

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA NEGERI 1 TUMIJAJAR
Matapelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XII/1
Materi Pokok : Rangkaian Arus Searah
Alokasi Waktu : 12 JP (5 x Pertemuan dan 1 x Tes Tertulis)

A Kompetensi inti

- KI 1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3** : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks 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 pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4** : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B Kompetensi dasar dan Indikator pencapaian kompetensi

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari	3.1.1 Menyebutkan contoh rangkaian listrik searah arus DC dan rangkaian listrik arus AC 3.1.2 Mendefinisikan rangkaian listrik arus searah (DC) 3.1.3 Menjelaskan pengertian besaran-besaran listrik serta alat ukurnya 3.1.4 Menjelaskan cara penggunaan Ampermeter dan Voltmeter dalam sebuah rangkaian listrik 3.1.5 Menjelaskan Hukum Ohm dan besaran yang mempengaruhinya 3.1.6 Menghitung besar arus listrik dan tegangan listrik dari hasil pengukuran 3.1.7 Merumuskan besar arus listrik, tegangan listrik dan hambatan total dari rangkaian listrik seri dan rangkaian paralel 3.1.8 Merumuskan besar arus listrik, tegangan listrik dan hambatan total dari rangkaian seri-paralel (campuran) 3.1.9 Menghitung besaran-besaran listrik dari rangkaian listrik seri, paralel dan atau campuran 3.1.10 Merumuskan persamaan hukum Kirchof I dan II 3.1.11 Menghitung besaran-besaran listrik menggunakan persamaan Kirchof I dan II 3.1.12 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah DC dalam kehidupan sehari-hari
4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)	4.1.1 Mendesain bentuk rangkaian listrik seri-paralel sebagai penerapan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) 4.1.2 Menentukan alat dan bahan dalam membuat sebuah rangkaian listrik seri-paralel sebagai penerapan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) 4.1.3 Membuat sebuah rangkaian listrik seri-paralel sebagai penerapan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) 4.1.4 Mengujicoba hasil karya rangkaian listrik seri-paralel sebagai penerapan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) 4.1.5 Mengkomunikasikan hasil karya ragam rangkaian listrik seri-paralel sebagai penerapan prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)

C Tujuan pembelajaran

Melalui pembelajaran pendekatan STEM berbasis *Learning Sequences LOI-Wenning* peserta didik mampu menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari serta mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC) serta mengembangkan nilai karakter **Religius, kemandirian, gotong royong, Nasionalisme** dan **Integritas**.

D Materi pembelajaran

Faktual :

- Penggunaan arus listrik DC pada peralatan listrik
- Pemasangan instalasi listrik sesuai kebutuhan

Konseptual :

- Pengertian Rangkaian Listrik Searah
- Pengertian Besaran-besaran Listrik
- Bunyi Hukum Ohm
- Bunyi Hukum Khircoff I dan II

Prosedural :

- Mekanisme penggunaan alat ukur ampermeter dan voltmeter
- Mekanisme percobaan membuktikan Hukum Ohm, Hukum Khirchof I dan II
- Melakukan pengukuran besaran-besaran listrik dalam sebuah rangkaian
- Mekanisme melakukan analisis hasil percobaan
- Membuat ragam rangkaian listrik seri dan paralel
- Mengkomunikasikan hasil produk

Metakognitif :

- Membuat Produk Sederhana Rangkaian Listrik Arus Searah Seri-Paralel

E Pendekatan/ Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Pendekatan STEM berbasis *Learning Sequences LOI-Wenning* dengan sintaks *Discovery Learning, Demosntration Interactive, Inquiry Lesson, Inquiry Laboratory, Real Word Aplication, dan Hypothetical Inquiry*

Metode : Demonstrasi, Eksperimen, Tanya-jawab, Proyek, Tes Evaluasi *Online*

F Penerapan Strategi Pembelajaran Diferensiasi dan Keterampilan Sosial-Emosional

- **Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi**

Diferensiasi Proses

1. Variasi media dan Bahan Ajar (Papan Tulis, Labtop, Buku Teks, Internet dan LKPD)
2. Variasi metode pembelajaran (Ceramah, Demonstrasi, Literasi, Eksperimen)
3. Variasi Penugasan dan Penilaian (Tugas Individu, Tugas Kelompok/Proyek)
4. Variasi Pengelompokan Siswa (Siswa dikelompokkan dengan kemampuan beragam)

Diferensiasi Produk

1. Variasi Tugas Proyek yang dihasilkan (Bentuk Desain, Bahan dan Model diserahkan kepada setiap kelompok)

➤ Strategi Penerapan Keterampilan Sosial-Emosional

1. Diskusi Kelompok
2. Tanya-Jawab Antar Kelompok
3. Presentasi Kelompok
4. Penugasan Kerja Kelompok

G Media dan Alat pembelajaran

1. Media :
 - Lembar Kerja Peserta Didik
 - Program Simulasi PHET (Rangkaian Arus Listrik Searah)
 - Buku Teks Pelajaran
2. Alat pembelajaran : LCD, Laptop, papan tulis dan perangkatnya

H Sumber pembelajaran

1. Chasyanh, Risdiani, Fisika SMA/MA kelas XII, Intan Pariwara, Jakarta, 2018
2. Kanginan, Marthen, Fisika SMA/MA kelas XII, Erlangga, Jakarta, 2016
3. Internet dan sumber lainnya

I Langkah Pembelajaran

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
PERTEMUAN PERTAMA (2 x 45')			
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1 Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik. Selanjutnya guru meminta ketua kelas mengajak peserta didik berdo'a sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.2 Guru mengajak peserta didik untuk menyanyikan salah satu lagu wajib Nasional untuk menumbuhkan semangat kebangsaan3 Guru membimbing peserta didik mengucapkan yel yel "Fisika emang Oye" untuk meningkatkan rasa percaya diri peserta didik.	Berpikir Kritis Komunikatif	10 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>4 Guru mengecek kehadiran peserta didik dan kebersihan kelas untuk melatih kedisiplinan dan kemandirian peserta didik</p> <p>5 Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik. “ Anak-anak coba berikan contoh macam-macam peralatan listrik yang ada di rumah masing-masing? Pertanyaan tersebut bertujuan untuk menggali pengetahuan peserta didik terhadap macam-macam alat rumah tangga yang menggunakan listrik.</p> <p>6 Guru meminta beberapa peserta didik menuliskan di papan tulis, alat-alat yang menggunakan arus listrik yang disebutkan oleh peserta didik sebanyak-banyaknya.</p> <p>7 Guru menginformasikan pada peserta didik materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran dan pendekatan/model pembelajaran yang akan digunakan</p> <p>8 Guru meminta peserta didik agar duduk dikelompoknya masing-masing secara tertib.</p>		
Kegiatan Inti			
Level 1 <i>Discovery Learning</i>	<p>9. Guru membagikan LKPD Level 1 <i>Discovery Learning</i></p> <p>10. Guru mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik. “Anak-anak dari semua alat-alat yang sudah dituliskan di papan tulis, dari manakah</p>	Berpikir Kritis Komunikatif Kolaboratif	35 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>sumber arus listrik yang digunakan?</p> <p>11 Guru meminta peserta didik untuk mengelompokkan alat-alat listrik berdasarkan sumber arus listrik dan meminta peserta didik untuk mendefinisikan pengertian sumber arus listrik searah dan sumber arus listrik bolak-balik berdasarkan data yang diperoleh.</p> <p>12 Guru meminta dua orang Peserta Didik dengan rasa penuh percaya diri untuk menggambarkan sebuah rangkaian listrik untuk menyalakan sebuah lampu menggunakan sumber arus listrik DC</p> <p>13 Guru mengajukan pertanyaan. "Perhatikan gambar rangkaian listrik yang sudah dibuat oleh ke dua temanmu?" Menurutmu apakah "Lampu dapat menyala?"</p> <p>14 Peserta didik mengidentifikasi rangkaian listrik tersebut untuk didorong memunculkan pertanyaan-pertanyaan dari peserta didik yang bersifat kritis, antara lain sebagai berikut. a. Apa sajakah yang dibutuhkan untuk membuat sebuah rangkaian listrik? b. Bagaimana rangkaian tersebut menjadi rangkaian terbuka dan tertutup ? c. Apa sajakah besaran-besaran yang mempengaruhi dalam sebuah rangkaian listrik? d. Alat ukur apa yang digunakan untuk mengukur besaran listrik tersebut ?</p> <p>15 Guru meminta Peserta didik untuk menyimpulkan, besaran-besaran listrik apa saja yang terdapat dalam sebuah rangkaian listrik.</p>		

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
Level 2 Interactive Demonstrative	<p>16 Guru mendemonstrasikan sebuah gambar rangkaian listrik yang terdiri dari kabel, sebuah lampu, saklar dan baterai menggunakan program simulasi PHET.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengajukan pertanyaan sebagai berikut. <ul style="list-style-type: none"> a. Apakah yang terjadi ketika saklar ditutup? b. Partikel apakah yang mengalir dalam kabel? c. Kemanakah Partikel tersebut mengalir? <p>17 Guru memfasilitasi peserta didik untuk mendeskripsikan hasil pengamatanya mengenai rangkaian arus listrik searah menggunakan program simulasi PHET</p> <p>18 Guru menjelaskan bagaimana cara memasang ampermeter dan voltmeter dalam sebuah rangkaian listrik menggunakan program simulasi PHET</p> <p>19 Guru meminta kesediaan salah satu Peserta didik untuk menggambarkan sebuah rangkaian listrik yang terdiri dari sebuah lampu dan sebuah baterai lengkap dengan alat ampermeter dan voltmeter menggunakan program simulasi PHET</p> <p>20 Guru meminta peserta didik dalam setiap kelompok memperhatikan besar arus listrik dan tegangan baterai yang tercatat pada ampermeter dan voltmeter.</p> <p>21 Guru meminta peserta didik dalam setiap kelompok mencatat hasil pengamatan ke dalam LKPD yang sudah dibagikan.</p> <p>22 Guru kemudian meminta kembali beberapa peserta didik untuk mengulangi percobaan tersebut dengan</p>	Berpikir Kritis Komunikatif Kolaboratif	35 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>merubah besar tegangan baterai yang digunakan tetapi hambatan lampu yang digunakan tetap sebanyak tiga kali percobaan dan teman yang lain mencatat data hasil pengamatan</p> <p>23 Guru meminta peserta didik dalam setiap kelompok untuk membuat grafik antara besar tegangan listrik (Pada sumbu Y) dan Arus Listrik (Pada Sumbu X)</p> <p>24 Guru meminta siswa menghitung gradien kemiringan grafik antara besaran tegangan listrik dan arus listrik.</p> <p>25 Guru meminta peserta didik mengamati nilai hasil perbandingan antara besar tegangan dan arus listrik.</p> <p>26 Guru memfasilitasi peserta didik untuk mendeskripsikan hasil pengamatanya tentang gradien kemiringan grafik antara tegangan listrik (V) dan Arus Listrik (I) adalah besar dari sebuah Hambatan Listrik (R)</p> <p>27 Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyimpulkan hubungan antara V-I-R sebagai bunyi dari Hukum Ohm</p>		
Penutup	<p>28 Guru menyimpulkan kembali secara garis besar materi yang telah dipelajari di hari ini. Guru mempersilakan peserta didik bertanya terkait materi belum dipahaminya</p> <p>29 Guru mengingatkan agar setiap kelompok mengumpulkan lembar kerja kelompoknya masing-masing.</p> <p>30 Guru meminta siswa meningkatkan literasi membaca dengan mempelajari bahan bacaan materi "Rangkaian Arus Listrik Searah" dan</p>	-	10 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>mengerjakan latihan soal secara mandiri.</p> <p>31 Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing untuk menumbuhkan karakter religius pada diri siswa.</p>		
PERTEMUAN KEDUA (2 x 45 MENIT)			
Pendahuluan	<p>1 Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik. Selanjutnya guru meminta ketua kelas mengajak peserta didik berdo'a sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.</p> <p>2 Guru mengajak peserta didik untuk menyanyikan salah satu lagu wajib Nasional untuk menumbuhkan semangat kebangsaan</p> <p>3 Guru membimbing peserta didik mengucapkan yel yel "Fisika emang Oye" untuk meningkatkan rasa percaya diri peserta didik.</p> <p>4 Guru mengecek kehadiran peserta didik dan kebersihan kelas untuk melatih kedisiplinan dan kemandirian peserta didik</p> <p>5 Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik. " Anak-anak coba perhatikan bagaimana pemasangan instalasi lampu dirumahmu? Adakah yang ketika saklar dinyalakan beberapa lampu menyala secara bersamaan?"</p>	-	5 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>Pertanyaan tersebut bertujuan untuk menggali pengetahuan peserta didik terhadap macam-macam susunan hambatan listrik.</p> <p>6 Guru mendengarkan pengalaman siswa mengenai pemasangan instalasi lampu listrik dirumahnya.</p> <p>7 Guru menginformasikan pada peserta didik materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran dan pendekatan/model pembelajaran yang akan digunakan</p> <p>8 Guru meminta peserta didik agar duduk dikelompoknya masing-masing secara tertib.</p>		
Kegiatan Inti			
Level 3 Inquiry Lesson	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta peserta didik berdiskusi dan melakukan kajian pustaka (Internet, modul Fisika “Rangkaian Listrik Search”, buku pegangan fisika untuk siswa) untuk mencari informasi terkait berbagai macam susunan rangkaian listrik (Rangkaian Seri, dan Rangkaian Paralel). 2. Guru meminta Peserta didik dalam setiap kelompoknya untuk membuat rangkaian seri dan rangkaian paralel melalui program simulasi PHET sesuai dengan LKPD yang sudah dibagikan. 3. Guru meminta Peserta didik dalam setiap kelompok untuk mengamati besar arus total, arus dari setiap lampu yang dipakai, tegangan total dan tegangan dari setiap lampu yang dipakai dari setiap rangkaian yang dibuat dan mencatat data hasil pengamatan. 	<p>Berpikir Kritis</p> <p>Berpikir Kreatif</p> <p>Komunikatif</p> <p>Kolaboratif</p>	80 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>4. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan data hasil percobaan, analisis data dan kesimpulan hasil percobaan dengan meminta tiga kelompok berdasarkan hasil undian untuk mempresentasikan hasil percobaannya dan data hasil pengamatannya mengenai rangkaian listrik disusun seri dan rangkaian listrik disusun paralel.</p> <p>5. Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengidentifikasi ciri-ciri besar arus listrik dan tegangan listrik dari hambatan listrik yang dipasang secara seri dan paralel.</p> <p>6. Guru memfasilitasi peserta didik untuk merumuskan besar hambatan total pada rangkaian seri dan rangkaian paralel.</p>		
Penutup	<p>7. Guru menyimpulkan kembali secara garis besar materi yang telah dipelajari di hari ini. Guru mempersilakan peserta didik bertanya terkait materi belum dipahaminya</p> <p>8. Guru mengingatkan agar setiap kelompok mengumpulkan lembar kerja kelompoknya masing-masing.</p> <p>9. Guru meminta siswa meningkatkan literasi membaca dengan mempelajari bahan bacaan materi “Rangkaian Arus Listrik Searah” dan mengerjakan latihan soal secara mandiri.</p> <p>10. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing untuk menumbuhkan karakter religius pada diri siswa.</p>	-	5 Menit
PERTEMUAN KETIGA (2 X 45 MENIT)			

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="528 271 983 593">1 Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik. Selanjutnya guru meminta ketua kelas mengajak peserta didik berdo'a sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing. <li data-bbox="528 593 983 795">2 Guru mengajak peserta didik untuk menyanyikan salah satu lagu wajib Nasional untuk menumbuhkan semangat kebangsaan <li data-bbox="528 795 983 996">3 Guru membimbing peserta didik mengucapkan yel yel "Fisika emang Oye" untuk meningkatkan rasa percaya diri peserta didik. <li data-bbox="528 996 983 1198">4 Guru mengecek kehadiran peserta didik dan kebersihan kelas untuk melatih kedisiplinan dan kemandirian peserta didik <li data-bbox="528 1198 983 1825">5 Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik. " Anak-anak setelah mempelajari susunan hambatan listrik rangkaian seri dan paralel, bagaimana dengan instalasi pemasangan lampu atau alat listrik dirumahmu ? Pertanyaan tersebut bertujuan untuk menggali pengetahuan peserta didik terhadap macam-macam susunan hambatan listrik. <li data-bbox="528 1825 983 2027">6 Guru mendengarkan pengalaman siswa mengenai pemasangan instalasi lampu listrik dan alat listrik lain yang ada dirumahnya. 	-	5 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>7 Guru menginformasikan pada peserta didik materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran dan pendekatan/model pembelajaran yang akan digunakan</p> <p>8 Guru meminta peserta didik agar duduk secara tertib dan mengaktifkan computer serta membuka program simulasi PHET.</p>		
Kegiatan Inti			
Level 4 Inquiry Labs	<p>9 Guru meminta peserta didik untuk mendesain/merancang sebuah rangkaian listrik sesuai dengan kreativitas siswa masing-masing</p> <p>10 Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengujicobakan hasil desain/rancangan tersebut dalam program simulasi PHET</p> <p>11 Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan terhadap desain/rancangan yang telah dibuat (misal : lampu manakah yang menyala lebih terang/redup, mengapa lampu tidak hidup, mengapa baterai bisa terbakar, mengapa elektron bergerak lambat pada rangkaian bercabang dan sebagainya)</p> <p>12 Guru meminta siswa untuk menganalisis lebih lanjut tentang besar hambatan total, besar arus total, arus dari setiap hambatan lampu, tegangan total dan tegangan dari setiap lampu yang terukur.</p> <p>13 Guru memfasilitasi beberapa peserta didik untuk mempresentasikan hasil desain rangkaian listrik yang sudah dibuat dan dianalisis.</p>	<p>Berpikir Kreatif</p> <p>Berpikir Kritis</p> <p>Komunikatif</p> <p>Kolaborasi</p>	80 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
Penutup	<p>14 Guru menyimpulkan kembali secara garis besar materi yang telah dipelajari di hari ini. Guru mempersilakan peserta didik bertanya terkait materi belum dipahaminya</p> <p>15 Guru mengingatkan agar setiap kelompok mengumpulkan lembar kerja kelompoknya masing-masing.</p> <p>16 Guru meminta siswa meningkatkan literasi membaca dengan mempelajari modul “Rangkaian Arus Listrik Searah” dan mengerjakan latihan soal secara mandiri.</p> <p>17 Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing untuk menumbuhkan karakter religius pada diri siswa.</p>	-	5 Menit
PERTEMUAN KE-EMPAT (2 x 45 Menit)			
Pendahuluan	<p>1 Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik. Selanjutnya guru meminta ketua kelas mengajak peserta didik berdo'a sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.</p> <p>2 Guru mengajak peserta didik untuk menyanyikan salah satu lagu wajib Nasional untuk menumbuhkan semangat kebangsaan.</p> <p>3 Guru membimbing peserta didik mengucapkan yel yel “Fisika emang Oye” untuk meningkatkan rasa percaya diri peserta didik.</p> <p>4 Guru mengecek kehadiran peserta didik dan kebersihan kelas untuk melatih kedisiplinan dan kemandirian peserta didik</p>	-	5 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>5 Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengajukan masalah kepada peserta didik. “Anak-anak ada sebuah proyek untuk kalian, Seorang ayah ingin membuat anaknya macam-macam rangkaian listrik seri-paralel ? Apakah kalian ingin membantu ayah tersebut? Pertanyaan tersebut bertujuan untuk memotivasi peserta didik untuk membuat proyek yang terbaik.</p> <p>6 Guru menginformasikan pada peserta didik produk yang akan dibuat, tujuan pembuatan produk dan pendekatan/model pembelajaran yang akan digunakan</p> <p>7 Guru meminta peserta didik agar duduk dikelompok masing-masing secara tertib.</p>		
Kegiatan Inti			

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
Level 5 (Real Word Application)	<p>8 Guru memberikan sebuah tugas membuat produk kepada seluruh kelompok siswa untuk membuat produk rangkaian listrik arus searah seri-paralel sesuai kreativitas kelompok, yang sebelumnya sudah dirancang dan diuji coba menggunakan program simulasi PHET</p> <p>9 Guru meminta setiap kelompok untuk menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan kebutuhan dan kreativitas masing-masing kelompok</p> <p>10 Guru memfasilitasi setiap kelompok dengan memperhatikan dan mendampingi setiap aktivitas yang dilakukan</p> <p>11 Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil produk yang dibuat</p>	<p>Berpikir Kreatif</p> <p>Berpikir Kritis</p> <p>Komunikatif</p> <p>Kolaborasi</p>	80 Menit
Penutup	<p>12 Guru menyimpulkan kembali secara garis besar materi yang telah dipelajari di hari ini. Guru mempersilakan peserta didik bertanya terkait materi belum dipahaminya</p> <p>13 Guru mengingatkan agar setiap kelompok mengumpulkan lembar kerja kelompoknya masing-masing.</p> <p>14 Guru meminta siswa meningkatkan literasi membaca dengan mempelajari bahan bacaan materi “Rangkaian Arus Listrik Searah” dan mengerjakan latihan soal secara mandiri.</p> <p>15 Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing untuk menumbuhkan karakter religius pada diri siswa.</p>	-	5 Menit
PERTEMUAN KELIMA (2 x 45 Menit)			

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
Pendahuluan	<p>1 Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik. Selanjutnya guru meminta ketua kelas mengajak peserta didik berdo'a sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.</p> <p>2 Guru mengajak peserta didik untuk menyanyikan salah satu lagu wajib Nasional untuk menumbuhkan semangat kebangsaan</p> <p>3 Guru membimbing peserta didik mengucapkan yel yel "Fisika emang Oye" untuk meningkatkan rasa percaya diri peserta didik.</p> <p>4 Guru mengecek kehadiran peserta didik dan kebersihan kelas untuk melatih kedisiplinan dan kemandirian peserta didik</p> <p>5 Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan bercerita kepada peserta didik. "Seorang ayah dan anaknya bertentangan tentang bagaimana merangkai lampu hias mereka yang tersusun dari 8 lampu kecil identik, dengan menggunakan sebuah baterai dengan ggl \mathcal{E}. Ayah ingin menghubungkan lampu-lampu itu secara seri, sedangkan anak menyatakan argument bahwa lampu-lampu akan menyala lebih terang jika dihubungkan secara paralel. Siapakah menurut kalian yang benar? Pertanyaan tersebut bertujuan untuk menggali pengetahuan</p>	-	5 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>peserta didik terhadap materi yang sudah dipelajari.</p> <p>6 Guru mendengarkan jawaban peserta didik atas pertanyaan tersebut.</p> <p>7 Guru menginformasikan pada peserta didik materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran dan pendekatan/model pembelajaran yang akan digunakan</p> <p>8 Guru meminta peserta didik agar duduk dikelompoknya masing-masing secara tertib.</p>		
Kegiatan Inti			
Level 6 Hypotetical Inquiry	<p>9 Guru memberikan LKPD berupa soal kepada setiap kelompok siswa dan meminta siswa untuk membuat hipotesis dan melakukan percobaan serta melakukan kajian pustaka dalam mendiskusikan permasalahan dalam soal tersebut.</p> <p>10 Peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing untuk membuat hipotesis sementara sebelum melakukan percobaan.</p> <p>11 Peserta didik bersama-sama dengan kelompoknya melakukan percobaan menggunakan program simulasi PHET dan melakukan studi pustaka untuk membuktikan kebenaran hipotesis</p> <p>12 Guru memfasilitasi Peserta didik dalam kelompoknya untuk mempresentasikan pembahasan soal secara bergiliran berdasarkan nomor undian dan kelompok lain menanggapi</p>	<p>Berpikir Kreatif</p> <p>Berpikir Kritis</p> <p>Komunikatif</p> <p>Kolaborasi</p>	70 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
Penutup	<p>13 Guru menyimpulkan kembali secara garis besar materi yang telah dipelajari di hari ini. Guru mempersilakan peserta didik bertanya terkait materi belum dipahaminya</p> <p>14 Guru mengingatkan agar setiap kelompok mengumpulkan lembar kerja kelompoknya masing-masing.</p> <p>15 Guru meminta siswa meningkatkan literasi membaca dengan mempelajari modul “Rangkaian Arus Listrik Searah” dan mengerjakan latihan soal secara mandiri untuk menghadapi tes evaluasi</p> <p>16 Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing untuk menumbuhkan karakter religius pada diri siswa.</p>	-	10 Menit
PERTEMUAN KE 6 (2 X 45 MENIT)			
Pendahuluan	<p>1 Guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam kepada peserta didik. Selanjutnya guru meminta ketua kelas mengajak peserta didik berdo'a sesuai dengan agama dan kepercayaannya masing-masing.</p> <p>2 Guru mengajak peserta didik untuk menyanyikan salah satu lagu wajib Nasional untuk menumbuhkan semangat kebangsaan</p> <p>3 Guru membimbing peserta didik mengucapkan yel yel “Fisika emang Oye” untuk meningkatkan rasa percaya diri peserta didik.</p> <p>4 Guru mengecek kehadiran peserta didik dan kebersihan kelas untuk melatih</p>	-	10 Menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Ketrampilan Abad 21	Alks Wkt
	<p>kedisiplinan dan kemandirian peserta didik</p> <p>5 Guru menginformasikan kepada siswa bagaimana cara melakukan kegiatan tes evaluasi menggunakan program Quizziz</p> <p>6 Guru meminta peserta didik agar duduk secara tertib.</p>		
Kegiatan Inti	<p>7 Guru melakukan login sebagai admin dengan alamat "https://quizizz.com/admin</p> <p>8 Guru meminta siswa login dengan alamat "https://quizizz.com/join</p> <p>9 Guru meminta peserta didik untuk masuk "join" dengan memasukkan kode yang diberikan</p> <p>10 Guru memastikan terlebih dahulu bahwa perangkat komputer siswa tidak bermasalah</p> <p>11 Guru memulai Tes</p> <p>12 Peserta didik mengerjakan Tes Evaluasi secara mandiri</p> <p>13 Guru mengawasi Tes Evaluasi</p> <p>14 Guru bersama-sama peserta didik melakukan pembahasan terhadap soal Tes Evaluasi</p>	Berpikir Kritis	70 Menit
Penutup	<p>15 Guru meminta peserta didik untuk memberikan testimoni mengenai pembelajaran STEM berbasis Sequences Learning LOI-Wenning</p>		
	<p>16 Guru memotivasi peserta didik untuk giat belajar agar prestasi belajar fisika meningkat</p>	-	10 Menit

III. Penilaian Pembelajaran

A. Teknik dan Bentuk Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	- Observasi	- Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	- Tes tertulis - Penugasan	- Soal pilihan ganda - LKPD
3.	Keterampilan	- Penilaian Praktik - Penilaian Proyek	- Lembar Pengamatan - Rubrik Penilaian Tugas Proyek

B. Instrumen Penilaian

1. Penilaian Sikap

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

Kelas :

Materi :

No	Siswa	Aspek/Sikap Prilaku yang dinilai							Jumlah
		Tanggung Jawab	Jujur	Peduli	Kerjasama	Santun	Percaya diri	Disiplin	
1									
2									
3									
4									
....									

RUBRIK PENILAIAN SIKAP

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang (25)	Cukup (50)	Baik (75)	Sangat Baik (100)
1	Tanggung Jawab	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak bertanggung-jawab dalam kegiatan kelompok.	Cukup <i>jika</i> menunjukkan ada tanggung-jawab dalam kegiatan kelompok tetapi	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada tanggung-jawab dalam kegiatan kelompok tetapi	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan tanggung-jawab dalam kegiatan kelompok secara

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang (25)	Cukup (50)	Baik (75)	Sangat Baik (100)
			masih belum ajeg/konsisten.	masih belum ajeg/konsisten	terus menerus dan ajeg/konsisten.
2	Jujur	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak ada sikap jujur dalam kegiatan kelompok.	Cukup <i>jika</i> menunjukkan ada sedikit sikap jujur dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada sikap jujur dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya sikap jujur dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
3	Peduli	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sama sekali tidak peduli ambil bagian dalam pembelajaran	Cukup <i>jika</i> menunjukkan ada sedikit usaha peduli ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha peduli ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian peduli dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
4	Kerjasama	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.	Cukup <i>jika</i> menunjukkan ada sedikit usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
5	Santun	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak bersikap santun dalam kegiatan kelompok.	Cukup <i>jika</i> menunjukkan ada sedikit sikap santun dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada sikap santun dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya sikap santun dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
6	Percaya diri	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak memiliki rasa percaya diri dalam kegiatan kelompok.	Cukup <i>jika</i> menunjukkan ada sedikit memiliki rasa percaya diri dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada memiliki rasa percaya diri dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya memiliki rasa percaya diri dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
7	Disiplin	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak memiliki sikap	Cukup <i>jika</i> menunjukkan ada sedikit memiliki	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada sikap	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya sikap

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang (25)	Cukup (50)	Baik (75)	Sangat Baik (100)
		disiplin dalam kegiatan kelompok.	sikap disiplin dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.	disiplin dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten	disiplin dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

2. Penilaian Pengetahuan

Kisi-Kisi Penulisan Soal Tes Tulis Pemahaman Konsep *Online Program Quizziz*

3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari

4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)

IPK	Materi	Kelas/ Semester	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.1.1 Menyebutkan contoh Sumber Arus Listrik Searah dan Sumber Arus Listrik Bolak-balik	Rangkaian Listrik Arus Searah	XII/1	Disajikan berbagai peralatan rumah tangga yang menggunakan Arus Listrik dalam pemakaiannya, peserta didik diminta untuk menyebutkan peralatan rumah tangga yang menggunakan Sumber Arus Searah	C1	Pilihan Ganda	1
3.1.2 Mendefinisikan Rangkaian Arus Listrik Searah	Rangkaian Listrik Arus Searah	XII/1	Ditampilkan sebuah gambar rangkaian arus listrik searah, peserta didik diminta untuk mendefinisikan Pengertian Rangkaian Arus listrik Searah	C1	Pilihan Ganda	2

IPK	Materi	Kelas/ Semester	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.1.4 Menjelaskan cara penggunaan Ampermeter dan Voltmeter dalam sebuah rangkaian listrik	Rangkaian Listrik Arus Searah	XII/1	Ditampilkan sebuah rangkaian listrik lengkap dengan alat Voltmeter dan Ampermeter, peserta didik dapat menunjukkan pemasangan alat ukur listrik yang benar.	C2	Pilihan Ganda	3
3.1.10 Merumuskan hukum Khirchof I	Rangkaian Listrik Arus Searah	XII/1	Ditampilkan gambar Arus yang mengalir pada sebuah titik percabangan, peserta didik dapat menjelaskan persamaan besar arus dari salah satu titik percabangan	C3	Pilihan Ganda	4
3.1.9 Menghitung besaran- besaran listrik dari rangkaian seri, paralel dan atau campuran	Rangkaian Listrik Arus Searah	XII/1	Ditampilkan gambar rangkaian listrik seri, peserta didik dapat menentukan besar arus listrik, dan tegangan listrik dari salah satu hambatan listrik yang terpasang	C3	Pilihan Ganda	5
3.1.9 Menghitung besaran- besaran listrik dari rangkaian seri, paralel	Rangkaian Arus listrik Searah	XII/1	Ditampilkan gambar rangkaian listrik paralel, peserta didik dapat menentukan besar arus listrik,	C3	Pilihan Ganda	6

IPK	Materi	Kelas/ Semester	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
dan atau campuran			dan tegangan listrik dari salah satu hambatan listrik yang terpasang			
3.1.9 Menghitung besaran-besaran listrik dari rangkaian seri, paralel dan atau campuran	Rangkaian Arus Listrik Searah	XII/1	Ditampilkan gambar rangkaian listrik campuran, peserta didik dapat menentukan besar arus listrik, dan tegangan listrik dari salah satu hambatan listrik yang terpasang	C3	Pilihan Ganda	7
3.1.12 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah DC dalam kehidupan sehari-hari	Rangkaian Arus Listrik Searah	XII/1	Ditampilkan gambar rangkaian listrik yang terdiri dari beberapa lampu yang terpasang secara seri dan paralel, peserta didik dapat menentukan lampu yang akan menyala lebih terang, ketika salah satu lampu diputus.	C4	Pilihan Ganda	8
3.1.12 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah DC dalam kehidupan sehari-hari	Rangkaian Listrik Arus Searah	XII/1	Ditampilkan gambar rangkaian listrik dengan beberapa sumber tegangan, beberapa hambatan dan arus yang	C3	Pilihan Ganda	9

IPK	Materi	Kelas/ Semester	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
			bercabang, peserta didik dapat menentukan besar tegangan dari salah satu hambatan.			
3.1.9 Menghitung besaran-besaran listrik dari rangkaian seri, paralel dan atau campuran	Rangkaian Listrik Arus Searah	XII/1	Ditampilkan gambar rangkaian listrik yang terdiri dari beberapa lampu yang terpasang secara seri dan paralel, dan sumber tegangan baterai, peserta didik dapat menentukan besar arus listrik dari salah satu hambatan yang dirangkai seri.	C3	Pilihan Ganda	10

**PENILAIAN TES TULIS PEMAHAMAN KONSEP ONLINE (PROGRAM QUIZZIZ)
(RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH)**

N a m a : Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas : No Absen :
 Hari/Tanggal : Waktu : 20 Menit

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nilai
Skor Mak	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Skor Siswa											

1. Perhatikan gambar rangkaian listrik arus searah berikut ini.



Berdasarkan gambar di atas, defenisi dari arus listrik searah adalah....

- Arus listrik searah adalah aliran proton dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah
- Arus listrik searah adalah aliran proton dari suatu titik yang energi potensialnya rendah ke titik lain yang energi potensialnya lebih tinggi
- Arus listrik searah adalah aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah
- Arus listrik searah adalah aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya rendah ke titik lain yang energi potensialnya lebih tinggi
- Arus listrik searah adalah aliran neutron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah

2. Perhatikan beberapa gambar berikut ini.



(1)



(2)



(3)

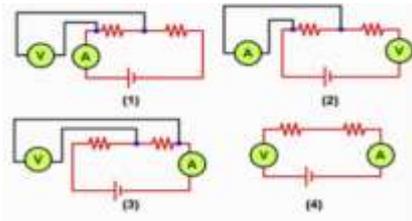


(4)

Berdasarkan gambar di atas, peralatan yang menggunakan sumber listrik searah (DC) adalah....

- (1) dan (2)
- (2) dan (3)
- (3) dan (4)
- (1), (2) dan (3)
- (1), (2), (3) dan (4)

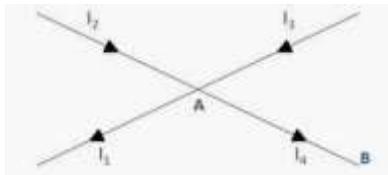
3. Perhatikan pemasangan Ampermeter dan Voltmeter dari rangkaian berikut ini.



Gambar yang menunjukkan pemasangan yang benar adalah....

- A. 1,2
- B. 1,3
- C. 2,3
- D. 2,4
- E. 3,4

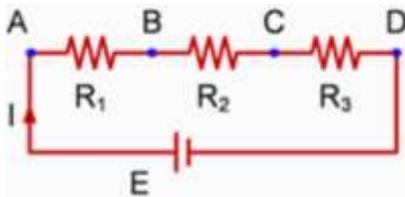
4. Perhatikan gambar aliran arus listrik berikut ini.



Persamaan besar arus listrik yang benar dari gambar di atas adalah....

- A. $I_2 = I_4$
- B. $I_2 = I_3$
- C. $I_3 = I_4$
- D. $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$
- E. $I_2 + I_3 = I_1 + I_4$

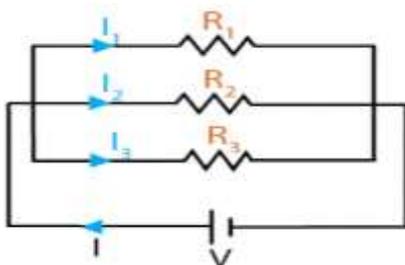
5. Perhatikan gambar rangkaian listrik berikut ini.



Jika $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, besar arus total 1,5 A dan nilai E adalah 9 volt, maka besar kuat arus dan tegangan listrik yang mengalir pada titik BC adalah.....

- A. 3,0 A ; 9,0 Volt
- B. 3,0 A ; 1,5 Volt
- C. 4,5 A ; 4,5 Volt
- D. 1,5 A ; 3,0 Volt
- E. 1,5 A ; 1,5 Volt

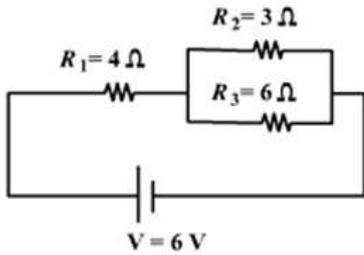
6. Perhatikan gambar rangkaian listrik berikut ini.



Apabila hambatan $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$ dan $R_3 = 9 \Omega$, dan besar tegangan total yang digunakan pada rangkaian adalah 9 Volt. Besar arus listrik dan tegangan pada hambatan R_3 adalah....

- A. 5,50 A dan 9,00 Volt
- B. 5,50 A dan 3,67 Volt
- C. 5,50 A dan 2,44 Volt
- D. 1,00 A dan 9,00 Volt
- E. 2,75 A dan 3,67 Volt

7. Perhatikan rangkaian listrik gabungan berikut ini.

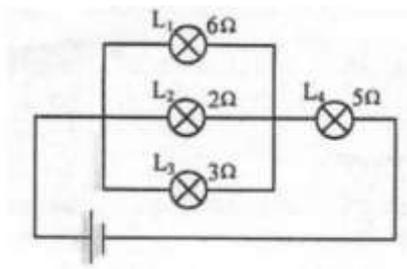


Apabila besar arus total yang mengalir sebesar 1 Ampere. Besar tegangan dan arus yang mengalir

pada hambatan R_1 adalah

- A. 6 Volt dan 1 A
- B. 4 Volt dan 0,5 A
- C. 4 Volt dan 1 A
- D. 2 Volt dan 0,5 A
- E. 2 Volt dan 1 A

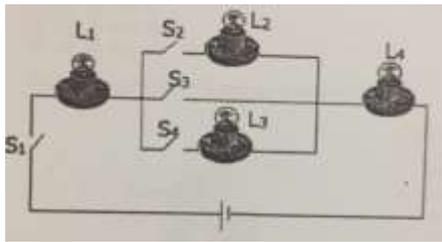
8. Perhatikan rangkaian lampu berikut ini.



Berdasarkan gambar di atas, urutan lampu yang menyala lebih terang sampai yang redup adalah....

- A. L_1, L_4, L_3, L_2
- B. L_2, L_3, L_5, L_4
- C. L_1, L_3, L_2, L_4
- D. L_4, L_1, L_3, L_2
- E. L_4, L_2, L_3, L_1

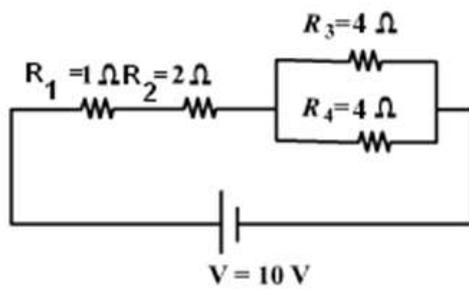
9. Perhatikan rangkaian lampu berikut ini.



Apabila semua saklar di tutup, manasajakah lampu yang akan menyala adalah....

- A. L_1, L_2, L_3, L_4
- B. L_1, L_2, L_3
- C. L_1, L_4
- D. L_2, L_3
- E. L_2, L_4

10. Perhatikan rangkaian berikut ini.



Apabila Arus total yang mengalir dalam rangkaian sebesar 2 A. Besar Arus yang mengalir pada hambatan R_2 adalah....

- A. 0,5 A
- B. 1,0 A
- C. 2,0 A
- D. 2,5 A
- E. 5,0 A

3. Penilaian Keterampilan

Lembar Penilaian Praktik

Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan – Praktik (Program Simulasi PHET)					
No	Nama	Persiapan Percobaan	Pelaksanaan Percobaan	Kegiatan Akhir Percobaan	Jumlah Skor
1					
2					
3					
....					

Rubrik Penilaian Keterampilan-Praktik (Program Simulasi PHET)			
No	Keterampilan yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Persiapan Percobaan	30	- Membuat desain Rangkaian listrik - Mengetahui Jenis Rangkaian listrik yang dibuat - Mengetahui penggunaan Program Simulasi PHET
		20	Ada 2 aspek yang tersedia
		10	Ada 1 aspek yang tersedia
2	Pelaksanaan Percobaan	40	- Mengetahui komponen rangkaian listrik yang tersedia pada program Simulasi PHET - Membuat rangkaian dengan tepat - Kreativitas dalam membuat design rangkaian - Mengamati hasil percobaan dengan tepat
		30	Ada 2-3 aspek yang tersedia
		20	Ada 1 aspek yang tersedia
3	Kegiatan akhir praktikum	30	- Menganalisis data dengan tepat - Membuat kesimpulan dengan tepat - Mempresentasikan dengan baik dan benar
		20	Ada 2 aspek yang tersedia
		10	Ada 1 aspek yang tersedia

Lembar Penilaian Proyek

Kelompok / Kelas :
 Anggota : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

No.	Indikator Penilaian	Penilaian			
		Kurang (1)	Cukup (2)	Baik (3)	Sangat Baik (4)
A	Perencanaan				
1	Persiapan alat dan bahan				
2	Rancangan: a. Gambar rancangan b. Alur kerja dan deskripsi c. penggunaan alat				
B	Hasil Akhir (produk)				
3	Bentuk Fisik				
4	Inovasi Alat				
C	Laporan				
5	Kesimpulan				

Keterangan: * berilah tkalian check (√) pada kolom yang sesuai.

Rubrik Penilaian Pembuatan Produk

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
A	Perencanaan				
1	Persiapan alat dan bahan	Hanya menuliskan rancangan alat dan bahan, tetapi tidak menyiapkan	Alat dan bahan kurang lengkap	Alat dan bahan lengkap tetapi tidak sesuai dengan gambar rancangan	Alat dan bahan lengkap sesuai dengan gambar rancangan

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
		kan alatnya			
2	Rancangan: a. Gambar rancangan b. Alur kerja dan deskripsi c. penggunaan alat	Hanya terdapat satu dari tiga hal yang dinilai.	Hanya terdapat dua dari tiga hal yang dinilai.	Terdapat gambar rancangan, alur kerja dan cara penggunaan alat tetapi kurang sesuai	Terdapat gambar rancangan, alur kerja dan cara penggunaan.
B	Hasil Akhir (produk)				
3	Bentuk fisik	Alat tidak sesuai rancangan dan tidak dapat digunakan	Alat sesuai rancangan dan tidak dapat digunakan	Alat kurang sesuai rancangan tetapi dapat digunakan	Alat sesuai rancangan dan dapat digunakan
4	Inovasi alat	Alat dibuat dari bahan yang ada di lingkungan sekitar tetapi desain tidak menarik	Alat dibuat dari bahan yang ada di lingkungan sekitar tetapi desain kurang menarik	Alat dibuat dari bahan yang ada di lingkungan sekitar dan menarik	Alat dibuat dari bahan yang ada di lingkungan sekitar, desain menarik dan lain daripada yang lain (desain baru)
C	Laporan				
5	Penulisan kesimpulan	Tidak membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan namun tidak sesuai	Membuat kesimpulan yang sesuai namun hanya berdasarkan kajian teori	Membuat kesimpulan berdasarkan kajian teori dan hasil projek yang dibuat

Lembar Penilaian Presentasi Pembuatan Produk

No	Nama Siswa	Sistematika Presentasi	Penggunaan bahasa	Kejelasan menyampaikan	Komunikatif	Kebenaran Konsep
1.						
2.						
....						

Rubrik Penilaian Presentasi Pembuatan Produk

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
1	Sistematika Presentasi	Materi presentasi diajukkan secara tidak runtut dan tidak sistematis	Materi presentasi diajukkan secara kurang runtut dan tidak sistematis	Materi presentasi diajukkan secara runtut tetapi kurang sistematis	Materi presentasi diajukkan secara runtut dan sistematis
2	Penggunaan bahasa	Menggunakan bahasa yang baik, kurang baku, dan tidak terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, kurang baku, dan terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, baku, tetapi kurang terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, baku dan terstruktur
3	Kejelasan menyampaikan	Artikulasi kurang jelas, suara tidak terdengar, bertele-tele	Artikulasi jelas, suara terdengar, tetapi bertele-tele	Artikulasi kurang jelas, suara terdengar, tidak bertele-tele	Artikulasi jelas, suara terdengar, tidak bertele-tele
4	Komunikatif	Membaca catatan sepanjang menjelaskan	Pandangan mata lebih banyak menatap catatan saat menjelaskan dari pada audiens	Pandangan mata lebih banyak menatap audiens saat menjelaskan dari pada catatan, tanpa ada gestur tubuh	Pandangan mata lebih banyak menatap audiens saat menjelaskan dari pada catatan, dan menggunakan gestur yang membuat audiens memperhatikan
5	Kebenaran Konsep	Menjelaskan konsep tidak esensial	Menjelaskan konsep kurang esensial	Menjelaskan konsep sudah esensial	Menjelaskan konsep sangat esensial

Mengetahui,
Kepala SMAN 1 Tumijajar



Drs. Pujiyanta, M.Pd.
NIP. 196104141990031004

Tumijajar, 06 Februari 2021
Guru Mapel



Erlita Yuani Putri, S.Pd.
NIP. 198502022008042003



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
(Level 1 : *Discovery Learning*)

Kelompok/Kelas :
Nama Siswa : 1.
2.
3.
4.
5.
6.

NILAI :

Tujuan Pembelajaran :

Melalui pembelajaran menggunakan Pembelajaran STEM berbasis *Sequences Learning LOI-Wenning* pada level 1: ***Discovery Learning***, peserta didik dapat:

1. menyebutkan macam-macam alat yang menggunakan listrik
2. membedakan sumber arus searah (DC) dan sumber arus bolak-balik (AC)
3. membuat rangkaian listrik arus searah
4. mendefinisikan rangkaian listrik arus searah
5. menyebutkan besaran-besaran listrik pada sebuah rangkaian listrik arus searah
6. membuat rangkaian arus listrik searah menggunakan program *simulasi PHET*
7. memahami penggunaan amperemeter dan voltmeter program *simulasi PHET*

Kegiatan-1 (*level 1-Discovery Learning*)

Lakukanlah kegiatan berikut ini!

1. Sebutkan berbagai macam alat-alat yang menggunakan sumber arus listrik yang ada di rumahmu.

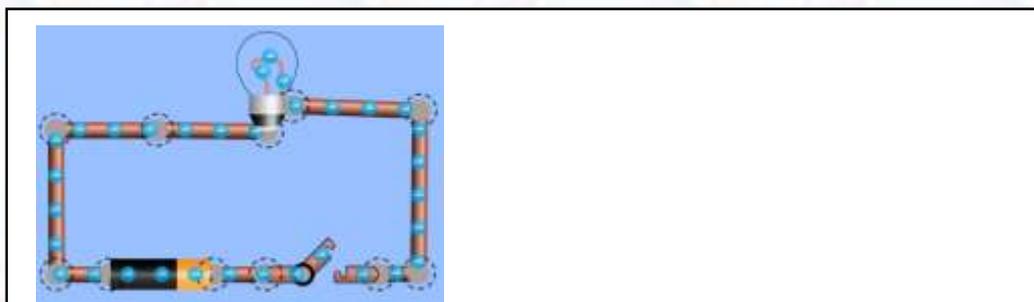
2. Berdasarkan alat-alat listrik yang sudah disebutkan di atas, berasal dari manakah sumber arus listrik yang digunakan?

3. Definisikan pengertian dari arus listrik searah (DC) menurut Anda!

4. Buatlah sebuah rangkaian listrik untuk menyalakan sebuah lampu menggunakan sumber listrik arus searah menurut Anda!

5. Besaran Fisika apa sajakah yang muncul dari gambar tersebut!

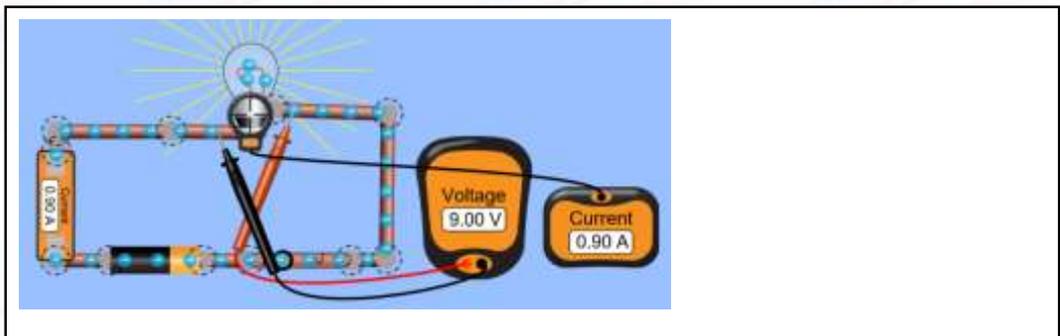
6. Perhatikan kegiatan Demonstrasi membuat rangkaian listrik sumber arus listrik searah menggunakan Program *simulasi Phet* berikut ini : Rangkaian listrik terdiri dari kabel, sebuah lampu, saklar, satu baterai.



7. Ketika saklar dihidupkan, apa yang terjadi? Perhatikan partikel yang bergerak mengalir dalam kabel rangkaian! Apakah nama partikel tersebut! Kemanakah arah partikel tersebut bergerak!

8. Berdasarkan simulasi rangkaian listrik arus searah di atas, defenisikan pengertian dari Rangkaian Arus Listrik Arus Searah!

9. Perhatikan Demonstrasi guru, memperkenalkan pemasangan alat ukur listrik (Ampermeter dan Voltmeter) untuk mengukur besar arus listrik dan tegangan listrik suatu hambatan listrik (lampu) pada suatu rangkaian listrik.



10. Buatlah kesimpulan bagaimana mengukur arus listrik dan tegangan listrik sebuah hambatan listrik dari sebuah rangkaian listrik dan Buatlah gambar bagaimana memasang alat ukur tersebut dengan benar!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
(Level 2 : *Interactive Demonstrative*)

Kelompok/Kelas :
 Nama Siswa : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

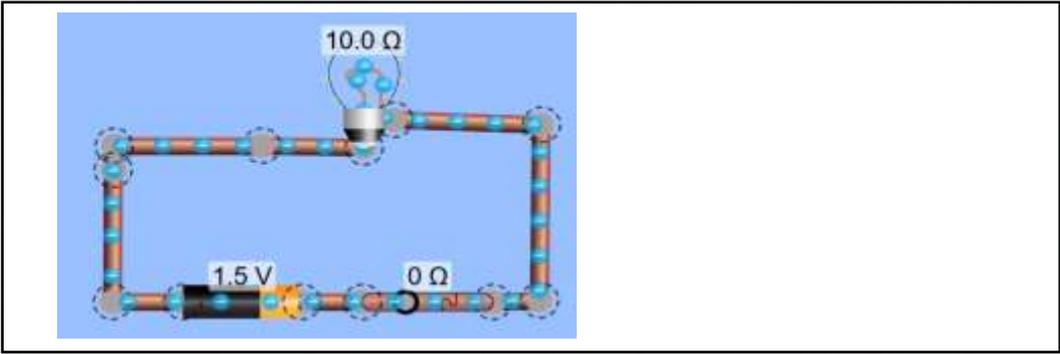
NILAI :

Tujuan Pembelajaran :
 Melalui pembelajaran menggunakan Pembelajaran STEM berbasis *Sequences Learning LOI-Wenning* pada level 2: ***Interactive Demonstrative***, peserta didik dapat:

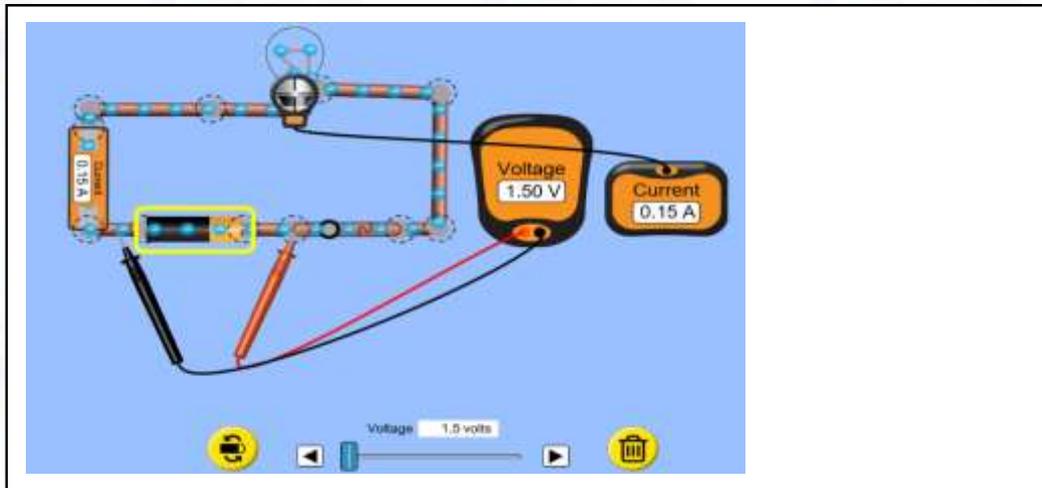
1. melakukan percobaan membuat rangkaian arus listrik searah menggunakan program simulasi *PHET*
2. mengukur besar tegangan dan arus listrik suatu rangkaian listrik menggunakan ampermeter dan voltmeter program simulasi *PHET*
3. Membuat grafik hubungan antara V dan I
4. menentukan nilai gradien kemiringan grafik antara V-I
5. menganalisis hubungan nilai hambatan (R) dengan (V) dan (I)

Kegiatan-2 (level 2-Interactive Demonstrative)

1. Buatlah sebuah rangkaian listrik menggunakan Program simulasi Phet seperti gambar berikut ini!



- Amati rangkaian listrik yang sudah dibuat, pasanglah alat ukur Ampermeter dan Voltmeter seperti pada gambar berikut ini.

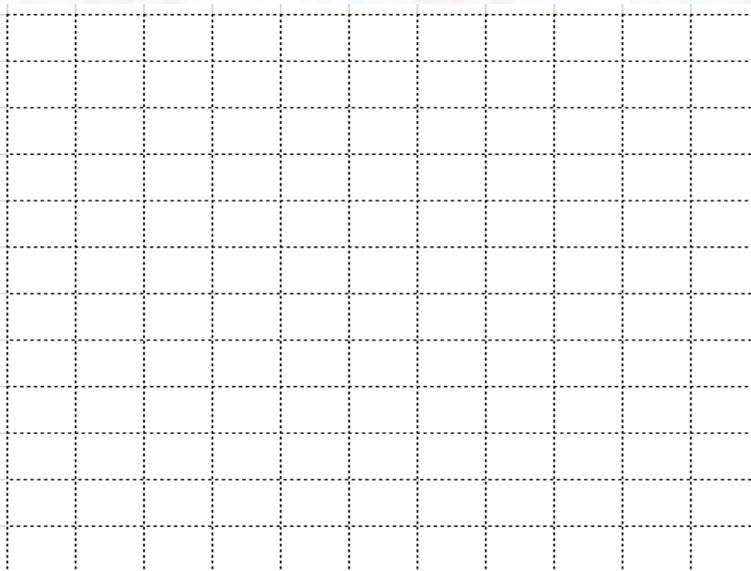


- Amati data yang terukur dan catat pada tabel hasil pengamatan berikut ini sampai tiga kali percobaan dengan mengubah besar sumber tegangan baterai.

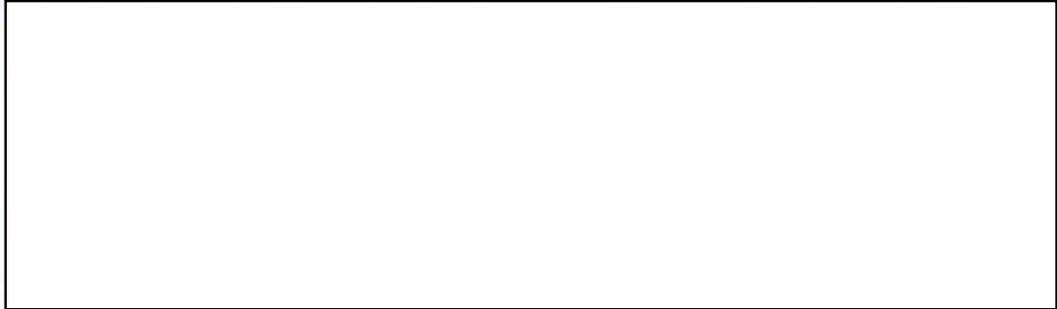
R= Tetap = Ohm

No	V (Volt)	I (A)
1		
2		
3		

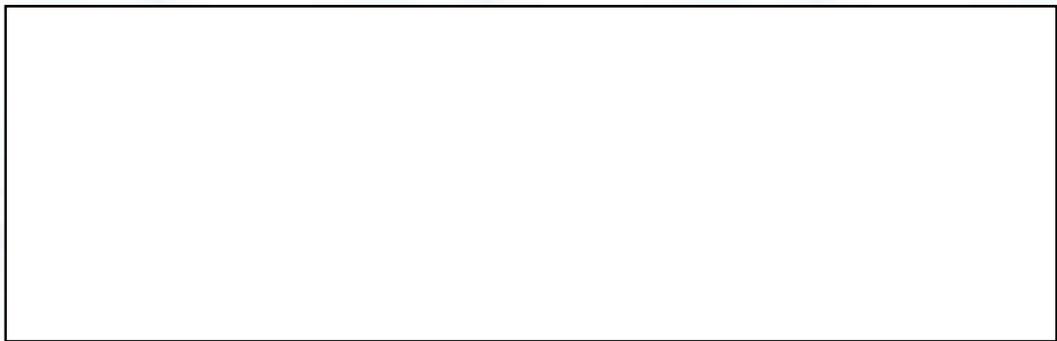
- Buat grafik antara V (pada sumbu Y) dan I (Pada sumbu X) dari tabel di atas!



5. Hitunglah nilai kemiringan garis / Gradien dari grafik V-I



6. Buatlah kesimpulan nilai R dari grafik antara V-1



7. Berdasarkan hasil percobaan dan melalui studi pustaka defenisikan dan rumuskan persamaan matematis dari hukum Ohm!





LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) (Level 3 : *Inquiry Lesson*)

Kelompok/Kelas :
Nama Siswa : 1.
2.
3.
4.
5.
6.

NILAI :

Tujuan Pembelajaran :

Melalui pembelajaran menggunakan Pembelajaran STEM berbasis *Sequences Learning LOI-Wenning* pada level 3: ***Inquiry Lesson***, peserta didik dapat:

1. melakukan studi pustaka melalui (Internet, modul Fisika “Rangkaian Listrik Searah”, buku pegangan fisika untuk siswa) untuk mengkaji macam-macam susunan hambatan rangkaian listrik arus searah
2. membuat desain gambar rangkaian listrik arus searah susunan seri dan paralel yang terdiri dari kabel, dua buah lampu, sumber tegangan baterai dan saklar
3. membuat rangkaian listrik arus searah susunan seri dan paralel melalui program simulasi PHET
4. memahami perbedaan rangkaian listrik susunan seri dan paralel
5. mengidentifikasi ciri-ciri besar arus listrik dan tegangan listrik dari rangkaian listrik susunan seri dan paralel
6. merumuskan besar hambatan listrik (R) total pada rangkaian listrik susunan seri dan paralel

Kegiatan-3 (Level 3 : *Inquiry Lesson*)

1. Melalui kajian pustaka, tuliskan jenis susunan hambatan rangkaian listrik arus searah?

2. Buatlah desain rangkaian listrik arus searah susunan seri dan paralel pada tabel di bawah ini, yang terdiri dari kabel, dua buah lampu, baterai dan saklar!

Rangkaian Seri	Rangkaian Paralel

3. Gunakan Program Simulasi PHET, untuk desain rangkaian listrik arus searah susunan seri dan paralel yang sudah dirancang.

Rangkaian Seri	Rangkaian Paralel

4. Catat ke dalam tabel hasil pengamatan berikut.

Rangkaian Seri

Tegangan Total Baterai :

Arus Total dari Baterai :

Jenis Rangkaian	Arus (I)			Tegangan (V)		
	R-1	R-2	R-Seri	V pada R-1	V pada R-2	V-Seri
Seri						

Rangkaian Paralel

Tegangan Total Baterai :

Arus Total dari Baterai :

Jenis Rangkaian	Arus (I)			Tegangan (V)		
	R-1	R-2	R-Paralel	V pada R-1	V pada R-2	V-Paralel
Seri						

5. Identifikasi perbedaan besar arus listrik total dan tegangan listrik total untuk rangkaian listrik arus searah susunan seri dan paralel berdasarkan data diatas!

Rangkaian Seri	Rangkaian Paralel

6. Berdasarkan persamaan hukum Ohm bahwa $I = \frac{V}{R}$, tuliskan persamaan matematis untuk besar hambatan total rangkaian listrik arus searah susunan seri dan paralel!

Hambatan Total Rangkaian Seri (R_s)	Rangkaian Total Rangkaian Paralel (R_p)



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) (Level 4 : *Inquiry Labs*)

Kelas :
Nama Siswa : 1.

NILAI :

Tujuan Pembelajaran :

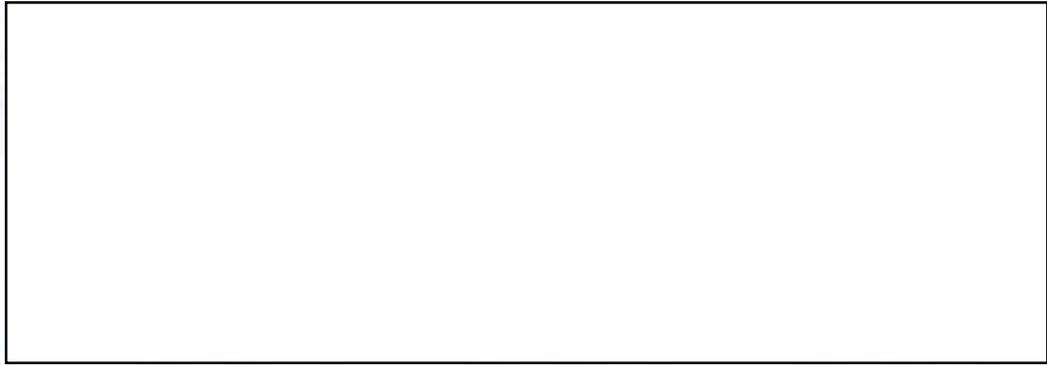
Melalui pembelajaran menggunakan Pembelajaran STEM berbasis *Sequences Learning LOI-Wenning* pada level 4: ***Inquiry Labs***, peserta didik dapat:

1. membuat desain gambar rangkaian listrik arus searah susunan gabungan seri-paralel sesuai dengan kreativitas individu siswa
2. membuat rangkaian listrik arus searah susunan seri dan paralel melalui program simulasi PHET berdasarkan hasil desain individu siswa
3. menganalisis besar arus total, tegangan total dari baterai, besar arus dan tegangan dari setiap lampu yang digunakan.
4. merumuskan persamaan matematis dari besar arus total, tegangan total dari baterai, besar arus dan tegangan dari setiap lampu yang digunakan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh.
5. menghitung besar hambatan total dari rangkaian listrik arus searah susunan gabungan seri-paralel yang sudah dibuat.

Kegiatan-4 (Level 4 : *Inquiry Labs*)

1. Buatlah desain rangkaian listrik arus searah susunan campuran seri dan paralel sesuai dengan kreativitas individu siswa!

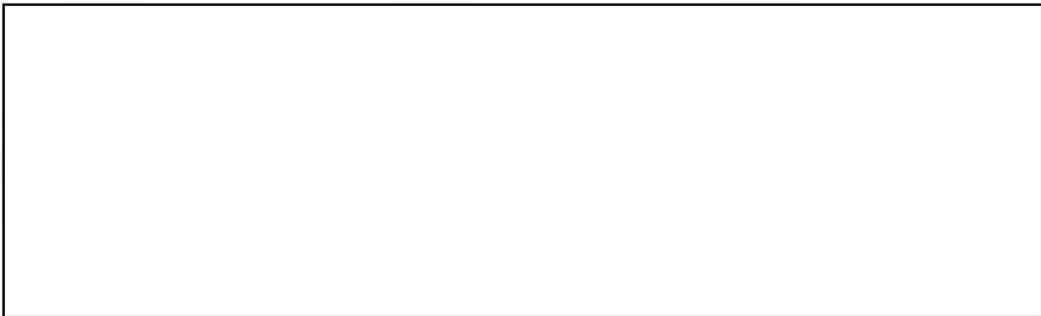
2. Buatlah rangkaian listrik arus searah susunan campuran seri dan paralel melalui program simulasi PHET berdasarkan hasil desain individu siswa !



3. Amati besar arus total, tegangan total dari baterai, besar arus dan tegangan dari setiap lampu yang digunakan, catat hasil pengamatan!



4. Buatlah persamaan matematis dari besar arus total, tegangan total dari baterai, besar arus dan tegangan dari setiap lampu yang digunakan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh!



5. Hitung besar hambatan total dari rangkaian listrik arus searah susunan gabungan seri-paralel yang sudah dibuat.





LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
(Level 5 : *Real Word Application*)

Kelompok/Kelas :
Nama Siswa : 1.
2.
3.
4.
5.
6.

NILAI :

Tujuan Pembelajaran :

Melalui pembelajaran menggunakan Pembelajaran STEM berbasis *Sequences Learning LOI-Wenning* pada level 5: ***Real Word Application***, peserta didik dapat:

1. merancang desain gambar rangkaian listrik arus searah sesuai dengan kreativitas kelompok
2. mengujicoba rangkaian listrik arus searah melalui program simulasi PHET berdasarkan hasil desain kelompok
3. membuat produk nyata rangkaian listrik arus searah sesuai rancangan yang sudah dibuat
4. membuat kesimpulan terhadap hasil produk nyata rangkaian listrik arus searah berdasarkan hasil rancangan kelompok

Kegiatan-5 (Level 5 : *Real Word Application*)

Guru menginformasikan kepada setiap kelompok pada siswa, bahwa ada seorang ayah atas permintaan anaknya, datang kepadanya untuk minta dibuatkan bermacam-macam rangkaian listrik dengan sumber tegangan berasal dari baterai. Karena rangkaian yang ingin dibuat lebih dari satu rangkaian, sehingganya guru meminta bantuan siswa setiap kelompok untuk membuat rangkaian tersebut dengan kreativitas masing-masing. Bahan dan alat yang akan digunakan disediakan oleh guru, dengan beberapa bahan disediakan oleh setiap kelompok siswa sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok dengan memanfaatkan barang bekas yang ada.

Bahan dan alat yang disediakan :

1. Lampu bohlam/LED = 5 Buah
2. Kabel penghubung = 1 meter (maksimal)

- 3. Saklar = 2 buah
- 4. Baterai = 5 baterai (1 baterai = 1,5 Volt)
- 5. Multimeter (Jika dibutuhkan)
- 6. Solder (Jika dibutuhkan)
- 7. Lem bakar (Jika dibutuhkan)
- 8. Isolasi (Jika dibutuhkan)

Bahan tidak disediakan :

- 1. Papan alas rangkaian
- 2. Penggaris
- 3. Pena/pensil

Langkah Kerja :

- 1. Setiap kelompok diminta untuk membuat desain rangkaian listrik arus searah yang akan dibuat sesuai dengan kreativitas masing-masing dengan jumlah lampu tidak boleh melebihi jumlah maksimal lampu yang ada dan diujicobakan terlebih dahulu melalui program simulasi **PHET**.



- 2. Setiap kelompok saling bekerjasama menentukan bahan dan alat yang akan digunakan untuk membuat produk hasil desain/rancangan yang akan dibuat.



- 3. Setiap kelompok mempresentasikan hasil produk yang telah dibuat, dan memberikan kesimpulan ketika produk yang dibuat berhasil dan tidak pada saat diujicoba.





LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
(Level 6 : *Hipothetical Inquiry*)

Kelompok/Kelas :
Nama Siswa : 1.
2.
3.
4.
5.
6.

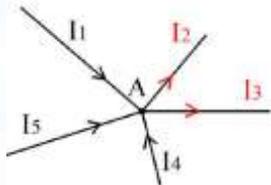
NILAI :

Tujuan Pembelajaran :
Melalui pembelajaran menggunakan Pembelajaran STEM berbasis *Sequences Learning LOI-Wenning* pada level 6: ***Hypothetical Inquiry***, peserta didik dapat:

1. membuat hipotesis dan menguji hipotesis terhadap sebuah fenomena yang diamati
2. menyimpulkan hasil pengujian hipotesis

Kegiatan-6 (Level 6 : *Hypothetical Inquiry*)

Soal Pertama
Perhatikan gambar aliran arus listrik berikut ini.



- a. Diskusikan dengan kelompok dan tuliskan hipotesis kelompok Anda berdasarkan pengalaman kegiatan praktikum yang sudah dilakukan mengenai besar arus yang masuk dan arus yang keluar dari sebuah titik percabangan.

- b. Lakukan kegiatan percobaan dan melalui kajian pustaka untuk membuktikan hipotesis Kelompok Anda!

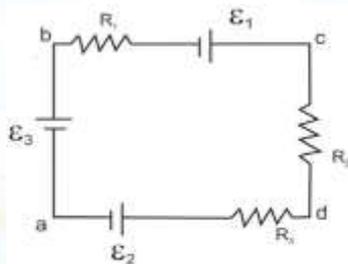


- c. Tuliskan persamaan matematisnya dari gambar arah arus di atas dan buatlah kesimpulan dari percobaan yang sudah dilakukan sebagai bunyi dari hukum Khirchof !!



Soal Kedua

Perhatikan rangkaian listrik tertutup berikut ini.



- a. Berapakah besar tegangan yang dihasilkan dari selisih antara jumlah tegangan dari baterai dan jumlah tegangan dari setiap hambatan listrik dari gambar dan tuliskan hipotesis Anda!



- b. Buktikan hipotesis Anda dengan menggunakan kegiatan percobaan menggunakan Simulasi PHET dan Studi Pustaka !

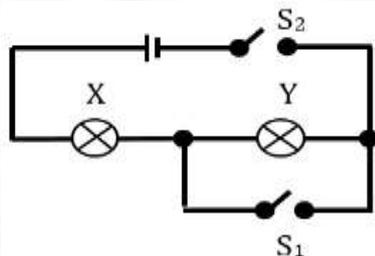


- c. Tuliskan persamaan matematisnya dari gambar rangkaian tertutup di atas dan buatlah kesimpulan dari percobaan yang sudah dilakukan sebagai bunyi dari hukum Khirchof II!



Soal ke tiga

Perhatikan lampu identik X dan Y dari gambar rangkaian berikut ini.



Apa yang terjadi ketika:

- hanya sakelar S_1 ditutup
- hanya sakelar S_2 ditutup
- sakelar S_1 dan S_2 ditutup

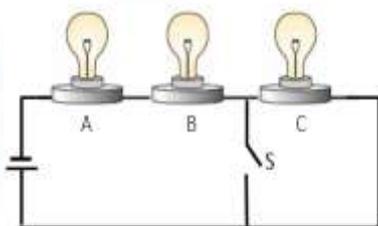
- a. Diskusikan dengan kelompok dan tuliskan hipotesis kelompok Anda tentang apa yang akan terjadi pada lampu dari gambar rangkaian di atas!

- b. Lakukan kegiatan percobaan dan melalui kajian pustaka untuk membuktikan hipotesis Kelompok Anda!

- c. Buatlah kesimpulan dari percobaan dan kajian pustaka yang sudah dilakukan!

Soal Keempat

Tiga lampu pijar identik disusun seri seperti rangkaian berikut ini.



Ketika sakelar S ditutup.

- bagaimana intensitas lampu A dan B
- bagaimana intensitas lampu C
- bagaimana besar kuat arus dalam rangkaian
- bagaimana tegangan pada tiap lampu

- a. Diskusikan dengan kelompok dan tuliskan hipotesis kelompok Anda tentang apa yang akan terjadi pada intensitas lampu dari gambar rangkaian di atas!



- b. Lakukan kegiatan percobaan dan melalui kajian pustaka untuk membuktikan hipotesis Kelompok Anda!



- c. Buatlah kesimpulan dari percobaan dan kajian pustaka yang sudah dilakukan!



GOOD-LUCK