pelajaran

Totok Wiratmoko, S. Pd.  
NIP. 19710515 199301 1 001

## LAMPIRAN.

1. Lampiran 1 : Materi Pembelajaran
2. Lampiran 2: Penilaian Pengetahuan ( Kisi-kisi soal, soal, kunci jawaban, skor dan pedoman penilaian)
3. Lampiran 3 : Penilaian Sikap
4. Lampiran 4 : Penilaian Keterampilan
5. Lampiran 5: Analisis Keterkaitan KI Dan KD Dengan IPK Dan Materi Pembelajaran
- 6.

### 1. Lampiran 1: Materi Pembelajaran

#### ARUS DAN TEGANGAN BOLAK-BALIK

Di Semester Ganjil kita telah membahas bahwa suatu generator arus bolak-balik dapat menghasilkan gaya gerak listrik induksi yang berubah terhadap waktu menurut fungsi sinus atau fungsi cosinus yang memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{maks}} \sin \omega t$$

Keterangan:

- $\mathcal{E}$  : gaya gerak listrik (volt)  
 $\mathcal{E}_{\text{maks}}$  : gaya gerak listrik maksimum (volt)  
 $\Omega$  : Kecepatan sudut (rad/scon)  
 $T$  : waktu (scon)

Beda potensial diantara dua titik pada sumber gaya gerak listrik bolak-balik disebut dengan tegangan bolak-balik yang dilmbangkan dengan  $V$ . Karena itu, tegangan bolak-balik(V) juga berubah terhadap waktu yang sesuai dengan persamaan berikut:

$$V = V_{\text{maks}} \sin \omega t$$

Persamaan diatas analog dengan persamaan simpangan pada gerak harmonik sederhana, yaitu  $Y = A \sin \omega t$ . Berdasarkan hal tersebut, maka tegangan bolak-balik mempunyai frekuensi dan periode seperti halnya gerak harmonik sederhana. Dalam hal ini frekuensi dan tegangan bolak-balik berhubungan dengan pengulangan keadaan maksimum dan minimum dari nilai tegangan. Besarnya frekuensi dan tegangan bolak-balik ini dapat ditentukan dengan persamaan berikut,

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \text{dan} \quad f = \frac{\omega}{2\pi}$$

Oleh karena itu persamaan tegangan bolak-balik dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$V = V_{\text{maks}} \sin \frac{2\pi}{T} t \quad \text{atau} \quad V = V_{\text{maks}} \sin 2\pi f t$$

Dengan:

$T$  = periode (s)

$F$  = frekuensi (Hz).

Jika tegangan bolak-balik dipasang pada suatu rangkaian, maka arus yang mengalir pada rangkaian juga merupakan arus bolak-balik yang berubah terhadap waktu menurut fungsi sinus. Arus bolak-balik ini memiliki kecepatan sudut ( $\omega$ ), periode ( $T$ ), dan frekuensi ( $f$ ) yang sama dengan kecepatan sudut ( $\omega$ ), periode ( $T$ ), dan frekuensi ( $f$ ) tegangan bolak-balik yang menimbulkannya, sehingga arus bolak-balik dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini:

$$I = I_{\text{maks}} \sin \omega t$$

$$I = I_{\text{maks}} \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$I = I_{\text{maks}} \sin 2\pi f t$$

#### Nilai Efektif Tegangan dan Arus Bolak-balik

Nilai tegangan dan kuat arus bolak-balik dapat berubah setiap saat. Oleh karena itu, dua buah titik pada rangkaian arus bolak-balik misalnya A dan B dapat mempunyai nilai potensial yang

berubahsetiap saat. Pada saat tertentu, potensial A dapat lebih tinggi daripada potensial B, sehingga arus mengalir dari A ke B. Pada saat yang lain potensial A dapat lebih rendah dari potensial B, sehingga arus mengalir dari B ke A. Keadaan ini tentu akan menyulitkan dalam menentukan nilai arus dan tegangan bolak-balik yang tidak semudah menentukan nilai arus dan tegangan searah.

Meskipun demikian, arus dan tegangan bolak-balik dapat memberikan atau menghasilkan kalor yang sama dengan kalor yang dihasilkan arus dan tegangan searah. Dalam hal ini, nilai arus dan tegangan bolak-balik yang dianggap setara dengan arus dan tegangan searah disebut nilai efektif arus atau tegangan bolak-balik.

Kalor yang dihasilkan oleh arus listrik berhubungan dengan daya dan nilai efektif untuk arus bolak-balik dapat ditentukan berdasarkan daya rata-ratanya, yaitu:

$$[I^2 R]_{\text{rata-rata}} = [I_{\text{maks}}]^2 R (\sin^2 \omega t)_{\text{rata-rata}}$$

Karena  $(\sin^2 \omega t)_{\text{rata-rata}} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} (\cos 2 \omega t)_{\text{rata-rata}}$ , maka

$$I_{\text{ef}}^2 R = \frac{1}{2} I_{\text{maks}}^2 R$$

$$I_{\text{ef}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}} = 0,707 I_{\text{maks}}$$

**Dengan**

$I_{\text{ef}}$  = nilai efektif arus bolak (A)

$I_{\text{maks}}$  = arus maksimum (A)

Dengan menggunakan cara yang sama, maka nilai efektif tegangan bolak-balik dapat ditentukan dengan persamaan berikut ini:

$$V_{\text{ef}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}} = 0,707 V_{\text{maks}}$$

Nilai efektif I dan V juga disebut sebagai nilai akar rata-rata kuadrat. Karena itu dalam istilah teknik dilambangkan  $I_{\text{rms}}$  dan  $V_{\text{rms}}$ . Indeks “rms” merupakan singkatan dari root mean square. Oleh karena itu,  $I_{\text{ef}} = I_{\text{rms}}$  dan  $V_{\text{ef}} = V_{\text{rms}}$ .

Dalam kehidupan sehari-hari, nilai arus dan tegangan bolak-balik dinyatakan dalam nilai efektifnya. Sebagai contoh, tegangan listrik 220 volt merupakan nilai efektif tegangan bolak-balik yang berada diantara nilai maksimum +310 volt dan -310 volt.

Nilai efektif arus dan tegangan bolak-balik dapat diukur dengan menggunakan instrumen seperti amperemeter AC dan galvanometer AC untuk arus, dan voltmeter AC untuk tegangan. Sementara itu nilai sesaat tegangan dan arus dapat ditentukan menggunakan osiloskop. Selain itu osiloskop juga dapat digunakan untuk mengamati grafik arus dan tegangan dan untuk menentukan nilai maksimum serta nilai efektif V dan I.

**Sumber: Buku Paket Fisika Penerbit Yrama Widya-2016**

## 2. Lampiran 2: Soal Penilaian Pengetahuan

Pengetahuan ( Kisi-kisi soal, soal, kunci jawaban, skor dan pedoman penilaian)

Keterangan : Memuat soal HOTS

NO	KD 3.5	IPK	SOAL	KUNCI
1	Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya	Siswa dapat menganalisis persamaan tegangan bolak balik	Sebuah generator AC menghasilkan tegangan yang memenuhi persamaan $V = 200 \sin \omega t$ (semua besaran dinyatakan dalam satuan SI). Tentukan arus efektif di dalam suatu rangkaian ketika generator itu dihubungkan dengan resistor 100 ohm	$\sqrt{2}$
2		Siswa dapat menerapkan persamaan tegangan bolak balik untuk menentukan nilai tegangan maksimum	Suatu sumber tegangan bolak-balik mempunyai tegangan $V = 100\sqrt{2} \sin 100 t$ . Berdasarkan persamaan tegangan tersebut, hitunglah tegangan maksimumnya	$100\sqrt{2}V$
3		Siswa dapat menerapkan persamaan tegangan bolak balik untuk menentukan nilai tegangan efektif	Berdasarkan soal no 2, hitunglah tegangan efektifnya	100 V
4		Siswa dapat menganalisis persamaan tegangan bolak-balik untuk menentukan periode	Berdasarkan soal no 2, hitunglah periodanya	$0,02 \pi s$
5		menganalisis persamaan tegangan bolak-balik untuk menentukan nilai tegangan sesatnya	Berdasarkan soal no 2, hitunglah tegangan pada saat $t = 0,005 s$	$100\sqrt{2}V$

**3. Lampiran 3 : Penilaian Sikap**

**INTRUMEN PENILAIAN SIKAP**

Nama Satuan pendidikan : .....  
Tahun pelajaran : .....  
Kelas/Semester : .....  
Mata Pelajaran : .....

<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>NAMA</b>	<b>KEJADIAN/ PERILAKU</b>	<b>BUTIR SIKAP</b>	<b>POS/ NEG</b>	<b>TINDAK LANJUT</b>
1						
2						
3						
4						
5						

#### 4. Lampiran 4 : Penilaian Keterampilan

##### 1. Praktik/Performance

Kompetensi Dasar	IPK Keterampilan	Materi Pokok	Indikator Soal	Soal
4.5 Mempresentasikan prinsip kerja penerapan rangkaian arus bolak-balik (AC) dalam kehidupan sehari-hari •	Mempresentasikan penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari	Rangkaian Arus Bolak-Balik : • Arus dan tegangan bolak-Balik	Melakukan observasi untuk mengidentifikasi jenis arus listrik	Lakukan Observasi di rumah Anda untuk mengidentifikasi jenis arus listrik yang digunakan di rumah Anda. Diskusikan dengan teman Anda mengenai observasi yang Anda lakukan, Kemudian komunikasikan di depan kelas

##### PEDOMAN PENSKORAN

No	Aspek yang Dinilai	Skor
1	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

### LEMBAR PENILAIAN PORTOFOLIO

Jenis Tugas : individu

Kelas :

Semester/ Tahun Pelajaran :

No	Nama Peserta didik	Hari/tgl	Tugas KD	Nilai	Deskripsi kemajuan siswa	Tanda Tangan	
						Peserta Didik	Guru



12															
13															
...															

**RUBRIK :**

- **Menyampaikan pendapat**
  1. Tidak sesuai masalah
  2. Sesuai dengan masalah, tapi belum benar
  3. Sesuai dengan masalah dan benar
  4. Dengan masalah dan benar serta didukung dengan referensi
- **Menanggapi pendapat**
  1. Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan
  2. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar tidak sempurna
  3. Setuju atau menyanggah dengan alasan benar
  4. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar dengan didukung referensi
- **Mempertahankan pendapat**
  1. Tidak dapat mempertahankan pendapat
  2. Mampu mempertahankan pendapat, alasan kurang benar
  3. Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar tidak didukung referensi
  4. Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar didukung referensi

**Lampiran 5: Analisis Keterkaitan KI Dan KD Dengan IPK Dan Materi Pembelajaran**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas : XII (Dua Belas)  
 Semester : Genap

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran / Topik / Subtopik
<p><b>KI 3:</b> Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p>	<p>3.5 Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat Mengidentifikasi informasi tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak balik.</li> <li>• Siswa dapat menjelaskan nilai efektif dan nilai maksimum dari alat ukur listrik.</li> <li>• Siswa dapat menjelaskan hubungan antara nilai efektif dan nilai maksimum</li> </ul>	<p>Rangkaian Arus Bolak-Balik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus dan tegangan bolak-Balik</li> </ul>
<p><b>KI4:</b> Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret</p>	<p>4.5 Mempresentasikan prinsip kerja penerapan rangkaian arus bolak-balik (AC) dalam</p>	<p>Mempresentasikan penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari</p>	

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi Pembelajaran / Topik / Subtopik</b>
<p>dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan</p>	<p>kehidupan sehari-hari •</p>		

