

Bahan Ajar IPA



Listrik Dinamis Kelas IX

**Disusun Oleh:
Anggraeni Teti K, S.Si.**



BAHAN AJAR LISTRIK DINAMIS

MATA PELAJARAN : ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)
KELAS /SEMESTER : IX /GENAP
PROGRAM : -
PENYUSUN : ANGGRAENI TETI K, S.Si

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata pelajaran : IPA
 Kelas/Semester : IX/ 2
 Alokasi Waktu : 15 × 40 menit (15 JP)

A. Kompetensi Inti

- KI1: Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- KI2: Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara interaktif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI3: Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI4: Mengolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KOMPETENSI DASAR DAN IPK DARI KI 3	
3.5. Menerapkan konsep rangkaian listrik, energi dan daya listrik, sumber energi listrik dalam kehidupan sehari-hari termasuk sumber energi listrik alternatif, serta berbagai upaya menghemat energi listrik.	<p>Indikator Pencapaian Kompetensi Pertemuan 1,2</p> <p>3.5.1. Memahami konsep listrik dinamis</p> <p>3.5.2. Menyajikan rancangan listrik sederhana</p> <p>3.5.3. Merumuskan konsep Hukum Ohm</p> <p>3.5.4. Memahami Konsep hokum Kirchoff</p> <p>3.5.5. Menyajikan pengukuran rangkaian listrik sederhana</p> <p>3.5.6. Menerapkan konsep rangkaian listrik dinamis dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Pertemuan 3,4</p> <p>3.5.7. Memahami konsep energi dan daya listrik</p> <p>3.5.8. Menerapkan konsep energi dan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.9. Memahami konsep daya listrik melalui sebuah pengamatan</p> <p>3.5.10. Menerapkan konsep daya</p>

	<p>listrik melalui sebuah pengamatan</p> <p>3.5.11. Menghitung pemakaian energi listrik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Pertemuan 5</p> <p>3.5.12. Menganalisis berbagai upaya menghemat energy listrik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.5.13. Menganalisis berbagai upaya menghemat sumber energi</p> <p>3.5.14. Menganalisis berbagai sumber energi alternatif</p>
KOMPETENSI DASAR DAN IPK DARI KI 4	
4.5. Menyajikan hasil rancangan dan pengukuran berbagai rangkaian listrik	<p>Indikator Pencapaian Kompetensi</p> <p>4.5.1 Membuat karya sederhana berupa sumber energy alternatif</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1,2

1. Peserta didik dapat memahami konsep listrik dinamis
2. Peserta didik dapat menyajikan rancangan listrik sederhana
3. Peserta didik dapat merumuskan konsep Hukum Ohm
4. Peserta didik dapat memahami konsep Hukum Kirchoff
5. Peserta didik dapat menyajikan pengukuran rangkaian listrik sederhana
6. Peserta didik dapat menerapkan konsep rangkaian listrik dalam kehidupan sehari-hari

Pertemuan 3,4

1. Peserta didik dapat memahami konsep energi listrik melalui sebuah pengamatan
2. Peserta didik dapat menerapkan konsep energi listrik dalam kehidupan sehari-hari
3. Peserta didik dapat memahami konsep daya listrik melalui sebuah pengamatan
4. Peserta didik dapat menerapkan konsep daya listrik dalam kehidupan sehari-hari
5. Peserta didik dapat menghitung pemakaian energi listrik dalam kehidupan sehari-hari

Pertemuan 5

1. Peserta didik dapat menganalisis berbagai upaya menghemat energi listrik dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat menganalisis berbagai upaya menghemat sumber energi
3. Peserta didik dapat menganalisis berbagai sumber energi alternatif

D. Materi

1. Rangkaian listrik
2. Cara mengukur tegangan dan kuat arus pada suatu rangkaian
3. Hukum Ohm
4. Hukum Kirchoff
5. Daya listrik
 - a. Menemukan hubungan antara Hukum Ohm dengan daya
 - b. Menentukan daya listrik terbesar atau terkecil dalam rangkaian
6. Energi listrik
 - a. Menghitung rekening listrik
 - b. Cara menghemat listrik
 - c. Sumber listrik alternatif

E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : Ceramah, Diskusi, Praktikum

Model Pembelajaran : *Guided Inquiry*

F. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 1,2 (@5 ×40 menit)

No	Langkah-langkah	Kegiatan
1	Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka dengan salam dilanjutkan berdoa 2. Mengkondisikan Peserta didik dengan suasana menyenangkan agar Peserta didik siap mengikuti pembelajaran 3. Apersepsi dengan cara menunjukkan sebuah peraga mengenai rangkaian listrik 4. Peserta didik menyimak kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari 5. Peserta didik menyimak penjelasan metode pembelajaran yang akan dilalui dalam pembelajaran listrik dinamis
2	Kegiatan Inti	
	a. Menjelaskan penyelidikan	<ol style="list-style-type: none"> 6. Peserta didik memperhatikan alat peraga yang dibawa oleh guru 7. Peserta didik memberikan sebuah komentar/pendapat mengenai alat peraga tersebut
	b. Menghadirkan masalah	<ol style="list-style-type: none"> 8. Peserta didik menyatu dengan kelompok yang disepakati 9. Peserta didik mengerjakan Lembar kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang diberikan guru. 10. Peserta didik melaksanakan diskusi kelompok kecil dengan pembimbingan guru yang siap mengarahkan.
	c. Merumuskan Hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik menentukan hipotesis dari kegiatan yang akan dilakukan
	d. Merancang Percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 12. Peserta didik merancang desain percobaan 13. Peserta didik menentukan variable-variabel percobaan
	e. Mengumpulkan data	<ol style="list-style-type: none"> 14. Peserta didik melakukan kegiatan pada LKPD untuk mendapatkan data. 15. Peserta didik mengolah data yang diperoleh untuk didiskusikan dengan anggota kelompok.
	f. Membuat kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 16. Dari hasil yang didiskusikan dengan anggota kelompok, peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan yang dilaksanakan.
	g. Merefleksi situasi	<ol style="list-style-type: none"> 17. Dari hasil yang didiskusikan dengan anggota kelompok, guru beserta peserta didik

No	Langkah-langkah	Kegiatan
	masalah	bersama-sama mengulas hasil kesimpulan
3	Kegiatan Penutup	
		18. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari. 19. Meminta beberapa peserta didik untuk serius dalam mempersiapkan pemeranan pada pertemuan berikutnya. 20. Memberikan penugasan pengamatan langsung terhadap proses negosiasi di lingkungan sekitar 21. Memberi salam 22. Menutup proses pembelajaran

Pertemuan 3,4 (@5 ×40 menit)

No	Langkah-langkah	Kegiatan
1	Kegiatan Awal	
		1. Membuka dengan salam dilanjutkan berdoa 2. Mengkondisikan Peserta didik dengan suasanamenyenangkan agar Peserta didik siap mengikuti pembelajaran 3. Apersepsi dengan cara melihat tayangan sebuah video 4. Peserta didik memperhatikan informasi kegiatan pembelajaran yang akan dilalui hari ini
2	Kegiatan Inti	
	a. Menjelaskan penyelidikan	5. Guru menayangkan video mengenai energy listrik
	b. Menghadirkan masalah	6. Peserta didik menyatu dengan kelompok yang disepakati 7. Peserta didik mengerjakan Lembar kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang diberikan guru. 8. Peserta didik melaksanakan diskusi kelompok kecil dengan pembimbingan guru yang siap mengarahkan.
	c. Merumuskan Hipotesis	9. Peserta didik menentukan hipotesis dari kegiatan yang akan dilakukan
	d. Merancang Percobaan	10. Peserta didik merancang desain percobaan 11. Peserta didik menentukan variable-variabel percobaan
	e. Mengumpulkan data	12. Peserta didik melakukan kegiatan pada LKPD untuk mendapatkan data. 13. Peserta didik mengolah data yang diperoleh untuk didiskusikan dengan anggota

No	Langkah-langkah	Kegiatan
		kelompok.
	f. Membuat kesimpulan	14. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di kelas
	g. Merefleksi situasi masalah	15. Dari hasil yang didiskusikan dengan anggota kelompok, guru beserta peserta didik bersama-sama mengulas hasil kesimpulan
3	Kegiatan Penutup	
		16. Meminta beberapa peserta didik untuk mengungkapkan manfaat elektromagnet. 17. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menemukan kesimpulan tentang electromagnet dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. 18. Guru Memberi penegasan dan motivasi 19. Guru melakukan penilaian untuk mengetahui tingkat ketercapaian indikator 20. Memberi salam 21. Menutup proses pembelajaran

Pertemuan 5 (@3 ×40 menit)**Metode Pembelajaran : PBL (*Problem Based Learning*)**

No	Langkah-langkah	Kegiatan
1	Kegiatan Awal	
		1. Membuka dengan salam dilanjutkan berdoa 2. Mengkondisikan Peserta didik dengan suasanamenyenangkan agar Peserta didik siap mengikuti pembelajaran 3. Apersepsi dengan cara diskusi hasil pengamatan yang telah dilakukan pada tugas pertemuan sebelumnya. 4. Peserta didik memperhatikan informasi kegiatan pembelajaran yang akan dilalui hari ini
2	Kegiatan Inti	
	a. orientasi peserta didik pada masalah	5. Peserta didik mengamati bukti pembayaran rekening listrik rumah masing-masing 6. Dari hasil pengamatan tersebut, peserta didik diminta untuk memberikan sebuah pendapat mengenai bukti pembayaran rekening listrik
	b. Mengorganisir peserta didik dalam belajar	7. Peserta didik menyatu dengan kelompok yang disepakati 8. Peserta didik menghitung biaya listrik dalam sebulan sesuai dengan kondisi rumah masing-masing. 9. Peserta didik melaksanakan diskusi kelompok kecil dengan pembimbingan guru yang siap

No	Langkah-langkah	Kegiatan
		mengarahkan.
	c. Membimbing penyelidikan peserta didik baik secara mandiri maupun kelompok	10. Peserta didik melaksanakan diskusi kelompok kecil dengan pembimbingan guru yang siap mengarahkan.
	d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	11. Peserta didik mengolah data yang diperoleh untuk didiskusikan dengan anggota kelompok.
	e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	12. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di kelas 13. Dari hasil yang didiskusikan dengan anggota kelompok, guru beserta peserta didik bersama-sama mengulas hasil kesimpulan
3	Kegiatan Penutup	
		14. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menemukan kesimpulan tentang berbagai cara menghemat energy dan sumber energy alternatif. 15. Guru Memberi penegasan dan motivasi 16. Guru melakukan penilaian untuk mengetahui tingkat ketercapaian indikator 17. Memberi salam 18. Menutup proses pembelajaran

G. Penilaian

1. Teknik Penilaian:

- a. Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- c. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja/ Praktik/ Portofolio

2. Bentuk Penilaian :

- a. Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
- b. Tes tertulis : uraian dan lembar kerja
- c. Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi
- d. Portofolio : pedoman penilaian portofolio

3. Remedial

- a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi Peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- b. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.

- c. Tes remedial, dilakukan sebanyak 3 kali dan apabila setelah 3 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.
4. Pengayaan
- Bagi Peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:
- a. Siswa yang mencapai nilai $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
 - b. Siswa yang mencapai nilai $n > n(\text{maksimum})$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

H. Media/Alat dan Sumber Belajar

1. Media/Alat :
 - a. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
 - b. Kit Rangkaian Listrik
 - c. Alat Peraga rangkaian listrik
 - d. Multimeter
2. Sumber Belajar :
 - a. Buku IPA (wajib) kelas IX, Kementerian dan kebudayaan Tahun 2014
 - b. Buku sumber lain yang relevan
 - c. Video
 - d. internet

INTRUMEN PENILAIAN SIKAP

No	Aspek Penilaian Sikap	Penskoran			
		1	2	3	4
1	Kedisiplinan				
2	Kejujuran				
3	Kerjasama				
4	Mengakses dan mengorganisasi informasi				
5	Tanggung jawab				
6	Memecahkan masalah				
7	Kemandirian				
8	Ketekunan				

Petunjuk:

- Nilai akhir dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Nilai akhir} = \text{skor yang diperoleh}$$

- Peserta didik memperoleh nilai :
- Baik sekali (A) : apabila memperoleh skor 25 - 32
 - Baik (B) : apabila memperoleh skor 17 - 24
 - Cukup (C) : apabila memperoleh skor 9 - 16
 - Kurang (D) : apabila memperoleh skor 1 - 8

RUBRIK PENILAIAN SIKAP

No	Aspek Penilaian Sikap	Penskoran			
		4	3	2	1
1.	Kedisiplinan	Mentaati semua peraturan kerja secara konsisten tanpa instruksi dan pengawasan guru	Mentaati semua peraturan kerja secara konsisten dengan sedikit pengawasan dari guru	Mentaati semua peraturan kerja dengan pengawasan guru	Peraturan kadang-kadang dilanggar meskipun diawasi oleh guru
2.	Kejujuran	Selalu jujur	Jujur selama diawasi	Kadang-kadang jujur	Kadang-kadang tidak jujur walaupun diawasi
3.	Kerjasama	Dapat bekerja sama sesama dalam kelompok tanpa pengawasan guru	Bisa bekerja sama dalam kelompok dengan sedikit pengawasan guru	Dapat bekerjasama dalam kelompok selama diawasi guru	Tidak dapat bekerja sama dengan teman dalam kelompok
4.	Mengakses dan mengorganisasi informasi	Dapat mengakses dan memanfaatkan informasi baru	Dapat mengakses informasi tapi kurang memanfaatkannya	Kadang-kadang mencari informasi baru	Dapat informasi baru tetapi terlambat mendapatkannya
5.	Tanggung jawab	Dapat bertanggung jawab dalam segala kewajiban	Bertanggung jawab hanya sebagian saja	Kadang-kadang bertanggung jawab jika diawasi	Bertanggung jawab selama menguntungkan dan diawasi
6.	Memecahkan masalah	Dapat memecahkan masalah tanpa bimbingan guru	Dapat memecahkan masalah dengan sedikit bimbingan dari guru	Kadang-kadang dapat memecahkan masalah dengan bimbingan guru	Hanya dapat memecahkan masalah jika dibimbing guru

No	Aspek Penilaian Sikap	Penskoran			
		4	3	2	1
7.	Kemandirian	Dapat belajar sendiri tanpa pengawasan guru	Dapat belajar sendiri dengan pengawasan guru	Kadang-kadang dapat belajar mandiri	Kadang-kadang mandiri jika diawasi
8.	Ketekunan	Tekun tanpa harus diawasi	Tekun selama dibimbing	Kadang-kadang tekun	Kadang-kadang kurang tekun selama dibimbing

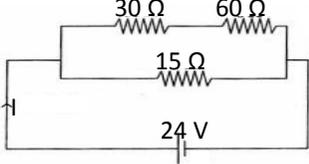
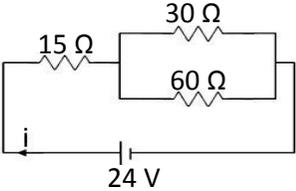
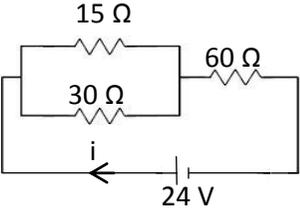
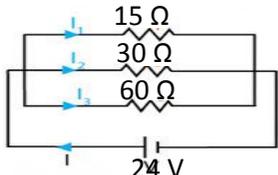
INSTRUMEN PENILAIAN KETRAMPILAN

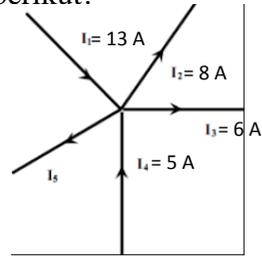
No	Aspek Penilaian	Tingkat Kemampuan			
		4	3	2	1
1.	Merumuskan masalah				
2.	Merumuskan hipotesis				
3.	Merumuskan variable				
4.	Menyiapkan alat, bahan dan obyek pengamatan				
5.	Melakukan pengamatan dengan teliti				
6.	Mengumpulkan data dan menganalisis data				
7.	Menyimpulkan				
Total skor					
$Nilai\ akhir = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal} \times 100$					

RUBRIK PENILAIAN KETRAMPILAN

No	Aspek Penilaian	Kriteria Penskoran			
		4	3	2	1
1.	Merumuskan masalah	Ditulis sesuai dengan data dan asumsi yang rinci	Ditulis sesuai dengan data dan asumsi tidak rinci	Ditulis tidak sesuai dengan data dan asumsi	Tidak merumuskan masalah
2.	Merumuskan hipotesis	Ditulis sesuai dengan masalah	Ditulis sesuai dengan masalah tapi tidak rinci	Ditulis tidak sesuai dengan masalah	Tidak merumuskan masalah
3.	Merumuskan variable	Ditulis lengkap dan sesuai dengan hipotesis	Ditulis tidak lengkap akan tetapi sesuai dengan hipotesis	Ditulis tidak lengkap dan tidak sesuai dengan hipotesis	Tidak merumuskan variable
4.	Menyiapkan alat, bahan dan obyek pengamatan	Menyiapkan alat, bahan atau obyek pengamatan dengan baik dan dilakukan cek alat	Menyiapkan alat, bahan atau obyek pengamatan tetapi masih kurang lengkap	Menyiapkan alat, bahan, atau obyek pengamatan tetapi tidak dilakukan cek alat	Tidak menyiapkan alat, bahan atau obyek pengamatan
5.	Melakukan pengamatan dengan teliti	Melakukan pengamatan sesuai prosedur percobaan dan mengamati dengan teliti	Melakukan pengamatan sesuai prosedur tetapi kurang teliti	Melakukan pengamatan kurang sesuai prosedur percobaan dan kurang teliti	Tidak melakukan pengamatan dan memerlukan bimbingan
6.	Mengumpulkan data dan menganalisis data	Data logis, analisis tepat dan rinci	Data logis, analisis tepat tetapi tidak rinci	Data tidak logis, analisis tidak tepat. Dan tidak rinci	Data tidak logis, dan tidak menganalisis
7.	menyimpulkan	Ditulis berdasarkan hasil analisis dan akurat	Ditulis berdasarkan hasil analisis tapi tidak akurat	Ditulis tidak berdasarkan hasil analisis	Tidak menyimpulkan hasil analisis

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

No	Tujuan	Soal	Jawaban
1.	Diberikan berbagai gambar rangkaian listrik, peserta didik dapat menganalisis jenis rangkaian yang mengalirkan arus terkecil	<p>Rangkaian yang mengalirkan arus listrik terkecil adalah...</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p>	<p>a. $\frac{1}{R} = \frac{1}{90\Omega} + \frac{1}{15\Omega}$ $= \frac{1+6}{90\Omega} = \frac{7}{90\Omega}$ $R = \frac{90\Omega}{7} = 12,85\Omega$</p> <p>b. $R = 15\Omega + \left(\frac{1}{30\Omega} + \frac{1}{60\Omega}\right)$ $R = 15\Omega + \left(\frac{2+1}{60\Omega}\right)$ $R = 15\Omega + \left(\frac{60\Omega}{3}\right)$ $R = 35\Omega$</p> <p>c. $R = \left(\frac{1}{15\Omega} + \frac{1}{30\Omega}\right) + 60\Omega$ $R = \left(\frac{2+1}{30\Omega}\right) + 60\Omega$ $R = \frac{30\Omega}{3} + 60\Omega$ $R = 70\Omega$</p> <p>d. $\frac{1}{R} = \frac{1}{15\Omega} + \frac{1}{30\Omega} + \frac{1}{60\Omega}$ $\frac{1}{R} = \frac{4+2+1}{60\Omega}$ $\frac{1}{R} = \frac{7}{60\Omega}$ $R = 8,8\Omega$</p>

			Rangkaian yang paling kecil menghantar arus adalah yang mempunyai nilai hambatan yang paling besar, karena harga tegangan semua sama dan arus dengan hambatan berbanding terbalik.
2.	Diberikan gambar arus percabangan listrik, peserta didik dapat mengaplikasikan hukum Kirrchof	<p>Perhatikan gambar percabangan arus listrik berikut!</p>  <p>Besar I_5 adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 14 A 8 A 6 A 4 A 	$\sum I_{\text{masuk}} = \sum I_{\text{keluar}}$ $(I_1 + I_4) = (I_2 + I_3 + I_5)$ $(13 \text{ A} + 5 \text{ A}) = (8 \text{ A} + 6 \text{ A} + I_5)$ $18 \text{ A} = 14 \text{ A} + I_5$ $I_5 = 18 \text{ A} - 14 \text{ A}$ $I_5 = 4 \text{ A}$
3.	Peserta didik dapat memahami konsep hukum Ohm	<p>Pernyataan berikut yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Kuat arus listrik sebanding dengan waktu Kuat arus listrik sebanding dengan muatan listrik Kuat arus listrik berbanding terbalik dengan beda potensial Kuat arus listrik sebanding dengan hambatan penghantar 	<p>Hubungan antara tegangan, kuat arus dan hambatan dihubungkan dengan persamaan $V = i \cdot R$</p> <p>Berdasarkan persamaan di atas, tegangan sebanding dengan kuat arus listrik. Oleh karena itu, jika tegangan yang digunakan naik, kuat arus yang dihasilkan juga naik</p>
4.	Diberikan data berbagai macam peralatan listrik, peserta didik dapat	Rumah pak Budi menggunakan listrik dari 3 lampu masing-masing 20 W, 3 lampu masing-masing 40 W yang semuanya	<p>Energy 3 lampu @ 20 W = 3 x 20 W x 12 jam = 720 Wh</p> <p>Energy 3 lampu @ 40 W = 3 x 40 W x 12 jam = 1.440 Wh</p> <p>Energy pompa air = 1 x 250 W x 4 jam = 1.000 Wh</p>

	<p>mengaplikasikan konsep energy dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>digunakan selama 12 jam per hari. Satu pompa air 250 W digunakan 4 jam sehari dan setrika 300 W digunakan 2 jam sehari. Apabila tariff listrik Rp 600,00/kWh. Rekening listrik yang harus dibayar pak Budi selama 1 bulan (30 hari) adalah...</p> <p>a. Rp 57.680,00 b. Rp 59.680,00 c. Rp 64.820,00 d. Rp 67.680,00</p>	<p>Energy setrika = $1 \times 300 \text{ W} \times 2 \text{ jam} = 600 \text{ Wh}$ Total energy dalam 1 hari = 3.760 Wh Total energy dalam 1 bulan = $30 \times 3.760 \text{ Wh} = 112.800 \text{ Wh} = 112,8 \text{ kWh}$ Biaya 1 bulan = $112,8 \text{ kWh} \times \text{Rp } 600,00 = \text{Rp } 67.680,00$</p>
--	--	--	--

Lembar Kerja Peserta Didik
LKPD IPA



Listrik Dinamis
Kelas IX

Disusun Oleh:
Anggraeni Teti K, S.Si.

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 1

B. Judul Percobaan

Rangkaian listrik

C. Tujuan Percobaan

Menentukan besarnya hambatan pengganti pada rangkaian listrik (seri maupun parallel)

D. Alat dan Bahan

1. Kit rangkaian listrik
2. Multimeter
3. Jepit buaya

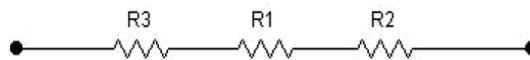
E. Langkah-langkah Percobaan

1. Rangkailah resistor seperti pada gambar 1

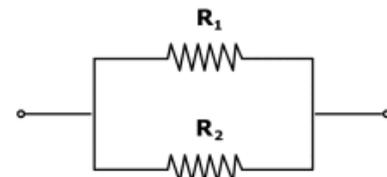


Gambar 1. Rangkaian seri

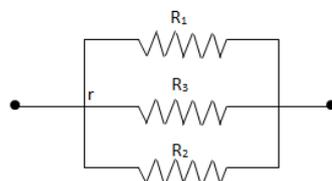
2. Ukurlah besarnya masing-masing hambatan pada gambar 1
3. Tulislah hasil pengukuran pada tabel 1
4. Ukurlah besarnya hambatan pengganti pada gambar 1
5. Tulislah hasilnya pada tabel 1
6. Ulangi langkah 2 sampai 5 untuk gambar 2, 3 dan 4 berikut ini



Gambar 2. Rangkaian seri



Gambar 3. Rangkaian paralel



Gambar 4. Rangkaian paralel

F. Tabel Hasil Percobaan

No	Jenis rangkaian	R_1	R_2	R_3	$R_{\text{pengganti}}$
1.	Rangkaian seri (gambar 1)				
2.	Rangkaian seri (gambar 2)				
3.	Rangkaian paralel (gambar 3)				
4.	Rangkaian paralel (gambar 4)				

G. Analisis Data

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

H. Kesimpulan

.....
.....
.....
.....
.....
.....

I. Pertanyaan

1. Dari hasil percobaan, bagaimanakah nilai hambatan pengganti pada rangkaian seri?

.....
.....
.....

2. Dari hasil percobaan, bagaimanakah nilai hambatan pengganti pada rangkaian parallel?

.....
.....
.....

3. Dari hasil percobaan, rangkaian manakah yang memiliki hambatan pengganti lebih besar (rangkaiian seri atau rangkaiian parallel)?

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 2

A. Judul Percobaan

Hukum Ohm

B. Tujuan Percobaan

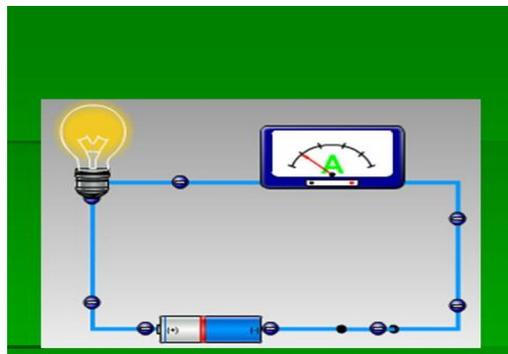
Menentukan Hukum Ohm

C. Alat dan Bahan

1. Kit rangkaian listrik
2. Multimeter Analog
3. Jepit buaya
4. Sumber tegangan (Battrei)

D. Langkah-langkah Percobaan

1. Rangkailah rangkaian listrik seperti pada gambar 1



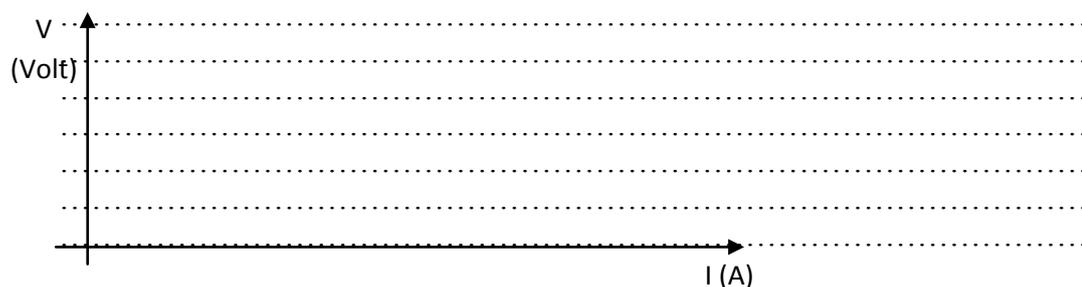
Gambar 1. Rangkaian listrik

2. Dari rangkaian tersebut ukurlah nilai kuat arusnya
3. Tulislah hasil pengukuran pada tabel 1
4. Ulangi langkah 2 dan 3 untuk nilai sumber tegangan yang berbeda-beda (minimal 5 nilai sumber tegangan)

E. Tabel Hasil Percobaan

No	Sumber Tegangan	Beda Potensial V (Volt)	Kuat Arus I (mA)
1.	0 Battrei	0	
2.	1 Battrei	1,5	
3.	2 Battrei	3	
4.	3 Battrei	4,5	
5.	4 Battrei	6	

1. Analisis Data



2. Kesimpulan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Pertanyaan

a. Dari hasil percobaan, bagaimanakah grafik hubungan antara beda potensial (volt) dengan kuat arus listrik (mA)

.....
.....
.....

b. Dari grafik tersebut, tentukan hubungan antara beda potensial dan kuat arus!

.....
.....
.....

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 3

A. Judul Percobaan

Hukum I Kirchoff

B. Tujuan Percobaan

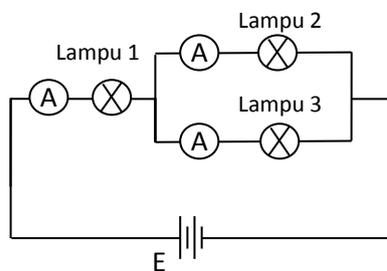
Menentukan Hukum I Kirchoff

C. Alat dan Bahan

- i. Kit rangkaian listrik
- ii. Multimeter
- iii. Jepit buaya
- iv. Sumber tegangan

D. Langkah-langkah Percobaan

1. Rangkailah rangkaian listrik seperti pada gambar 1



Gambar 1. Rangkaian listrik

2. Gunakan sumber tegangan 1,5 volt (1 baterai) kemudian ON kan saklar
3. Ukurlah kuat arus I_1 (A_1), I_2 (A_2), dan I_3 (A_3)
4. Catatlah data yang diperoleh pada tabel
5. Ulangi langkah 2-4 untuk sumber tegangan Volt (2 baterai)

E. Tabel Hasil Percobaan

No	Sumber tegangan	I_1 (A_1)	I_2 (A_2)	I_3 (A_3)	Nyala lampu
1.	1,5 volt				Nyala lampu 1 ...
					Nyala lampu 2 ...
					Nyala lampu 3 ...
2.	3 volt				Nyala lampu 1 ...
					Nyala lampu 2 ...
					Nyala lampu 3 ...

1. Analisis Data

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Kesimpulan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Pertanyaan

Dari hasil percobaan, bagaimanakah hubungan antara jumlah kuat arus yang masuk titik cabang dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik cabang?

.....
.....
.....

Handout Peserta Didik



Listrik Dinamis Kelas IX

**Disusun Oleh:
Anggraeni Teti K, S.Si.**

Bahan Ajar IPA Kelas IX "Listrik Dinamis"

Ayo "Belajar"

LISTRIK DINAMIS

1. Multimeter

Multimeter saat ini tersedia dua macam, yaitu multimeter analog (AMM) dan multimeter digital (DMM) seperti gambar 1. Multimeter analog menggunakan jarum penunjuk (kumparan putar) untuk menunjukkan nilai-nilai ukurnya. Sedangkan multimeter digital menampilkan harga ukur dalam bentuk angka. Untuk multimeter analog ada yang menggunakan kumparan putar satu arah (titik nol berada di ujung paling kiri) dan ada yang dua arah yaitu titik nol ditengah skala.



Gambar 1. Multimeter Analog

Alat ukur multimeter merupakan alat ukur yang mampu dipergunakan untuk mengukur besaran-besaran fisis kelistrikan, yaitu :

1. Resistensi (hambatan)
2. Beda Potensial (tegangan AC dan DC)
3. Kuat Arus (AC dan DC)

Pengukuran resistensi suatu resistor dapat diukur secara langsung pada pembacaan skala multimeter. Perlu diperhatikan untuk setiap pengukuran resistensi pada resistor dengan menggunakan multimeter analog maupun multimeter digital posisi saklar multimeter berada pada posisi Ohm (Ω).

Dalam menggunakan multimeter, baik analog maupun digital, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan *offset null*. Untuk multimeter analog selalu tersedia tombol untuk *offset null*. Yang dimaksud adalah tombol untuk mengatur jarum penunjuk agar berada pada posisi nol (kalibrasi).

Probe (pencolok) multimeter ada dua yaitu probe (pencolok) positif (warna merah) dan probe (pencolok) negative (warna hitam). Walaupun pemasangan probe ini tak berpengaruh dalam proses pengukuran, biasakanlah memasang pada posisi yang benar sehingga akan memudahkan dalam pemakaian dan penelusuran.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan multimeter

1. Perhatikan jenis besaran yang diukur.
2. Perhatikan batas ukur multimeter, jika besaran yang diukur belum diketahui, pilih batas ukur terbesar, selanjutnya dapat mengubah batas ukur yang lebih kecil sehingga didapat hasil pengukuran yang akurat.



Gambar 2. Multimeter Digital

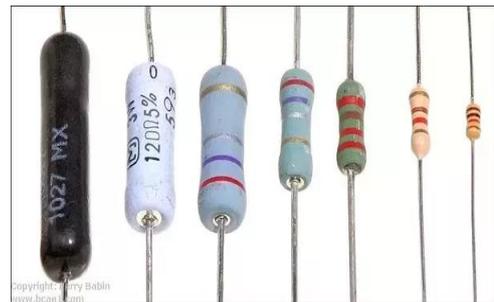
3. Setelah multimeter dipergunakan dan tak terpakai kembali, atur tombol pada posisi OFF atau pilih posisi voltmeter AC pada batas ukur terbesar.

Cara menggunakan multimeter sebagai ohm meter :

1. Letakkan posisi saklar multimeter pada Ohm (Ω)
2. Kalibrasi (penentuan titik nol) dengan cara menghubungkan konektor merah dan hitam kemudian perhatikan posisi nol apakah jarum tepat berada pada posisi nol (disebelah kanan), jika belum berada pada posisi nol, putar potensiometer pada multimeter sehingga jarum berada pada posisi nol.
3. Untuk multimeter analog, pastikan tombol multiplier yang akan dipergunakan ($\times 1$, $\times 10$ atau $\times 1K$). untuk multimeter digital pastikan tombol range yang sesuai.
4. Setiap perpindahan batas ukur, kalibrasi kembali.
5. Perhatikan hasil penunjukan multimeter dan catat hasilnya
6. Cara membaca skala multimeter sebagai ohm meter. Misalnya jarum menunjukkan angka 20 kemudian tombol multiplier menggunakan $\times 10$ maka hasil pengukuran resistensi adalah $20 \times 10 = 200$ ohm.

2. Resistor

Resistor (hambatan) merupakan salah satu komponen dasar dari rangkaian elektronika yang berfungsi membatasi arus listrik dalam rangkaian. Ada dua sifat utama pada resistor (hambatan) yaitu besarnya *resistensi* dan *power rating*-nya.

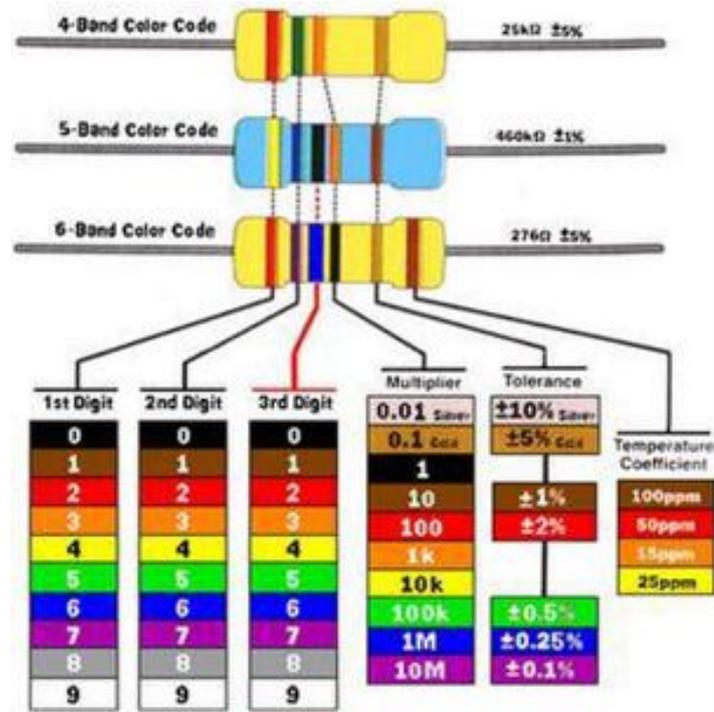


Gambar 3. Model Resistor

Power rating ini sangat bermanfaat karena menyatakan daya maksimum yang dapat ditanggung oleh resistor tersebut. Nilai resistensi resistor biasanya dicantumkan pada badan resistor dengan menggunakan gelang warna ataupun dicantumkan secara langsung dalam bentuk angka.

Cara pembacaan nilai resistensi,

1. Jika dalam bentuk angka, maka besarnya resistensi sesuai dengan angka yang tertera pada badan resistor.
2. Jika menggunakan gelang warna, maka pembacaan nilai resistensi dapat dilihat pada gambar



Gambar 4. Cara Pembacaan Kode Gelang warna pada Resistor

3. Kuat Arus Listrik

Kuat arus listrik didefinisikan jumlah muatan listrik yang mengalir melalui penghantar tiap satuan waktu. Kuat arus listrik merupakan salah satu dari besaran pokok. Satuan dari kuat arus listrik adalah Ampere atau disingkat A

Secara matematis, kuat arus listrik I dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$I = Q/t \dots\dots\dots (1)$$

Dengan I = Kuat Arus Listrik (Ampere atau A)

Q = Jumlah Muatan Listrik Yang mengalir (Coulomb atau C)

t = Waktu (sekon atau s)

4. Beda Potensial

Beda potensial adalah energi yang diperlukan untuk mengalirkan muatan listrik dari satu titik ke titik yang lainnya. Beda potensial 1 volt dapat didefinisikan besarnya energi 1 Joule yang dikeluarkan oleh sumber tegangan untuk memindahkan muatan Q sebanyak 1 Coulomb.

$$V = W/Q$$

Dengan

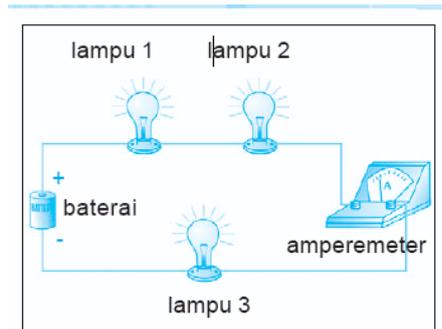
V = Beda Potensial Listrik (Volt atau V)

Q = Jumlah Muatan Listrik Yang mengalir (Coulomb atau C)

W = Energi Listrik (Joule atau J)

5. Rangkaian Seri

Rangkaian seri adalah Listrik Dinamis dimana semua hambatan listrik (atau peralatan listrik) disusun berderet, ujung hambatan satu bersambungan dengan ujung hambatan yang lainnya. Dalam rangkaian seri, besarnya hambatan total rangkaian merupakan jumlah dari ke seluruh hambatan peralatan listrik yang disambungkan dalam rangkaian.



Gambar 5. Tiga buah lampu disusun seri

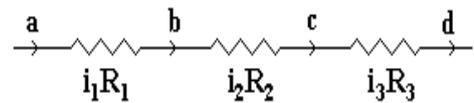
Analisis rangkaian seri

$$i = i_1 = i_2 = i_3$$

$$V_{ad} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd}$$

$$i.R_s = i.R_1 + i.R_2 + i.R_3$$

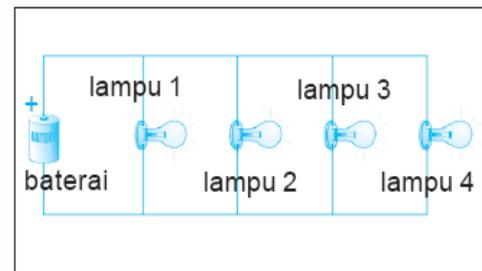
$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$



Gambar 6. Rangkaian seri

6. Rangkaian Paralel

Pada rangkaian paralel, komponen-komponen listrik disusun secara paralel/sejajar dengan sumber arus listrik. Dalam rangkaian paralel, besarnya hambatan total dalam rangkaian lebih kecil dari hambatan setiap peralatan listrik yang disambungkan.



Gambar 7. Empat buah lampu disusun paralel

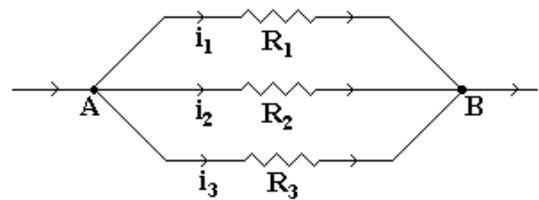
Analisis rangkaian Paralel

$$V_{AB} = V_1 = V_2 = V_3$$

$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

$$\frac{V_{AB}}{R_p} = \frac{V_{AB}}{R_1} + \frac{V_{AB}}{R_2} + \frac{V_{AB}}{R_3}$$

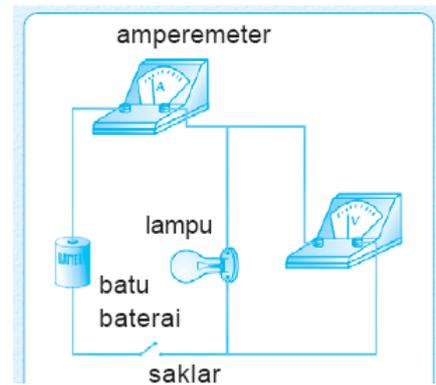
$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



Gambar 8. Rangkaian Paralel

7. Hukum Ohm

George Simone Ohm (1789–1854) meneliti hubungan antara potensial listrik (V), kuat arus (I), dan hambatan listrik (R) pada suatu rangkaian tertutup seperti pada gambar 5. Jika saklar s ditutup dan kuat arus I (A) diubah maka beda



Gambar 9. Rangkaian Hukum Ohm

potensial V juga akan berubah seiring dengan

perubahan kuat arus I . Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

V sebanding I atau dapat dituliskan :

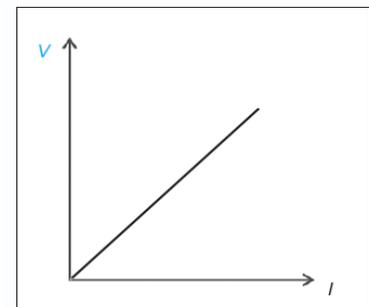
$$V \sim I$$

$$V = R \cdot I$$

Dengan V = Beda Potensial Listrik (Volt atau V)

I = Kuat Arus Listrik (Ampere atau A)

R = Hambatan (Ohm atau Ω)



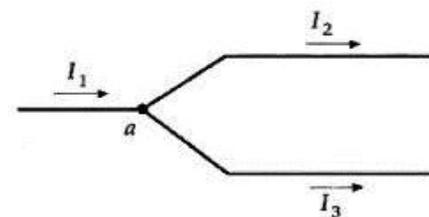
Gambar 10 Grafik Hubungan V dengan I

8. Hukum Kirchoff

Hukum Kirchoff ditemukan oleh **Gustav Robert Kirchoff** yang merupakan ahli fisika asal Jerman. Kirchoff menjelaskan hukumnya ke dalam dua bagian yaitu Hukum I Kirchoff dan Hukum II Kirchoff.

a. Hukum I Kirchoff

Hukum ini berlaku pada rangkaian bercabang yang berkaitan dengan arah arus saat melewati titik percabangan. Hukum I Kirchoff biasa disebut Hukum Arus Kirchoff atau *Kirchoff's Current Law* (KCL).



Gambar 11. Hukum I Kirchoff

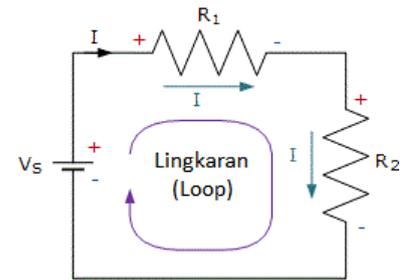
Bunyi Hukum I Kirchoff: **Kuat arus total yang masuk melalui titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan kuat arus total yang keluar dari titik percabangan.** Berdasarkan gambar di atas, besar kuat arus total yang melewati titik percabangan a secara matematis dinyatakan :

$$\Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}} \text{ yang besarnya adalah } I_1 = I_2 + I_3.$$

b. Hukum II Kirchoff

Hukum ini berlaku pada rangkaian yang tidak bercabang yang digunakan untuk menganalisis beda potensial (tegangan) pada suatu rangkaian tertutup. Hukum II Kirchoff biasa disebut Hukum Tegangan Kirchoff atau *Kirchoff's Voltage Law* (KVL).

Bunyi Hukum II Kirchoff: Total beda pot rangkaian tertutup adalah nol ($\Sigma V = 0$). Berdasarkan gambar di atas, total tegangan pada rangkaian adalah $V_s + V_{R1} + V_{R2} = 0$. Hukum II Kirchoff ini menjelaskan bahwa jumlah penurunan beda potensial sama dengan nol artinya tidak ada energi listrik yang hilang dalam rangkaian atau semua energi listrik diserap dan digunakan.



Gambar 12. Rangkaian Hukum II Kirchoff