



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

**Satuan Pendidikan : SMP Negeri 1 Bangsri**  
**Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam**  
**Kelas / Semester : IX/Gasal**  
**Materi Pokok : Listrik Dinamis Dalam Kehidupan Sehari-hari**  
**Alokasi Waktu : 10 JP (4 TM)**

### A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku: jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang: ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara: kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

**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**

#### Indikator:

1. Melakukan pengukuran kuat arus listrik dan beda potensial dengan multimeter
2. Membaca hasil pengukuran kuat arus listrik dan beda potensial dengan multimeter
3. Menganalisis grafik hubungan antara  $V$  dan  $I$
4. Mendeskripsikan hubungan  $V$  dengan  $I$ .
5. Menganalisis rangkaian seri dan parallel
6. Menerapkan hukum Ohm dan Kirchoff pada rangkaian seri dan parallel
7. **Membuat rancangan desain APETELER yang lebih hemat energi**
8. **Melakukan penghitungan Energi, Daya dan biaya penggunaan listrik pada alat pengeram telur**

**4.5 Menyajikan hasil rancangan dan pengukuran berbagai rangkaian listrik**

#### Indikator:

1. **Membuat APETELER dengan memanfaatkan rangkaian listrik**
2. **Menguji hasil rancangan APETELER**
3. **Mengevaluasi penerapan teknologi alat pengeram telur**
4. **Mengomunikasikan hasil penerapan alat pengeram telur**

**Sikap yang dikembangkan : Berpikir kritis, kreatif dan inovatif, kerjasama**



### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui diskusi dan praktikum, siswa dapat memahami prinsip kerja alat pengeram telursederhana (APETELER), merancang dan membuat purwarupa APETELER yang optimum untuk mengatasi masalah efektifitas dan efisiensi pengeraman telur, berdasarkan hasil analisis hubungan dimensi lama menyala dengan jumlah lampu pada alat pengeram telur.

### D. ANALISIS MATERI PEMBELAJARAN STEM

<p><b>Sains</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Faktual : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis rangkaian listrik</li> <li>• Alat ukur listrik</li> <li>• Saklar otomatis (Thermostat)</li> <li>• Termometer</li> </ul> </li> <li>2) Konseptual : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuat arus listrik</li> <li>• Rangkaian Seri dan Parallel</li> <li>• Hukum Ohm</li> <li>• Hukum Kirchoff</li> <li>• Energi dan daya listrik</li> </ul> </li> <li>3) Prosedural : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosedur membuat rangkaian seri dan paralel</li> <li>• Prosedur pembuatan set alat berdasarkan rancangan</li> <li>• Prosedur penggunaan set alat Alat Pengeram Telur</li> </ul> </li> <li>4) Metakognitif : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengevaluasi purwarupa dan proses pembuatannya</li> <li>• Menilai purwarupa serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangannya</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>Teknologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan multimeter untuk mengukur/mengecek kuat arus, tegangan dan hambatan.</li> <li>• Menggunakan thermometer untuk mengukur suhu ruang APETELER</li> <li>• Menggunakan bohlam sebagai sumber panas</li> <li>• Memilih dan menggunakan program komputer untuk mengolah data, misal untuk mengkalkulasi biaya produksi alat</li> <li>• Menggunakan internet dalam pencarian informasi</li> <li>• Menggunakan thermostat sebagai saklar otomatis</li> </ul>
<p><b>Engineering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang APETELER hemat energi</li> <li>• Membuat set APETELER hemat energi</li> <li>• Menyeting suhu minimal dan maksimal pada alat pengeram telur.</li> </ul>	<p><b>Matematika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung skala dan dimensi alat pengeram telur</li> <li>• Menentukan jumlah lampu yang dibutuhkan</li> <li>• Menghitung energi dan daya listrik alat pengeram telur</li> <li>• Menentukan ukuran alat pengeram telur</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung kapasitas alat pengeram alat</li> <li>• Menghitung biaya pembuatan alat pengeram telur.</li> <li>• Memperkirakan energi listrik dan biaya saat alat digunakan</li> <li>• Membandingkan energi listrik yang diserap antara yang menggunakan jumlah lampu yang berbeda</li> </ul>
--	---

## E. DESAIN PEMBELAJARAN

Materi	Label Konsep dan Definisi Konsep	Science/Engineering Practices	Cross Cutting
Listri Dinamis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuat arus listrik</li> <li>• Rangkaian seri dan paralel</li> <li>• Energi Listrik</li> <li>• Daya Listrik</li> <li>• Alat pengeram telur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerapkan rangkaian paralel pada alat pengeram telur</li> <li>• Menganalisis kinerja alat pengeram telur</li> <li>• Identifikasi masalah yang telah dikembangkan</li> <li>• Merancang APETELERhemat energi</li> <li>• Menentukan alat dan bahan</li> <li>• Membuat APETELERsesuai rancangan</li> <li>• Melakukan uji coba</li> <li>• Evaluasi hasil uji coba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skala, proporsi dan kuantitas</li> <li>• Struktur dan fungsi</li> <li>• Sistem dan Model Sistem</li> </ul>

## F. METODE PEMBELAJARAN

Metode : Ceramah, Diskusi, dan Praktikum

Model : PjBL Lucas.

## G. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media : Proyektor, Komputer, Gambar dan Video

2. Alat :

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| ➤ Multimeter         | ➤ Kayu         |
| ➤ Bohlam AC 220V/5 W | ➤ Paku         |
| ➤ Kabel              | ➤ Palu         |
| ➤ Fitting            | ➤ Kertas Hitam |
| ➤ Obeng              | ➤ Thermostat   |
| ➤ Gergaji            | ➤ Termometer   |
| ➤ Tripleks           | ➤ Stop Watch   |



## H. SUMBER BELAJAR

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
3. <https://tetasan.com/cara-pembuatan-mesin-penetas-telur-sederhana/>
4. <http://paktanidigital.com/artikel/alat-penetas-telur-ayam-sederhana/#.XUjZImTgpH0>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=tGbmG1OmqlU>

## I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke-1 (3 JP)

1. Pendekatan : STEM (*Science-Technology-Engineering-Mathematics*)
2. Model : PjBL
3. Metode : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik
4. Alokasi Waktu : 3 JP

Langkah-langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dilanjutkan dengan menanyakan kabar siswa dan kesiapan belajar</li> <li>• Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan menunjukkan bohlamp yang sudah terhubung dengan fitting dan kabel kemudian menghubungkan dengan listrik, kemudian mengajukan pertanyaan ringan: <i>Mengapa bohlamp dapat menyala?</i> <i>Terjadi perubahan bentuk energi apa saja?</i></li> <li>• Guru menginformasikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan</li> <li>• Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan teknik penilaian yang akan digunakan.</li> </ul>	10'
Kegiatan Inti	<b>1. Penentuan pertanyaan mendasar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menayangkan video/Gambar tentang telur yang sedang dierami induknya dan telur yang berada didalam alat penetas telur.</li> <li>• Siswa mengamati tayangan video (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=fZp3Sbe5kiU">https://www.youtube.com/watch?v=fZp3Sbe5kiU</a>)</li> <li>• Guru mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Kenapa induk ayam harus mengerami telurnya?</i></li> <li>- <i>Energi apayangdiberikanoleh induk ayam</i></li> </ul> </li> </ul>	90'



		<p><i>saat mengerami telurnya?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Dapatkah kalor dari tubuh induk ayam diganti dengan sumber kalor lain seperti lampu?</i></li> <li>- <i>Dapatkah energi kalor dari bohlamp digunakan sebagai pengganti kalor dari induk ayam?</i></li> <li>- <i>Bagaimana cara menghasilkan kalor dari bohlamp yang sesuai dengan suhu tubuh induk ayam?</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan bahwa bohlamp dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan sumber kalor pengganti kalor dari tubuh induk ayam.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok kemudian membagikan LK 1 yang berisi tentang permasalahan kondisi riil tentang permasalahan yang dialami oleh peternak ayam, yaitu bagaimana agar induk ayam lebih produktif.</li> <li>• Siswa diminta untuk mengajukan solusi permasalahan tersebut berdasarkan informasi tentang manfaat alat pengeram telur.</li> <li>• Siswa berdiskusi di dalam kelompok untuk menjawab pertanyaan yang diberikan guru sesuai dengan LK 1.</li> <li>• Masing-masing kelompok menuliskan gagasan desain awal APETELER pada kertas kerja atau kertas plano.</li> <li>• Perwakilan kelompok menyampaikan ide/gagasan atas pertan yan guru ajukan.</li> <li>• Guru meminta masing-masing kelompok merumuskan permasalahan terkait dengan APETELER yang akan dirancang.</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan <i>review</i> proses kegiatan yang telah dilakukan.</li> <li>• Guru dan siswa melaksanakan refleksi bersama</li> <li>• Guru mengajak peserta didik menutup pelajaran dengan berdo'a.</li> </ul>	20'

**Pertemuan ke-2 (2 JP)**

1. Pendekatan : STEM (*Science-Technology-Engineering-Mathematics*)
2. Model : PjBL
3. Metode : Tanya Jawab, Diskusi
4. Alokasi Waktu : 2 JP



Langkah-langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dilanjutkan dengan menanyakan kabar siswa dan kesiapan belajar</li> <li>• Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan mengajukan pertanyaan ringan: <i>Untuk memadamkan atau menyalakan lampu dirumahmu, alat apa yang harus dipasang?</i> <i>Jika salah satu lampu dirumahmu putus, apakah lampu yang lain masih menyala?</i> <i>Oleh karena itu dirangkai seri atautkah paralel lampu dirumahmu?</i></li> <li>• Guru menginformasikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan teknik penilaian yang akan digunakan.</li> </ul>	10'
Kegiatan Inti	<b>2. Mendesain Perencanaan Proyek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa secara berkelompok dituntut membuat rancangan APETELER dengan bantuan LK2 yang sudah dilengkapi pertanyaan penuntun.</li> <li>• Siswa mencari informasi dari berbagai sumber untuk membuat desain alat pengeram telur.</li> <li>• Berdasarkan rumusan permasalahan, siswa merancang proyek pembuatan APETELER dengan langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. membuat desain alat pengeram telur;</li> <li>b. menentukan alat dan bahan alat pengeram telur;</li> <li>c. menentukan dimensi jumlah lampu, kapasitas telur, ukuran alat, alat dan waktu nyala lampu.</li> </ol> </li> <li>• Guru menginformasikan pada siswa bahwa rancangan APETELER akan diuji coba dengan cara mengukur suhu maksimal dan minimal di dalam alat serta lama bohlamp mulai menyala hingga mati dan menyala lagi dengan</li> </ul>	50'



		<ul style="list-style-type: none"> <li>variasi jumlah lampu.</li> <li>Siswa berdiskusi dalam kelompok.</li> <li>Siswa mempresentasikan hasil rancangan desain alat pengeram telur</li> <li>Guru dan siswa memberikan masukan terhadap rancangan APETELER yang dibuat</li> </ul>	
	<b>3. Menyusun Jadwal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyusun jadwal/waktu pelaksanaan proyek pembuatan APETELER dan target-targetnya.</li> <li>Guru menginformasikan kepada siswa agar di luar pembelajaran mengidentifikasi alat dan bahan yang diperlukan sesuai rancangan dan menyiapkannya untuk dibawa pada pertemuan berikutnya.</li> </ul>	15'
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan <i>review</i> proses kegiatan yang telah dilakukan.</li> <li>Guru dan siswa melaksanakan refleksi bersama</li> <li>Guru mengajak peserta didik menutup pelajaran dengan berdo'a.</li> </ul>	5'

**Pertemuan ke-3 (3 JP)**

- Pendekatan** : STEM (*Science-Technology-Engineering-Mathematics*)
- Model** : PjBL
- Metode** : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik
- Alokasi Waktu** : 3 JP

Langkah-langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberi salam dilanjutkan dengan menanyakan kabar siswa dan kesiapan belajar</li> <li>Guru mengajukan pertanyaan tentang jadwal proyek yang telah disepakati sebelumnya.</li> <li>Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>	5'
Kegiatan Inti	<b>4. Memonitor siswa dan kemajuan proyek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secara berkelompok, siswa membuat/merakit APETELER sesuai gambar rancangan, dengan langkah-langkah: <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan skala alat pengeram telur</li> <li>Mengukur dimensi ukuran volume APETELER (panjang, lebar, tinggi, jumlah bohlamp, dll)</li> <li>Membuat kerangka box dari kayu</li> </ul> </li> </ul>	105'



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memasang dinding box dari tripleks dan pintu box</li> <li>- Merangkai bohlamp secara paralel serta menghubungkan dengan thermostat</li> <li>- Mengecek rangkaian dan menyetting thermostat.</li> <li>• Guru berkeliling memonitor kemajuan proyek setiap kelompok selama pembelajaran.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil APETELER yang telah dibuat.</li> <li>• Guru memberikan masukan.</li> <li>• Guru menginformasikan kepada siswa agar melanjutkan kegiatan membuat APETELER di luar pembelajaran.</li> </ul>	
Kegiatan Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan rivi u proses kegiatanyangtelahdilakukan.</li> <li>• Guru dan siswa melaksanakan refleksibersama</li> <li>• Guru mengajak peserta didik menutup pelajaran dengan berdo'a.</li> </ul>	<b>10'</b>

**Pertemuan ke-4 (2 JP)**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. Pendekatan    | : STEM ( <i>Science-Technology-Engineering-Mathematics</i> ) |
| 2. Model         | : PjBL   |
| 3. Metode        | : Diskusi, Praktik   |
| 4. Alokasi Waktu | : 2 JP   |

Langkah-langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam, dilanjutkan dengan menanyakan kabar siswa dan kesiapanbelajar</li> <li>• Guru mengajukan pertanyaan tentang kemajuan proyek yang telah dilakukan di kelas maupun di luar kelas.</li> <li>• Guru menginformasikan kegiatan pembelajaranyangakandilakukan</li> </ul>	<b>5'</b>
Kegiatan Inti	<b>5. Menguji Hasil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah selesai membuat APETELER, setiap kelompok mengujinya dengan bantuanLK: <ul style="list-style-type: none"> <li>- menyetting thermostat sesuai dengan suhu minimal dan maksimal yang diperlukan (<math>38^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}</math>)</li> <li>- mengamati dan mencatat suhu awal ruang APETELER, suhu maksimal dan minimal ruang APETELER</li> </ul> </li> </ul>	<b>50'</b>





		<p>- mengamati dan mencatat waktu lama bohlamp menyala hingga padam secara otomatis, waktu yang dibutuhkan untuk menyala kembali secara otomatis sebagai indikator thermostat berfungsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencatat data hasil pengamatan pada saat uji coba</li> <li>• Siswa menghitung total daya bohlamp selama menyala ketika semua lampu dipasang, energi bohlamp selama menyala dan perkiraan biaya listrik hingga telur menetas (21 hari)</li> <li>• Setiap kelompok mengurangi jumlah lampu APETELER, kemudian setiap pengurangan jumlah lampu dilakukan uji coba untuk mengamati dan mencatat waktu lama bohlamp menyala hingga padam secara otomatis, waktu yang dibutuhkan untuk menyala kembali secara otomatis sebagai indikator thermostat berfungsi</li> <li>• Setiap kelompok mendokumentasikan karya APETELER dalam bentuk fotoatauvideo.</li> <li>• Siswa secara berkelompok melakukan evaluasi dengan mengisi format evaluasi pembuatan ALAT Pengeram Telur.</li> <li>• Siswa menganalisis data hasil pengamatan</li> <li>• Siswa menindaklanjuti hasil evaluasi pembuatan APETELER, dengan melakukan beberapa perbaikan, jika diperlukan dapat melakukan redesain (membuat desain ulang) APETELER agar diperoleh APETELER yang lebih baik.</li> <li>• Setiap kelompok membuat laporan proyek pembuatan APETELER sesuai format laporan yang diberikan</li> </ul>	
	<p><b>6. Mengevaluasi Pengalaman</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok melakukan presentasi hasil proyek APETELER dan menyampaikan pengalaman-pengalamannya yang diperolehnya.</li> <li>• Guru dan siswa lain mengapresiasi dan memberikan masukan terhadap proyek yang dilakukan</li> <li>• Guru memberikan penguatan terkait</li> </ul>	<p><b>15'</b></p>



		konsep Rangkaian seri dan paralel, Menghitung hambatan pengganti, Kuat arus listrik dan Tegangan, menghtiung energi dan daya listrik dan biaya listrik dari kWH meter.	
<b>Penutup</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan <i>review</i> proses kegiatanyangtelahdilakukan.</li> <li>• Guru dan siswa melaksanakan refleksibersama</li> <li>• Guru mengajak peserta didik menutup pelajaran dengan berdo'a.</li> </ul>	<b>10'</b>

## J. PENILAIAN HASIL BELAJAR

### 1. Penilaian Sikap Spiritual dan Sosial

No.	Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Butir Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
	Observasi	Jurnal	Terlampir	Saat pembelajaran berlangsung	Penilaian untuk dan pencapaian pembelajaran ( <i>assessment for and of learning</i> )
	Penilaian diri	Lembar Observasi	Terlampir	Setelah pembelajaran usai	Penilaian sebagai pembelajaran ( <i>assessment as learning</i> )
	Penilaian antar teman	Lembar Observasi	Terlampir	Setelah pembelajaran usai	Penilaian sebagai pembelajaran ( <i>assessment as learning</i> )

### 2. Penilaian Pengetahuan dan Keterampilan

#### a. Pengetahuan

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Aspek	Bentuk dan Teknik penilaian	Instrumen	Waktu Pelaksanaan
1	Disajikan dua gambar rangkaian listrik, peserta didik membandingkan kemudian menjelaskan perbedaan kedua gambar tersebut.	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran



2	Disajikan beberapa gambar rangkaian listrik, peserta didik dapat mengelompokkan ke dalam rangkaian seri, paralel, dan kombinasi.	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran
3	Disajikan tiga buah gambar, peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran
4	Disajikan gambar rangkaian dua hambatan dirangkai paralel, peserta didik menentukan hambatan total dan kuat arus maksimal.	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran
5	Disajikan gambar rangkaian listrik, peserta didik dapat memberi alasan tentang jenis rangkaian yang harus dipilih	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran
6	Peserta didik dapat memprediksi keadaan lampu jika dihubungkan dengan sejumlah bataerai	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran
7	Disajikan tabel beberapa lampu dengan spesifikasi tertentu, peserta didik dapat menentukan lampu yang paling hemat energi.	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran



8	Disajikan ilustrasi suatu kasus, peserta didik dapat memberi pendapat tentang kasus tersebut.	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran
9	Disajikan ilustrasi kasus, peserta didik dapat memberi saran dalam pemilihan alat listrik	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran
10	Disajikan gambar, peserta didik menjelaskan kondisi nyala lampu jika tegangan diperbesar.	Pengetahuan	Tes	Lembar Soal	Akhir pembelajaran

#### b. Keterampilan

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Aspek	Bentuk dan Teknik penilaian	Instrumen	Waktu Pelaksanaan
1	Melakukan pengukuran pengukuran kuat arus listrik dan beda potensial	Keterampilan	Non Tes: Observasi	Lembar Penilaian Tugas (Lembar Kerja)	Proses pembelajaran
5	Membuat rangkaian seri dan paralel	Keterampilan	Nontes: Observasi	Lembar penilaian tugas (Lembar Kerja)	Proses pembelajaran di kelas
7	Membuat Desain rancangan alat pengeram telur	Keterampilan	Nontes: Observasi	Lembar penilaian produk	Proses pembelajaran di kelas
9	Membuat APETELER dengan memanfaatkan rangkaian paralel	Keterampilan	Non Tes : Observasi	Lembar penilaian produk	Akhir pembelajaran
10	Menyajikan hasil uji coba alat pengeram telur	Keterampilan	Nontes : Observasi	Lembar Penilaian Laporan	Akhir Pembelajaran



12	Mempresentasikan hasil proyek pembuatan purwarupa ALAT Pengeram Telur	Keterampilan	Nontes: Observasi	Lembar penilaian presentasi	Proses pembelajaran
----	---	--------------	----------------------	-----------------------------	---------------------

### 3. Instrumen

Terlampir.

### 4. Pembelajaran Remedial

Kegiatan pembelajaran remedial dilaksanakan dalam bentuk:

- ✚ Pembelajaran ulang
- ✚ Bimbingan perorangan
- ✚ Belajar kelompok
- ✚ Pemanfaatan tutor sebaya

### 5. Pembelajaran Pengayaan

Berdasarkan hasil analisa ulangan harian, peserta didik yang telah mencapai KKM diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan dan/atau pendalaman materi (kompetensi) antara lain dalam bentuk tugas, mengerjakan soal-soal dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi, meringkas buku referensi dan mewawancarai nara sumber.

Mengetahui,  
Kepala SMP N 1 Bangsri

Jepara, ... Agustus 2019

Guru Mata Pelajaran IPA

Mugiyono, S.Pd  
NIP. 19620918 198303 1 011

Yaroh Mustain, S.Si  
NIP. 19790319 201001 1 010

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1 : Lembar Kerja Siswa 1 (Pertemuan 1)

#### Bagaimana Meningkatkan Produktifitas Induk Ayam?

Setiap induk ayam rata-rata mampu bertelur 10 butir sehingga dia mengerami telurnya. Lama waktu mengeram induk ayam hingga menetas kira-kira 21 hari. Setelah telur-telur menetas maka induk ayam akan memelihara anak-anaknya selama 60 hari. Selama masa mengerami telur hingga anak-anaknya berumur 60 hari maka induk telur tidak akan kawin dan bertelur. Barulah setelah kurang lebih 81 hari induk ayam tersebut bertelur kembali. Perilaku ini akan menyebabkan terjadinya penundaan masa kawin, sehingga induk ayam menjadi kurang produktif.



Berdasarkan informasi yang telah kamu peroleh, solusi apakah yang dapat kamu berikan untuk meningkatkan produktifitas induk ayam? Diskusikan dengan temanmu!

Tulis Solusi yang dapat kamu berikan :

Carilah informasi yang lengkap tentang Alat Pengeram Telur (APETELER) dari internet dan/atau sumber lainnya.



Hasil Penelusuran Informasi :

A. Definisi

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

B. Prinsip Kerja

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

C. Alat dan bahan yang diperlukan

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

D. Konsep-konsep apa saja yang harus kamu pelajari untuk membuat APETELER?

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



### Lembar Refleksi

1. Apa saja syarat agar terjadi arus listrik?

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

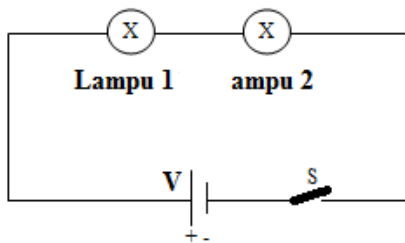
2. Alat apa yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik? Bagaimana cara menggunakan dan membaca hasil pengukurannya?

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

3. Alat apa yang digunakan untuk mengukur beda potensial? Bagaimana cara menggunakan dan membaca hasil pengukurannya?

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

4. Perhatikan rangkaian berikut!



- a. Jika sumber tegangan diperbesar, maka kuat arus semakin ..... dan nyala lampu semakin .....
- b. Jika sumber tegangan diperkecil, maka kuat arus semakin ..... dan nyala lampu semakin .....

5. Jika kamu memiliki dua buah bohlamp, kabel, dua buah fitting, satu buah saklar dan satu buah sumber tegangan, gambarkan bagaimana cara membuat rangkaian secara seri agar semuanya berfungsi?

.....  
.....





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

6. Rangkailah alat-alat tersebut sesuai dengan gambarmu!

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

7. Jika kamu memiliki dua buah bohlamp, kabel, dua buah fitting, satu buah saklar dan satu buah sumber tegangan, gambarkan bagaimana cara membuat rangkaian secara paralel agar semuanya berfungsi?

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

8. Rangkailah alat-alat tersebut sesuai dengan gambarmu!

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

9. Jika kamu akan membuat APETELER, jenis rangkaian apa yang kamu pilih (seri ataukah paralel)? Apa alasannya?

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

10. Apa itu thermostat?

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



11. Dalam APETELER yang akan kamu buat, apakah fungsi dari thermostat?

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

12. Dapatkah kamu merancang APETELER? Gambarkan rancangan awalmu dalam bentuk yang sederhana!

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



## Lembar Kerja Siswa2

**Proyek:** \_\_\_\_\_

Nama Kelompok	
Kelas	
Nama Anggota	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
	6.

### Bagian I. RANCANGAN ALAT (Pertemuan ke-2)

1. Konsep apa saja yang digunakan dalam membuat rancangan alat?

---

---

---

---

---

---

---

2. Bentuk dimensi dan ukuran seperti apa yang tepat dalam membuat rancangan alat?

---

---

---

---

---

---

---



3. Buatsketsarancanganalat.Perhatikanskalaukurannya!

4. Diskusikanalat atau bahan beserta fungsinya dalam APETELER!

No.	Nama Alat/Bahan	Kegunaan
1		
2		
3		
4		



5		
6		
7		
8		
9		
10		

5. Buatlah perencanaan anggaran pembuatan perancangan alat tersebut.

No.	Bahan	Harga Satuan (Rp)	Banyaknya	Jumlah (Rp)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

### Penyusunan Jadwal Persiapan Pembuatan Alat

Susunlah jadwal serta pembagian tugas persiapan pembuatan APETELER yang telah direncanakan!

No.	Uraian Kegiatan	Penanggung Jawab	Waktu Pelaksanaan
1			
2			
3			



4			
5			

### Bagian II. PEMBUATAN ALAT (Pertemuan ke-3)

1. Buatlah alat sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Gunakan alat dan bahan yang tersedia.
2. Tuliskan langkah-langkah/proses dalam pembuatan alat.

3. Adakah tantangan/hambatan yang kamu hadapi selama membuat alat tersebut?



4. Perbaikannya yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan hambatan/tantangan yang dihadapi?

### Bagian III. PENGUJIAN ALAT (Pertemuan ke-4)

1. Jika kalian telah selesai menyusun prototipe/purwarupa alat tersebut, lakukan pengujian apakah alat dapat menjalankan fungsinya sesuai dengan yang diharapkan ATAU TIDAK.
2. Hasil Pengujian Alat

Tabel 1. Data hasil pengamatan pengujian setelah thermostat

Jumlah lampu yang menyala	Suhu Awal Ruang	Suhu Ruang Saat Padam otomatis	Suhu Ruang Saat nyala otomatis

Rentang suhu yang dijaga APETELER adalah  $38^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ . Bagaimana dengan alatmu? Sudah sesuaikah? .....

**Setelah setelah suhu minimal dan maksimal sesuai harapan, catatlah waktu nyala dan waktu padam pada tabel 2 berikut.**

Tabel 2. Data hasil pengamatan pengujian selang waktu lampu menyala

Jumlah Lampu	Lama waktu menyala lampu dalam rentang 20 menit.
1	
3	
5	

3. Buatlah grafik hubungan antara Jumlah Lampu dengan Waktu Lampu Menyala!



4. Hitunglah energi listrik yang dihabiskan APETELER berdasarkan data pada tabel 2 bila APETELER dalam rentang waktu 20 menit selama alat dinyalakan untuk setiap masing-masing jumlah lampu yang berbeda.

Setelah kamu hitung, bandingkan hasil untuk jumlah lampu 1, 3 dan 5. kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh?

5. Perkirakan berapa biaya yang harus dibayarkan saat APETELER menyala hingga telur

menetas semua (21 hari) jika tarif dasar listrik Rp. 1.200,- per kWh?





6. Apasaryangbisadiberikanuntukmembuatrancanganyangdiajukanmenjadilebihbaik?

7. Rancangulangdesainyangtelahdibuatjikaadayangperludisempurnakansesuai dengan hasil evaluasipengujian

**Lampiran 2****1) Penilaian Sikap****a. Contoh Jurnal Observasi Sikap Spiritual dan Sosial**

No.	Hari, Tgl Kejadian	Nama	Deskripsi Kejadian	Aspek Sikap	Paraf	Tindak lanjut

**b. Lembar Penilaian Diri**

## PENILAIANDIRI

Nama: \_\_\_\_\_

Kelas: \_\_\_\_\_

Topik : Listrik Dinamis

Setelah menyelesaikan proyek APETELER, kamu dapat melakukan

Penilaian diri dengan cara memberikan tanda checklist (v) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kemampuanmu.

No	Pernyataan	Sudah	Belum
1	Mampu mengukur kuat arus listrik dan tegangan listrik		
2	Mampu memahami hubungan V dan I (Hukum Ohm)		
3	Mampu memahami karakteristik rangkaian listrik seri		
4	Mampu memahami karakteristik rangkaian listrik Paralel		
5	Mampu merancang purwarupa APETELER		
6	Mampu membuat APETELER sesuai rancangan		
7	Mampu mengujicoba APETELER		
8	Mampu menghitung energi, daya dan biaya listrik APETELER		
9	Mampu mengevaluasi kinerja APETELER berdasarkan hasil analisis data saat uji coba		
10	Mampu mempresentasikan hasil proyek		

**c. Lembar Penilaian antar pesertadidik****Penilaian antar Peserta Didik**

Topik/Subtopik:.....

Kelompok :.....

Tanggal Penilaian:..... NamaPenilai :.....

Petunjuk :

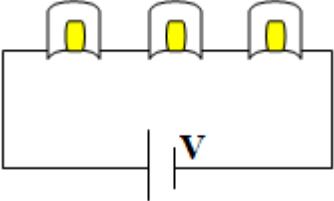
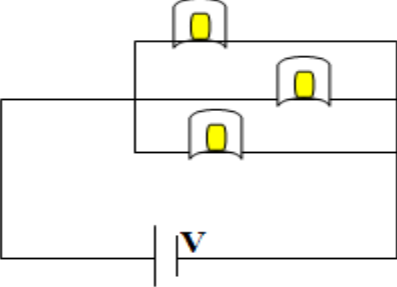
- Pernyataandibawahiniuntukmenilaidirikamusendiridantemansekelompokselamapro ses pembelajaran dan penyusunanproyek
- Objektivitas harus dijunjungtinggi
- Amatiperilakutemanmudengancermatselamamengikutipembelajaran
- Berikantandaceklis(v)jikamelaksanakanataustrip(– )Jikatidakmelaksanakan,padacolom yangdisediakanberdasarkanhasilpengamatanmu.
- Serahkanhasilpengamatanmukepadagurumu

No	Perilaku	Namamu	Teman1	Teman2	Teman3	Teman4
		.....	.....	.....	.....	.....
1	Memperhatikan ketika guru menjelaskan					
2	Bertanya pada guru pada saat proses pembelajaran					
3	Memberikan ide atau gagasan terhadap suatu permasalahan saat diskusi					
4	Mencari informasi dari buku, internet atau sumber lain untuk mencari ide-ide dalam pembuatan proyek					
5	Mau menerima pendapat teman					
6	Memaksa teman untuk menerima pendapatnya					
7	Mau bekerjasama dengan semua teman					
8	Membantu setiap proses pengerjaan proyek					



## 2) Penilaian Pengetahuan


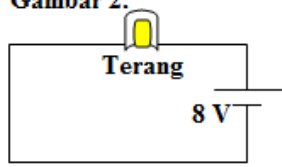
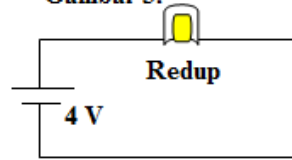
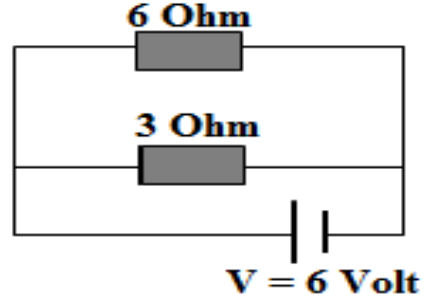
### Soal pilihan ganda

No.	IPK	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis dan Memecahkan Masalah	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci	Level
1	Menganalisis rangkaian seri dan paralel	Membandingkan	Disajikan dua gambar rangkaian listrik, peserta didik menjelaskan perbedaan kedua gambar tersebut.	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Gambar 1 :</p>  <p>Gambar 2 :</p>  <p>Keterangan : Semua lampu identik.</p> <p>Pertanyaan : Jelaskan 2 perbedaan rangkaian gambar 2 dibanding rangkaian gambar 1!</p>	<p>Gambar 1 : Rangkaian seri Lampu menyala lebih redup. Bila salah satu lampu mati, semua lampu akan mati.</p> <p>Gambar 2: Rangkaian paralel Lampu menyala lebih terang. Bila salah satu lampu mati, maka yang lain tetap hidup.</p>	C4

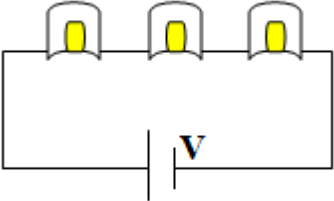
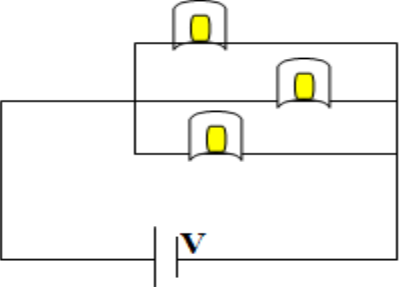


2	Menganalisis rangkaian seri dan paralel	Mengelompokkan	Disajikan beberapa gambar rangkaian listrik, peserta didik dapat mengelompokkan kedalam rangkaian seri, paralel, dan kombinasi.	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Kelompokkan kedalam tiga kelompok berdasarkan jenis rangkaiannya!</p>	<p>Seri : 1 dan 3 Paralel : 2 dan 5 Campuran : 4 dan 6</p>	C3
3	Menganalisis grafik hubungan antara V dan I	Menyimpulkan	Disajikan tiga buah gambar, peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik	Perhatikan gambar berikut!	Semakin besar sumber tegangan maka kuat arus semakin kuat.	C4



				<p><b>Gambar 1.</b></p>  <p><b>Gambar 2.</b></p>  <p><b>Gambar 3.</b></p>  <p>Dari gambar tersebut. Buatlah sebuah kesimpulan tentang hubungan antara besarnya tegangan dengan kuat arus listrik!</p>		
4	Menerapkan hukum Ohm dan Kirchoff pada rangkaian seri dan parallel	Menerapkan	Disajikan gambar rangkaian dua hambatan dirangkai paralel, peserta didik menentukan hambatan total dan kuat arus maksimal.	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Jawablah pertanyaan berikut dengan menggunakan kaidah <i>Hukum Ohm</i> (<math>V=IR</math>) dan <i>Hukum Kirchoff I</i> (Jumlah arus yang masuk</p>	<p>a.  <math>R_p = (6 \times 3) / (6 + 3) = 2 \text{ Ohm}</math></p> <p>b.  <math>I = 6 / 2 = 3 \text{ A}</math></p> <p>c. <math>I = 6 \text{ V} / 6 \text{ Ohm} = 1 \text{ A}</math>.</p>	C3



				<p>pada titik percabangan = jumlah arus yang keluar)</p> <p>a. Berapakah hambatan total rangkaian tersebut?</p> <p>b. Berapakah kuat arus yang keluar dari baterai?</p> <p>c. Berapakah kuat arus pada hambatan 6 Ohm?</p>		
5	Menganalisis hubungan V dengan I.	Memberi alasan	Disajikan gambar rangkaian listrik, peserta didik dapat memberi alasan tentang jenis rangkaian yang harus dipilih	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Gambar 1 :</p>  <p>Gambar 2 :</p>  <p>Untuk membuat instalasi di sebuah rumah, jenis rangkaian manakah yang kamu gunakan? Jelaskan alasanmu!</p>	Rangkaian seperti Gambar 2, karena bila salah satu lampu mati, maka lampu yang lain masih tetap dapat menyala	C4
6	Menerapkan	Memprediksi	Peserta didik dapat	Ali memiliki beberapa buah baterai identik yang	Lampu akan putus	C4



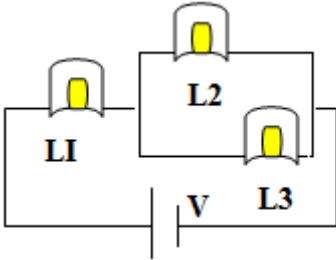
	an hukum Ohm dan Kirchoff pada rangkaian seri dan parallel		memprediksi keadaan lampu jika dihubungkan dengan sejumlah bataerai	masing-masing menghasilkan tegangan 1,5 Volt. Beberapa baterai dapat menghasilkan tegangan yang lebih besar jika disusun seri. Sebuah lampu memiliki hambatan 60 ohm. lampu tersebut dapat dialiri arus listrik paling besar 0,1 A dan selebihnya lampu akan putus. Apa yang akan terjadi pada lampu Ali jika Ali menghubungkannya dengan lima buah baterai sekaligus yang dirangkai seri?	karena jumlah tegangan maksimalnya adalah $0,1 \text{ A} \times 60 \text{ ohm} = 6 \text{ Volt}$ Yang setara dengan $6 \text{ V} / 1,5 \text{ V} = 4$ buah baterai																					
7	Melakukan penghitungan Energi, Daya dan biaya penggunaan listrik pada alat pengeram telur	Menganalisa	Disajikan tabel beberapa lampu dengan spesifikasi tertentu, peserta didik dapat menentukan lampu yang paling hemat energi.	Empat buah lampu ditunjukkan pada tabel berikut. <table border="1" data-bbox="1032 746 1659 943"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Lampu</th> <th>Tegangan</th> <th>Kuat arus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Lampu A</td> <td>20 V</td> <td>0,5 A</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Lampu B</td> <td>10 V</td> <td>1,0 A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Lampu C</td> <td>30 V</td> <td>0,4 A</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Lampu D</td> <td>40 V</td> <td>0,2 A</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lampu manakah yang paling hemat energi?</p>	No	Lampu	Tegangan	Kuat arus	1	Lampu A	20 V	0,5 A	2	Lampu B	10 V	1,0 A	3	Lampu C	30 V	0,4 A	4	Lampu D	40 V	0,2 A	Lampu yang paling hemat energi adalah yang memiliki daya paling rendah. $P = V \cdot I$ Dari tabel lampu yang memiliki daya paling rendah yaitu lampu D, yaitu 8 W. Sehingga lampu D merupakan lampu yang paling hemat energi.	C4
No	Lampu	Tegangan	Kuat arus																							
1	Lampu A	20 V	0,5 A																							
2	Lampu B	10 V	1,0 A																							
3	Lampu C	30 V	0,4 A																							
4	Lampu D	40 V	0,2 A																							
8	Melakukan penghitun	Berpendapat	Disajikan ilustrasi suatu kasus, peserta didik dapat	Pak Agus akan memasang instalasi listrik pada rumah barunya. Untuk pemasangan lampu ia memilih lampu biasa dengan harga yang lebih	Keputusan pak Agus kurang tepat, karena	C4																				





	gan Energi, Daya dan biaya pengguna an listrik pada alat pengeram telur		memberi pendapat tentang kasus tersebut.	murah dibandingkan dengan lampu LED (lampu hemat energi) yang harganya lebih mahal. Bagaimana pendapatmu tentang keputusan pak Agus tersebut, apakah sudah tepat jika untuk jangka panjang?	dalam jangka panjang biaya yang dikeluarkan akan lebih mahal.	
9		Memberi saran	Disajikan ilustrasi kasus, peserta didik dapat memberi saran dalam pemilihan alat listrik	Bagus sedang berada di toko alat listrik untuk membeli lampu. Ada tiga jenis lampu yang disediakan dengan spesifikasi dan harga sebagai berikut.  <b>Lampu A; 12 W/220 V; garansi 1 tahun; Rp. 23.000,-</b> <b>Lampu B; 15 W/220 V; tidak bergaransi; Rp. 20.000,-</b> <b>Lampu C; 9 W/220 V; garansi 1 tahun; Rp. 25.000,-</b>  Setelah dicoba, nyala ketiga lampu tersebut sama terang. Jika saat itu kamu bersama Bagus, saran apa yang akan kamu berikan?	Lebih baik pilih lampu C, karena memiliki daya yang lebih kecil, bergaransi 1 tahun. Meskipun harganya lebih tinggi tetapi untuk jangka panjangnya lebih hemat biaya.	C5
10	Menganalisis grafik hubungan antara	Hubungan Sebab-Akibat	Disajikan gambar, peserta didik menjelaskan kondisi nyala lampu jika	Perhatikan gambar berikut!	a. Ketiga lampu semakin terang. b. L1 dan L3 tetap menyala	C4



	V dan I		tegangan diperbesar.	 <p>a. Apa akibat pada nyala ketiga lampu jika sumber tegangan diperbesar? b. Apa akibat yang akan terjadi jika L2 putus? c. Apa akibat yang ditimbulkan jika L1 putus?</p>	c. Ketiga lampu akan mati.	
--	---------	--	----------------------	--	----------------------------	--



**PEDOMAN PENILAIAN  
POSTEST  
LISTRIK DINAMIS**

No. Soal	Indikator Soal	Kunci	Skor	
1	Disajikan dua gambar rangkaian listrik, peserta didik menjelaskan perbedaan kedua karakteristik raiankain seperti pada gambar tersebut.	Gambar 1 : Rangkaian seri Lampu menyala lebih redup. Bila salah satu lampu mati, semua lampu akan mati.  Gambar 2: Rangkaian paralel Lampu menyala lebih terang. Bila salah satu lampu mati, maka yang lain tetap hidup.	4= 3= 2= 1= 0=	Jika menyebutkan 4 perbedaan Jika menyebutkan 3 perbedaan Jika menyebutkan 2 perbedaan Jika menyebutkan 1 perbedaan Jika tidak dapat menyebutkan/ kosong
2	Disajikan beberapa gambar rangkaian listrik, peserta didik dapat mengelompokkan kedalam rangkaian seri, paralel, dan kombinasi.	Seri : 1 dan 3 Paralel : 2 dan 5 Campuran : 4 dan 6	4= 3= 2= 1= 0=	Jika mengelompokkan dengan benar Jika ada satu yang salah Jika ada dua yang salah Jika ada tiga yang salah Jika salah semua/kosong
3	Disajikan tiga buah gambar, peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara tegangan dan kuat arus listrik	Semakin besar sumber tegangan maka kuat arus semakin kuat.	4= 3= 2= 1= 0=	Jika kesimpulan benar Jika ada satu yang salah Jika ada dua yang salah Jika ada tiga yang salah Jika salah semua/kosong
4	Disajikan gambar rangkaian dua hambatan dirangkai paralel, peserta didik menentukan hambatan total dan kuat arus	a. $R_p = (6 \times 3) / (6 + 3) = 2 \text{ Ohm}$  b. $I = 6 / 2 = 3 \text{ A}$  c. $I = 6 \text{ V} / 6 \text{ Ohm}$	4= 3= 2= 1=	Jika jawaban a,b dan c benar Jika hanya a dan b benar Jika salah satu dari a, b, atau c benar Jika jawaban salah tapi



	maksimal.	= 1 A		berhubungan
			0=	Jika jawaban kosong
<b>5</b>	Disajikan gambar rangkaian listrik, peserta didik dapat memberi alasan tentang jenis rangkaian yang harus dipilih	Rangkaian seperti Gambar 2, karena bila salah satu lampu mati, maka lampu yang lain masih tetap dapat menyala.	4= 3= 2= 1= 0=	Jika jawaban tepat, alasan tepat Jika jawaban tepat, alasan kurang tepat Jika jawaban kurang tepat, alasan kurang tepat Jika jawaban kurang berhubungan Jika jawaban kosong
<b>6</b>	Peserta didik dapat memprediksi keadaan lampu jika dihubungkan dengan sejumlah bataerai	Lampu akan putus karena jumlah tegangan maksimalnya adalah $0,1 \text{ A} \times 60 \text{ ohm} = 6 \text{ Volt}$ , Yaitu setara dengan $6\text{V}/1,5\text{V} = 4$ buah baterai	4= 3= 2= 1= 0=	Jika prediksi tepat dengan alasan tepat Jika prediksi tepat, dengan penjelasan yang berhubungan meskipun kurang tepat Jika prediksi tepat, tanpa menjelaskan alasan Jika prediksi salah Jika kosong
<b>7</b>	Disajikan tabel beberapa lampu dengan spesifikasi tertentu, peserta didik dapat menentukan lampu yang paling hemat energi.	Lampu yang paling hemat energi adalah yang memiliki daya paling rendah. $P = V.I$ Dari tabel lampu yang memiliki daya paling rendah yaitu lampu D, yaitu 8 W. Sehingga lampu D merupakan lampu yang paling hemat energi.	4= 3= 2= 1= 0=	Jika jawaban tepat dengan alasan tepat Jika jawaban tepat, dengan penjelasan yang berhubungan meskipun kurang tepat Jika jawaban tepat, tanpa menjelaskan alasan Jika jawaban salah Jika kosong
<b>8</b>	Disajikan ilustrasi suatu kasus, peserta didik	Keputusan pak Agus kurang tepat, karena	4=	Jika jawaban benar, alasan benar



	dapat memberi pendapat tentang kasus tersebut.	dalam jangka panjang biaya yang dikeluarkan akan lebih mahal.	3= 2= 1= 0=	Jika jawaban benar, alasan salah Jika jawaban benar, tanpa alasan Jika jawaban salah Jika kosong
<b>9</b>	Disajikan ilustrasi kasus, peserta didik dapat memberi saran dalam pemilihan alat listrik	Lebih baik pilih lampu C, karena memiliki daya yang lebih kecil, bergaransi 1 tahun. Meskipun harganya lebih tinggi tetapi untuk jangka panjangnya lebih hemat biaya.	4= 3= 2= 1= 0=	Jika saran benar, alasan benar Jika saran benar, alasan salah Jika saran kurang tepat Jika saran kurang berhubungan Jika kosong
<b>10</b>	Disajikan gambar, peserta didik menjelaskan kondisi nyala lampu jika tegangan diperbesar.	a. Ketiga lampu semakin terang. b. L1 dan L3 tetap menyala c. Ketiga lampu akan mati.	4= 3= 2= 1= 0=	Jika padi a, b, dan c benar Jika padi a dan b yang benar Jika padi a dan c yang benar Jika padi salah satu saja yang benar Jika kosong/salah semua

**Nilai setiap indikator = (Skor yang diperoleh/skor maksimal) x 100**

**Nilai PH = rata-rata nilai seluruh indikator**



### 3) Penilaian Keterampilan

#### a. Lembar Penilaian Produk: Desain/Rancangan

##### Penilaian Desain/Rancangan

Aspek dan Indikator	Kriteria Penilaian	
	Ya	Tidak
<b>Konten</b>		
1. Berkaitan dengan topik utama pembelajaran		
2. Menunjukkan solusi dari permasalahan		
3. Ide mudah diimplementasikan		
<b>Bentuk Desain</b>		
1. Gambar desain logis		
2. Menggambarkan seluruh bagian dengan rinci		
3. Tergambarkan keberkaitan antarkomponen		
4. Terdapat keterangan masing-masing komponen		
5. Menunjukkan presisi gambar yang tepat		
6. Prosedur pembuatan lengkap		
<b>Kemudahan mengimplentasikannya</b>		
1. Menggunakan bahan yang mudah diperoleh di lingkungan (lokal)		
2. Menggunakan peralatan yang mudah diperoleh		
3. Tidak memerlukan keterampilan khusus dalam merangkainya		

Rubrik

Ya : Jika memenuhi kriteria (skor 1)

Tidak : Jika tidak memenuhi kriteria (skor 0)

#### b. Lembar Penilaian Produk: Alat/Purwarupa

Aspek dan Indikator	Kriteria Penilaian	
	Ya	Tidak
<b>Konten</b>		
1. Berkaitan dengan topik yang sedang dipelajari		
2. Dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses (mengubah variabel)		
3. Memperjelas pemahaman terhadap konsep		
4. Menggunakan bahan yang mudah diperoleh di lingkungan (lokal)		
5. Alat berfungsi dengan baik		
<b>Ketahanan Alat</b>		
1. Ketahanan terhadap cuaca (suhu udara/cahaya/matahari/kelembapan/air)		
2. Memiliki alat pelindung dari kerusakan		
3. Mudah dibersihkan		
4. Mudah diperbaiki		
<b>Kemudahan Penggunaannya</b>		



1. Mudah merangkainya		
2. Mudah menggunakan/mengoperasikannya		
3. Mudah memindahkannya		
4. Aman saat digunakan		
• <b>Bernilai Estetika</b>		

1. Produk diberi warna		
2. Produk dibuat dengan rapi		

Rubrik

Ya : Jika memenuhi kriteria (skor 1)

Tidak : Jika tidak memenuhi kriteria (skor 0)

### c. Lembar Penilaian Presentasi

No.	Aspek	Indikator	Kriteria	
			Ya	Tidak
1.	<b>Penyampaian Konten</b>	1. Informasi yang disampaikan berkaitan dengan topik		
		2. Menyampaikan proses pelaksanaan dengan benar (Penjadwalan/perancangan/pembuatan produk/ujicoba)		
		3. Konsep yang disampaikan benar		
2.	<b>Penggunaan Bahasa dan Berkomunikasi</b>	1. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar		
		2. Artikulasi dan intonasi ucapan jelas		
		3. Kelancaran saat berbicara		
		4. Kalimat yang disampaikan sistematis/mudah dipahami		
		5. Menunjukkan bahasa tubuh yang mendukung informasi yang disampaikan		

Rubrik

Ya : Jika memenuhi kriteria (skor 1)

Tidak : Jika tidak memenuhi kriteria (skor 0)