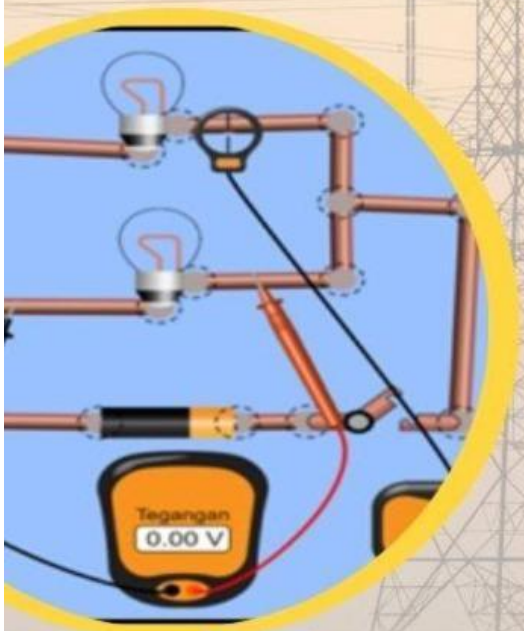
Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Halu Oleo

E-LKPD

ELEKTRONIK LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Model *Discovery Learning* Berbantuan *Liveworksheets* dan *PhET Simulation*

ARUS LISTRIK SEARAH



Nama : .....

Kelas : .....

PENYUSUN
KEFIN MUHAMAD ALFATIH

PhET
INTERACTIVE SIMULATION

PEMBIMBING:
1. Dr. La Sahara, S.Pd., M.Pd
2. Dr. Hj. Hunaidah M., M.Si

KELAS XII

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN II
RANGKAIAN SERI

TUJUAN

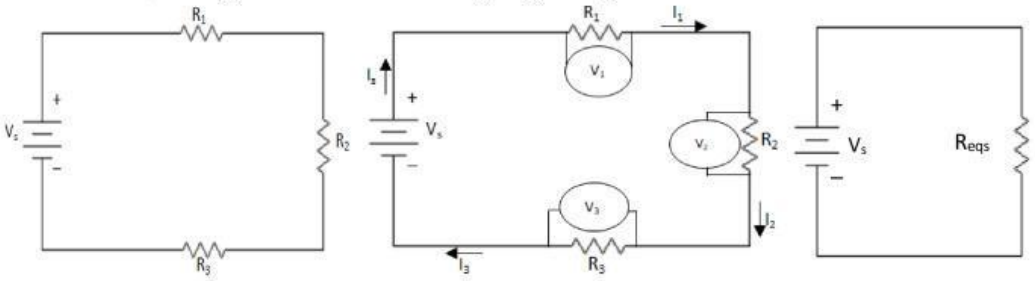
Peserta didik:

1. Mengidentifikasi karakteristik rangkaian seri.
2. Menganalisis pengaruh perubahan hambatan dalam rangkaian seri.
3. Melakukan percobaan dan menginterpretasi data pada rangkaian seri.

INFORMASI

1. Rangkaian hambatan seri

Dua atau lebih hambatan dihubungkan dari ujung ke ujung seperti pada Gambar 1 dikatakan terhubung secara seri. Muatan melalui R_1 juga akan melalui R_2 dan kemudian R_3. Dengan demikian *I* arus yang mengalir sama besar.



Gambar 1 (a) Skema Rangkaian seri pada resistor (b) Analisis Skema Rangkaian seri pada resistor (c) Hambatan pengganti seri $R_{eqs} = R_1 + R_2 + R_3$.

Dalam rangkaian seri, arus listrik yang mengalir melalui setiap resistor adalah sama. Ini karena arus tidak bercabang dalam rangkaian seri. Tegangan total (V_{total} dalam rangkaian seri adalah jumlah dari tegangan pada masing-masing resistor (V_1, V_2 dan V_3).

$$V_{tota;} = V_1 + V_2 + V_3 \qquad 2.1$$

Hukum Ohm menyatakan bahwa "*kuat arus yang mengalirV pada suatu penghantar berbanding lurus dengan beda potensial ujung-ujung penghantar*".

LIVEWORKSHEETS

$$V = I \times R \qquad 2.2$$

Beradasarkan Gambar 1_c menentukan hambatan pengganti (R_{eqs}) yang setara dengan rangkaian pada Gambar 1_b maka, berdasarkan hukum Ohm, tegangan pada setiap resistor adalah:

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_{total} = I \times R_1 + I \times R_2 + I \times R_3$$

Karena arus listrik yang mengalir melalui setiap resistor adalah sama maka,

$$I \times R_{eqs} = I \ (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R_{eqs} = R_1 + R_2 + R_3 \qquad 2.3$$

Dari hasil di atas dapat kita nyatakan tentang hambatan pengganti susunan seri " Setiap komponen-komponen listrik yang disusun seri, hambatan penggantinya sama dengan jumlah tiap-tiap komponen".

Untuk n seri

$$R_{eqs} = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots\ldots + R_n \qquad 2.4$$

Empat prinsip susunan seri

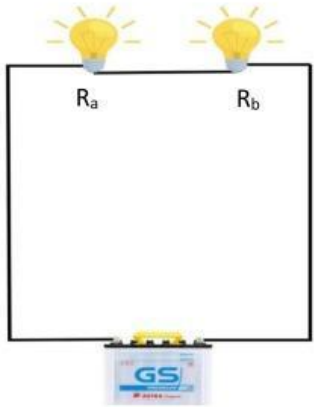
1. Susunan seri bertujuan untuk memperbesar hambatan suatu rangkaian.
2. Kuat arus yang melalui hambatan pengganti serinya sama dengan kuat arus yang melalui hambatan pengganti serinya. $I_1 = I_2 = I_3$
3. Tegangan pada ujung-ujung hambatan pengganti seri sama dengan jumlah tegangan pada ujung-ujung tiap komponen $V_{Seri} = V_1 + V_2 + V_3$
4. Susunan seri berfungsi sebagai pembagi tegangan dimana tegangan pada ujung-ujung tiap komponen sebanding dengan hambatannya $V_1 : V_2 : V_3 = R_1 : R_2 : R_3$

LIVEWORKSHEETS

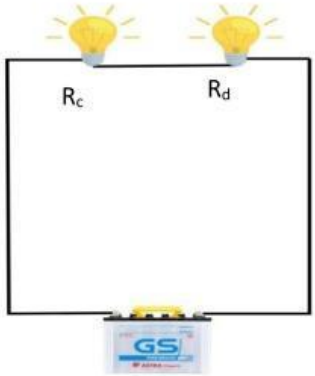
TAHAPAN PEMBELAJARAN

A. STIMULUS

Beda potensial pada Aki sama sebesar 12 Volt



Gambar a Hambatan lampu R_a dan R_b sama sebesar yaitu 10 ohm



Gambar b Hambatan lampu R_c sebesar 10 ohm dan lampu R_d sebesar 5 ohm

Gambar 1 Rangkaian seri

Suatu malam, listrik di rumah Adi padam karena ada pemadaman listrik dari PLN. Ayah Adi memutuskan untuk menggunakan aki mobil sebagai sumber daya darurat untuk menyalakan beberapa lampu di rumah. Ayah Adi mengambil beberapa kabel dan dua bola lampu, lalu menyusunnya dalam sebuah rangkaian seri yang dihubungkan ke aki tersebut.

Dari ke dua gambar di atas pilihlah tingkat kecerahan bola lampu yang benar.

Gambar a Lampu R_a dan R_b	**Gambar b Lampu R_c dan R_d**	**Gambar a dan b Lampu R_a dan R_c**
R_a lebih terang dari R_b ☐ R_a kurang terang dari R_b ☐ R_a sama terang dengan R_b ☐	R_c lebih terang dari R_d ☐ R_c kurang terang dari R_d ☐ R_c sama terang dengan R_d ☐	R_a lebih terang dari R_c ☐ R_a kurang terang dari R_c ☐ R_a sama terang dengan R_c ☐
Gambar a dan b Lampu R_b dan R_c	**Gambar a dan b Lampu R_a dan R_d**	**Gambar a dan b Lampu R_b dan R_d**
R_b lebih terang dari R_c ☐ R_b kurang terang dari R_c ☐ R_b sama terang dengan R_c ☐	R_a lebih terang dari R_d ☐ R_a kurang terang dari R_d ☐ R_a sama terang dengan R_d ☐	R_b lebih terang dari R_d ☐ R_b kurang terang dari R_d ☐ R_b sama terang dengan R_d ☐

LIVEWORKSHEETS

Setalah memilih tingkat kecerahan bola lampu klik link dibawah ini untuk melihat jawaban anda benar atau salah.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan stimulus di atas permasalahan apa yang dapat dirumuskan dalam permasalahan tersebut?

Berikan hipotesis dari rumusan masalah tersebut disertai dengan alasannya pada format yang telah disediakan!

LIVEWORKSHEETS

C. PENGUMPULAN DATA

Untuk membuktikan hipotesis sementara yang telah anda rumuskan, lakukanlah suatu eksperimen atau percobaan berikut.

a. Alat dan bahan

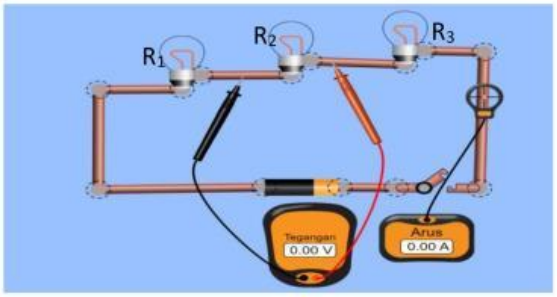
1) *Handphone/laptop*
2) Buku paket Fisika Kelas XII

b. Prosedur kerja

Membuka aplikasi *PhET simulation* dengan mengklik link dibawah ini [ ] hingga muncul tampilan media berikut.

Gambar 2 Tampilan Simulasi *PhET Circuit Construction Kit:DC*

1. Buatlah Rangkaian berikut
   a. Rangkaian Seri
      1. Buatlah rangkaian sederhana seperti gambar dibawah dengan menggunakan lampu ($R_1 = R_2 = R_3 = 3\Omega$), baterai (V = 9 Volt) saklar, voltmeter, amperemeter dan kabel penghubung.



Gambar 3 Rangkaian seri

LIVEWORKSHEETS

2. Hidupkan saklar, kemudian ukurlah tegangan dan kuat arus lisrik.
3. Catatlah hasil pengamatan yang telah anda peroleh pada Tabel 1.
4. Ulangi langkah 1 dan 2 dengan nilai hambatan R_1= 3 Ω, R_2 = 3 Ω dan R_3 = 6 Ω untuk nomor 2 dan untuk nomor 3 R_1 = 3 Ω R_2 = 3 Ω dan 6 Ω sesuai gambar 6.

Tabel 1 Data Pengamatan Rangkaian Seri

No	Hambatan (Ω)			V_s (Volt)	Tegangan pada R (Volt)				Kuat Arus pada R (A)				Tingkat Kecerahan Lampu
	R_1	R_2	R_3		V_{R1}	V_{R2}	V_{R3}	V_t	I_{R1}	I_{R2}	I_{R3}	I_t	
1.	3 Ω	3 Ω	3 Ω	9 V									
2.	3 Ω	3 Ω	6 Ω	9 V									
3.	3 Ω	3 Ω	6 Ω	12 V									

Pertanyaan

1) Bagaimana hubungan antara tegangan sumber (Vs) dengan jumlah tegangan pada setiap hambatan (V_{R1}, V_{R2}, V_{R3}) pada setiap percobaan?

2) Percobaan 1 dan 2 pada hambatan lampu R_3 meningkat, apakah tegangan pada setiap resistor akan berubah, mengapa?

3) Perhatikan percobaan ketiga, di mana tegangan sumber (Vs) adalah 6V. Bagaimana perubahan tegangan sumber dari 9V (percobaan kedua) menjadi 6V mempengaruhi kuat arus pada R1, R2, dan R3? Jelaskan!

LIVEWORKSHEETS

4) Jika hambatan R3 meningkat dari 6 Ω (percobaan pertama) menjadi 9 Ω (percobaan kedua), apa yang terjadi pada kuat arus total (Is) dalam rangkaian? Jelaskan mengapa kuat arus total menurun meskipun tegangan sumber tetap 9V.

5) Jika tegangan sumber (Vs) dalam percobaan kedua dinaikkan dari 9 V menjadi 12 V, bagaimana perubahan ini akan mempengaruhi tegangan pada R_1, R_2, dan R_3?

D. PENGOLAHAN DATA

Berdasarkan pengamatan yang telah diperoleh lakukanlah perhitungan untuk mencari V_1, V_2, V_3, I_t, dan R_{eqs} disetiap rangkaian.

Percobaan pertama menghitung V_1, V_2 V_3, I_t, dan R_{eqs}

Hambatan total (R_{eqs}):	Kuat arus total (I_t):	Tegangan V_1, V_2 dan V_3
R_{eqs} = ☐ + ☐ + ☐ = ☐ + ☐ + ☐ = ☐	I = ☐/☐ I = ☐/☐ = ☐	V_1 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐ V_2 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐ V_3 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐

LIVEWORKSHEETS

Percobaan kedua menghitung

Hambatan total (R_{eqs}):	Kuat arus total (I_t):	Tegangan V_1, V_2 dan V_3
R_{eqs} = ☐ + ☐ + ☐ = ☐ + ☐ + ☐ = ☐	I = ☐/☐ I = ☐/☐ = ☐	V_1 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐ V_2 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐ V_3 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐

Percobaan ketiga

Hambatan total (R_{eqs}):	Kuat arus total (I_t):	Tegangan V_1, V_2 dan V_3
R_{eqs} = ☐ + ☐ + ☐ = ☐ + ☐ + ☐ = ☐	I = ☐/☐ I = ☐/☐ = ☐	V_1 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐ V_2 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐ V_3 = ☐ X ☐ = ☐ X ☐ = ☐

E. PEMBUKTIAN

LIVEWORKSHEETS

Sampaikanlah hasil diskusi kalian!

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan percobaan, maka simpulkanlah hasil dari percobaan yang dilakukan.

LIVEWORKSHEETS