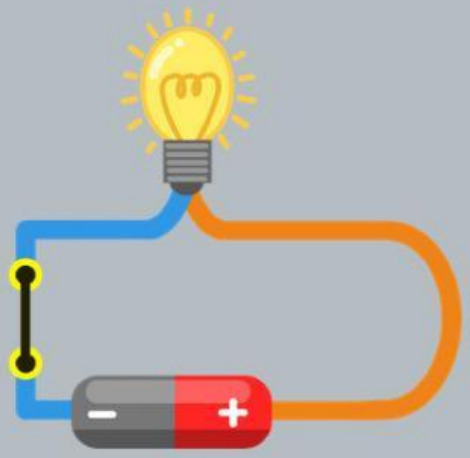
LKPD

FISIKA XII

LISTRIK DINAMIS



Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.

V=I×R

LIVEWORKSHEETS

INFORMASI LKPD

Mata Pelajaran	: Fisika
Fase/Kelas	: Fase F / XII SMA
Materi	: Hambatan Listrik, Rangkaian Hambatan Listrik dan Hukum Ohm
Alokasi Waktu	: 2 × 45 Menit
Model Pembelajaran	: Problem Based Learning (PBL)

Capaian Pembelajaran

1 Pemahaman Fisika

Menganalisis hubungan gerak dan gaya serta pemanfaatannya untuk menjelaskan fenomena alam, desain, atau rekayasa struktur; membuat karya yang menunjukkan penerapan hukum fluida dalam kehidupan sehari-hari; menganalisis konsep kalor dan termodinamika serta penerapannya untuk mengidentifikasi fenomena perubahan iklim; menganalisis gejala gelombang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; mengevaluasi rangkaian listrik; menganalisis fenomena elektromagnetik; menganalisis teori dasar fisika modern dan pengaruhnya terhadap perkembangan teknologi; serta menerapkan teori dasar digital dalam kehidupan sehari-hari.

2 Keterampilan Proses

- Mengamati
- Mempertanyakan dan Memprediksi
- Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan
- Memproses, Menganalisis Data dan Informasi
- Mengevaluasi dan Refleksi
- Mengomunikasikan Hasil

LIVEWORKSHEETS

Tujuan Pembelajaran

12.2.1. Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi besar hambatan listrik berdasarkan ilustrasi atau permasalahan tentang penghantar listrik.

12.2.2. Peserta didik mampu mengevaluasi karakteristik rangkaian hambatan seri dan paralel berdasarkan diagram rangkaian listrik yang diberikan.

12.2.3. Peserta didik mampu mengevaluasi hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan pada suatu rangkaian listrik melalui permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan penerapan Hukum Ohm.

Petunjuk Kegiatan

1. Bacalah setiap petunjuk dan informasi yang terdapat dalam LKPD dengan cermat.
2. Kerjakan setiap kegiatan secara berkelompok sesuai arahan guru.
3. Amati fenomena, gambar, tabel, diagram, maupun video yang disajikan dengan teliti.
4. Diskusikan hasil pengamatan bersama anggota kelompok.
5. Tuliskan hasil analisis pada kolom jawaban yang tersedia.
6. Gunakan data, konsep fisika, dan hasil diskusi sebagai dasar dalam menyusun jawaban.
7. Presentasikan hasil diskusi kelompok pada saat kegiatan presentasi.

Teori Dasar

1. Hambatan Listrik

Hambatan listrik atau lebih tepatnya disebut dengan Resistansi Listrik (Electrical Resistance) adalah kemampuan suatu bahan benda untuk menghambat atau mencegah aliran arus listrik. Hambatan Listrik ini juga diartikan sebagai penghambat aliran elektron dalam konduktor tersebut. Nilai Resistansi atau nilai hambatan dalam suatu rangkaian listrik diukur dengan satuan Ohm atau dilambangkan dengan simbol Omega "Ω". Sedangkan prefix atau awalan SI (Standar Internasional) yang digunakan untuk menandakan kelipatan pada satuan resistansi tersebut adalah kilo Ohm, Mega Ohm dan Giga Ohm.

Hambatan listrik (resistansi) adalah kemampuan suatu penghantar untuk menghambat aliran arus listrik. Besarnya hambatan dipengaruhi oleh jenis bahan, panjang penghantar, dan luas penampang penghantar.
Hubungan tersebut dinyatakan dengan persamaan:

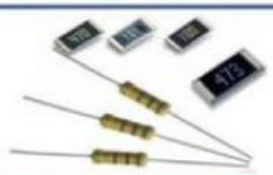
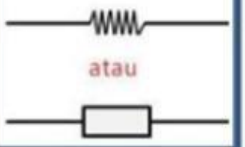
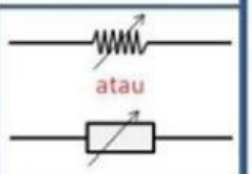
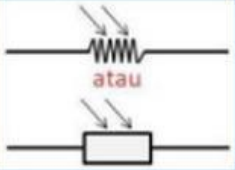
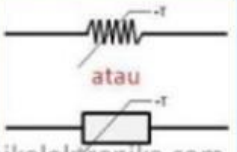
$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Keterangan:

- R = hambatan listrik (Ω)
- ρ = hambatan jenis (Ωm)
- L = panjang penghantar (m)
- A = luas penampang penghantar (m^2)

Jenis-jenis hambatan listrik (resistor) yang sering digunakan dalam rangkaian elektronik terbagi menjadi resistor tetap (nilai konstan) dan resistor variabel (nilai dapat diubah). Komponen utama meliputi resistor karbon, film logam, kawat, serta sensor seperti termistor dan LDR, yang berfungsi mengatur arus dan tegangan.

Teori Dasar

Nama Komponen	Gambar	Simbol
Resistor (Nilai Tetap)		
Variable Resistor		
LDR (Light Depending Resistor)		
Thermistor (NTC / PTC)		

teknikelektronika.com

Kode warna resistor yang ada saat ini sudah dikembangkan sejak tahun 1957 oleh bangsa Eropa dan Amerika yang pada akhirnya aturan mengenai resistor ini ditetapkan menurut standar EIA-RS-279 (Electronic Industries Alliance, sebuah organisasi yang didirikan oleh RMA (Radio Manufacturers Association) dari Amerika dan Eropa.

Menurut standar EIA-RS-279, kode warna pada resistor dibagi menjadi tiga jenis, yaitu resistor dengan kode 4 warna, 5 warna dan 6 warna. Di Indonesia biasanya resistor dengan jenis film karbon memiliki 4 warna dan memiliki toleransi kisaran 10%, sedangkan resistor untuk jenis film metal memiliki 5 warna dan memiliki nilai toleransi antara 1% hingga 5%.

Teori Dasar

Adapun tabel kode warna resistor adalah sebagai berikut:

KODE WARNA	PITA KE-1	PITA KE-2	PITA KE-3	PITA KE-4	PITA KE-5	PITA KE-6
HITAM	0	0	0	10^0	-	-
COKLAT	1	1	1	10^1	1 %	100 ppm
MERAH	2	2	2	10^2	2 %	50 ppm
ORANGE	3	3	3	10^3	-	15 ppm
KUNING	4	4	4	10^4	-	25 ppm
HIJAU	5	5	5	10^5	0,5 %	-
BIRU	6	6	6	10^6	0.25%	-
UNGU	7	7	7	10^7	0,1 %	-
ABU-ABU	8	8	8	-	-	-
PUTIH	9	9	9	-	-	-
EMAS	-	-	-	10^{-1}	5 %	-
PERAK	-	-	-	10^{-2}	10 %	-

2. Rangkaian Hambatan Listrik

Rangkaian hambatan listrik adalah susunan dua atau lebih komponen resistor yang dihubungkan dengan sumber tegangan untuk mengatur besar kecilnya kuat arus. Tiga jenis utama rangkaian ini adalah seri, paralel, dan campuran.

• Rangkaian Hambatan Seri

Rangkaian seri adalah rangkaian listrik yang hambatannya disusun secara bersebelahan. Gambar rangkaian seri dapat kamu lihat pada gambar berikut:

susunan hambatan seri

Pada rangkaian seri, kuat arus (I) akan mengalir dari sumber energi (baterai) yang ada, dari satu hambatan ke hambatan lain melewati satu kabel.

LIVEWORKSHEETS

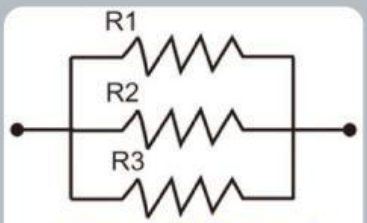
Teori Dasar

$$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3$$
$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$
$$R_{total} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I_{total} = Arus\ total\ (ampere)$$
$$V_{total} = Tegangan\ total\ (volt)$$
$$R_{total} = Hambatan\ total\ (ohm)$$

- **Rangkaian Hambatan Paralel**

Sementara itu, rangkaian paralel adalah rangkaian listrik yang hambatannya disusun secara bertingkat/bercabang. Perhatikan gambar rangkaian paralel berikut:



susunan hambatan pararel

karena terdapat "percabangan", kuat arus listrik yang diterima oleh hambatan 1 dan hambatan 2 tidak akan sama, di sisi lain, tegangan yang ada pada hambatan 1 dan hambatan 2 akan bernilai sama besar, maka rumus dapat ditulis sebagai berikut

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

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

$$V_{AB} = V_{CD} = V_{EF} = V_{total}$$

LIVEWORKSHEETS

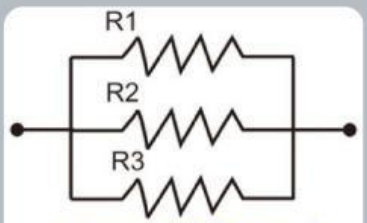
Teori Dasar

$$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3$$
$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$
$$R_{total} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I_{total} = Arus\ total\ (ampere)$$
$$V_{total} = Tegangan\ total\ (volt)$$
$$R_{total} = Hambatan\ total\ (ohm)$$

- **Rangkaian Hambatan Paralel**

Sementara itu, rangkaian paralel adalah rangkaian listrik yang hambatannya disusun secara bertingkat/bercabang. Perhatikan gambar rangkaian paralel berikut:



susunan hambatan pararel

karena terdapat "percabangan", kuat arus listrik yang diterima oleh hambatan 1 dan hambatan 2 tidak akan sama, di sisi lain, tegangan yang ada pada hambatan 1 dan hambatan 2 akan bernilai sama besar, maka rumus dapat ditulis sebagai berikut

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

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

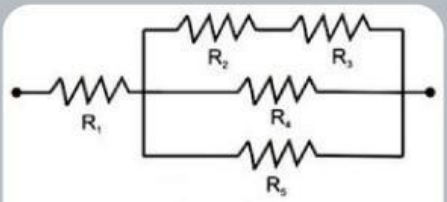
$$V_{AB} = V_{CD} = V_{EF} = V_{total}$$

LIVEWORKSHEETS

Teori Dasar

• Rangkaian Hambatan Campuran

Rangkaian campuran, juga dikenal sebagai rangkaian seri-paralel, adalah kombinasi dari kedua jenis rangkaian listrik, yaitu rangkaian seri dan rangkaian paralel.



Rangkaian Gabungan

3. Hukum Ohm

Pada tahun 1826, Geoge Simon Ohm menemukan bahwa :

"Pada suhu tetap, kuat arus yang mengalir pada suatu penghantar listrik (I) sebanding dengan tegangannya (V). Hubungan inilah yang disebut dengan Hukum Ohm."

Perbandingan antara beda potensial (V) dan kuat arus listrik (I) tersebut yang dinamakan hambatan listrik (R). Perbandingan antara tegangan listrik dan kuat arus listrik dapat dituliskan dengan persamaan matematis :

$$R = \frac{V}{I}$$

Dengan :

- R = hambatan listrik (ohm)
- V = beda potensial atau tegangan listrik (V)
- I = kuat arus lisrik (A)

Fase 1: Orientasi Masalah

Literasi Saintifik: Mengamati Fenomena

Saat belajar kelompok, beberapa perangkat elektronik seperti laptop, charger, dan kipas angin digunakan secara bersamaan pada satu terminal listrik. Setelah digunakan cukup lama, terminal dan kabel terasa lebih hangat dibandingkan biasanya.

Kondisi tersebut menimbulkan pertanyaan mengenai penyebab meningkatnya suhu pada kabel dan terminal listrik yang digunakan.

A. Hasil Pengamatan

Literasi Saintifik: Mengidentifikasi Fenomena

1. Tuliskan informasi yang kalian peroleh dari fenomena tersebut!

   Jawab:

   .....

   .....

2. Menurut pendapat kelompokmu, mengapa kabel atau terminal listrik dapat menjadi hangat ketika digunakan?

   Jawab:

   .....

   .....

3. Mengapa fenomena tersebut menarik untuk dipelajari?

   Jawab:

   .....

   .....

LIVEWORKSHEETS

Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

Literasi Saintifik: Merumuskan Masalah

A. Merumusan Masalah

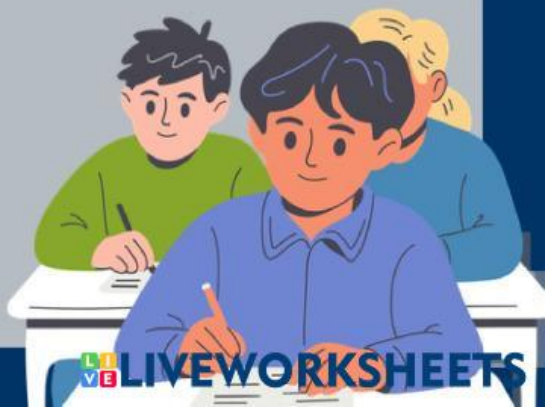
Berdasarkan fenomena yang telah diamati, diskusikan bersama kelompokmu dan susunlah rumusan masalah berikut:

1. .....
   .....

2. .....
   .....

3. .....
   .....

4. .....
   .....



LIVEWORKSHEETS

B. Merumusan Hipotesis

Literasi Saintifik: Menyusun Hipotesis

Tuliskan dugaan sementara kelompokmu untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat:

1. .....
.....

2. .....
.....

3. .....
.....

4. .....
.....

LIVEWORKSHEETS

C. Identifikasi Informasi yang Diperlukan

Literasi Kritis: Menentukan Informasi yang Dibutuhkan

Menurut kelompokmu, informasi apa saja yang perlu dipelajari untuk menjelaskan penyebab kabel atau terminal listrik dapat menjadi panas?

No	Informasi yang Dibutuhkan
1	
2	
3	
4	

LIVEWORKSHEETS

Fase 3: Membimbing Penyelidikan

Literasi Saintifik: Mengumpulkan dan Menganalisis Informasi

PENYELIDIKAN 1

A. Analisis Konsep

1. **Apa yang dimaksud dengan hambatan listrik?**

   Jawab:

   .....

   .....

2. **Bagaimana pengaruh hambatan terhadap aliran arus listrik?**

   Jawab:

   .....

   .....

3. **Mengapa setiap penghantar listrik memiliki hambatan?**

   Jawab:

   .....

   .....

Tuliskan kesimpulan kelompokmu mengenai hubungan antara hambatan dan arus listrik.

.....

.....

.....

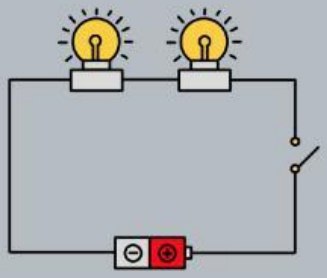
.....

LIVEWORKSHEETS

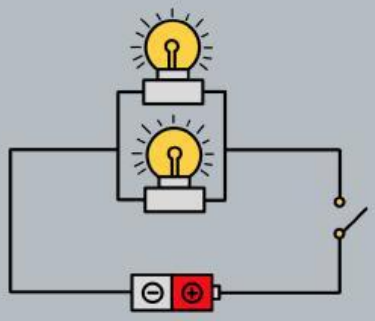
Literasi Visual: Menafsirkan Gambar

PENYELIDIKAN 2

B. Analisis Rangakaian



Rangakaian Hambatan Seri



Rangakaian Hambatan Paralel

1. Tuliskan dua perbedaan utama antara rangkaian seri dan rangkaian paralel

   Jawab:

   .....

   .....

2. Jika salah satu lampu dilepas, pada rangkaian manakah lampu lain tetap menyala?

   Jawab:

   .....

   .....

3. Menurut kelompokmu, rangkaian manakah yang lebih sesuai digunakan pada instalasi rumah dan terminal listrik? Jelaskan alasanmu!

   Jawab:

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

LIVEWORKSHEETS