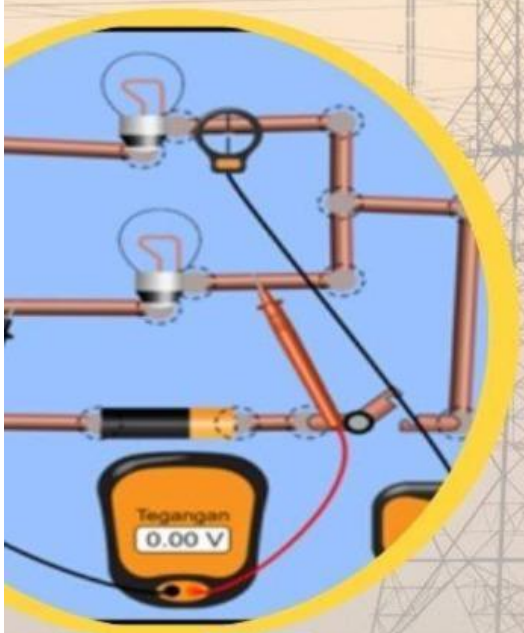
Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Halu Oleo

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 III
RANGKAIAN PARALEL

TUJUAN

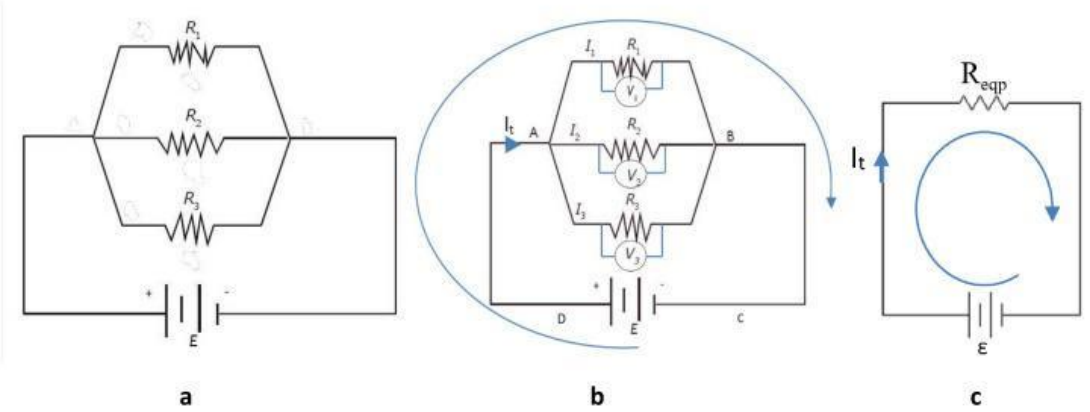
Peserta didik:

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

INFORMASI

1. Rangkaian paralel hambatan

   Dalam rangkaian paralel, arus total terbagi di antara jalur-jalur yang berbeda. Besarnya arus yang mengalir melalui setiap cabang bergantung pada nilai hambatan di setiap komponen. Semakin kecil hambatan, semakin besar arus yang mengalir melalui komponen tersebut. Beda potensial pada setiap cabang dalam rangkaian adalah sama, Ini karena setiap ujung dari komponen-komponen tersebut terhubung langsung ke sumber tegangan yang sama.



Gambar 1 (a) Skema rangkaian paralel pada resistor (b) Analisis Skema rangkaian paralel pada resistor (c) Rangkaian pengganti hambatan paralel (R_{eqp})

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan Gambar 1_b Arah loop searah jarum jam, dengan menggunakan Hukum II Kirchhoff ($\sum \varepsilon + IR = 0$) untuk setiap resistor, dengan demikian besarnya I_1, I_2, dan I_3 adalah

Dengan mengikuti arah loop yang searah jarum jam maka,

Loop 1 CDABC R_1	Loop 1 CDABC R_2	Loop 1 CDABC R_3
$\varepsilon - I_1R_1 = 0$	$\varepsilon - I_2R_2 = 0$	$\varepsilon - I_3R_3 = 0$
$\varepsilon = I_1R_1$	$\varepsilon = I_2R_2$	$\varepsilon = I_3R_3$
$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1}$	$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2}$	$I_3 = \frac{\varepsilon}{R_3}$

Karena kuat arus listrik yang mengalir pada resistor berbeda-beda, dengan munggunakan Hukum I kirhoff (∑I = 0) maka, Kuat arus totalnya yaitu;

$$I_{tot} - I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3 = \frac{\varepsilon}{R_1} + \frac{\varepsilon}{R_2} + \frac{\varepsilon}{R_3}$$

$$I_{tot} = \varepsilon\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

Susunan paralel tiga hambatan dapat diganti dengan sebuah hambatan pengganti R_{eqp} dapat dilihat pada Gambar 1c, sehingga

$$I_{tot} = \varepsilon\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

$$I_{tot} = \varepsilon\left(\frac{1}{R_{eqp}}\right)$$

$$\varepsilon\frac{1}{R_{eqp}} = \varepsilon\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

karena ruas kiri dan ruas kanan tegangannya sama, maka

$$\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Untuk n resistor

$$\frac{1}{R_{eqpn}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots\ldots + \frac{1}{R_n}$$

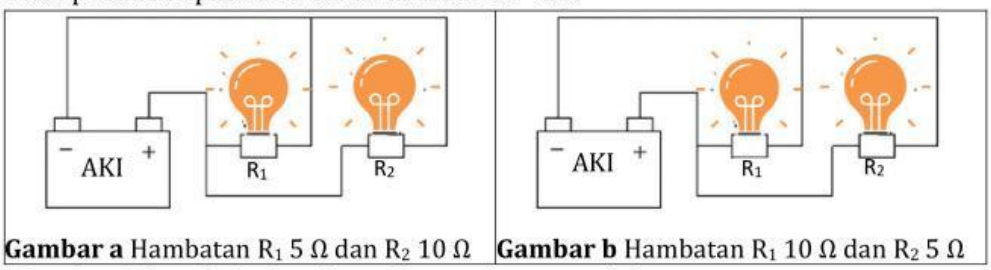
Persamaan ini menyatakan bahwa susunan paralel bertujuan untuk memperkecil hambatan suatu rangkaian (Yuliyawati, 2020).

LIVEWORKSHEETS

TAHAPAN PEMBELAJARAN

A. STIMULUS

Beda potensial pada Aki sama sebesar 12 Volt



Gambar a Hambatan R_1 5 Ω dan R_2 10 Ω **Gambar b** Hambatan R_1 10 Ω dan R_2 5 Ω

Gambar 2 Rangkaian hambatan lampu secara paralel

Suatu hari, Andi ingin memasang dua bola lampu di rumah yang belum mempunyai instalasi listrik menggunakan aki, satu untuk diruang tamu dan satu lagi untuk dikamar tamu. Andi ingin memasangkan bola lampu yang lebih terang pada ruang tamu. Pada Gambar 4, lampu R_1 untuk ruang tamu dan lampu R_2 untuk kamar tamu. Berdasarkan kedua Gambar a dan b pilihlah salah satu gambar agar Andi memasangkan bola lampu dengan benar.

A ☐

B ☐

Setelah memilih jawaban kemukakan alasan anda mengapa memilih A atau B.

Setalah menentukan gambar yang benar klik link dibawah ini untuk melihat jawaban anda benar atau salah.

LIVEWORKSHEETS

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!

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

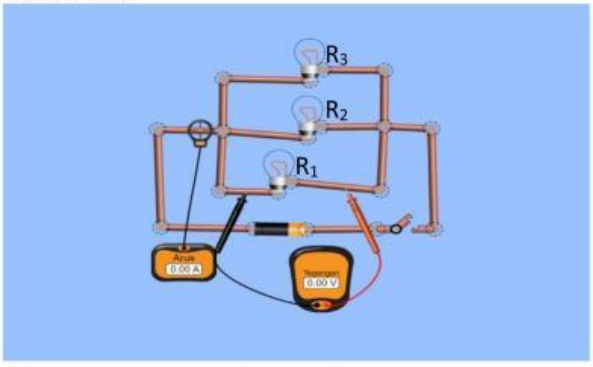
LIVEWORKSHEETS

b. Prosedur kerja

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

Gambar 3 Tampilan Simulasi PhET *Circuit Construction Kit:DC*

1. Buatlah Rangkaian berikut
   a. Rangkaian Paralel
      1. Buatlah rangkaian sederhana seperti gambar dibawah dengan menggunakan lampu (R_1, R_2 dan R_3 = 6 Ω), baterai (V = 9 Volt) saklar, dan kabel penghubung.



Gambar 4 Rangkaian paralel

1. Hidupkan saklar, kemudian ukurlah tegangan dan kuat arus lisrik.
2. Catatlah hasil pengukuran yang telah anda peroleh pada Tabel 2.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 dengan nilai hambatan R_1 = 6 Ω, R_2 = 6 Ω, dan R_3 = 9 Ω dengan beda potensial 9 volt untuk percobaan 2 dan untuk percobaan 3 R_1 = 6 Ω, R_2 = 6 Ω, dan R_3 = 9 Ω beda potensial 6 volt.

LIVEWORKSHEETS

Tabel 1 Data Pengamatan Rangkaian parallel

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_s	
1.	6 Ω	6 Ω	6 Ω	9 V									
2.	6 Ω	6 Ω	9 Ω	9 V									
3.	6 Ω	6 Ω	9 Ω	6 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) Pada percobaan 1 dan 2 hambatan lampu R_3 meningkat, bagaimana nilai hambatan R_3 mempengaruhi kuat arus pada R_1 dan R_2 jelaskan?

3) Apa yang terjadi pada kuat arus total (I_t) dalam rangkaian jika salah satu hambatan (misalnya R_3) bertambah besar? Jelaskan berdasarkan data yang diberikan.

LIVEWORKSHEETS

D. PENGOLAHAN DATA

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

Percobaan pertama

Hambatan total (R_{eqp}):	Kuat arus total I_1, I_2, I_3 dan I_t	Tegangan V_1, V_2 dan V_3
$\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square}$ $R_{eqp} = \frac{\square}{\square}$ $R_{eqp} = \square$	$\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_1 = \square$ $\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_2 = \square$ $\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_2 = \square$ $I_t = \square + \square + \square$ $I_t = \square + \square + \square$ $I_t = \square$	$V_1 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$ $V_2 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$ $V_3 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$

LIVEWORKSHEETS

Percobaan kedua

Hambatan total (R_{eqp}):	Kuat arus total I_1, I_2, I_3 dan I_t	Tegangan V_1, V_2 dan V_3
$\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square}$ $R_{eqp} = \frac{\square}{\square}$ $R_{eqp} = \square$	$\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_1 = \square$ $\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_2 = \square$ $\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_2 = \square$ $I_t = \square + \square + \square$ $I_t = \square + \square + \square$ $I_t = \square$	$V_1 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$ $V_2 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$ $V_3 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$

LIVEWORKSHEETS

Percobaan ketiga

Hambatan total (R_{eqp}):	Kuat arus total I_1, I_2, I_3 dan I_t	Tegangan V_1, V_2 dan V_3
$\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$ $\frac{1}{R_{eqp}} = \frac{\square}{\square}$ $R_{eqp} = \frac{\square}{\square}$ $R_{eqp} = \square$	$\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_1 = \square$ $\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_2 = \square$ $\square - \square = \square$ $\square = \square$ $\square = \frac{\square}{\square}$ $I_2 = \square$ $I_t = \square + \square + \square$ $I_t = \square + \square + \square$ $I_t = \square$	$V_1 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$ $V_2 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$ $V_3 = \square \times \square$ $= \square \times \square$ $= \square$

LIVEWORKSHEETS

E. PEMBUKTIAN

Sampaikan hasil diskusi kalian!

F. KESIMPULAN

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

LIVEWORKSHEETS