

Buku Panduan Guru

# PRAKARYA: REKAYASA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
2022

SMP/MTS KELAS IX

**Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia**  
Dilindungi Undang-Undang

Penafian: Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel [buku@kemdikbud.go.id](mailto:buku@kemdikbud.go.id) diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

**Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa  
untuk SMP/MTs Kelas IX**

**Penulis**

Cahyo Prianto  
Saripudin  
Wawat Naswati

**Penelaah**

Bambang Prasetya A.  
Aris Sunawar

**Penyelia/Penyelaras**

Supriyatno  
Lenny Puspita Ekawaty  
Ivan Riadinata  
Meylina  
Ervina

**Kontributor**

Dadi Ardiansyah  
Ediyanto

**Ilustrator**

Yol Yulianto

**Editor**

Harlis Kurniawan

**Desainer**

Robbi Dwi Juwono

**Penerbit**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

**Dikeluarkan oleh:**

Pusat Perbukuan  
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan  
<https://buku.kemdikbud.go.id>

Cetakan pertama, 2022  
ISBN 978-602-244-890-7 (no.jil.lengkap)  
ISBN 978-602-427-911-0 (jil.3)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 11/15 pt, Steve Matteson.  
xx, 252 hlm.: 17,6 x 25 cm.



# Kata Pengantar

Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, termasuk Pendidikan Khusus. Buku yang dikembangkan saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan/program pendidikan dalam mengimplementasikan kurikulum dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan kondisi satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik.

Pemerintah dalam hal ini Pusat Perbukuan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di satuan pendidikan dengan mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai buku teks utama. Buku ini dapat menjadi salah satu referensi atau inspirasi sumber belajar yang dapat dimodifikasi, dijadikan contoh, atau rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran sesuai karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik.

Adapun acuan penyusunan buku teks utama adalah Pedoman Penerapan Kurikulum dalam rangka Pemulihan Pembelajaran yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No. 262/M/2022 Tentang Perubahan atas Keputusan Mendikbudristek No. 56/M/2022 Tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam rangka Pemulihan Pembelajaran, serta Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 033/H/KR/2022 tentang Perubahan Atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Sebagai dokumen hidup, buku ini tentu dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari para guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk pengembangan buku ini di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, Pusat Perbukuan menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, mulai dari penulis, penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan kontributor terkait lainnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya bagi peserta didik dan guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Desember 2022  
Kepala Pusat,

Supriyatno  
NIP 196804051988121001

iii





# Prakata

Mata pelajaran Prakarya Rekayasa merupakan ilmu terapan yang tergabung dalam sistem teknik dari konsep-konsep dasar yang menunjang capaian pembelajaran. Prakarya Rekayasa bertujuan mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik. Selain itu, juga bertujuan menumbuhkan jiwa kewirausahaan melalui produk yang dihasilkan dengan memberdayakan sumber daya yang ada.

Ruang lingkup *Buku Panduan Guru Prakarya Rekayasa SMP/MTs Kelas IX* terdiri dari petunjuk umum dan petunjuk khusus pembelajaran dari elemen atau sub-elemen capaian pembelajaran. Pembelajaran Prakarya Rekayasa meliputi empat unit, yaitu Alat Lampu Otomatis, Alat Pengatur Suhu Penetas Telur, Alat Pendekripsi Banjir, dan Alat Pendekripsi Kebakaran.

Buku Prakarya Rekayasa ini diharapkan dapat menginspirasikan guru dalam menumbuhkan rasa semangat dan senang menjalani proses pembelajaran pada peserta didik. Kami juga berharap buku ini dapat membangun benih karakter yang kreatif dan inovatif agar peserta didik dapat menemukan manfaat dari materi yang dipelajari.

Jakarta, Desember 2022

Tim Penulis





# Daftar Isi

Kata Pengantar .....	iii
Prakata .....	iv
Daftar Isi .....	v
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Tabel .....	x
Petunjuk Penggunaan Buku .....	xiv
Pemetaan Pikiran .....	xx
<b>PANDUAN UMUM.....</b>	<b>1</b>
A. Pendahuluan.....	2
B. Capaian Pembelajaran .....	10
C. Strategi Pembelajaran.....	20
D. Petunjuk Aktivitas Pembelajaran di Kelas .....	23
E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) .....	24
<b>PANDUAN KHUSUS.....</b>	<b>25</b>
<b>Unit 1 Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis:</b>	
<b>Membuat Lampu Otomatis .....</b>	<b>25</b>
A. Skema Pembelajaran Unit 1 .....	26
1. Tujuan Pembelajaran.....	26
2. Rekomendasi Alokasi Waktu.....	26
3. Pokok-Pokok Materi.....	27
4. Aktivitas.....	30
5. Asesmen.....	30
B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran .....	30
1. Kegiatan Pembelajaran 1 .....	31
2. Kegiatan Pembelajaran 2 .....	36
3. Kegiatan Pembelajaran 3 .....	40
4. Kegiatan Pembelajaran 4 .....	47
5. Kegiatan Pembelajaran 5 .....	51





6.	Interaksi dengan Orang Tua.....	55
7.	Refleksi Guru .....	56
8.	Asesmen/Penilaian.....	60
9.	Pengayaan .....	63
10.	Lembar Kegiatan Peserta Didik.....	63
11.	Bacaan Peserta Didik.....	69
12.	Bacaan Guru .....	70

## **Unit 2 Produk Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis:**

### **Alat Pengatur Suhu Penetas Telur .....** 73

A.	Skema Pembelajaran Unit 2 .....	74
1.	Tujuan Pembelajaran.....	74
2.	Rekomendasi Alokasi Waktu.....	74
3.	Pokok-Pokok Materi.....	74
4.	Aktivitas .....	76
5.	Asesmen.....	76
B.	Prosedur Kegiatan Pembelajaran .....	76
1.	Kegiatan Pembelajaran 1 .....	76
2.	Kegiatan Pembelajaran 2 .....	77
3.	Kegiatan Pembelajaran 3 .....	97
4.	Kegiatan Pembelajaran 4 .....	113
5.	Kegiatan Pembelajaran 5 .....	117
6.	Interaksi dengan Orang Tua.....	122
7.	Refleksi Guru .....	123
8.	Asesmen/Penilaian.....	127
9.	Pengayaan .....	130
10.	Lembar Kegiatan Peserta Didik.....	130
11.	Bacaan Peserta Didik.....	132
12.	Bacaan Guru .....	133





<b>Unit 3 Produk Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis: Alat Pendekripsi Banjir .....</b>	<b>135</b>
A. Skema Pembelajaran Unit 3 .....	136
1. Tujuan Pembelajaran.....	136
2. Rekomendasi Alokasi Waktu.....	136
3. Pokok-Pokok Materi.....	137
4. Aktivitas.....	139
5. Asesmen.....	139
B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran .....	139
1. Kegiatan Pembelajaran 1 .....	140
2. Kegiatan Pembelajaran 2 .....	144
3. Kegiatan Pembelajaran 3 .....	149
4. Kegiatan Pembelajaran 4 .....	157
5. Kegiatan Pembelajaran 5 .....	161
6. Interaksi dengan Orang Tua.....	165
7. Refleksi Guru.....	165
8. Asesmen/Penilaian.....	170
9. Pengayaan .....	173
10. Lembar Kegiatan Peserta Didik.....	173
11. Bacaan Peserta Didik .....	176
12. Bacaan Guru .....	177
<b>Unit 4 Produk Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis: Alat Pendekripsi Kebakaran .....</b>	<b>179</b>
A. Skema Pembelajaran Unit 4.....	180
1. Tujuan Pembelajaran .....	180
2. Rekomendasi Alokasi Waktu.....	180
3. Pokok-Pokok Materi.....	181
4. Aktivitas .....	183
5. Asesmen.....	183





B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran .....	183
1. Kegiatan Pembelajaran 1 .....	184
2. Kegiatan Pembelajaran 2 .....	188
3. Kegiatan Pembelajaran 3 .....	201
4. Kegiatan Pembelajaran 4 .....	209
5. Kegiatan Pembelajaran 5 .....	213
6. Interaksi dengan Orang Tua.....	218
7. Refleksi Guru .....	219
8. Asesmen/Penilaian.....	223
9. Pengayaan .....	226
10. Lembar Kegiatan Peserta Didik.....	226
11. Bacaan Peserta Didik.....	232
12. Bacaan Guru .....	233
<b>Glosarium .....</b>	<b>235</b>
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>238</b>
<b>Indeks .....</b>	<b>241</b>
<b>Profil Penulis .....</b>	<b>245</b>
<b>Profil Penelaah .....</b>	<b>248</b>
<b>Profil Ilustrator .....</b>	<b>250</b>
<b>Profil Editor .....</b>	<b>251</b>
<b>Profil Penata Letak (Desainer) .....</b>	<b>252</b>





# Daftar Gambar

Gambar 1.1 Simbol <i>Solar Cell</i> .....	27
Gambar 1.2 LDR .....	28
Gambar 1.3 Simbol <i>Photodiode</i> .....	28
Gambar 1.4 Simbol <i>Photo Transistor</i> .....	28
Gambar 1.5 Pokok-Pokok Materi Lampu Otomatis .....	29
Gambar 1.6 Rangkaian Lampu Otomatis .....	41
Gambar 2.1 Pokok-Pokok Materi Alat Pengatur Suhu Penetas Telur .....	75
Gambar 2.2 Desain Rancangan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur .....	84
Gambar 2.3 Thermostat Kapsul .....	91
Gambar 2.4 Lampu Pijar .....	92
Gambar 2.5 Konstruksi dan Simbol <i>Limit Switch</i> .....	92
Gambar 2.6 <i>Limit Switch</i> .....	93
Gambar 3.1 Pokok-Pokok Materi Alat Pendekripsi Banjir .....	138
Gambar 3.2 Rangkaian Alat Pendekripsi Banjir .....	150
Gambar 4.1 Bencana Kebakaran .....	181
Gambar 4.2 Pokok-Pokok Materi Alat Pendekripsi Kebakaran .....	182
Gambar 4.3 Rangkaian Alat Pendekripsi Kebakaran Sederhana .....	194
Gambar 4.4 Rangkaian Alat Pendekripsi Kebakaran Sederhana .....	202
Gambar 4.5 Rangkaian Alat Pendekripsi Kebakaran .....	206





## Daftar Tabel

Tabel 1	Alur Perkembangan Peserta Didik Bernalar Kritis .....	4
Tabel 2	Alur Perkembangan Peserta Didik Dimensi Kreatif .....	6
Tabel 3	Alur Perkembangan Peserta Didik Dimensi Mandiri.....	8
Tabel 4	Capaian Pembelajaran pada Fase D .....	11
Tabel 5	Capaian Pembelajaran per Tahun .....	12
Tabel 6	Alur Tujuan Pembelajaran Semester 1 .....	14
Tabel 7	Alur Tujuan Pembelajaran Semester 2 .....	17
Tabel 1.1	Daftar Bacaan/Referensi Persiapan Materi Kegiatan Pembelajaran 1 .....	32
Tabel 1.2	Kegiatan Alternatif .....	35
Tabel 1.3	Contoh Perencanaan Proyek.....	39
Tabel 1.4	Bahan Pembuatan Lampu Otomatis.....	43
Tabel 1.5	Alat untuk Pembuatan Lampu Otomatis.....	45
Tabel 1.6	Langkah-Langkah Praktikum .....	45
Tabel 1.7	Penilaian Presentasi.....	50
Tabel 1.8	Pertanyaan Evaluasi.....	53
Tabel 1.9	Kunci Jawab Evaluasi.....	53
Tabel 1.10	Interaksi dengan Orang Tua.....	55
Tabel 1.11	Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Lampu Otomatis .....	56
Tabel 1.12	Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Lampu Otomatis .....	57
Tabel 1.13	Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Lampu Otomatis .....	58
Tabel 1.14	Penilaian Sikap .....	60
Tabel 1.15	Penilaian Pengetahuan.....	61
Tabel 1.16	Konversi Nilai Penilaian Pengetahuan.....	61
Tabel 1.17	Penilaian Keterampilan.....	62
Tabel 1.18	Lembar Kegiatan 1.....	63
Tabel 1.19	Lembar Kegiatan 2.....	64
Tabel 1.20	Lembar Kegiatan 3.....	65





Tabel 1.21	Lembar Kegiatan 4.....	66
Tabel 1.22	Lembar Kegiatan 5.....	67
Tabel 1.23	Lembar Kegiatan 6.....	68
Tabel 2.1	Daftar Bacaan Kegiatan Pembelajaran 1 .....	79
Tabel 2.2	Kegiatan Observasi Penetasan di Telur Ayam.....	81
Tabel 2.3	Kegiatan Eksplorasi Alat Pengatur Suhu Penetasan Telur Ayam.....	81
Tabel 2.4	Kebutuhan Bahan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur .....	85
Tabel 2.5	Kebutuhan Alat yang Dibutuhkan dalam Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur.....	89
Tabel 2.6	Perencanaan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur ...	96
Tabel 2.7	Tahapan Pembuatan Alat pengatur Suhu Penetas Telur .....	100
Tabel 2.8	Uji Coba Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur..	104
Tabel 2.9	Laporan Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur .	112
Tabel 2.10	Refleksi Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penentas Telur	116
Tabel 2.11	Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penentas Telur .....	123
Tabel 2.12	Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penentas Telur .....	124
Tabel 2.13	Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur.....	126
Tabel 2.14	Penilaian Sikap .....	127
Tabel 2.15	Penilaian Pengetahuan.....	128
Tabel 2.16	Penilaian Keterampilan.....	129
Tabel 2.17	Lembar Kegiatan 1.....	131
Tabel 2.18	Lembar Kegiatan 2.....	132
Tabel 3.1	Daftar Bacaan/Referensi Persiapan Materi Kegiatan Pembelajaran 1 .....	141
Tabel 3.2	Contoh Perencanaan Proyek.....	147
Tabel 3.3	Bahan Pembuatan Alat Pendekripsi Banjir .....	152
Tabel 3.4	Peralatan yang Digunakan .....	154
Tabel 3.5	Langkah-Langkah Pembuatan Alat Pendekripsi Banjir .....	155
Tabel 3.6	Format Penilaian Prestasi.....	160



Tabel 3.7	Pertanyaan Evaluasi.....	163
Tabel 3.8	Jawaban Pertanyaan Evaluasi.....	163
Tabel 3.9	Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Alat Pendeksi Banjir.....	166
Tabel 3.10	Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Alat Pendeksi Banjir.....	167
Tabel 3.11	Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Alat Pendeksi Banjir .....	168
Tabel 3.12	Penilaian Sikap .....	170
Tabel 3.13	Penilaian Pengetahuan.....	171
Tabel 3.14	Penilaian Keterampilan.....	172
Tabel 3.15	Lembar Kegiatan 1 .....	173
Tabel 3.16	Lembar Kegiatan 2.....	174
Tabel 3.17	Lembar Kegiatan 3.....	174
Tabel 3.18	Lembar Kegiatan 4.....	176
Tabel 4.1	Daftar Bacaan/Referensi Persiapan Materi Kegiatan Pembelajaran 1 .....	185
Tabel 4.2	Contoh Perencanaan Proyek.....	191
Tabel 4.3	Bahan Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran Sederhana.....	196
Tabel 4.4	Peralatan yang Digunakan .....	198
Tabel 4.5	Langkah-Langkah Praktikum .....	199
Tabel 4.6	Bahan Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran .....	204
Tabel 4.7	Peralatan yang Digunakan .....	205
Tabel 4.8	Langkah-Langkah Praktikum .....	206
Tabel 4.9	Format Penilaian .....	212
Tabel 4.10	Format Penilaian .....	215
Tabel 4.11	Pertanyaan Evaluasi.....	216
Tabel 4.12	Jawaban Pertanyaan Evaluasi.....	216
Tabel 4.13	Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran.....	219
Tabel 4.14	Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran.....	220



Tabel 4.15 Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Alat Pendeteksi Kebakaran .....	222
Tabel 4.16 Penilaian Sikap .....	223
Tabel 4.17 Penilaian Pengetahuan.....	224
Tabel 4.18 Penilaian Keterampilan.....	225
Tabel 4.19 Lembar Kegiatan 1.....	227
Tabel 4.20 Lembar Kegiatan 2.....	228
Tabel 4.21 Lembar Kegiatan 3.....	228
Tabel 4.22 Lembar Kegiatan 4.....	230
Tabel 4.23 Lembar Kegiatan 5.....	230
Tabel 4.24 Lembar Kegiatan 6.....	231



# Petunjuk Penggunaan Buku

Guru diharapkan dapat mengimplementasikan isi *Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa SMP/MTs Kelas IX*. Karena itu, sebagai pendukung, pada buku ini disertakan juga petunjuk penggunaan buku yang bertujuan membantu guru agar bisa menggunakan buku dengan baik.

Bagian-bagian yang ada di dalam buku ini akan dijelaskan sebagai berikut.



## Bagian I

Bagian pertama memuat Panduan Umum yang berisi Pendahuluan, Capaian Pembelajaran, Strategi Umum Pembelajaran, Petunjuk Aktivitas Pembelajaran di Kelas, serta Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

### A. Pendahuluan

#### 1. Latar Belakang dan Tujuan

Perkembangan teknologi di era globalisasi menuntut berbagai perubahan yang bersifat mendasar di bidang pendidikan. Karena itu, guru harus memiliki keterampilan di bidang teknologi. Dengan keterampilan tersebut guru bisa mengintegrasikan penerapan teknologi dengan fenomena sehari-hari dalam bentuk pembelajaran integratif pada mata pelajaran Prakarya.

Teknologi yang berkembang dalam kehidupan sehari-hari merupakan sesuatu yang dapat menjadi daya tarik bagi peserta didik. Keingintahuan mereka terhadap teknologi dapat menjadi bekal dalam proses pembelajaran. Hal ini memberi kesempatan kepada mereka untuk mengembangkan keterampilan dan kreativitas melalui pembelajaran Prakarya.



## A. Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi latar belakang, profil pelajar Pancasila, karakter spesifik untuk mata pelajaran Prakarya Rekayasa, dan penjelasan secara umum tujuan mata pelajaran Prakarya Rekayasa.





### B. Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs atau bentuk lain yang sederajat termasuk dalam Fase D. Fase D umumnya untuk kelas VII, VIII, dan IX SMP/MTs/bentuk lain yang sederajat. Hal ini berdasarkan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Capaian pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs atau bentuk lain yang sederajat adalah membuat peserta didik



### B. Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran berisi Capaian Pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa, Capaian Pembelajaran fase D, Capaian Pembelajaran per tahun, dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) per tahun pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs/bentuk lain yang sederajat sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

### C. Strategi Pembelajaran

#### 1. Strategi Umum Pembelajaran

Strategi umum pembelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX adalah mengaitkan kemampuan peserta didik dengan teknologi dalam mengeksplorasi, membuat perencanaan, dan melakukan rekonstruksi. Selain itu, juga membuat produk yang bermanfaat dan dapat menjadi solusi dalam kehidupan sehari-hari melalui pendekatan pemecahan masalah.

Produk teknologi rekayasa yang dihasilkan dapat berupa teknologi yang sederhana mulai dari mekanis maupun nonmekanis. Bisa juga berupa teknologi rekayasa tepat guna berbasis masalah



### C. Strategi Umum Pembelajaran

Strategi umum pembelajaran berisi informasi mengenai strategi yang dapat diterapkan guru dalam pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs/bentuk lain yang sederajat.





#### D. Petunjuk Aktivitas Pembelajaran di Kelas

Aktivitas pembelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX dapat melalui beberapa aktivitas sebagai berikut.

##### 1. Suasana Pembelajaran

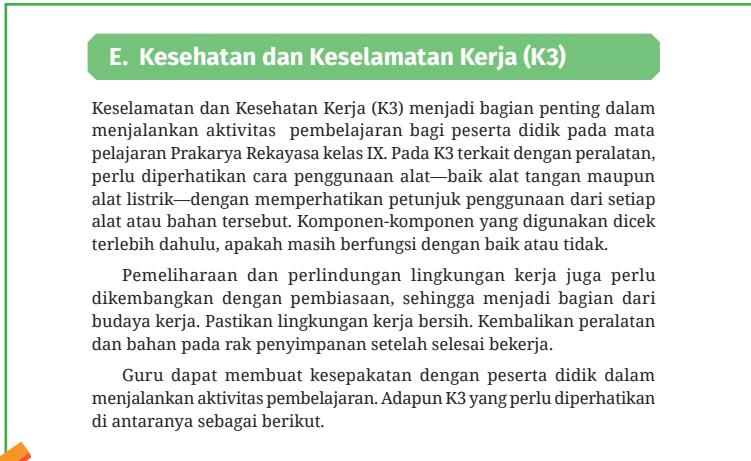
Berdasarkan Permendikbudristek No.16 Tahun 2022 tentang Standar Proses, untuk membangun suasana belajar yang baik dapat dilakukan beberapa aktivitas sebagai berikut.

- 1) Interaktif.
- 2) Inspiratif.
- 3) Menyenangkan.



#### D. Petunjuk Aktivitas Pembelajaran di Kelas

Petunjuk aktivitas pembelajaran di kelas berisi tentang aktivitas guru yang dilakukan di dalam kelas pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs/bentuk lain yang sederajat.



#### E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi bagian penting dalam menjalankan aktivitas pembelajaran bagi peserta didik pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX. Pada K3 terkait dengan peralatan, perlu diperhatikan cara penggunaan alat—baik alat tangan maupun alat listrik—dengan memperhatikan petunjuk penggunaan dari setiap alat atau bahan tersebut. Komponen-komponen yang digunakan dicek terlebih dahulu, apakah masih berfungsi dengan baik atau tidak.

Pemeliharaan dan perlindungan lingkungan kerja juga perlu dikembangkan dengan pembiasaan, sehingga menjadi bagian dari budaya kerja. Pastikan lingkungan kerja bersih. Kembalikan peralatan dan bahan pada rak penyimpanan setelah selesai bekerja.

Guru dapat membuat kesepakatan dengan peserta didik dalam menjalankan aktivitas pembelajaran. Adapun K3 yang perlu diperhatikan di antaranya sebagai berikut.



#### E. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

K3 berisi informasi berkaitan dengan aktivitas peserta didik pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX saat melakukan pembuatan alat. Demi keselamatan dan kesehatan kerja terkait dengan peralatan, peserta didik harus memperhatikan cara penggunaan alat tangan atau alat listrik berdasarkan panduan pemakaian alat yang ada.



## Bagian II

Bagian kedua berisi Panduan Khusus yang terdiri dari 4 (empat) unit. Setiap unit diberikan informasi tentang dua bagian berikut.

A. Skema Pembelajaran Unit 1

1. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

- a. mengobservasi dan mengeksplorasi karakteristik jenis-jenis lampu dan jenis-jenis sensor;
- b. membuat desain rancangan produk lampu otomatis;
- c. menentukan bahan dan peralatan untuk membuat lampu otomatis;
- d. membuat produk lampu otomatis;
- e. mempresentasikan hasil produksi lampu otomatis;
- f. merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk lampu otomatis.

2. Rekomendasi Alokasi Waktu

Alokasi waktu mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX ditetapkan selama 64 JP atau 32 minggu (1 JP = 40 menit) dalam

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
BAGIAN KURIKULUM DAN KEGURUAN  
Buku Panduan Guru Prakarya Rekayasa  
Penulis: Dwi Sari  
Penulis: Cahya Prima, Sugiharto, Wewat Noviani  
SARJANA

Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis:  
**Membuat Lampu Otomatis**

The circuit diagram shows a simple electronic circuit. A battery (DCV) is connected in series with a resistor (Resistor 1K ohm), a light-emitting diode (LED), and a transistor (Transistor RB 11N). The collector of the transistor is connected to a light-dependent resistor (LDR). The base of the transistor is connected to the output of an inverter (indicated by a triangle symbol).

## 1. Skema Pembelajaran

Skema pembelajaran setiap unit yang terdiri dari Tujuan Pembelajaran, Rekomendasi Alokasi Waktu dan Pokok-Pokok Materi, Aktivitas, dan Asesmen mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs/bentuk lain yang sederajat.

## 2. Prosedur Kegiatan Pembelajaran

Berisi Kegiatan Pembelajaran Unit 1-4, Interaksi dengan Orang Tua, Refleksi Guru, Penilaian, Pengayaan, Lembar Kegiatan Peserta Didik, Bacaan Peserta Didik, dan Bacaan Guru.

### B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran

#### Apersepsi

Guru dapat melakukan apersepsi dengan berbagai metode. Misalnya, guru dapat memberikan tayangan-tayangan video yang berkaitan dengan materi untuk membangun ketertarikan peserta didik terhadap materi yang akan disampaikan. Guru juga dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan singkat. Kemudian dari pertanyaan-pertanyaan itu digali apa yang telah dialami peserta didik lalu dikaitkan dengan apa yang akan dipelajari.

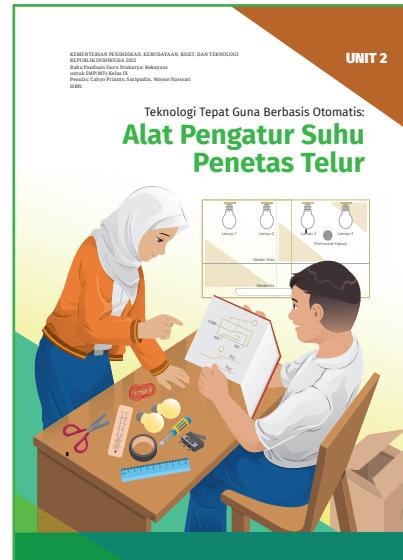


Keempat unit yang ada pada bagian Panduan Khusus adalah sebagai berikut.



### Unit 1 Membuat Lampu Otomatis

Guru melakukan pembelajaran pada unit 1 tentang pembuatan Lampu Otomatis yang dapat diperlakukan menggunakan bahan dan peralatan yang ada di sekitar lokasi peserta didik sesuai alokasi waktu yang diberikan.



### Unit 2 Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

Guru melakukan pembelajaran pada unit 2 tentang Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur sesuai dengan karakteristik peserta didik, bahan dan peralatan, serta alokasi waktu yang diberikan.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA  
Bantuan Pembelajaran Untuk Sekolah  
Untuk SMP/MTs Kelas IX  
Penulis: Cahya Pratama, Sengkala, Wawan Hanafi  
SDR

**UNIT 3**

Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis:  
**Alat Pendekksi Banjir**



### Unit 3 Alat Pendekksi Banjir

Guru melakukan pembelajaran pada unit 3 tentang Pembuatan Alat Pendekksi Banjir yang dilakukan dengan menggunakan bahan dan peralatan yang ada di sekitar lokasi peserta didik. Materi ini memberikan pengetahuan kepada peserta didik tentang pentingnya pencegahan bencana banjir.

### Unit 4 Alat Pendekksi Kebakaran

Guru melakukan pembelajaran pada unit 4 tentang Pembuatan Alat Pendekksi Kebakaran sebagai pencegahan dari adanya musibah bencana kebakaran.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA 2022  
Bantuan Pembelajaran Untuk Sekolah  
Untuk SMP/MTs Kelas IX  
Penulis: Cahya Pratama, Sengkala, Wawan Hanafi  
SDR

**UNIT 4**

Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis:  
**Alat Pendekksi Kebakaran**



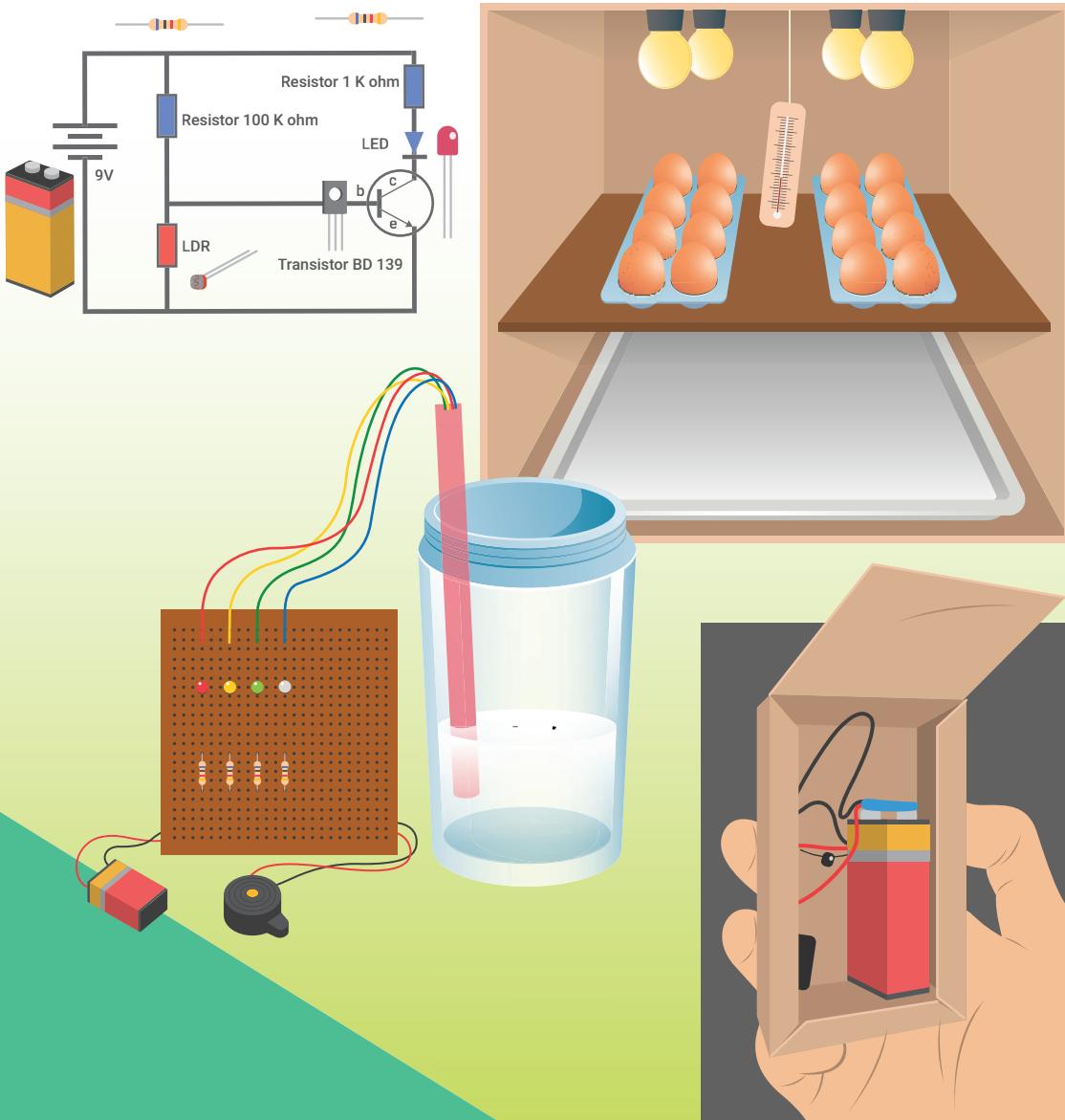
# Pemetaan Pemikiran

			
unit 1	unit 2	unit 3	unit 4
Membuat Lampu Otomatis	Membuat Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Membuat Alat Pendekripsi Banjir	Membuat Alat Pendekripsi Kebakaran
aktivitas	aktivitas	aktivitas	aktivitas
Observasi tentang Karakteristik Macam Lampu dan Fungsinya	Observasi tentang Karakteristik Suhu Penetasan Telur	Observasi tentang Jenis-Jenis Bencana	Observasi tentang Karakteristik Bencana Kebakaran
Eksplorasi Jenis-jenis Sensor	Eksplorasi Jenis-jenis Sensor Suhu	Eksplorasi tentang Jenis-jenis Bencana Banjir	Eksplorasi Jenis-jenis Alat Pendekripsi dan Pemadam Kebakaran
Ide dan Desain Pembuatan Lampu Otomatis	Pembuatan Desain dan Pemilihan Alat dan Bahan	Ide dan Desain Pembuatan Alat Pendekripsi Banjir	Ide dan Desain Pembuatan Alat Pendekripsi Kebakaran
Pengenalan Alat dan Bahan Pembuatan Lampu Otomatis	Perencanaan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Pengenalan Alat dan Bahan	Pengenalan Alat dan Bahan
Uji Coba Lampu Otomatis	Pembuatan dan Uji Coba Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Uji Coba Alat Pendekripsi Banjir	Pembuatan Alat Pendekripsi Kebakaran
Presentasi Hasil	Presentasi Hasil	Presentasi Hasil	Presentasi Hasil
Refleksi Pembuatan Lampu Otomatis	Refleksi Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Refleksi Pembuatan Alat Pendekripsi Banjir	Uji Coba Alat Pendekripsi Kebakaran
Evaluasi	Evaluasi	Evaluasi	Evaluasi

Teknologi Tepat Guna Mata Pelajaran Prakarya Rekayasa  
Kelas IX SMP/MTs/Bentuk Lain yang Sederajat

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA 2022  
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa  
untuk SMP/MTs Kelas IX  
Penulis: Cahyo Prianto, Saripudin, Wawat Naswati  
ISBN: 978-602-427-911-0 (jil.3)

# Bagian Pertama: Panduan Umum





## A. Pendahuluan

### 1. Latar Belakang dan Tujuan

Perkembangan teknologi di era globalisasi menuntut berbagai perubahan yang bersifat mendasar di bidang pendidikan. Karena itu, guru harus memiliki keterampilan di bidang teknologi. Dengan keterampilan tersebut guru bisa mengintegrasikan penerapan teknologi dengan fenomena sehari-hari dalam bentuk pembelajaran integratif pada mata pelajaran Prakarya.

Teknologi yang berkembang dalam kehidupan sehari-hari merupakan sesuatu yang dapat menjadi daya tarik bagi peserta didik. Keingintahuan mereka terhadap teknologi dapat menjadi bekal dalam proses pembelajaran. Hal ini memberi kesempatan kepada mereka untuk mengembangkan keterampilan dan kreativitas melalui pembelajaran Prakarya.

Pembelajaran Prakarya bisa memotivasi peserta didik untuk giat belajar, terampil menggunakan teknologi, dan berusaha untuk berinovasi dengan teknologi yang berkembang saat ini. Bahkan, pembelajaran Prakarya juga bisa memunculkan jiwa kewirausahaan di dalam diri peserta didik.

Pembelajaran Prakarya terdiri dari Prakarya Budidaya, Prakarya Kerajinan, Prakarya Pengolahan, dan Prakarya Rekayasa. Hal ini berdasarkan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Buku panduan guru ini terfokus pada mata pelajaran *Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs*. Dalam mata pelajaran Prakarya Rekayasa, konsep yang akan dikembangkan adalah keterampilan peserta didik dalam membuat teknologi tepat guna melalui kepekaan terhadap lingkungan serta ide dan kreativitas untuk bertahan hidup mandiri dan ekonomis.



Keberhasilan guru dalam pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa ini tentunya tidak terlepas dari kurikulum yang akan dikembangkan. Kurikulum yang dimaksud adalah kurikulum yang mengembangkan kompetensi merencanakan dan menghasilkan produk teknologi yang berdampak dan bernilai guna bagi peserta didik dan masyarakat. Karena itu, guru terus dituntut untuk mengasah kembali kompetensi penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kompetensi pedagogik seperti perencanaan pembelajaran, kemampuan mengeksplorasi, serta mengembangkan alat dan bahan.

Tujuan pembelajaran Prakarya Rekayasa ada tiga. Pertama, peserta didik dapat merancang dan menghasilkan produk rekayasa. Kedua, peserta didik dapat mengapresiasi, mengevaluasi, dan merefleksi karya teknologi yang telah dihasilkan. Ketiga, menumbuhkembangkan jiwa kewirausahaan peserta didik melalui kepemimpinan, kerja sama, dan berani mengambil risiko.

## 2. Profil Pelajar Pancasila

Profil pelajar Pancasila menjadi pegangan guru dalam mengarahkan nilai-nilai karakter peserta didik sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya. Profil pelajar Pancasila terdiri dari enam dimensi, yaitu beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhhlak mulia; mandiri; bergotong-royong; berkebinekaan global; bernalar kritis; dan kreatif. Guru dan peserta didik diharapkan dapat menghayati dan menerapkan semua dimensi tersebut dalam aktivitas pembelajaran sehari-hari.

Untuk karakter profil pelajar Pancasila dapat dilakukan pada mata pelajaran *Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs* peserta didik diharapkan mampu memiliki karakter profil pelajar Pancasila, khususnya bernalar kritis, kreatif, dan mandiri. Hal ini sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 tentang Dimensi, Elemen, dan Sub-Elemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. Penjelasannya dapat diuraikan sebagai berikut.



### a. Peserta Didik yang Bernalar Kritis

Peserta didik yang bernalar kritis mampu secara objektif memproses informasi baik kualitatif maupun kuantitatif. Dia juga mampu membangun keterkaitan di antara berbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi, dan menyimpulkannya.

Elemen-elemen dari bernalar kritis adalah memperoleh dan memproses informasi dan gagasan, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, refleksi pemikiran, dan proses berpikir dalam pengambilan keputusan. Adapun elemen dari bernalar kritis dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Memperoleh serta memproses informasi dan gagasan baik dengan data kualitatif maupun kuantitatif. Pelajar Pancasila memiliki rasa keingintahuan yang besar, mengajukan pertanyaan yang relevan, mengidentifikasi dan mengklarifikasi gagasan dan informasi yang diperoleh, serta mengolah informasi tersebut.
- 2) Menganalisis dan mengevaluasi penalaran. Pelajar Pancasila menggunakan nalarnya sesuai dengan kaidah sains dan logika dalam pengambilan keputusan dan tindakan dengan melakukan analisis serta evaluasi dari gagasan dan informasi yang didapatkan.
- 3) Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri. Pelajar Pancasila melakukan refleksi dan evaluasi terhadap pemikirannya sendiri (metakognisi) dan berpikir mengenai bagaimana jalannya proses berpikir tersebut sehingga mencapai suatu kesimpulan.

Berikut ini tabel 1 tentang alur perkembangan bernalar kritis.

**Tabel 1 Alur Perkembangan Peserta Didik Bernalar Kritis**

Sub-Elemen	Kelas IX
Mengajukan pertanyaan.	Mengajukan pertanyaan untuk klarifikasi dan interpretasi informasi, serta mencari tahu penyebab dan konsekuensi dari informasi tersebut.





Sub-Elemen	Kelas IX
Mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengolah informasi dan gagasan.	Mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan menganalisis informasi yang relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.
Elemen menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya.	Menalar dengan berbagai argumen dalam mengambil suatu simpulan atau keputusan.
Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri.	Menjelaskan asumsi yang digunakan, menyadari kecenderungan dan konsekuensi bias pada pemikirannya, serta berusaha mempertimbangkan perspektif yang berbeda.

### b. Peserta Didik yang Kreatif

Pelajar yang kreatif mampu memodifikasi dan menghasilkan sesuatu yang orisinal, bermakna, bermanfaat, dan berdampak. Elemen kunci dari kreatif terdiri dari menghasilkan gagasan yang orisinal serta menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal serta memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan.

Adapun elemen dari kreatif dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Menghasilkan gagasan yang orisinal. Pelajar yang kreatif menghasilkan gagasan atau ide yang orisinal. Gagasan ini terbentuk dari yang paling sederhana seperti ekspresi pikiran dan/atau perasaan sampai dengan gagasan yang kompleks. Pelajar yang kreatif memiliki kemampuan berpikir kreatif. Ia mengklarifikasi dan mempertanyakan banyak hal, melihat sesuatu dengan perspektif yang berbeda, dan menghubungkan gagasan-gagasan yang ada. Ia juga mengaplikasikan ide baru sesuai dengan konteksnya untuk mengatasi persoalan, dan memunculkan berbagai alternatif penyelesaian.
- 2) Menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal. Pelajar yang kreatif menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal berupa representasi kompleks, gambar, desain, penampilan, luaran



digital, realitas virtual, dan sebagainya. Selain itu, pelajar yang kreatif akan termotivasi untuk menghasilkan karya yang lebih baik dan bermanfaat.

- 3) Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan. Pada saat mencari solusi dari persoalan yang dihadapi, pelajar yang kreatif memberikan alternatif-alternatifnya, serta mampu memberikan keputusan ketika dihadapkan pada beberapa pilihan pemecahan permasalahan tersebut. Pelajar kreatif juga mampu mengidentifikasi, memilih ide-ide kreatifnya, serta mencari solusi alternatif saat pendekatan yang diambilnya tidak berhasil. Pada akhirnya, pelajar kreatif mampu bereksperimen dengan berbagai pilihan secara kreatif dan menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar.

Adapun alur perkembangan kreatif dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2 Alur Perkembangan Peserta Didik Dimensi Kreatif**

<b>Sub-Elemen</b>	<b>Kelas IX</b>
Menghasilkan gagasan yang orisinal.	Menghubungkan gagasan yang ia miliki dengan informasi atau gagasan baru untuk menghasilkan kombinasi gagasan baru dan imajinatif untuk mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya.
Menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal.	Mengeksplorasi dan mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya dalam bentuk karya dan/atau tindakan, serta mengevaluasinya dan mempertimbangkan dampaknya bagi orang lain.





Sub-Elemen	Kelas IX
Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan.	Menghasilkan solusi alternatif dengan mengadaptasi berbagai gagasan dan umpan balik untuk menghadapi situasi dan permasalahan.

### c. Peserta Didik yang Mandiri

Pelajar mandiri adalah pelajar yang bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya. Elemen kunci dari mandiri terdiri dari kesadaran akan diri dan situasi yang dihadapi serta regulasi diri. Adapun elemen dari mandiri dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi. Pelajar Pancasila yang mandiri senantiasa melakukan refleksi terhadap kondisi dirinya dan situasi yang dihadapi mencakup refleksi terhadap kondisi diri, baik kelebihan maupun keterbatasan dirinya, serta situasi dan tuntutan perkembangan yang dihadapi. Hal ini akan membuat peserta didik dapat mengenali dan menyadari kebutuhan pengembangan dirinya yang sesuai dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi. Kesadaran tersebut akan membantunya untuk dapat menetapkan tujuan pengembangan diri yang sesuai dengan kondisi diri dan situasi yang dihadapi, memilih strategi yang sesuai, serta mengantisipasi tantangan dan hambatan yang mungkin terjadi.
- 2) Regulasi diri. Peserta didik mampu mengatur pikiran, perasaan, dan perilaku dirinya untuk mencapai tujuan belajar dan pengembangan dirinya baik di bidang akademik maupun non-akademik. Ia juga mampu menetapkan tujuan pengembangan dirinya serta merencanakan strategi untuk mencapainya dengan didasari penilaian atas kemampuan dirinya dan tuntutan situasi yang dihadapinya.



Alur perkembangan dimensi mandiri dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3 Alur Perkembangan Dimensi Mandiri**

<b>Sub-Elemen</b>	<b>Kelas IX</b>
Mengenali kualitas dan minat diri serta tantangan yang dihadapi.	Membuat penilaian yang realistik terhadap kemampuan dan minat, serta prioritas pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain yang dilakukannya.
Mengembangkan refleksi diri.	Memonitor kemajuan belajar yang dicapai serta memprediksi tantangan pribadi dan akademik yang akan muncul berlandaskan pada pengalamannya untuk mempertimbangkan strategi belajar yang sesuai.
Regulasi emosi.	Memahami dan memprediksi konsekuensi dari emosi dan penekspresiannya. Ia menyusun langkah-langkah untuk mengelola emosinya dalam pelaksanaan belajar dan berinteraksi dengan orang lain.

### **3. Karakter Spesifik untuk Mata Pelajaran Prakarya Rekayasa**

Secara kurikulum, ada empat jenis kurikulum berdasarkan karakter spesifik mata pelajaran Prakarya Rekayasa. Hal ini berdasarkan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.



- a. Kurikulum progresif (*progresive curriculum*), yaitu kurikulum yang mengikuti perkembangan ilmu, pengetahuan, teknologi, dan seni (ipteks). Karena itu, materi dan metode pembelajarannya menyesuaikan dengan perkembangan teknologi yang ada.
- b. Kurikulum terpadu (*integrated curriculum*), yaitu mengolaborasikan dengan sesama aspek mata pelajaran Prakarya ataupun mata pelajaran lainnya.
- c. Kurikulum korelatif (*corralated curriculum*), yaitu kurikulum yang memberikan kesempatan melaksanakan pembelajaran berbasis *project based learning* dengan sesama aspek Prakarya atau mata pelajaran lainnya. Tujuannya untuk menghasilkan satu produk yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Kurikulum mandiri (*single subject curriculum*), yaitu kurikulum yang dilaksanakan secara mandiri dan dapat menghasilkan karya yang berguna bagi mata pelajaran yang lain baik secara transfer pelatihan, transfer pengetahuan, maupun transfer nilai.

Dengan demikian, pembelajaran Prakarya Rekayasa berorientasi pada pengembangan kemampuan peserta didik dalam mengeksplorasi bahan, teknik, alat, dan prosedur untuk membuat produk eksperimentasi, kebutuhan sehari-hari, dan produk komersial dilandasi dengan semangat kewirausahaan. Selain itu, materi pembelajaran yang dikembangkan dalam mata pelajaran Prakarya Rekayasa dapat menggali potensi daerah/ lokal serta memperhatikan karakteristik bahan yang dikembangkan.

Pelaksanaan pembelajaran Prakarya Rekayasa dimulai dengan mendesain, mengomunikasikan, mengevaluasi, dan merefleksi berdasarkan identifikasi kebutuhan sumber daya, teknologi, dan prosedur berkarya. Prinsip dalam rekayasa adalah memanfaatkan sistem, bahan, dan teknologi untuk ide produk rekayasa yang disesuaikan dengan perkembangan kebutuhan manusia.



## B. Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs atau bentuk lain yang sederajat termasuk dalam Fase D. Fase D umumnya untuk kelas VII, VIII, dan IX SMP/MTs/bentuk lain yang sederajat. Hal ini berdasarkan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Capaian pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs atau bentuk lain yang sederajat adalah membuat peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk. Selain itu, peserta didik juga mampu menjelaskan keterkaitan teori, perakitan, dan teknik dalam proses produksi.

Berdasarkan capaian pembelajaran tadi, berikut ini diuraikan Capaian Pembelajaran Fase D, Capaian Pembelajaran per Tahun, dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) per Tahun pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX sebagai berikut.

### 1. Capaian Pembelajaran Fase D

Capaian akhir pembelajaran fase D mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX adalah peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan. Karena itu, guru diharapkan dapat memahami capaian pembelajaran fase D ini dengan membuat elemen-elemen untuk mempermudah tahapan pembuatan alat/produk yang akan dibuat oleh peserta didik. Elemen-elemen pada fase D dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.





**Tabel 4 Capaian Pembelajaran Fase D**

<b>Elemen</b>	<b>Capaian Pembelajaran</b>
Observasi dan Eksplorasi	Peserta didik mampu mengamati perkembangan teknologi tepat guna serta mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif.
Desain/Perencanaan	Peserta didik mampu membuat rancangan/ <i>dummy</i> rekayasa teknologi tepat guna dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.
Produksi	Peserta didik mampu menciptakan produk rekayasa teknologi tepat guna sesuai dengan kebutuhan lingkungan melalui modifikasi bentuk, alat, teknik, dan prosedur pembuatan yang berdampak pada lingkungan maupun kehidupan sehari-hari serta mempresentasikan dalam bentuk lisan, tertulis, visual, ataupun virtual.
Refleksi dan Evaluasi	Peserta didik mampu memberi penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna teman sendiri maupun dari sumber yang lain serta merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan, tertulis, visual, ataupun virtual.





## 2. Capaian Pembelajaran per Tahun

Capaian pembelajaran per tahun untuk Kelas IX ditambah dengan tujuan pembelajaran tiap elemen dan capaian pembelajaran yang akan dicapai. Hal ini dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5 Capaian Pembelajaran per Tahun**

Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Observasi dan Eksplorasi	Peserta didik mampu mengamati perkembangan teknologi tepat guna serta mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif.	<ul style="list-style-type: none"><li>Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa teknologi tepat guna berbasis otomatis.</li><li>Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa teknologi tepat guna berbasis otomatis.</li></ul>
Desain/Perencanaan	Peserta didik mampu membuat rancangan/ <i>dummy</i> rekayasa teknologi tepat guna dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.	<ul style="list-style-type: none"><li>Membuat desain rancangan produk rekayasa teknologi tepat guna berbasis otomatis.</li><li>Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat produk rekayasa teknologi tepat guna berbasis otomatis.</li></ul>





Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Produksi	Peserta didik mampu menciptakan produk rekayasa teknologi tepat guna sesuai dengan kebutuhan lingkungan melalui modifikasi bentuk, alat, teknik, dan prosedur pembuatan yang berdampak pada lingkungan maupun kehidupan sehari-hari serta mempresentasikan dalam bentuk lisan, tertulis, visual, ataupun virtual.	<ul style="list-style-type: none"><li>Membuat produk rekayasa teknologi tepat guna berbasis otomatis.</li><li>Mempresentasikan hasil produk rekayasa teknologi tepat guna berbasis otomatis milik sendiri dan milik temannya.</li></ul>
Refleksi dan Evaluasi	Peserta didik mampu memberi penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna teman sendiri ataupun dari sumber lain dan merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan, tertulis, visual, ataupun virtual.	<ul style="list-style-type: none"><li>Merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk rekayasa teknologi tepat guna berbasis otomatis yang dibuatnya.</li></ul>

### 3. Alur Tujuan Pembelajaran per Tahun

Berdasarkan capaian pembelajaran di atas, maka selanjutnya dibuat alur tujuan pembelajaran (ATP) per tahun. ATP ini memuat unit-unit kegiatan, tujuan pembelajaran tiap unit sesuai dengan elemen yang ada, dan alokasi waktu yang telah ditetapkan.

Alokasi waktu mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX merujuk pada Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 262/M/2022 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan



Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran bahwa dalam 1 (satu) tahun pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX terdiri dari 64 Jam Pelajaran (JP). Hal ini setara dengan 32 Minggu dan 1 JP = 40 Menit.

Berdasarkan alokasi waktu di atas, mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX terbagi dalam 4 (empat) unit/tahun dan masing-masing unit mendapat alokasi waktu sebanyak 16 JP. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Alur Tujuan Pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX pada tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6**  
Alur Tujuan Pembelajaran Semester 1

Capaian Pembelajaran	Unit	Tujuan Pembelajaran	Aktivitas	Alokasi Waktu
Peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk serta menjelaskan keterkaitan teori, perakitan dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.	Membuat Alat Lampu Otomatis	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengobservasi karakteristik jenis-jenis lampu.</li><li>2. Mengeksplorasi jenis-jenis sensor lampu.</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuat desain rancangan Alat Lampu Otomatis.</li><li>2. Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat Alat Lampu Otomatis.</li></ol>	Observasi dan Eksplorasi  Desain/ Perencanaan	16 JP



Capaian Pembelajaran	Unit	Tujuan Pembelajaran	Aktivitas	Alokasi Waktu
		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuat Alat Lampu Otomatis.</li><li>2. Mempresentasikan hasil Alat Lampu Otomatis milik sendiri dan temannya.</li></ol>	Produksi	
		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Merefleksikan kekuatan dan kelemahan Alat Lampu Otomatis.</li><li>2. Evaluasi.</li></ol>	Refleksi dan Evaluasi	
Membuat Alat Pengatur Suhu Penetas Telur		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Melakukan observasi tentang karakteristik suhu penetasan telur.</li><li>2. Melakukan eksplorasi jenis-jenis sensor suhu.</li></ol>	Observasi dan Eksplorasi	
		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuat desain rancangan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur.</li><li>2. Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat Alat Pengatur Suhu Penetas Telur.</li></ol>	Desain/ Perencanaan	16 JP

Bagian Pertama: Panduan Umum



<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>Unit</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Aktivitas</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat Alat Pengatur Suhu Penetas Telur.</li> <li>2. Melakukan uji coba Alat Pengatur Suhu Penetas Telur.</li> <li>3. Mempresentasikan hasil produk rekayasa berbasis otomatis milik sendiri dan temannya.</li> </ol>	Produksi	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merefleksikan kekuatan dan kelemahan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur yang telah dibuat.</li> <li>2. Evaluasi</li> </ol>	Refleksi dan Evaluasi	



Tabel 7 Alur Tujuan Pembelajaran Semester 2

Capaian Pembelajaran	Unit	Tujuan Pembelajaran	Aktivitas	Jam
Peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk serta menjelaskan keterkaitan teori, perakitan, dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.	Membuat Alat Pendekripsi Banjir	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengobservasi jenis-jenis bencana.</li><li>2. Mengeksplorasi jenis-jenis bencana banjir.</li></ol>	Observasi dan Eksplorasi	16 JP

Bagian Pertama: Panduan Umum

17



Capaian Pembelajaran	Unit	Tujuan Pembelajaran	Aktivitas	Jam
		1. Membuat desain rancangan Alat Pendekripsi Banjir. 2. Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat Alat Pendekripsi Banjir.	Desain / Perencanaan	
		1. Membuat Alat Pendekripsi Banjir. 2. Mem-presentasikan hasil Alat Pendekripsi Banjir milik sendiri dan temannya.	Produksi	
		1. Merefleksikan kekuatan dan kelemahan Alat Pendekripsi Banjir. 2. Evaluasi.	Refleksi dan Evaluasi	



Capaian Pembelajaran	Unit	Tujuan Pembelajaran	Aktivitas	Jam
	Membuat Alat Pendekripsi Kebakaran	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Melakukan observasi tentang karakteristik bencana kebakaran.</li><li>2. Melakukan eksplorasi jenis-jenis alat pendekripsi dan pemadam kebakaran.</li><li>3. Menentukan bahan alternatif untuk membuat Alat Pendekripsi Kebakaran.</li></ol>	Observasi dan Eksplorasi	16 JP
		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuat desain rancangan Alat Pendekripsi Kebakaran.</li><li>2. Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat Alat Pendekripsi Kebakaran.</li></ol>	Desain/ Perencanaan	

Bagian Pertama: Panduan Umum





Capaian Pembelajaran	Unit	Tujuan Pembelajaran	Aktivitas	Jam
		Membuat Alat Pendekripsi Kebakaran.  Melakukan uji coba Alat Pendekripsi Kebakaran.  Mempresentasikan hasil Alat Pendekripsi Kebakaran milik sendiri dan temannya.	Produksi	
		Merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk berbasis otomatis yang dibuatnya.  Evaluasi.	Refleksi dan Evaluasi	

## C. Strategi Pembelajaran

### 1. Strategi Umum Pembelajaran

Strategi umum pembelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX adalah mengaitkan kemampuan peserta didik dengan teknologi dalam mengeksplorasi, membuat perencanaan, dan melakukan rekonstruksi. Selain itu, juga membuat produk yang bermanfaat dan dapat menjadi solusi dalam kehidupan sehari-hari melalui pendekatan pemecahan masalah.

Produk teknologi rekayasa yang dihasilkan dapat berupa teknologi yang sederhana mulai dari mekanis maupun nonmekanis. Bisa juga berupa teknologi rekayasa tepat guna berbasis masalah





seperti elektronika, sistem pengendali, atau otomatis. Bahkan, bisa juga teknologi terapan yang disesuaikan dengan potensi lingkungan serta kearifan lokal.

Pembuatan produk rekayasa meliputi proses konstruksi penyambungan kayu, tali, plastik, kertas, dan lainnya untuk menghasilkan produk yang kuat baik secara mekanik maupun elektronika. Tetapi semua harus dilakukan dengan prinsip ketepatan dan ergonomis agar aman dan nyaman digunakan. Karena itu, materi pembelajaran Prakarya Rekayasa juga menyesuaikan dengan kondisi dan potensi lingkungan sosial, budaya, dan alam dengan memperhatikan kelestarian dengan pendekatan pengetahuan teknologi.

## 2. Strategi Khusus Pembelajaran

Berdasarkan Permendikbudristek No.16 Tahun 2022 tentang Standar Proses, maka strategi pembelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs dirancang untuk dapat menghadirkan pengalaman belajar yang berkualitas. Pengalaman belajar tersebut didapat dengan cara sebagai berikut.

- a. Menghadirkan masalah atau konteks nyata kepada peserta didik sebagai sarana untuk menerapkan materi.
- b. Mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia lingkungan satuan pendidikan dan atau di lingkungan masyarakat.
- c. Menggunakan perangkat teknologi informasi dan komunikasi.
- d. Melibatkan peserta didik agar dapat berinteraksi dan aktif dalam kegiatan pembelajaran secara kolaborasi yang memungkinkan peserta didik dapat bekerja dalam satu kelompok kecil dengan supervisi dari guru atau sekolah melalui pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis proyek ini adalah sebagai berikut.
  - 1) Penentuan pertanyaan mendasar.
  - 2) Menyusun perencanaan proyek.
  - 3) Menyusun jadwal.

- 
- 4) Memantau peserta didik dengan kemajuan proyek.
  - 5) Penilaian peserta didik.
  - 6) Evaluasi pengalaman.

Selain itu, guru juga dapat menerapkan metode pembelajaran sebagai berikut.

- a. Metode *role playing*. Pada metode ini guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok diberikan permasalahan untuk diselesaikan. Kemudian setiap kelompok diberikan *role* yang berbeda. Selanjutnya guru meminta kepada setiap kelompok untuk mengutarakan argumen sesuai *role* yang diambil.
- b. Metode *jigsaw*. Pada metode diskusi ini guru membentuk kelompok-kelompok kecil. Setiap kelompok memahami topik yang diberikan oleh guru. Kemudian anggota setiap kelompok akan dipecah dan dijadikan satu kelompok dengan anggota yang dari kelompok asal yang berbeda. Dengan demikian di kelompok baru terjadi *sharing* di antara anggota kelompok tentang topik yang dipahaminya.

Karena itu, guru dalam menerapkan pembelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX harus menyelaraskan pengetahuan teknologi dasar dengan pembentukan nilai-nilai kewirausahaan serta melatih pengetahuan dan keterampilan teknis (*family life skill*). Dengan demikian, strategi pembelajaran Prakarya Rekayasa tidak terlepas dengan empat elemen kompetensi, yaitu observasi dan eksplorasi, desain/perencanaan, produksi, serta refleksi dan evaluasi. Strategi ini selalu dikaitkan dengan empat elemen kompetensi tersebut. Pada akhirnya peserta didik diharapkan mampu membuat produk teknologi tepat guna yang dapat bermanfaat dan berdampak pada diri peserta didik dan masyarakat.



## D. Petunjuk Aktivitas Pembelajaran di Kelas

Aktivitas pembelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX dapat melalui beberapa aktivitas sebagai berikut.

### 1. Suasana Pembelajaran

Berdasarkan Permendikbudristek No.16 Tahun 2022 tentang Standar Proses, untuk membangun suasana belajar yang baik dapat dilakukan beberapa aktivitas sebagai berikut.

- 1) Interaktif.
- 2) Inspiratif.
- 3) Menyenangkan.
- 4) Menantang.
- 5) Memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif.
- 6) Memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, kemandirian sesuai bakat, minat dan perkembangan fisik, serta psikologis peserta didik.

### 2. Presentasi

Guru dapat memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempresentasikan karya yang telah dibuat. Setiap perwakilan kelompok menjelaskan tentang karya yang dibuatnya berdasarkan topik tertentu kepada peserta didik lain yang mengunjungi tempat dan karya mereka dan peserta didik dapat memberi tanggapan dan komentar terhadap presentasi dari kelompok lain..

### 3. Refleksi

Guru dapat mengulas kembali materi pembelajaran yang telah dipelajari sebelumnya. Peserta didik dapat memberikan umpan balik kepada guru maupun terhadap hasil karya yang telah dibuat oleh peserta didik. Tujuannya untuk memperbaiki pembelajaran yang akan datang dan menghasilkan karya yang lebih baik lagi.



Pada kegiatan ini, guru memberikan penilaian tertulis dan lisan terhadap karya yang dibuat oleh peserta didik. Pesan konstruktif, harapan, dan kritik terhadap karya yang telah dibuat dapat menjadi masukan untuk pembelajaran yang lebih baik di kemudian hari.

## E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi bagian penting dalam menjalankan aktivitas pembelajaran bagi peserta didik pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX. Pada K3 terkait dengan peralatan, perlu diperhatikan cara penggunaan alat—baik alat tangan maupun alat listrik—with memperhatikan petunjuk penggunaan dari setiap alat atau bahan tersebut. Komponen-komponen yang digunakan dicek terlebih dahulu, apakah masih berfungsi dengan baik atau tidak.

Pemeliharaan dan perlindungan lingkungan kerja juga perlu dikembangkan dengan pembiasaan, sehingga menjadi bagian dari budaya kerja. Pastikan lingkungan kerja bersih. Kembalikan peralatan dan bahan pada rak penyimpanan setelah selesai bekerja.

Guru dapat membuat kesepakatan dengan peserta didik dalam menjalankan aktivitas pembelajaran. Adapun K3 yang perlu diperhatikan di antaranya sebagai berikut.

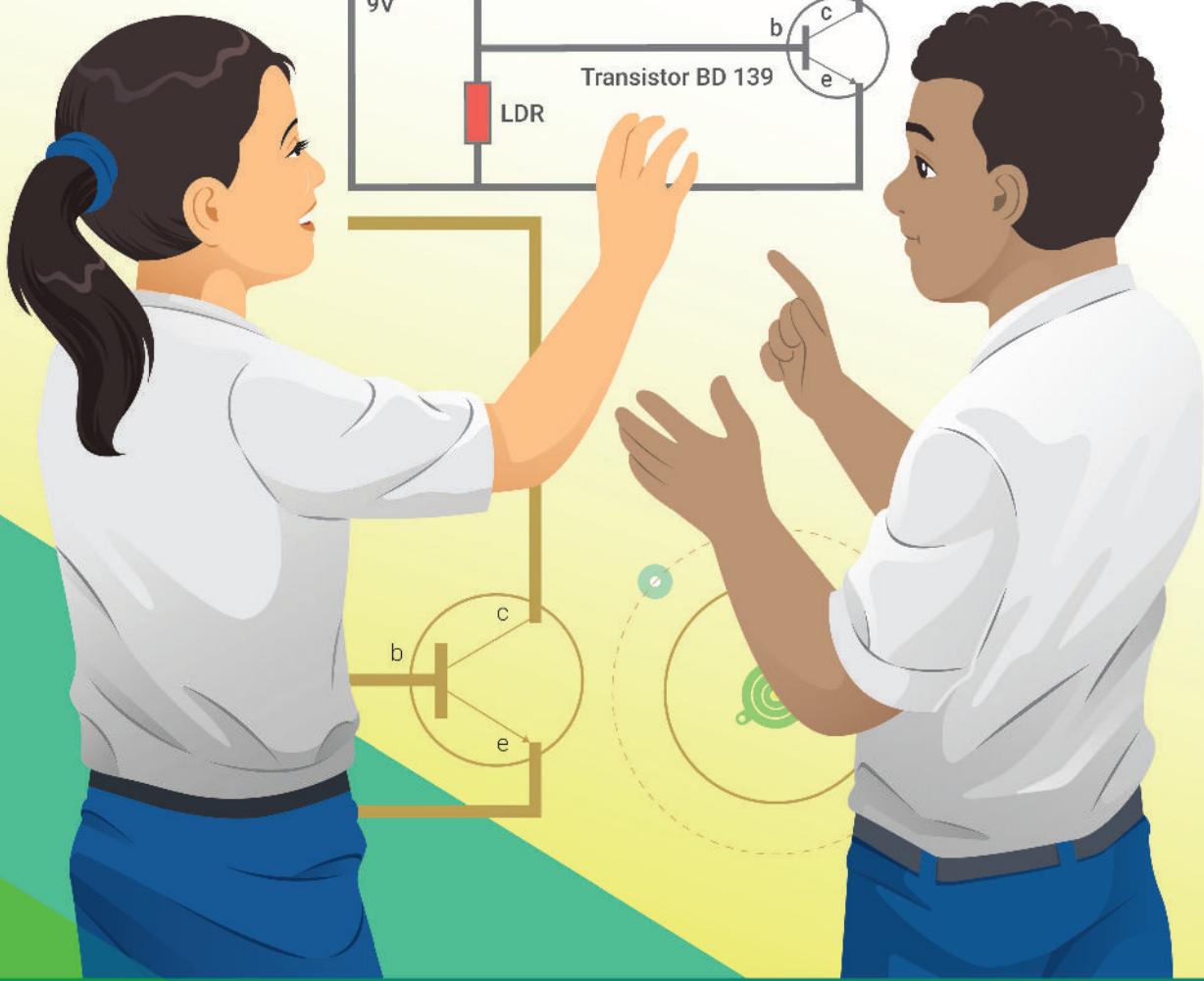
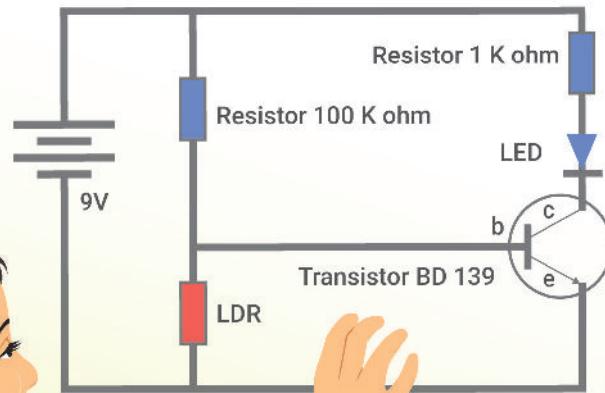
1. Persiapkan alat, bahan, dan gambar kerja sesuai perencanaan.
2. Pergunakan alat dan bahan secara hati-hati dengan memperhatikan keselamatan kerja.
3. Laporkan hasil pekerjaan kepada guru pembimbing sebelum menghubungkan dengan sumber listrik.
4. Lakukan identifikasi sesuai prosedur dalam pembuatan produk.
5. Kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.
6. Rapikan kembali tempat praktik.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA 2022  
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa  
untuk SMP/MTs Kelas IX  
Penulis: Cahyo Prianto, Saripudin, Wawat Naswati  
ISBN: 978-602-427-911-0 (jil.3)

Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis:

# Membuat Lampu Otomatis





## A. Skema Pembelajaran Unit 1

### 1. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

- a. mengobservasi dan mengeksplorasi karakteristik jenis-jenis lampu dan jenis-jenis sensor;
- b. membuat desain rancangan produk lampu otomatis;
- c. menentukan bahan dan peralatan untuk membuat lampu otomatis;
- d. membuat produk lampu otomatis;
- e. mempresentasikan hasil produk lampu otomatis;
- f. merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk lampu otomatis.

### 2. Rekomendasi Alokasi Waktu

Alokasi waktu mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX ditetapkan selama 64 JP atau 32 minggu (1 JP = 40 menit) dalam 1 tahun pembelajaran. Hal ini merujuk pada Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 262/M/2022 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran.

Berdasarkan alokasi waktu di atas, mata pelajaran Prakarya Rekayasa Kelas IX SMP/MTs pada Unit 1 Membuat Lampu Otomatis dialokasikan waktunya menjadi 16 JP. Alokasi waktu ini terbagi menjadi 5 (lima) kegiatan pembelajaran.

Setiap kegiatan pembelajaran mendapatkan alokasi waktu sebagai berikut.

- a. Observasi/eksplorasi (2 JP).
- b. Desain/perencanaan (4 JP).
- c. Pembuatan alat (4 JP).
- d. Presentasi dan refleksi (4 JP).
- e. Evaluasi (2 JP).





### 3. Pokok-Pokok Materi

Lampu merupakan salah satu penemuan manusia yang penting dan dapat mengubah dunia. Keberadaan lampu membantu banyak kegiatan dan meningkatkan produktivitas di berbagai bidang.

Seiring dengan kemajuan teknologi, saat ini lampu mempunyai berbagai macam jenis sesuai dengan fungsinya. Misalnya saja lampu pijar (*incandescent lamp*), lampu *Tubular Lamp/TL* (lampu neon atau *fluorescent lamp*), dan lampu neon kompak (*compaq fluorescent lamp/CFL*).

Dalam pengoperasiannya, lampu dapat dikombinasikan dengan sebuah sensor cahaya yang memudahkan manusia dalam menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis. Sensor cahaya digunakan untuk mengkonversi intensitas cahaya menjadi arus listrik yang dapat diterapkan dalam berbagai peralatan.

Secara umum jenis-jenis sensor cahaya terbagi menjadi 2.

a. *Photovoltaic (Solar cell/ Photo Cell)*

Sensor ini dapat menghasilkan arus Direct Current (DC) dari sinar matahari yang diserapnya. Semakin banyak intensitas cahaya yang mengenai permukaan *solar cell* maka semakin besar tegangan dan arus listrik DC yang dihasilkan.



**Gambar 1.1** Simbol Solar Cell

Sumber: Yol Yulianto/Kemendikbudristek (2022), p3tkebt.esdm.go.id (2022)

b. *Photoconductive*

Sama seperti jenis sensor sebelumnya, sensor *photoconductive* ini berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi perubahan konduktivitas yang bahannya banyak terbuat dari bahan *cadmium selenoide* atau *cadmium sulfide*. Berikut ini beberapa tipe turunan dari sensor jenis *photoconductive*.

### 1) (*Light Dependent Resistor*) LDR

(*light dependent resistor*) LDR berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi hambatan listrik. Semakin banyak cahaya yang mengenai permukaan LDR maka hambatan listrik semakin besar.

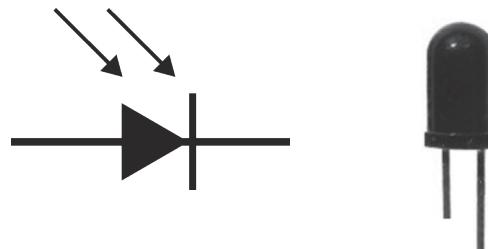


**Gambar 1.2** Simbol LDR

Sumber: Yol Yulianto/Kemendikbudristek (2022), zonaelektronet.net (2022)

### 2) *Photodiode*

*Photodiode* berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi konduktivitas diode.

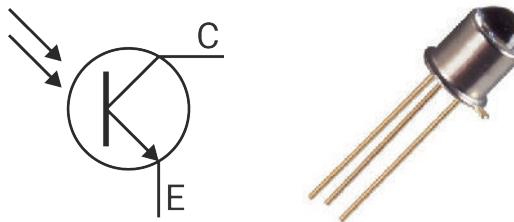


**Gambar 1.3** Simbol Photodiode

Sumber: Yol Yulianto/Kemendikbudristek (2022), Cahyo Prianto/Kemendikbudristek (2022)

### 3) *Photo Transistor*

*Photo transistor* berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi konduktivitas transistor.



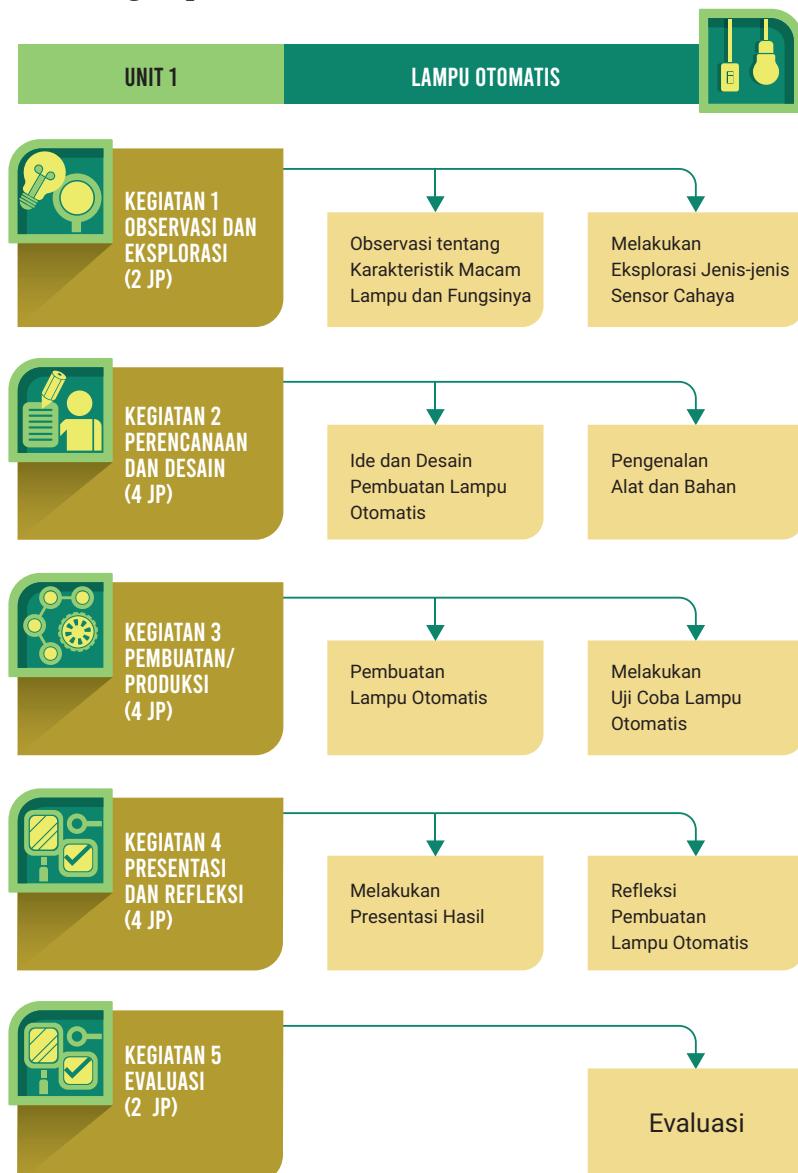
**Gambar 1.4** Simbol Photo Transistor

Sumber: Yol Yulianto/Kemendikbudristek (2022), Cahyo Prianto/Kemendikbudristek (2022)



Implementasi lampu otomatis dapat kita temui dalam berbagai kondisi seperti lampu jalan raya, lampu taman, atau lampu di teras rumah. Perencanaan pembuatan lampu otomatis akan membantu peserta didik dalam membuat prototipe lampu otomatis dengan menguraikannya dalam sebuah ide, desain, serta menganalisis kebutuhan alat dan bahan yang digunakan.

Unit 1 ini akan terbagi menjadi beberapa kegiatan pembelajaran sesuai dengan peta materi berikut.



**Gambar 1.5** Pokok-Pokok Materi Lampu Otomatis



## 4. Aktivitas

Aktivitas pembelajaran mata pelajaran *Prakarya Rekayasa Kelas IX* difokuskan kepada peserta didik. Bentuk kegiatan pembelajaran dalam aktivitas pembelajaran itu ada lima. Pertama, observasi/ eksplorasi. Kedua, desain dan perencanaan. Ketiga, pembuatan alat atau produksi. Keempat, presentasi dan refleksi. Kelima, evaluasi.

## 5. Asesmen

Asesmen pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs untuk kegiatan pembelajaran unit 1 ini ada tiga.

- a. Melalui pengamatan terhadap respons dan sikap yang teramat selama berinteraksi dengan peserta didik dalam proses observasi/ eksplorasi, pembuatan desain/perencanaan, pembuatan alat, dan presentasi hasil membuat lampu otomatis.
- b. Tes tertulis berkaitan dengan pengetahuan peserta didik membuat lampu otomatis.
- c. Penilaian produk/hasil membuat lampu otomatis dengan kriteria atau rubrik penilaian yang sesuai.

## B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran

### Apersepsi

Guru dapat melakukan apersepsi dengan berbagai metode. Misalnya, guru dapat memberikan tayangan-tayangan video yang berkaitan dengan materi untuk membangunkan ketertarikan peserta didik terhadap materi yang akan disampaikan. Guru juga dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan singkat. Kemudian dari pertanyaan-pertanyaan itu digali apa yang telah dialami peserta didik lalu dikaitkan dengan apa yang akan dipelajari.





## 1. Kegiatan Pembelajaran 1 : Observasi dan Eksplorasi (2 JP)

Lampu merupakan salah satu penemuan manusia yang penting dan mengubah dunia. Keberadaan lampu dapat membantu banyak kegiatan dan meningkatkan produktivitas di berbagai bidang.

Seiring dengan kemajuan teknologi, saat ini lampu mempunyai berbagai jenis sesuai dengan fungsinya. Dalam pengoperasiannya lampu juga dapat dikombinasikan dengan sebuah sensor yang memudahkan manusia dalam menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis.

Pada materi ini kita akan mempelajari jenis-jenis lampu dan pengenalan sensor yang dapat menjadi bahan pengetahuan dalam membuat lampu otomatis.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Melakukan observasi tentang karakteristik jenis lampu dan fungsinya.
- 2) Melakukan eksplorasi jenis-jenis sensor.

### Aktivitas

Obervasi dan eksplorasi.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) mampu menceritakan karakteristik jenis-jenis lampu;
- 2) mengetahui jenis-jenis sensor.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan perkembangan peserta didik. Dalam satu kelompok belajar dikombinasikan beragam gaya belajar yang dimiliki peserta didik. Mereka juga belajar mengenali perbedaan untuk saling melengkapi dan menguatkan.





Pemetaan kemampuan awal peserta didik menjadi penting bagi guru untuk mempermudah pengelolaan aktivitas peserta didik. Peserta didik yang telah diketahui kemampuan awalnya, seperti gaya belajar dan minatnya, akan mempermudah pendekatan personal guru untuk melakukan pendampingan.

Guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut sebelum kegiatan pembelajaran dimulai.

- a) Guru dapat mengakses internet/buku sumber dari semua bahan materi yang berkaitan dengan jenis-jenis lampu dan sensor. Materi tersebut dapat berupa jurnal atau buku sumber yang disusun dalam bentuk daftar bacaan/referensi. Sebagai contoh guru dapat mengakses <https://zonaelektro.net/sensor-cahaya/> untuk mengetahui tentang jenis-jenis sensor cahaya.

**Tabel 1.1 Daftar Bacaan/Referensi Kegiatan Pembelajaran 1**

Nama Guru : .....  
Nama Mata Pelajaran : .....  
Kelas : .....  
Nama Pembelajaran : .....  
Tujuan Pembelajaran : .....  
Pokok Bahasan : .....

No.	Pokok Materi	Referensi*)
1	Karakteristik Jenis-Jenis Lampu	
2	Jenis-Jenis Sensor Cahaya	
dst	Dst	dst

\*) Penulisan daftar bacaan/referensi: nama pengarang, tahun, judul artikel/buku, penerbit, volume, halaman.



- b) Guru dapat menghubungkan materi yang akan dibahas secara keseluruhan dengan pemahaman peserta didik yang diperoleh pada level sebelumnya seperti kemampuan konstruksi yang diperoleh pada jenjang kelas 7 dan kemampuan memahami rangkaian sederhana berbasis semi-otomatis pada jenjang kelas 8.
- c) Guru memahami, menerapkan, serta mengutamakan K3 dan menjadikannya sebagai prosedur wajib dalam pembelajaran prakarya.

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama sesuai dengan keyakinan masing-masing.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Untuk melihat sejauh mana peserta didik mempunyai pengetahuan dasar tentang materi yang akan dibahas, guru menyampaikan pertanyaan-pertanyaan berikut sebagai bahan apersepsi kepada peserta didik.
  - Menurut kalian, penemuan-penemuan apa saja yang dampaknya paling berpengaruh pada kehidupan manusia?
  - Coba kalian perhatikan di mana sajakah sebuah lampu biasanya dipasang?



- 
- Apa yang membedakan dari lampu-lampu tersebut?
  - Apakah bentuk-bentuknya sama?
  - Apakah intensitas cahayanya sama?
  - » Guru menyampaikan tentang pentingnya mematuhi prosedur K3 dalam pembelajaran.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.
- » Guru menjelaskan kebutuhan manusia terhadap pencahayaan yang tepat dalam suatu ruangan.
- » Guru menyampaikan konsep jenis lampu, intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh lampu (lumen), dan intensitas cahaya yang diterima oleh ruangan (lux).
- » Untuk memahami jenis-jenis lampu, peserta didik melakukan kolaborasi menganalisis persoalan yang guru berikan dalam bentuk lembar kerja 1.1 (LK-1.1).
- » Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mencari sumber-sumber informasi yang relevan.
- » Untuk memahami jenis-jenis sensor cahaya, peserta didik melakukan kolaborasi menganalisis persoalan yang guru siapkan dalam bentuk lembar kerja 1.2 (LK-1.2).
- » Setiap kelompok kemudian mempresentasikan hasil diskusi.
- » Guru melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.

### c) Kegiatan Penutup

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan pembelajaran 1 ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Guru dapat memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.
- » Guru dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan potensi wilayah setempat yang berkaitan dengan penggunaan sensor. Misalnya, mengidentifikasi sensor apa sajakah yang dapat digunakan di lingkungan sekitar.



- » Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran di kelas dengan meminta peserta didik untuk menuliskan 3 hal tentang konsep yang baru mereka pelajari, 2 hal yang ingin mereka pelajari lebih dalam, dan 1 hal yang mereka belum pahami.

#### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru dapat memberikan kegiatan kepada peserta didik untuk dapat mengukur dan mencatat intensitas pencahayaan setiap ruangan di sekolah. Kemudian bandingkanlah dengan standar intensitas *lux* dalam ruangan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dapat dilihat pada *link* berikut.

<https://www.tugassains.com/2021/07/cara-menghitung-kebutuhan-lampu-dalam-suatu-ruangan.html>.

Peserta didik dapat mengukur intensitas cahaya setiap ruangan yang ada di sekolah menggunakan aplikasi *lux meter*. Aplikasi ini dapat dipasang di telepon seluler dan dapat diunduh dari *playstore*.



Lux dan Lumen

**Tabel 1.2 Kegiatan Alternatif**

No	Nama Ruangan	Nilai Pengukuran Lux Meter
		Waktu : .....
1	Ruang Kelas	
2	Ruang Kerja	
3	Ruang Komputer	
4	Ruang Rapat	
5	Perpustakaan	
6	Laboratorium	





## 2. Kegiatan Pembelajaran 2 : Perencanaan dan Desain (4 JP)

Implementasi lampu otomatis dapat kita temui dalam berbagai kondisi. Perencanaan pembuatan lampu otomatis akan membantu peserta didik dalam membuat prototipe lampu otomatis. Peserta didik bisa menguraikannya dalam sebuah ide dan desain serta menganalisis kebutuhan alat dan bahan yang digunakan.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Membuat ide dan desain pembuatan lampu otomatis.
- 2) Menentukan peralatan dan bahan pembuatan lampu otomatis.

### Aktivitas

Perencanaan dan desain.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) membuat desain rancangan lampu otomatis;
- 2) merencanakan pembuatan lampu otomatis;
- 3) memilih bahan/alat pembuatan lampu otomatis.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat menyimak tayangan video tentang langkah-langkah pembuatan lampu otomatis sederhana, melalui tautan berikut.



<https://www.youtube.com/watch?v=pppCVrzYQ9I>.

Lampu otomatis



Video tersebut dapat diakses menggunakan gawai melalui *QR Code*. Tayangan video tersebut diharapkan dapat menginspirasi guru dalam mempersiapkan tahapan-tahapan perencanaan yang akan dibuat oleh peserta didik.

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

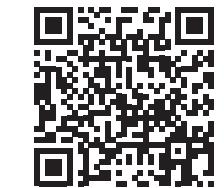
- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi dan tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai, serta proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Guru dapat memberikan pertanyaan berkaitan dengan konsep atau topik yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- » Sebagai apersepsi guru dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada peserta didik untuk memancing antusiasme peserta didik terhadap materi yang akan dibahas. Contoh pertanyaannya sebagai berikut.
  - Apakah kalian pernah melihat lampu otomatis?
  - Di mana kita dapat menemukan lampu otomatis?
  - Apa saja keuntungan dan kerugiannya jika kita membuat lampu otomatis?
- » Peserta didik diberikan pertanyaan mendasar sekaligus sebagai pertanyaan pemantik, “Apakah kita dapat membuat lampu otomatis?”



### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara berikut.

- » Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.
- » Guru mengajak peserta didik untuk merencanakan sebuah proyek membuat lampu otomatis.
- » Guru mengarahkan apa yang harus dipersiapkan oleh peserta didik dengan menayangkan proses pembuatan lampu otomatis sederhana melalui tautan berikut. <https://www.youtube.com/watch?v=pppCVrzYQ9I>.



Lampu otomatis

- » Peserta didik juga dapat melakukan literasi digital untuk menambah referensi.
- » Guru meminta peserta didik untuk dapat membuat sebuah perencanaan berupa jadwal penyelesaian proyek sesuai informasi yang diperoleh dari berbagai sumber.
- » Peserta didik menganalisis hal apa saja yang perlu dilakukan dan dipersiapkan untuk membuat lampu otomatis.

Contoh perencanaan proyek ada pada tabel berikut. Guru dapat menyesuaikan dan mengembangkan sesuai dengan kondisi di kelas masing-masing. Lebih detail lebih baik.

Tabel jadwal perencanaan proyek ada pada lembar kerja 1.3 (LK-1.3).





**Tabel 1.3 Contoh Perencanaan Proyek**

No.	Jadwal	Detail Kegiatan
1	Kegiatan perencanaan proyek tahap persiapan.	a. Mengumpulkan informasi alat dan bahan yang diperlukan. b. Memahami fungsi dari setiap alat dan bahan yang diperlukan.
2	Kegiatan perencanaan tahap konstruksi alat.	a. Membuat rancangan pembuatan lampu otomatis. b. Membuat laporan dari perencanaan yang telah dilakukan. c. Membuat lampu otomatis berdasarkan rancangan yang telah disetujui oleh guru. d. Melakukan uji coba dari alat yang telah dibuat. e. Membuat kemasan dari lampu yang akan dirangkai.
3	Pelaporan proyek.	a. Melakukan presentasi dari alat yang telah dibuat. b. Melaporkan hasil pembuatan lampu otomatis.

- » Setiap kelompok mengisi dokumen perencanaan lampu otomatis dalam lembar kerja 1.4 (LK-1.4) lalu mempresentasikannya.
- » Peserta didik mempresentasikan rancangan proyek yang akan dilakukan.
- » Guru melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.

**c) Kegiatan Penutup**

- » Guru dapat memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.
- » Guru dapat melakukan pertanyaan refleksi seperti di bawah.



- 
- Pengetahuan baru apa yang diperoleh peserta didik dari pembelajaran yang telah dilaksanakan?
  - Apa hal menarik yang kalian temukan dalam pembelajaran hari ini?
  - Adakah hal yang belum kalian pahami dari pembelajaran hari ini?

#### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru dapat memberikan alternatif kegiatan kepada peserta didik. Guru bisa memintanya membuat *mind map* yang berkaitan dengan Ide dan desain Pembuatan Lampu Otomatis yang meliputi tahapan-tahapan penggerjaannya, alat dan bahan, serta pengujian dan pelaporan. Guru juga dapat memberikan tabel jadwal perencanaan lampu otomatis untuk digunakan oleh peserta didik.

### 3. Kegiatan Pembelajaran 3 : Pembuatan/Produksi (4 JP)

Perencanaan lampu otomatis tidak lepas dari adanya perangkat sensor. Sensor LDR adalah sensor yang akan digunakan menjadi bahan pembuatan lampu otomatis. Karena itu, memahami bagaimana prinsip kerja sensor ini menjadi hal yang penting untuk dipahami. Guru dapat memberikan kebebasan kepada peserta didik sesuai dengan kreativitasnya dalam membuat kemasan tampilan akhir produk.

#### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Mengenal prinsip kerja sensor LDR.
- 2) Membuat alat lampu otomatis.

#### Aktivitas

- 1) Perencanaan dan desain.
- 2) Pembuatan alat lampu otomatis.



## Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

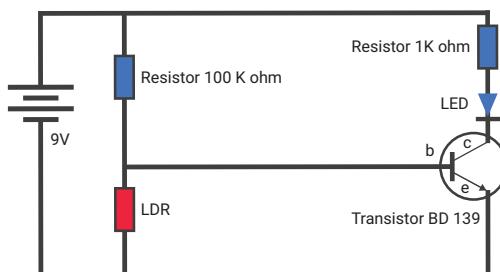
- 1) menunjukkan karakteristik bahan sensor LDR untuk produk rekayasa berbasis otomatis, yaitu lampu otomatis;
- 2) membuat produk lampu otomatis.

## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempelajari referensi tentang materi yang akan disampaikan. Materi itu tentang prinsip kerja sensor yang akan digunakan dalam pembuatan lampu otomatis, yaitu sensor LDR.
- b) Guru menyiapkan meja praktikum yang dapat digunakan oleh peserta didik agar dapat melakukan aktivitas lebih leluasa. Guru dapat membuat meja praktikum alternatif dengan menggabungkan beberapa meja yang ada di dalam kelas.
- c) Guru memahami, menerapkan, dan mengutamakan K3. Bahkan, guru menjadikannya sebagai prosedur wajib dalam pembelajaran prakarya, contohnya bersikap hati-hati saat menggunakan solder.
- d) Sebelum pembelajaran, guru dapat mempelajari skema rangkaian lampu otomatis, seperti yang ada pada gambar berikut.



**Gambar 1.6** Rangkaian Lampu Otomatis

Sumber: Cahyo Prianto/Kemendikbudristek (2022)

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, ajak peserta didik untuk berdoa bersama.
- » Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Guru menjelaskan proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dalam kegiatan pembelajaran.
- » Guru menyampaikan pertanyaan diagnostik kepada peserta didik untuk melihat sejauh mana mereka mempunyai pengetahuan dasar tentang materi yang akan dibahas. Contoh pertanyaannya sebagai berikut.
  - Pernahkah kalian mendengar atau mengenal sensor *light dependent resistor* (LDR)?
  - Faktor apa yang mempengaruhi sensor LDR?
- » Sebagai bahan apersepsi, guru dapat memutar video yang telah disiapkan melalui *link* berikut. <https://www.youtube.com/watch?v=pppCVrzYQ9I>. Bisa juga diakses menggunakan gawai melalui *QR Code*.
- » Setelah menyaksikan tayangan video, peserta didik diberikan pertanyaan mendasar sekaligus sebagai pertanyaan pemantik. Contoh: Jadi bagaimana prinsip kerja sensor LDR itu?
- » Guru menyampaikan tentang pentingnya mematuhi prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam pembelajaran.



Lampu otomatis



### b) Kegiatan Inti

Setelah melakukan kegiatan pembuka, guru dapat melakukan kegiatan inti sebagai berikut.

- » Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. Guru dapat menyesuaikan dengan rasio jumlah peserta didik di setiap kelas.
- » Guru memperkenalkan alat dan bahan yang diperlukan.

**Tabel 1.4 Bahan untuk Pembuatan Lampu Otomatis**

No.	Alat/Bahan	Jumlah
1	<i>Light Dependent Resistor (LDR)</i> , 	1 buah
2	Resistor 	1 buah, ukuran 100K ohm
3	Resistor 	1 buah, ukuran 1K ohm
4	Lampu <i>Light Emitting Diodes (LED)</i> 	1 buah



No.	Alat/Bahan	Jumlah
5	Transistor npn BD139 	1 buah
6	Baterai 9 V 	1 buah
7	Soket Baterai 9V 	1 buah
8	Kabel 	secukupnya



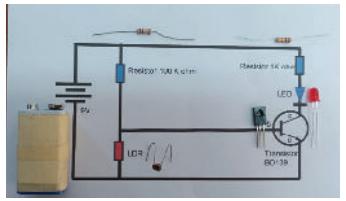
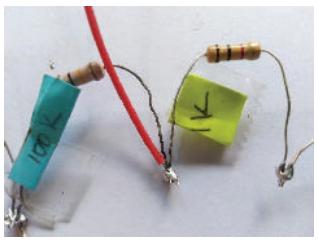


**Tabel 1.5 Alat untuk Pembuatan Lampu otomatis**

No.	Nama	Gambar
1	Solder dan Timah	

- » Guru mengenalkan rangkaian yang akan digunakan.
- » Mendemonstrasikan langkah-langkah praktikum.

**Tabel 1.6 Langkah-Langkah Praktikum**

No	Kegiatan	Keterangan Gambar
1	Persiapkan alat dan bahan sesuai dengan rangkaian yang akan digunakan.	
2	Dengan menggunakan solder dan timah, hubungkan resistor 1K ohm dengan kaki positif LED atau kaki yang paling Panjang.	
3	Hubungkan kaki resistor 1K ohm lainnya dengan kaki resistor 100K ohm. Kemudian di antara dua kaki resistor yang tersambung tersebut hubungkan dengan kabel positif dari soket baterai 9V.	



No	Kegiatan	Keterangan Gambar
4	Hubungkan kaki negatif LED dengan kaki connector pada transistor (kaki ke-2 yang posisinya di tengah).	
5	Hubungkan kaki LDR dengan kaki resistor 100K ohm. Di antara kaki LDR dan resistor yang terhubung tersebut selanjutnya hubungkan dengan kaki basis (kaki ke-3) pada transistor.	
6	Kaki LDR yang bebas hubungkan dengan kaki emitor (kaki ke-1) pada transistor. Di antara kaki tersebut hubungkan dengan kabel negatif dari soket baterai 9V.	
7	Uji coba rangkaian yang telah dibuat dengan menutup dan membuka LDR pada rangkaian. Semua ini untuk menguji apakah ada dampak terhadap lampu?	
8	Peserta membuat kemasan untuk rangkaian lampu otomatis yang telah dibuat agar tampilannya lebih menarik.	
9	Peserta didik mengerjakan lembar kerja 1.5 (LK-1.5).	

### c) Kegiatan Penutup

- » Guru dapat memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.





- » Guru dapat melakukan pertanyaan refleksi sebagai berikut.
  - Pengetahuan baru apa yang diperoleh peserta didik dari pembelajaran yang telah dilaksanakan?
  - Hal menarik apa yang kalian temukan dalam pembelajaran hari ini?
  - Adakah hal yang belum kalian pahami dari pembelajaran hari ini?
- » Guru dapat memberikan tugas yang dapat dikerjakan di rumah, yang terdapat dalam lembar kerja 1.6 (LK-1.6).

#### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana di dalam kelas, guru dapat menjadikan kegiatan itu sebagai tugas kelompok yang dapat dilakukan di rumah. Peserta didik diminta untuk mendokumentasikannya serta dilanjutkan dengan mengerjakan lembar kerja 1.6 (LK-1.6).

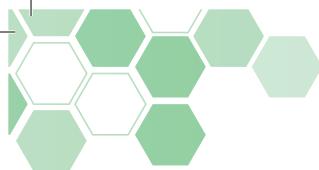
Dalam penanganan untuk siswa berkebutuhan khusus, guru dapat melakukan beberapa pengkondisian dalam pembelajaran dikelas seperti :

- » berbicara dengan volume biasa tetapi dengan gerakan bibir lebih jelas
- » menempatkan siswa yang berkebutuhan khusus diposisi yang lebih dekat dengan guru sehingga dapat lebih terpantau
- » memberikan aktivitas multisensori seperti visual, auditori, kinestetik dan taktil

### 4. Kegiatan Pembelajaran 4 : Presentasi dan Refleksi (4 JP)

Setelah melakukan kegiatan perencanaan dan produksi lampu otomatis dengan desain masing-masing, peserta didik perlu mempresentasikannya di depan kelas. Hal ini sebagai bahan refleksi guru dari kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Kegiatan refleksi merupakan aktivitas peserta didik menerima masukan/*feedback* dari kelompok lain berkaitan dengan peralatan yang telah dibuat baik dari sisi keunggulan alat maupun kelemahan alat itu. Tujuannya agar hasil masukan tersebut dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki alat agar lebih baik lagi.



### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Presentasi hasil produksi.
- 2) Refleksi.

### Aktivitas

Presentasi dan refleksi.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) mempresentasikan hasil produk lampu otomatis;
- 2) merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk yang dibuatnya.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut.

- a) Guru dapat membaca dan melihat laporan peserta didik atas hasil produksi lampu otomatis yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.
- b) Guru mempersiapkan perangkat presentasi seperti infokus dan peralatan listrik yang dibutuhkan oleh peserta didik.
- c) Guru menyiapkan ruangan kelas untuk presentasi hasil praktik peserta didik sebaik mungkin.

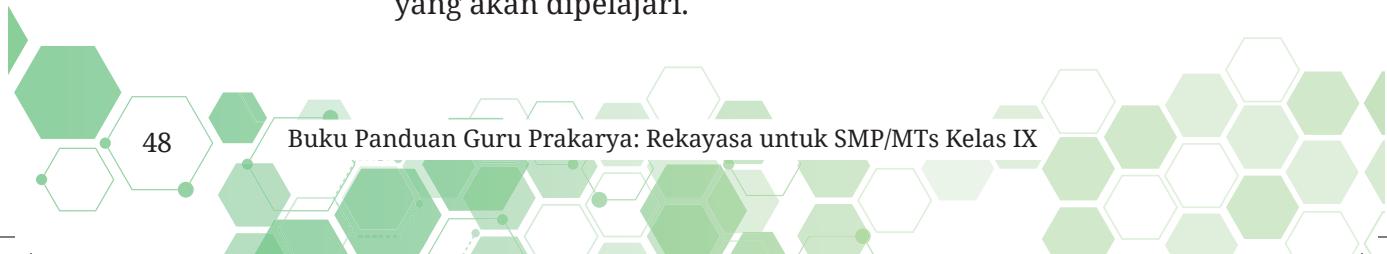
#### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

##### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang materi yang akan dipelajari.





- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru memberikan petunjuk aturan pelaksanaan presentasi di dalam kelas.
- » Moderator dan presenter adalah dari kelompok peserta yang akan melakukan presentasi.
- » Setiap peserta didik menyimak apa yang sedang dipresentasikan.
- » Moderator mengarahkan acara dalam sesi diskusi.
- » Peserta didik dapat memberikan pertanyaan setelah diberi kesempatan oleh moderator.
- » Isi presentasi berkaitan dengan hal-hal :
  - proses ide dan perencanaan;
  - proses produksi;
  - proses uji coba;
  - pemaparan hasil;
  - kelebihan dan kelemahan produk.
- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan belajar.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar muncul rasa ingin tahu terhadap materi yang akan dipelajari.

**b) Kegiatan Inti**

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Perwakilan kelompok dapat melakukan presentasi untuk memaparkan hasil kerja praktik sesuai dengan format laporan yang telah diberikan sebelumnya.
- » Guru dan peserta didik menyaksikan presentasi hasil pembuatan lampu otomatis dengan kreativitas kelompok masing-masing.
- » Guru memberi kesempatan kepada peserta didik lain untuk memberi masukan dari presentasi pembuatan lampu otomatis.
- » Guru dapat memberikan penilaian sebagai berikut.

**Tabel 1.7 Penilaian Presentasi**

**Format Penilaian Presentasi  
Hasil Pembuatan Lampu Otomatis**

Nama Kelompok : .....

Nama Mata Pelajaran : .....

Kelas : .....

Nama Alat : .....

No.	Aspek	Indikator	Penilaian 1 s/d 4*)
1.	Aspek Penggunaan	Mudah digunakan	
		Memiliki keandalan	
		Sesuai dengan desain	
2.	Aspek Pemilihan Alat/ Bahan	Kreatif dalam ide	
		Sederhana	
		Menarik/ menginspirasi	
3	dst		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

**Refleksi**

Kelebihan dan kekurangan lampu otomatis:

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

Penilai,



- » Setelah mendapatkan penilaian berupa kelebihan dan kekurangan dari alat yang telah diproduksi, peserta didik diharapkan dapat menyempurnakan alatnya kembali.
- » Guru memberikan motivasi kepada kelompok yang telah melakukan presentasi, praktik, dan refleksi.

**c) Kegiatan Penutup**

- » Di bagian penutup ini, guru dapat melakukan pertanyaan refleksi, misalnya pengetahuan baru apa yang diperoleh peserta didik dari pembelajaran yang telah dilaksanakan.
- » Kemudian guru memberikan apresiasi dengan memberikan motivasi agar peserta didik terus berinovasi untuk mendapatkan hasil yang baik.
- » Guru mendokumentasikan seluruh produk dan karya peserta didik sebagai portofolio.

**d) Kegiatan Alternatif**

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru dapat menerima file video atau foto dari proses pembuatan lampu otomatis. Peserta didik dapat melakukan presentasi secara virtual. Guru mendokumentasikan seluruh produk dan karya peserta didik sebagai portofolio. sebagai alternatif lain, dalam proses pembuatan lampu otomatis, guru dapat menggunakan papan pasang lepas komponen (breadboard) agar mendapatkan rangkaian yang lebih rapih.

## 5. Kegiatan Pembelajaran 5 : Evaluasi (2 JP)

Kegiatan evaluasi merupakan kegiatan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami unit pembuatan lampu otomatis. Evaluasi berkaitan dengan penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik selama mengikuti unit ini.

**a. Pokok-Pokok Materi**

Pokok-pokok materi pada pembelajaran ini adalah melakukan evaluasi pembuatan lampu otomatis.

**Aktivitas**

Evaluasi





## Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat menceritakan proses pembuatan alat lampu otomatis.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut.

- a) Guru dapat membaca dan melihat laporan peserta didik atas hasil produksi lampu otomatis yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.
- b) Guru menentukan jenis tes dan membuat soal tes yang sesuai tujuan unit.

#### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

##### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.

##### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta didik mengikuti evaluasi yang diselenggarakan oleh guru dengan teknik asesmen secara tes tulis atau secara tes lisan.
- » Pertanyaan untuk evaluasi peserta didik dapat menggunakan soal-soal sebagai berikut. Jika diperlukan, guru dapat menambahkan soal sesuai kebutuhan.



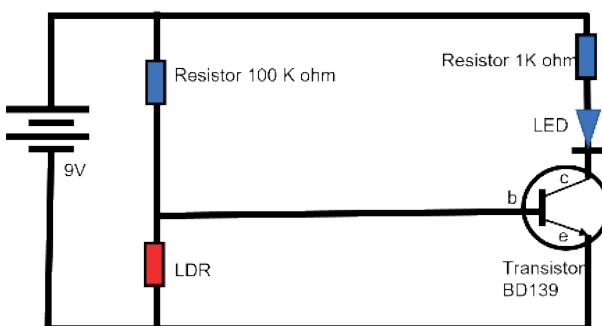
**Tabel 1.8 Pertanyaan Evaluasi**

No.	Pertanyaan
1	Apa saja keuntungan dan kekurangan jika kalian menggunakan lampu otomatis?
2	Gambarkan rangkaian lampu otomatis yang bisa kalian buat?
3	Sebutkan dan uraikan komponen penting dalam pembuatan alat lampu otomatis yang kalian ketahui!
4	Jelaskan cara kerja sensor LDR yang kalian buat!
5	Tempat seperti apa yang cocok untuk ditempatkan lampu otomatis?

**Kunci jawaban.**

**Tabel 1.9 Kunci Jawaban Evaluasi**

No.	Jawaban
1	Keuntungan: Praktis dan mempermudah pengoperasian lampu. Lampu menyala otomatis sehingga tidak perlu lagi menghidupkan lampu ketika malam tiba dan tidak perlu lagi mematikan lampu ketika pagi tiba. Kekurangan : Pada saat pergeseran waktu dari gelap ke terang di pagi hari atau terang ke gelap di sore hari, sensor terkadang dapat menangkap dengan baik dan kadang tidak. Akibatnya, terjadi lampu menyala dan mati bergantian di beberapa lampu.
2	Gambar rangkaian sesuai yang telah dipelajari.





No.

**Jawaban**

- 3 Komponen yang digunakan dalam pembuatan lampu otomatis di antaranya sebagai berikut.
- Resistor berfungsi sebagai komponen elektronika pasif yang mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian.
- Sensor LDR berfungsi sebagai detektor cahaya.
- Transistor BD139 sebagai penguat tegangan dan arus listrik.
- LED sebagai indikator adanya arus yang mengalir.
- 4 LDR bekerja sebagai jenis resistor yang nilainya berubah seiring dengan intensitas cahaya yang diterima. LDR berperan sebagai sakelar otomatis yang kerjanya tergantung dari cahaya yang diterimanya. Ketika kondisi terang, nilai resistor pada LDR berkurang. Pada saat kondisi gelap, nilai resistor pada LDR bertambah.
- Guru dapat membaca cara kerja LDR pada rangkaian lampu otomatis yang lengkap pada tautan <https://www.uniksharianja.com/2016/03/cara-kerja-rangkaian-sensor-cahaya-menggunakan-ldr.html> atau pindai QR Code di bawah.
- 
- Cara Kerja LDR
- 5 Lampu otomatis dapat digunakan seperti di tempat-tempat berikut.
- Lampu teras.
  - Lampu taman.
  - Lampu jalan.
  - Lampu Poskamling.
  - Lampu pada fasilitas umum lainnya.

**c) Kegiatan Penutup**

Di bagian penutup ini, guru dapat melakukan penguatan terkait profil pelajar Pancasila yang diharapkan dicapai seperti kritis, kreatif, dan mandiri.

**d) Kegiatan Alternatif**

Kegiatan alternatif dilakukan apabila kegiatan evaluasi belum bisa terlaksana. Guru dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan evaluasi susulan dalam waktu yang telah ditentukan.



## 6. Interaksi dengan Orang Tua

Peserta didik dapat berinteraksi dengan orang tua. Caranya dengan mengajak orang tua mengukur intensitas cahaya di setiap ruangan yang ada di rumah.

Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya adalah aplikasi *lux meter*. Aplikasi ini dapat diunduh dari *playstore* dan dipasang di telepon seluler.

Peserta didik dapat mengukur lalu mencatat intensitas pencahayaan di setiap ruangan di dalam rumah. Kemudian bandingkanlah dengan standar intensitas *lux* dalam ruangan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dapat dilihat pada link <https://www.tugassains.com/2021/07/cara-menghitung-kebutuhan-lampu-dalam-suatu-ruangan.html>. Kita dapat juga melihatnya setelah memindai QR Code berikut.



LUX-Lumen

**Tabel 1.10 Interaksi dengan Orang Tua**

No	Nama Ruangan	Nilai Pengukuran Lux Meter			
		Pagi	Siang	Sore	Malam
1	Ruang Tamu				
2	Ruang Makan				
3	Teras				
4	Kamar Tidur				
5	Kamar Mandi				
6	Dapur				

Untuk mendukung ketersediaan alat dan bahan yang akan digunakan oleh peserta didik. Guru juga dapat melibatkan orang tua dalam hal penyediaannya, baik itu yang telah tersedia dirumah ataupun memanfaatkan barang bekas atau limbah.

## 7. Refleksi Guru

Refleksi ini digunakan untuk mendapatkan informasi konstruktif agar kualitas pembelajaran meningkat. Karena itu, guru perlu mengetahui kelebihan dan kekurangan selama memberi materi pada unit pembuatan lampu otomatis.

Guru dapat membuat pernyataan refleksi kepada peserta didik dalam upaya perbaikan pembelajaran berikutnya. Refleksi ini berguna untuk melihat kemampuan peserta didik serta mengukur keberhasilan strategi dan metode pembelajaran yang diterapkan guru. Refleksi guru terhadap kemampuan peserta didik dalam pembuatan lampu otomatis dapat dilihat pada tabel 1.11.

**Tabel 1.11 Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Lampu Otomatis**

Nama Peserta Didik**)	Mengeksplorasi Karakteristik Jenis Lampu dan Jenis Sensor dalam Kehidupan Sehari-hari*)	Mendesain Alat Lampu Otomatis (Mengenal Simbol pada Rangkaian *)	Membuat Alat Lampu Otomatis Mengenal Bahan/ Alat yang Digunakan*)	Mempresentasikan Hasil Praktik *)	Jumlah	Predikat

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

\*\*) Diisi oleh guru

### Rumus Konversi Penilaian

$$\text{Skor: } \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik



Refleksi guru terhadap strategi pembelajaran dalam pembuatan lampu otomatis dapat dilihat pada tabel 1.12.

**Tabel 1.12 Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Lampu Otomatis**

No	Pernyataan	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Saya telah mempersiapkan pembelajaran sebelum memulai pembelajaran.	
2	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan pendahuluan dan memberikan motivasi kepada peserta didik.	
3	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan inti yang mudah dipahami oleh peserta didik.	
4	Saya memberi kesempatan kepada peserta didik dalam mengutarakan pendapatnya.	
5	Saya berusaha menerapkan profil pelajar Pancasila selama proses pembelajaran di kelas.	
6	Saya berusaha mengelompokkan peserta didik agar dapat bekerja sama.	
7	Saya sudah memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat memilih bahan/alat yang mudah didapatkan dalam lingkungannya.	
8	Saya berusaha agar pembuatan lampu otomatis dapat dimanfaatkan peserta didik dengan baik.	
9	Saya memeriksa hasil laporan praktik pembuatan lampu otomatis yang telah dikumpulkan peserta didik dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
10	Saya memeriksa hasil tes pembuatan lampu otomatis dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
Jumlah		
Predikat		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik



## Rumus Konversi Penilaian

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Selain itu, guru juga perlu melakukan refleksi kepada peserta didik dalam pembelajaran. Hal ini digunakan sebagai perbaikan pembelajaran berikutnya. Berikut ini refleksi peserta didik terhadap proses pembelajaran pada unit pembuatan lampu otomatis.

**Tabel 1.13 Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Lampu Otomatis**

Nama Unit : Pembuatan Lampu Otomatis

Nama Peserta Didik : .....

Kelas : .....

Mata Pelajaran : .....

No	Uraian	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Saya senang mengikuti mata pelajaran prakarya pembuatan lampu otomatis.	
2	Saya memahami materi yang disampaikan guru.	
3	Saya senang melakukan praktik pembuatan lampu otomatis.	
4	Saya dapat mempresentasikan hasil praktik di depan kelas.	
5	Saya mengetahui dan memahami cara kerja alat lampu otomatis.	



6	Saya menyukai metode belajar yang dilakukan dalam pembelajaran pembuatan lampu otomatis.	
7	Saya senang mendapat motivasi guru setiap memulai pelajaran.	
8	Saya dapat menerapkan pembuatan lampu otomatis di rumah saya.	
9	Saya senang dengan praktik pembuatan lampu otomatis.	
10	Saya berkomunikasi dengan orang tua jika ada kendala praktik di kelas.	
	Jumlah	
	Predikat	

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4= Sangat Baik

### Rumus Konversi Penilaian

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Hasil dari refleksi ini dapat menjadi bahan bagi guru untuk melakukan remedial terhadap peserta didik yang mengalami kesulitan mengikuti proses pembelajaran. Guru dapat mendiagnosis peserta didik lebih dalam serta memberikan bimbingan khusus seperti penyederhanaan materi, pemberian tugas atau pemanfaatan tutor sebaya.



## 8. Asesmen/Penilaian

Pada bagian asesmen ini ada tiga penilaian.

### a. Penilaian Sikap

Guru dapat menggunakan panduan penilaian sikap sebagai berikut.

**Tabel 1.14 Penilaian Sikap**

Nama : .....  
Kelas : .....  
Kegiatan : .....

No.	Catatan Sikap	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Kehadiran tepat waktu	
2	Sopan santun	
3	Jujur	
4	Kemandirian	
5	Bertanggung jawab	
6	Kedisiplinan	
7	Bekerja sama dalam kelompok	
8	Inisiatif dalam bekerja	
9	Ide kreatif dalam pembuatan lampu otomatis	
10	Komunikasi dengan Kelompok	
	Jumlah	

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

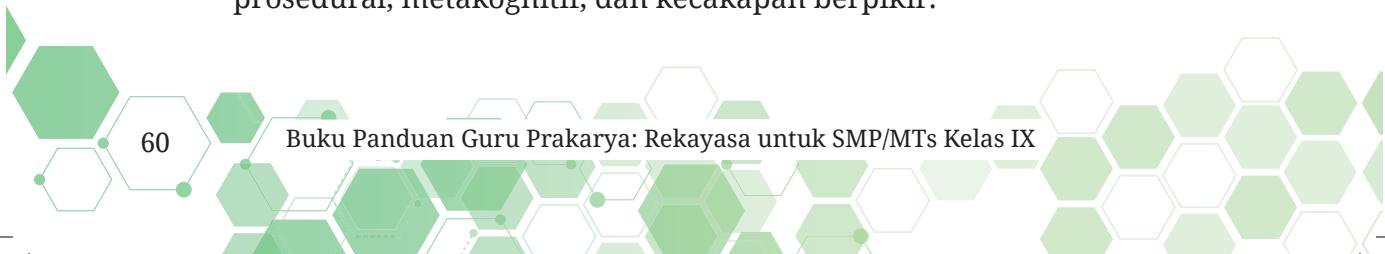
### Rumus Konversi Penilaian

**Skor:**

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### b. Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif, dan kecakapan berpikir.





**Tabel 1.15 Penilaian Pengetahuan**

Kelas : IX  
Unit : Lampu otomatis

No.	Nama	Aspek*)				Jumlah Skor yang Diperoleh	Kategori
		Mengetahui Karakteristik Jenis-Jenis Lampu	Mengetahui Karakteristik Jenis-Jenis Sensor	Memahami Proses Pembuatan Lampu Otomatis	Memahami Fungsi Komponen pada Pembuatan Alat Lampu Otomatis		
1							
2							
3							

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

**Tabel 1.16 Konversi Nilai Penilaian Pengetahuan**

Rentang Nilai	Kategori	Kriteria Penilaian
90-100	Sangat Baik	Peserta didik sangat baik memahami pembuatan alat lampu otomatis.
81-90	Baik	Peserta didik mampu memahami kegunaan, identifikasi fungsi komponen dan peralatan, tetapi tidak lengkap.
71-80	Cukup	Peserta didik cukup memahami kegunaan, tetapi tidak lengkap mengetahui fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat lampu otomatis.
60-70	Kurang	Peserta didik mengetahui kegunaan alat, tetapi kurang memahami fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat lampu otomatis.
≤ 59	Sangat Kurang	Peserta didik sangat kurang mengetahui kegunaan alat dan kurang memahami fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat lampu otomatis.



### c. Penilaian Keterampilan

Aspek-aspek dalam penilaian keterampilan adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.17 Penilaian Keterampilan**

Kelas : .....  
Unit : Pembuatan Lampu Otomatis

No	Nama	Aspek*)					Jumlah Skor yang Diperoleh	Predikat
		Perencanaan Produk Pembuatan Alat Lampu Otomatis	Perencanaan dan Desain Produk Pembuatan Alat Lampu Otomatis	Mempersiapkan Alat dan Bahan Pembuatan Alat Lampu Otomatis	Menggunakan Alat Dalam Pembuatan Alat Lampu Otomatis	Hasil Produk Pembuatan Alat Lampu Otomatis		
1								
2								
3								

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2= Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

### Rumus Konversi Penilaian

**Skor:**

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
81 – 100	Sangat Kompeten
61 – 80	Kompeten
41 – 60	Cukup Kompeten
21 – 40	Kurang Kompeten
0-21	Tidak Kompeten



## 9. Pengayaan

Peserta didik yang memiliki minat tinggi terhadap topik membuat lampu otomatis dapat mencoba membuat lampu otomatis yang dapat diimplementasikan pada perangkat lampu rumah, seperti lampu teras, lampu taman, atau lampu jalan. Tentunya dengan tetap memperhatikan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

## 10. Lembar Kegiatan Peserta Didik

Lembar kegiatan peserta didik terdiri dari tiga kegiatan pembelajaran.

### a. Lembar Kegiatan Peserta Didik

#### Kegiatan Pembelajaran 1

##### LEMBAR KEGIATAN 1.1 (LK 1.1)

##### Mengenal Jenis Lampu dan Fungsinya

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Mengenal Jenis Lampu dan Fungsinya

Setelah peserta didik melakukan literasi digital pada kegiatan kokurikuler sebelum pembelajaran, diskusikanlah secara berkelompok pertanyaan-pertanyaan di bawah ini.

Tabel 1.18 Lembar Kegiatan 1.1

No.	Jenis Lampu	Bentuk	Nilai Lumen dari lampu	Tempat-Tempat yang Biasa Menggunakan Jenis Lampu Ini
1				
2				
3				



## b. Lembar Kegiatan Peserta Didik

### Kegiatan Pembelajaran 2

#### LEMBAR KEGIATAN 1.2 (LK 1.2)

##### Pengenalan Jenis-Jenis Sensor Cahaya

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Pengenalan Jenis-jenis Sensor Cahaya

Setelah peserta didik melakukan literasi digital pada kegiatan kokurikuler sebelum pembelajaran, diskusikanlah secara berkelompok pertanyaan-pertanyaan di bawah ini.

**Tabel 1.19 Lembar Kegiatan 1.2**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Tuliskanlah jenis-jenis sensor cahaya yang kalian temukan dari penugasan guru sebelumnya!	
2	Diskusikanlah alat apa saja yang dapat dibuat dari penerapan jenis sensor cahaya yang disebutkan pada nomor 1!	
3	Berdasarkan informasi yang kalian dapatkan, diskusikanlah sensor cahaya mana sajakah yang diperlukan di lingkungan sekitar kalian dan diterapkan pada alat apa!	



### c. Lembar Kegiatan Peserta Didik

#### Kegiatan Pembelajaran 3

#### LEMBAR KEGIATAN 1.3 (LK 1.3)

##### Jadwal Perencanaan Proyek

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Jadwal Perencanaan Proyek

**Tabel 1.20 Lembar Kegiatan 1.3**

No.	Jadwal	Detail Kegiatan	Tanggal
1	Kegiatan perencanaan proyek tahap persiapan.		
2	Kegiatan perencanaan tahap konstruksi alat.		
3	Pelaporan proyek.		



#### d. Lembar Kegiatan Peserta Didik

#### Kegiatan Pembelajaran 4

### LEMBAR KEGIATAN 1.4 (LK 1.4)

#### Perencanaan Alat dan Bahan

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Perencanaan Alat dan Bahan

**Tabel 1.21 Lembar Kegiatan 1.4**

No.	Nama Alat	Keterangan
1		
2		
3		
No.	Nama Bahan	Keterangan
1		
2		
3		

Rencana Perencanaan Alat

No.	Urutkan Langkah-Langkah yang Akan Dilakukan	Keterangan
1		
2		
3		

**Rencana Rangkaian Alat**

Peserta didik dapat menggambarkan rangkaian alat yang akan dibangun.





## e. Lembar Kegiatan Peserta Didik

### Kegiatan Pembelajaran 5

#### LEMBAR KEGIATAN 1.5 (LK 1.5)

##### Prinsip Kerja Sensor LDR

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Prinsip Kerja Sensor LDR

Tabel 1.22 Lembar Kegiatan 1.5

Dokumentasikan setiap tahapan yang dilakukan berdasarkan langkah-langkah pada panduan.

Hasil pengujian prinsip kerja sensor LDR.





## f. Lembar Kegiatan Peserta Didik

### Kegiatan Pembelajaran 6

#### LEMBAR KEGIATAN 1.6 (LK 1.6)

##### Pengujian Rangkaian Lampu Otomatis

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Pengujian Rangkaian Lampu Otomatis

Setelah melakukan kegiatan produksi lampu otomatis, peserta didik dapat melakukan pengujian di rumah masing-masing dengan mencoba memasang lampu otomatis. Kemudian pada nilai intensitas cahaya ruangan berapa yang menyebabkan lampu otomatis tersebut menyala.

**Tabel 1.23 Lembar Kegiatan 1.6**

No.	Tempat Pengujian	Waktu Lampu Menyala Otomatis	Nilai Intensitas Cahaya saat Lampu Menyala Otomatis
1	(misalkan: halaman rumah)		
2	(misalkan: ruang tamu)		
3			





## 11.Bacaan Peserta Didik

Sumber bacaan ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi yang dapat baca oleh peserta didik selain dari yang akan disampaikan oleh guru. Unit 1 tentang pembuatan lampu otomatis adalah materi yang berkaitan dengan menumbuhkan sikap hemat energi listrik.

Pengetahuan tentang satuan intensitas cahaya *lux* dan lumen dalam suatu ruangan dapat menggunakan referensi <https://www.tugassains.com/2021/07/cara-menghitung-kebutuhan-lampu-dalam-suatu-ruangan.html>, atau bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Lux-Lumen

Untuk memberikan pengetahuan lebih kepada peserta didik tentang tema jenis lampu yang hemat listrik, peserta didik dianjurkan untuk mengakses alamat <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Hemat-Listrik-2007/konten2.html>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Hemat Listrik

Dalam materi unit 1 ini, kita juga mulai mengenalkan sensor-sensor sederhana yang akan digunakan dalam praktik pembuatan alat lampu otomatis dan juga dalam materi di unit-unit selanjutnya.



Untuk memberikan pendalaman tentang jenis-jenis sensor, peserta didik diarahkan untuk mengakses *link* <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20cahaya%20dan%20fungsi.html>, atau bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Jenis Sensor

## 12. Bacaan Guru

Bahan bacaan ini dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu referensi yang dapat dibaca sebelum guru memberikan materinya di dalam kelas. Unit 1 yang berisi tentang pembuatan lampu otomatis adalah materi yang berkaitan dengan menumbuhkan sikap hemat energi listrik.

Pengetahuan tentang satuan intensitas cahaya *lux* dan lumen serta bagaimana menghitung kebutuhan lampu dalam suatu ruangan dapat menggunakan *link* <https://www.tugassains.com/2021/07/cara-menghitung-kebutuhan-lampu-dalam-suatu-ruangan.html>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



LUX-Lumen





Untuk memberikan pengetahuan lebih kepada peserta didik tentang tema hemat energi, guru dapat membaca terlebih dahulu referensi dengan mengakses alamat <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Hemat-Listrik-2007/konten2.html>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Hemat Listrik

Salah satu bahasan dalam unit 1 ini adalah berkaitan dengan lampu. Guru dapat mempelajari jenis-jenis lampu sebagai bahan untuk dapat disampaikan kepada peserta didik dengan mengakses link <https://www.electrical4u.com/lamps-types-and-performance-comparison/>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Jenis Lampu

Dalam materi unit 1 ini, kita juga mulai mengenalkan sensor-sensor sederhana yang akan digunakan dalam praktik pembuatan alat lampu otomatis dan juga dalam materi di unit-unit selanjutnya. Untuk memberikan pendalaman tentang jenis-jenis sensor, guru dapat diarahkan untuk mengakses link <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20cahaya%20dan%20fungsi.html>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* di samping.



Jenis Sensor



Jika guru ingin melakukan pendalaman tentang sensor cahaya, guru dapat mengaksesnya melalui link [https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/559543/mod\\_resource/content/3/13-Sensor%20Cahaya\\_compressed.pdf](https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/559543/mod_resource/content/3/13-Sensor%20Cahaya_compressed.pdf). Bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Sensor Cahaya

Kemudian untuk mengatahi cara kerja LDR dalam rangkaian lampu otomatis, guru dapat mengakses link <https://www.uniksharianja.com/2016/03/cara-kerja-rangkaian-sensor-cahaya-menggunakan-ldr.html>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Cara Kerja LDR



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA 2022  
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa  
untuk SMP/MTs Kelas IX  
Penulis: Cahyo Prianto, Saripudin, Wawat Naswati  
ISBN: 978-602-427-911-0 (jil.3)

# Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis: **Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**





## A. Skema Pembelajaran Unit 2

### 1. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran peserta didik diharapkan dapat:

- a. mengobservasi dan mengeksplorasi karakteristik suhu penetasan telur dan jenis-jenis sensor suhu;
- b. menentukan bahan dan peralatan yang ramah lingkungan untuk membuat alat pengatur suhu penetasan telur;
- c. membuat desain rancangan produk alat pengatur suhu penetasan telur;
- d. membuat produk alat pengatur suhu penetasan telur;
- e. mempresentasikan hasil produk alat pengatur suhu penetasan telur;
- f. merefleksikan kekuatan dan kelemahan alat pengatur suhu penetasan telur.

### 2. Rekomendasi Alokasi Waktu

Alokasi waktu mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX Unit 2 Membuat Alat Pengatur Suhu Penetas Telur ditetapkan selama 16 JP atau 8 minggu (1 JP = 40 menit). Alokasi waktu ini terbagi menjadi 5 (lima) kegiatan pembelajaran.

Setiap kegiatan pembelajaran mendapatkan alokasi waktu sebagai berikut.

- a. Observasi/eksplorasi (2 JP).
- b. Desain/perencanaan (4 JP).
- c. Pembuatan Alat dan Presentasi (6 JP)
- d. Refleksi (2 JP)
- e. Evaluasi (2 JP).

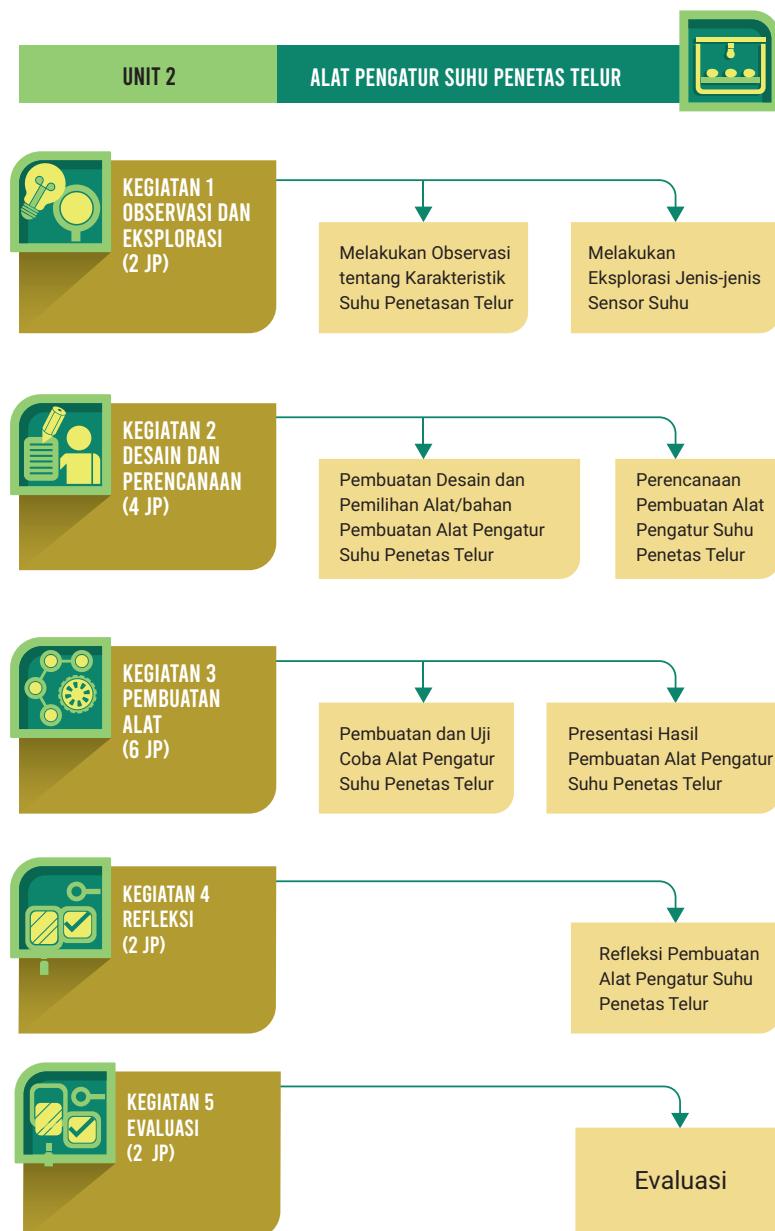
### 3. Pokok-Pokok Materi

Di era teknologi saat ini, banyak berkembang teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Salah satunya adalah teknologi penetasan telur dengan cara mengatur suhu dan kelembaban di sekitar telur yang akan ditetaskan. Dengan teknologi ini peternak bisa mendapatkan anak ayam yang berkualitas dalam jumlah banyak.



Pada kegiatan pembelajaran unit 2 ini akan dipraktikkan bagaimana cara membuat alat pengatur suhu penetasan telur. Karena itu, mari kita ikuti pokok-pokok materi pada pembelajaran unit 2 dengan baik.

Pokok-pokok materi unit 2 dapat dilihat pada gambar 2.1. di bawah ini.



**Gambar 2.1** Pokok-Pokok Materi Alat Pengatur Suhu Penetas Telur



## 4. Aktivitas

Aktivitas pembelajaran mata pelajaran *Prakarya Rekayasa kelas IX* difokuskan kepada peserta didik. Adapun aktivitas pembelajaran dibuat dalam bentuk lima kegiatan pembelajaran, yaitu observasi/eksplorasi, desain/perencanaan, pembuatan alat, refleksi, dan evaluasi.

## 5. Asesmen

Asesmen pembelajaran mata pelajaran *Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs* untuk kegiatan pembelajaran unit 2 ini meliputi tiga bagian. Pemaparannya sebagai berikut.

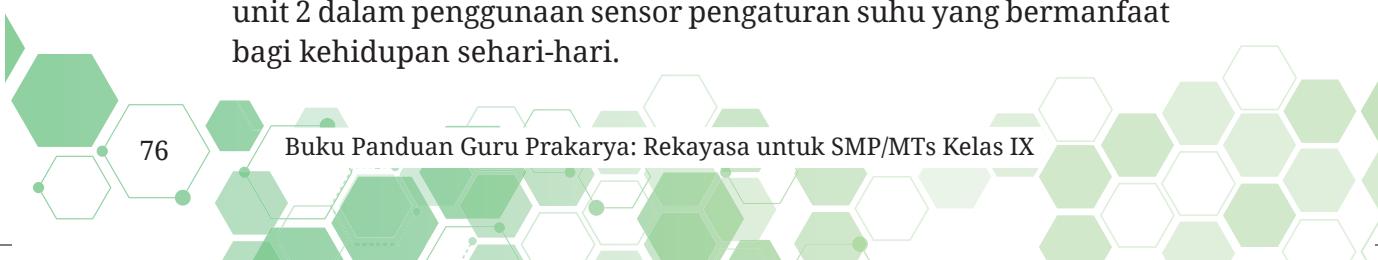
- Pengamatan terhadap respons dan sikap yang teramat selama berinteraksi dengan peserta didik dalam proses observasi/eksplorasi, pembuatan desain/perencanaan, pembuatan alat, dan presentasi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- Tes tertulis berkaitan dengan pengetahuan peserta didik berkaitan dengan unit 2 pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- Penilaian produk/hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur dengan kriteria atau rubrik penilaian yang sesuai.

## B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran

### Apersepsi

Guru memberikan penyampaian materi sebelumnya (unit 1) berkaitan dengan pembuatan lampu otomatis. Pada materi itu diungkapkan pentingnya lampu otomatis dalam kehidupan sehari-hari dalam rangka menghemat energi listrik. Komponen yang digunakan pada lampu otomatis dikenal dengan nama sensor cahaya atau (*light dependent resistor*) LDR.

Guru dapat memberikan pertanyaan kepada peserta didik atau merangkum materi pelajaran yang sebelumnya agar peserta didik mengingatnya kembali. Setelah itu, guru mengaitkan dengan materi unit 2 dalam penggunaan sensor pengaturan suhu yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.





Guru juga dapat memberikan pertanyaan yang bersifat memberikan motivasi berkaitan dengan komponen sensor suhu yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat. Salah satu contohnya adalah sensor suhu untuk penetasan telur.

Mengapa sensor suhu penting untuk penetasan telur? Karena semakin banyak telur yang menetas dengan baik, semakin banyak juga ayam yang dikembangbiakan. Semakin banyak ayam berkualitas yang dihasilkan semakin tinggi kemajuan perekonomian masyarakat.

## 1. Kegiatan Pembelajaran 1: Observasi/Eksplorasi (2 JP)

Pada kegiatan pembelajaran 1 peserta didik melakukan observasi berkaitan dengan karakteristik suhu penetasan telur dan mengekspolarasi jenis-jenis sensor suhu. Ada beberapa syarat agar penetasan telur dapat berhasil dengan baik. Menurut Zulhaji (2018), penetasan telur dapat berhasil dengan baik jika memperhatikan suhu, kelembaban, ventilasi, dan waktu penetasan dengan benar.

Embrio telur akan cepat berkembang selama suhu telur berada pada kondisi suhu untuk perkembangan embrio dalam telur ayam antara  $38,33\text{-}40,55^{\circ}\text{C}$  ( $101\text{-}105^{\circ}\text{F}$ ), itik  $37,78\text{-}39,45^{\circ}\text{C}$  ( $100\text{-}103^{\circ}\text{F}$ ), puyuh  $39,5^{\circ}\text{C}$  ( $102^{\circ}\text{F}$ ), dan wallet  $32,22\text{-}31^{\circ}\text{C}$  ( $90\text{-}96^{\circ}\text{F}$ ). Kelembaban udara harus diperhatikan dengan baik. Termasuk ventilasi pada alat penetasan telur agar oksigen dapat masuk dengan baik pada ruangan penetasan telur. Selain itu, waktu penetasan telur biasanya diperlukan waktu sekitar 21-22 hari.

Keberhasilan alat penetasan telur juga dapat dipengaruhi oleh alat yang akan digunakan. Karena itu, peserta didik diminta untuk melakukan kegiatan eksplorasi, agar peserta didik dapat menemukan permasalahan kebutuhan alat dan pemanfaatan bahan berakaitan dengan alat penetasan telur dengan mengkaji jenis-jenis sensor suhu yang dapat dijadikan sebagai alat penetasan telur.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Melakukan observasi tentang karakteristik suhu penetasan telur.
- 2) Melakukan eksplorasi jenis-jenis sensor suhu.

## Aktivitas

Observasi dan eksplorasi.

## Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) memahami karakteristik suhu penetasan telur;
- 2) mengetahui jenis-jenis sensor suhu dalam kehidupan sehari-hari.

## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan perkembangan peserta didik. Dalam satu kelompok belajar dikombinasikan beragam gaya belajar yang dimiliki peserta didik. Mereka juga belajar mengenali perbedaan untuk saling melengkapi dan menguatkan.

Pemetaan kemampuan awal peserta didik menjadi penting bagi guru untuk mempermudah pengelolaan aktivitas peserta didik. Peserta didik yang telah diketahui kemampuan awalnya, seperti gaya belajar dan minatnya, akan mempermudah pendekatan personal guru untuk melakukan pendampingan.

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru dapat mengakses internet/buku sumber untuk mencari materi berkaitan dengan pembuatan alat pengatur suhu penetasan telur. Materi tersebut dapat berupa jurnal atau buku sumber yang disusun dalam bentuk daftar bacaan/referensi.
- b) Guru mengelompokkan kembali sumber bacaan ke dalam daftar bacaan sesuai dengan pokok bahasan pembelajaran berkaitan dengan karakteristik suhu penetasan telur dan jenis-jenis sensor suhu dalam kehidupan sehari-hari yang akan disampaikan kepada para peserta didik di dalam kelas. Daftar bacaan dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.



**Tabel 2.1 Daftar Bacaan Kegiatan Pembelajaran 1**

Nama Guru : .....

Nama Mata Pelajaran : .....

Kelas : .....

Nama Pembelajaran : .....

Tujuan Pembelajaran : .....

Pokok Bahasan : .....

No.	Pokok Materi	Referensi*)	Jenis Bacaan (Koran/Artikel/Youtube/dll)
1	Karakteristik Suhu Penetasan Telur		
2	Jenis-Jenis Sensor suhu		
dst	Dst	Dst	

\*) Penulisan referensi: nama pengarang, tahun, judul artikel/ buku, penerbit, volume, terbitan, halaman.

Contoh penulisan referensi:

Zuhri, N., Setiawan, I., dan Garnida, 2022. "Karakteristik Telur Itik Lokal yang Disimpan pada Suhu Ruang dengan Lama Penyimpanan Berbeda." *Jurnal Produksi Ternak Terapan (JPTT)*, 3 (1), 1-8.

- c) Guru mempersiapkan kelompok kecil di dalam kelas sebelum pertemuan berlangsung. Kelompok yang telah dibentuk itu diberikan tugas berupa studi literatur berkaitan dengan suhu penetasan telur dan jenis-jenis sensor suhu.

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- 
- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
  - » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan capai pada kegiatan ini.
  - » Guru memberikan informasi kegiatan pembelajaran berkaitan dengan materi yang akan disampaikan.
  - » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) pada kegiatan ini.
  - » Guru menyampaikan pertanyaan diagnostik kepada peserta didik untuk melihat sejauh mana mereka mempunyai pengetahuan dasar tentang materi yang akan dibahas. Contoh pertanyaannya sebagai berikut.
    - Apakah pernah melihat ayam yang sedang mengerami telur?
    - Kira-kira berapa suhu saat ayam mengerami telurnya hingga telur tersebut menetas?
    - Berapa lama ayam mengerami telurnya hingga menetas?
  - » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih bersemangat untuk mengikuti materi yang akan disampaikan.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Dalam pembelajaran, guru dapat mengeksplorasi materi yang akan disampaikan dengan metode diskusi kelompok.
- » Kelompok-kelompok yang telah dibentuk diberi kesempatan oleh guru untuk mencari informasi tentang karakteristik suhu penetasan telur dan jenis-jenis sensor suhu dalam kehidupan sehari-hari. Informasi tersebut dapat melalui kegiatan observasi yang terdapat di lingkungan sekolah dengan bertanya kepada masyarakat yang memiliki ayam yang sedang mengeram. Berikut ini format 2 kegiatan observasi.





**Tabel 2.2 Kegiatan Observasi Penetasan Telur Ayam di Lingkungan Masyarakat Sekitar**

Nama Kelompok : Pembuatan Lampu Otomatis  
 Ketua : .....  
 Anggota : .....  
 Kegiatan : Observasi

No.	Nama Penduduk (Desa, Kecamatan, Kabupaten)	Jumlah Ayam yang Sedang Mengeram	Sudah Berapa Lama Ayam Mengerami Telurnya (Hari)	Alat yang Digunakan untuk Mengerami Telur Ayam (Tuliskan Jika Ada)
1				
2				
3				

- » Selanjutnya, guru meminta peserta melakukan eksplorasi berkaitan dengan alat pengatur suhu penetasan telur. Kegiatan ini dapat berupa literasi melalui internet atau buku yang terdapat di dalam perpustakaan sekolah. Kegiatan eksplorasi alat pengatur suhu penetasan telur dapat dilihat pada tabel 2.3 di bawah ini.

**Tabel 2.3 Kegiatan Eksplorasi Alat Pengatur Suhu Penetasan Telur Ayam**

Nama Kelompok : Pembuatan Lampu Otomatis  
 Ketua : .....  
 Anggota : .....  
 Kegiatan : Eksplorasi

No	Nama Alat Pengatur suhu	Kegunaan
1		
2		
3		
dst	dst	

- » Setiap kelompok mempresentasikan hasil observasi dan eksplorasi berkaitan dengan kegiatan pembelajaran 1.
- » Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk memberi pertanyaan dan umpan balik dari presentasi kelompok peserta didik.
- » Guru mengamati jalannya diskusi kelompok di dalam kelas.



### c) Kegiatan Penutup

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan pembelajaran 1 ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Guru memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.
- » Guru melakukan refleksi terhadap hasil diskusi.
- » Guru memberikan motivasi agar peserta didik mendapat pengetahuan baru selama proses diskusi tersebut.

### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru dapat memberikan penugasan alternatif kepada peserta didik. Penugasan tersebut terkait dengan kegiatan observasi atau eksplorasi.

## 2. Kegiatan Pembelajaran 2: Desain/Perencanaan (4 JP)

Pada kegiatan pembelajaran 2 peserta didik akan melakukan proses pembuatan alat pengatur suhu penetasan telur. Proses ini diawali dengan kegiatan desain, pemilihan alat dan bahan, serta perencanaan pembuatan alat.

Kegiatan pembelajaran 2 terbagi menjadi 2 (dua) kegiatan. Pertama, tentang desain dan pemilihan bahan/alat (2 JP). Kedua, membahas kegiatan merencanakan pembuatan alat pengatur suhu penetasan telur (2 JP).

Karena itu, peserta didik harus mengikuti kegiatan pembelajaran ini dengan baik. Tujuannya agar pembuatan alat ini berhasil dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

### B1: Desain dan Pemilihan Bahan/Alat pada Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur (2 JP)

#### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Melakukan pembuatan desain.
- 2) Melakukan pemilihan bahan/alat.





## Aktivitas

Desain dan pemilihan bahan/alat.

## Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) membuat gambar desain alat pengatur suhu penetasan telur;
- 2) memilih bahan/alat pembuatan alat pengatur suhu penetasan telur.

## b. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempersiapkan desain alat pengatur suhu penetas telur yang telah dibuat sebelumnya
- b) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk sebelumnya

### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

#### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan capai pada kegiatan ini.
- » Guru memberikan arahan proses kegiatan pembelajaran berkaitan dengan materi yang akan disampaikan.
- » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) pada kegiatan pembelajaran ini.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar muncul rasa ingin tahu terhadap materi yang akan dipelajari.



## b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

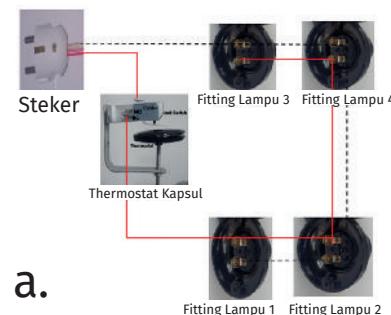
- » Dalam pembelajaran kegiatan inti ini, seluruh peserta didik menggambar desain alat pengatur suhu penetas telur yang telah diberikan oleh guru. Desain rancangan alat pengatur suhu penetas telur dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini.

Nama Kelompok : .....

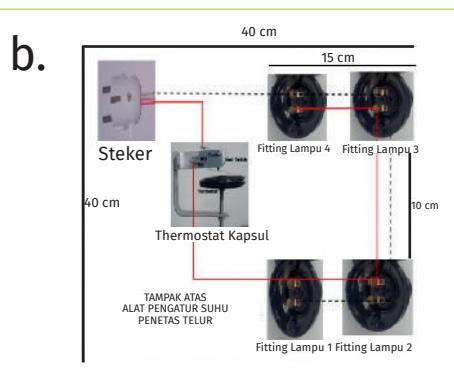
Ketua : .....

Anggota : .....

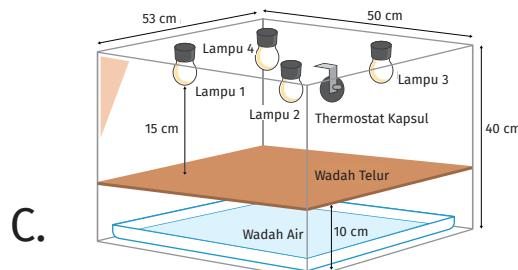
### a. Skema Rangkaian Alat Pengatur Suhu Penetas Telur



### b. Tampak Atas dari Kardus Alat Pengatur Suhu Penetas Telur



### C. Gambar Kerangka Penetasan Telur dari Kardus



**Gambar 2.2** Desain Rancangan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

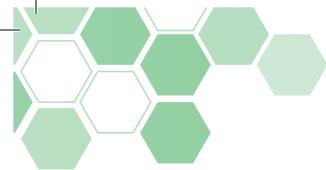


- » Selanjutnya, peserta didik mencari bahan/peralatan yang dibutuhkan untuk membuat alat pengatur suhu penetas telur. Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk berdiskusi dengan kelompok masing-masing untuk mencari dan memilih bahan/peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- » Bahan/peralatan yang digunakan dapat menggunakan bahan/peralatan yang terdapat di sekitar peserta didik. Adapun bahan/peralatan yang butuhkan dapat dilihat pada tabel 2.4 di bawah ini.

**Tabel 2.4 Kebutuhan Bahan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur pada Desain 1**

Nama Kelompok : .....  
Ketua : .....  
Anggota : .....

Bahan	Jumlah
Kardus Ukuran 53x50x40 cm 	1 (Ukuran kardus dapat disesuaikan)
Lampu Bohlam 	4 (@ 75 Watt) (Ukuran daya lampu dapat disesuaikan)



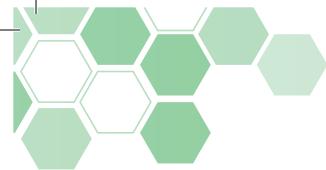
Bahan	Jumlah
Thermostat Kapsul	1
Lem	Secukupnya
Kabel	Secukupnya





Bahan	Jumlah
Solatif kabel	Secukupnya
Fitting lampu	4
Steker	1





Bahan	Jumlah
Termometer Ruang	1
	
Wadah air	1 (Wadah dapat disesuaikan)
	
Papan Rak Telur Ukuran 60x35 cm	1 (Papan rak telur dapat disesuaikan)
	





Tabel 2.5 Kebutuhan Alat Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

Alat	Jumlah
Gunting	1
Cutter/pisau	1
Test Pen, Obeng +/-	1



Penggaris



1

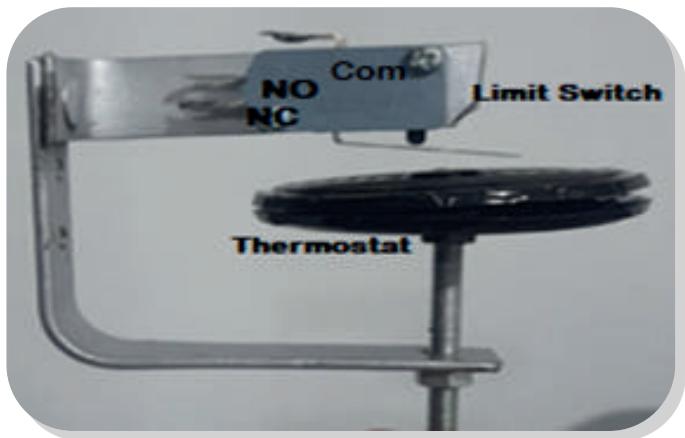
- » Peserta didik kembali kepada kelompoknya masing-masing. Kemudian peserta didik melakukan diskusi perencanaan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Peserta didik juga mendiskusikan pemilihan alat/bahan yang dibutuhkan.
  - Penjelasan prinsip kerja termostat kapsul pada pembuatan alat pengatur suhu penetas telur adalah sebagai berikut.

Salah satu alat pengatur suhu penetas telur biasanya menggunakan jenis sensor suhu bernama termostat kapsul. Kata *thermostat* (dalam bahasa Inggris) berasal dari istilah bahasa Yunani kuno yaitu *thermo* “panas” dan *status* “tetap sama”. Jadi, termostat dapat dimaknai menjadi “menjaga panas tetap sama”.

Pada saat kondisi terlalu dingin, termostat akan menyalakan pemanasnya sehingga suhu menjadi tetap hangat. Sensor suhu ini banyak digunakan di perangkat-perangkat listrik seperti setrika listrik, pemanas air minum, dan *rice cooker*.

Adapun, sensor suhu pada penetas telur ini dinamakan dengan termostat kapsul. Kapsul adalah nama dari termostat itu sendiri, yaitu yang ditandai dengan benda berwarna hitam (melingkar). Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.3.





**Gambar 2.3** Termostat Kapsul

Sumber: Saripudin/Kemendikbudristek (2022)

Berdasarkan gambar 2.3 di atas, termostat kapsul ini mudah dalam penggunaannya karena prinsip kerjanya secara elektromekanial yang memanfaatkan prinsip pemuaian cairan eter di dalam sebuah kapsul (Zulhaji, Z., 2018). Penggunaan thermostat kapsul ini dilengkapi dengan *limit switch* sebagai sakelar pembatas.

Cara penggunaannya adalah saat suhu di sekitar termostat kapsul mulai panas, maka kapsul (piringan hitam) akan mengembang dan menekan *limitswitch* untuk mematikan lampu pijar. Sebaliknya, saat suhu di sekitar termostat kapsul mulai dingin, maka kapsul (piringan hitam) akan mengempis dan melepaskan tombol *limit switch*, sehingga lampu pijar menyala.

Kemudian cara mengatur suhu pada termostat kapsul agar dapat bekerja pada suhu yang diinginkan adalah dengan memutar sekrup secara perlahan baik searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam (lihat gambar 2.3). Untuk mengatur suhu yang rendah, atur jarak antara kapsul dan *limit switch* dengan diputar bergerak mendekati *limit switch* (searah jarum jam). Tetapi untuk mengatur suhu yang tinggi, jarak antara kapsul dengan *limit switch* diputar menjauhi *limit switch* (berlawanan arah jarum jam).

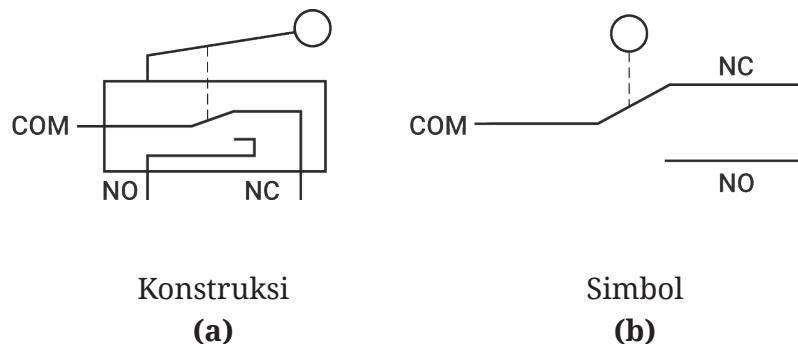
- Lampu pijar merupakan lampu yang lebih banyak memancarkan cahaya panas. Cahaya panas ini berasal dari filamen kawat pijar pada lampu yang kemudian memanasi filamen tersebut. Lampu pijar dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini.



**Gambar 2.4** Lampu Pijar

Sumber: Saripudin/Kemendikbudristek (2022)

- Limit switch* merupakan sakelar pembatas, yaitu sakelar elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari *Normally Close (NC)* ke terminal *Normally Open (NO)* dan sebaliknya (Nazif, M. N. 2018). Adapun cara kerja *limit switch* dapat dilihat pada gambar 2.5 di bawah ini.



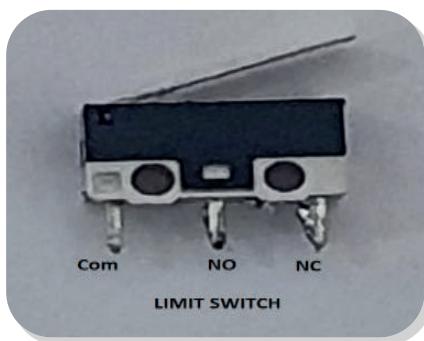
**Gambar 2.5** Konstruksi dan Simbol *Limit Switch*  
Sumber: Rahmawati dan Efendi/STMIK AKAKOM Yogyakarta (2017)



Berdasarkan gambar 2.5 (a) di atas, *limit switch* memiliki tiga terminal yaitu COM, NO, dan NC. Pada gambar 2.5 (b) dapat dijelaskan bahwa terminal COM atau *Common* merupakan terminal input listrik. NO merupakan terminal *limit switch*. Sebelum diaktifkan keduanya akan selalu berada di posisi terbuka. Sebaliknya terminal NC (*Normally Close*) sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi tertutup.

Cara kerja *limit switch*, jika terminal COM mendapat arus listrik, maka posisi *limit switch* dalam posisi NC sedangkan pada terminal NO tidak ada arus. Namun, ketika tuas *limit switch* ditekan, maka yang terjadi adalah kebalikannya, yaitu terminal NC terbuka dan NO dalam posisi tertutup. Artinya, ada aliran arus (Nazif, 2018).

Gambar *limit switch* dapat dilihat pada gambar 2.6 di bawah.



**Gambar 2.6** Limit Switch

Sumber: Hutajulu, R./Universitas Islam Riau (2021)

### c) Kegiatan Penutup

Guru dapat melakukan refleksi terhadap proses diskusi. Caranya dengan memberikan motivasi agar peserta didik mendapat pengetahuan baru selama proses diskusi tersebut.

### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana, guru diharapkan memberikan alternatifnya. Guru dapat memilih desain pembuatan pengatur suhu penetas telur yang dapat diterapkan sesuai dengan kondisi daerah masing-masing.



## B2: Perencanaan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur (2 JP)

Kegiatan perencanaan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur merupakan kelanjutan dari kegiatan menggambar desain dan pemilihan bahan/peralatan. Dalam pembelajaran kegiatan ini, setiap kelompok berdiskusi untuk merencanakan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

Perencanaan merupakan kegiatan yang penting dalam menentukan keberhasilan pembuatan alat pengatur suhu penetasan telur. Tanpa adanya perencanaan yang baik, mustahil pembuatan alat ini dapat berhasil. Karena itu, peserta didik bersama kelompoknya agar dapat merencanakan pembuatan alat ini dengan cermat dan penuh perhitungan. Termasuk memperhitungkan waktu penggerjaan dan menentukan penanggung jawab dari setiap aktivitas.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini adalah perencanaan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

#### Aktivitas

Perencanaan.

#### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat merencanakan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- Guru mempersiapkan format kegiatan perencanaan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk sebelumnya





## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada kegiatan ini.
- » Guru memberikan arahan proses kegiatan pembelajaran berkaitan dengan materi yang akan disampaikan.
- » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) pada kegiatan pembelajaran.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar muncul rasa ingin tahu terhadap materi yang akan dipelajari.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta didik membuat perencanaan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing dalam merancang pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- » Untuk memudahkan perencanaan, perhatikan perencanaan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur pada tabel 2.6 di bawah ini.



**Tabel 2.6 Perencanaan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

Nama Kelompok : .....

Ketua : .....

Anggota : .....

Rencana Kegiatan	Waktu (Hari/Tanggal)	Penanggung Jawab
Menggambar desain rancangan		
Mencari/memilih bahan/ peralatan		
Pembuatan alat pengatur suhu penetas telur		
Melakukan uji coba alat		
Pembuatan laporan hasil		
Presentasi hasil		

- » Setiap kelompok mempresentasikan hasil desain dan perencanaan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur di hadapan seluruh peserta didik di dalam kelas.
- » Guru mengamati peserta didik selama proses diskusi berlangsung.

**c) Kegiatan Penutup**

Guru dapat melakukan refleksi terhadap proses diskusi. Caranya dengan memberikan motivasi agar peserta didik mendapat pengetahuan baru selama proses diskusi tersebut.

**d) Kegiatan Alternatif**

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru diharapkan dapat memberikan alternatif. Guru memilih salah satu kegiatan perencanaan alat pengatur suhu penetas telur yang dapat diterapkan sesuai dengan kondisi daerah masing-masing.





### 3. Kegiatan Pembelajaran 3: Pembuatan Alat dan Presentasi (6 JP)

Proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur merupakan kegiatan inti sehingga sangat menarik bagi peserta didik. Keberhasilan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur tergantung dari desain perencanaan yang dilakukan sebelumnya. Karena itu, kekompakan kelompok peserta didik dalam menyelesaikan pembuatan alat ini sangat dibutuhkan.

Selain itu, peserta didik harus memperhatikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) selama proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur. Hal-hal berikut ini harus menjadi perhatian.

- a. Penggunaan alat-alat—seperti pisau/*cutter* dan gunting—harus hati-hati dan tidak boleh mengganggu peserta didik lainnya.
- b. Bahan-bahan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur—seperti kardus, lampu pijar, steker, dan *fitting* lampu serta komponen sensor suhu dan perangkat lain (termmostat kapsul dan *limit switch*)—disimpan pada tempat yang khusus dan aman. Tujuannya agar mudah untuk ditemukan dan digunakan saat kita membutuhkan bahan-bahan tersebut.
- c. Gunakan *test pen* untuk memastikan adanya arus listrik saat alat pengatur suhu penetas telur siap digunakan.
- d. Gunakan alas kaki seperti sepatu untuk mencegah adanya arus hubung singkat pada rangkaian pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- e. Jika peserta didik mengalami kesulitan dalam proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur, silakan bertanya kepada bapak/ibu guru di dalam kelas.

Kegiatan pembelajaran 3 terbagi menjadi 2 (dua) kegiatan. Pertama, tentang proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur (4 JP) yang terdiri dari membuat wadah dan merangkai rangkaian listrik, serta pengujian alat. Kedua, presentasi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur (2 JP).

## C1: Pembuatan dan Uji Coba Alat Pengatur Suhu Penetas Telur (4 JP)

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini ada dua.

- 1) Membuat alat pengatur suhu penetas telur.
- 2) Menguji coba alat pengatur suhu penetas telur.

### Aktivitas

Pembuatan dan uji coba alat.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) membuat alat pengatur suhu penetas telur;
- 2) memfungsikan alat pengatur suhu penetas telur dengan baik.

### b. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempersiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur sesuai dengan desain yang telah dibuat.
- b) Guru menyiapkan ruangan kelas dengan tata letak praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur sebaik mungkin.

#### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

##### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.



- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan capai pada kegiatan ini.
- » Guru memberikan petunjuk pembelajaran pada praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur, terutama dalam penggunaan alat dan bahan agar memperhatikan K3.
- » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) pada kegiatan pembelajaran ini.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar tetap semangat dan terus berkreativitas.

**b) Kegiatan Inti**

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Dalam pembelajaran kegiatan inti ini, seluruh peserta didik melakukan aktivitas pembuatan alat pengatur suhu penetas telur sesuai dengan desain dan perencanaan yang telah dibuat.
- » Peserta didik dapat mengikuti langkah-langkah pembuatan alat pengatur suhu penetas telur yang dapat dilihat pada tabel 2.7.

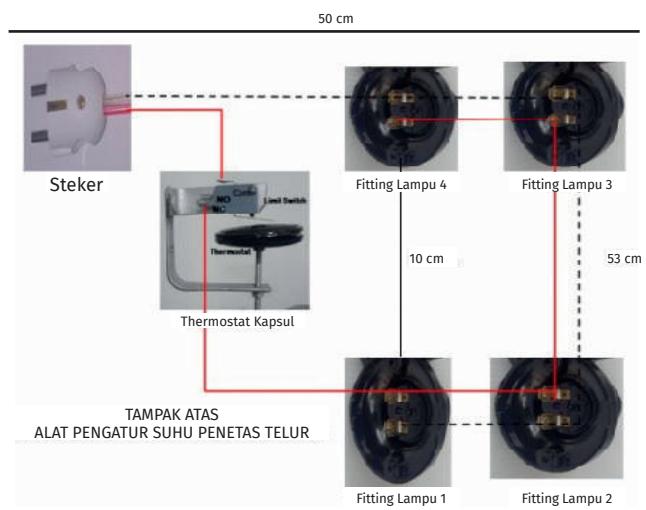
**Tabel 2.7 Tahapan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

Tahapan	Gambar
Gambar desain/rancangan alat pengatur suhu menggunakan termostat kapsul.	<p style="text-align: center;">TAMPAK ATAS ALAT PENGATUR SUHU PENETAS TELUR</p>
Desain Alat Pengatur Suhu Menggunakan Termostat Kapsul	

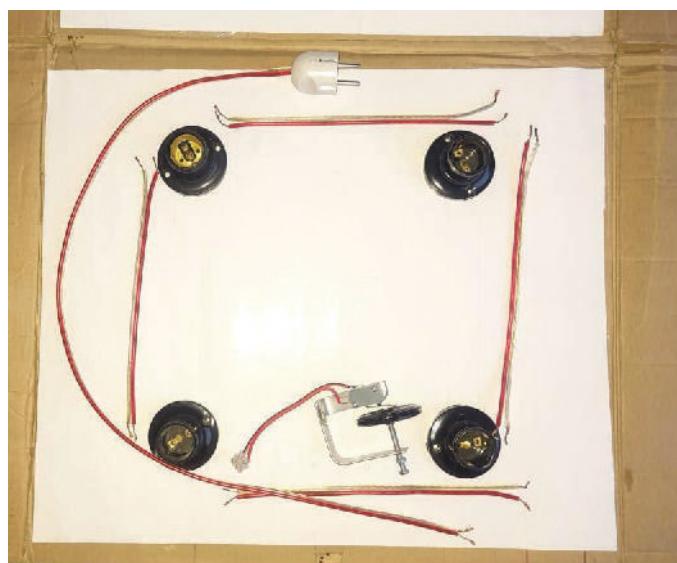
Gambar Kerangka Penetas Telur dengan Ukuran 53x50x40 cm



Meletakkan komponen sesuai dengan skema rangkaian di atas kardus/tempat lain disesuaikan dengan kondisi tempat yang digunakan.

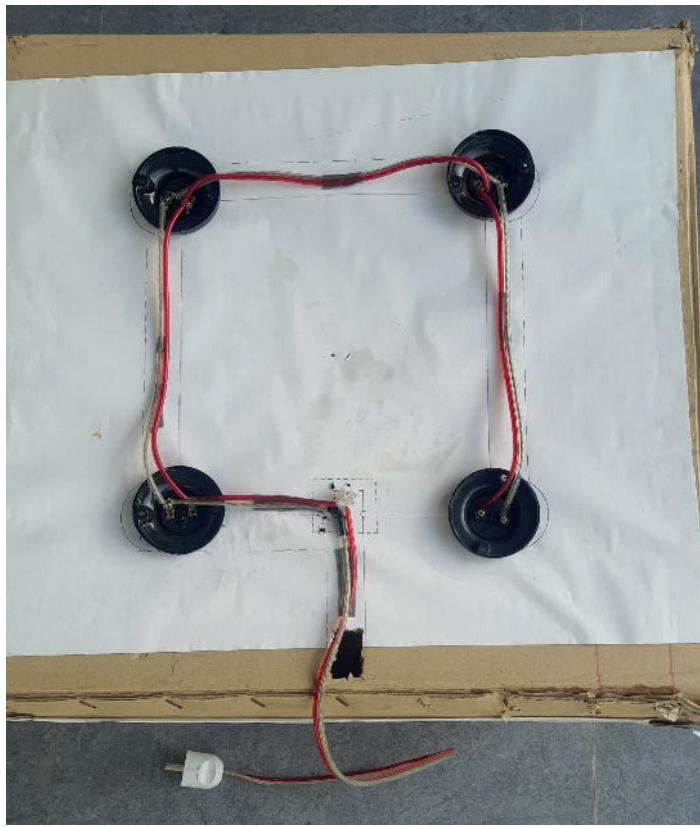


Menggambar Skema Rangkaian pada Wadah Alat Tetas Telur

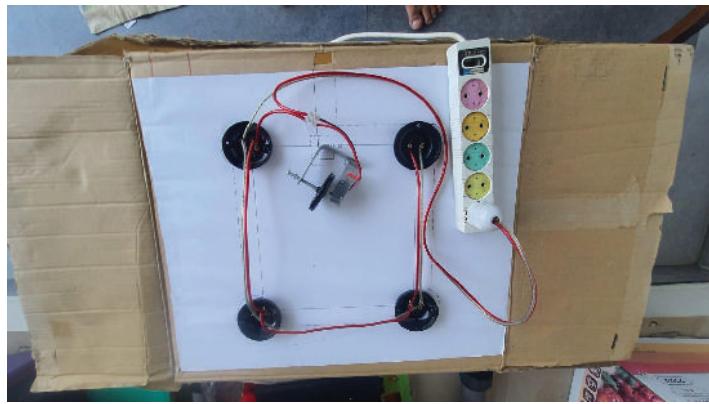


Meletakkan Komponen Sesuai dengan Skema Rangkaian Tetas Telur

Menghubungkan kabel pada komponen sesuai dengan desain gambar.



Tampak Atas



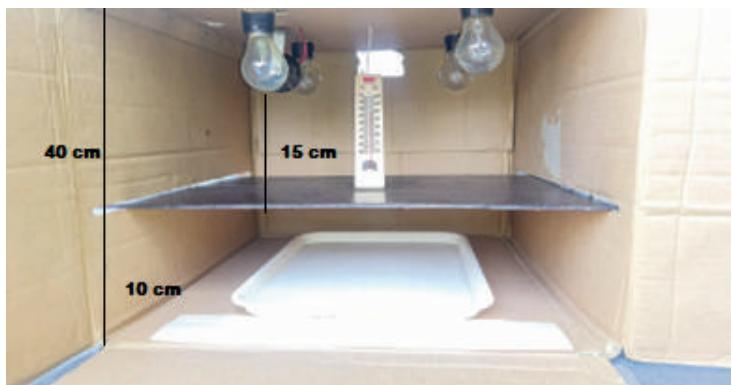
Tampak Depan



### Instalasi Lampu, Termostat Kapsul, Termometer Ruang, Tempat Telur, dan Wadah Air (Kelembaban)



Pemasangan Lampu Pijar



- » Pada kegiatan berikutnya guru mempersilakan kelompok peserta didik yang telah menyelesaikan proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur untuk melakukan uji coba pembuatan alat tersebut.
- » Uji coba alat pengatur suhu penetas telur dapat dilihat pada langkah-langkah dalam tabel 2.8 berikut ini.



**Tabel 2.8 Uji Coba Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

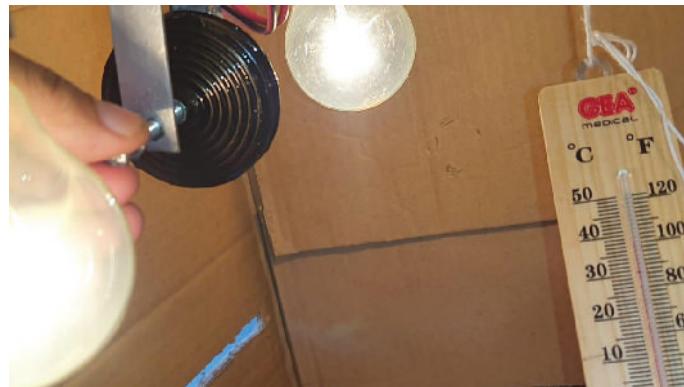
Melakukan uji coba alat pengatur suhu penetas telur.



**Uji Coba 1:**

Masukan steker listrik ke dalam stop kontak.

Lampu menyala saat steker dihubungkan dengan sumber listrik.



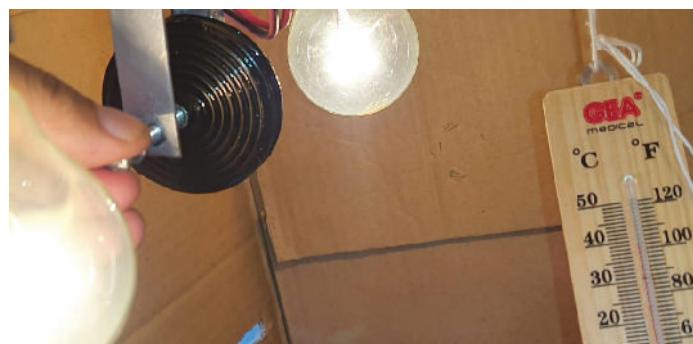
**Uji Coba 2**

Baut termostat kapsul diputar berlawanan arah jarum. Kemudian termostat kapsul melepas tombol *limit switch* sehingga lampu menyala

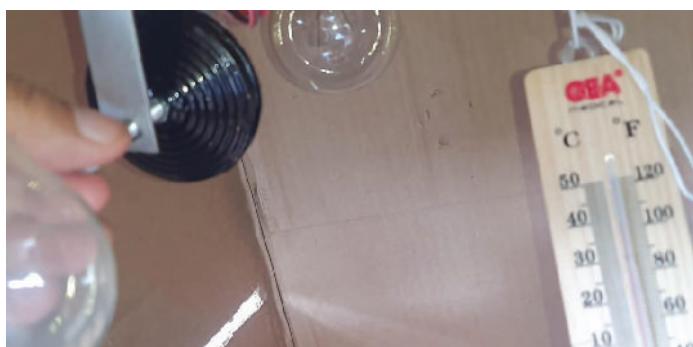




	<p>Kondisi ini dinamakan posisi <i>limit switch</i> dalam posisi NC (<i>Normally Close</i>) karena arus yang mengalir dari lampu terhubung pada posisi N. Jika tombol ditekan, maka lampu dalam posisi NO dan lampu akan mati.</p> 
	<p>Baut termostat kapsul diputar searah jarum jam. Kemudian termostat kapsul menekan tombol <i>limit switch</i> sehingga lampu mati. Kondisi ini <i>limit switch</i> dalam posisi NO (<i>Normally Open</i>) karena tidak ada arus yang masuk.</p>
Uji coba pengatur suhu termostat kapsul pada suhu $39^{\circ}\text{C}$ .	 <p>Lampu pijar tetap menyala sampai termometer ruang menunjukkan suhu pada angka <math>39^{\circ}\text{C}</math>.</p>



Saat suhu pada termometer ruang menunjukkan suhu pada angka  $39^{\circ}\text{C}$ , maka termostat kapsul diputar sampai pada posisi menekan tombol *limit switch* dan lampu pijar akan mati.



Pada gambar di atas, termostat kapsul sudah siap bekerja dengan suhu ruang  $39^{\circ}\text{C}$ . Lalu biarkan sampai kondisi dingin. Termostat kapsul akan kembali seperti semula dan lampu menyala sampai suhu  $39^{\circ}$ .



Mengatur Suhu

Untuk menyeting suhu pada termostat dapat dilihat pada link QR Code di samping.





Uji pengatur suhu dengan telur.



Siapkan telur dan wadah air sebagai pelembab ruangan tetas telur dengan baik.

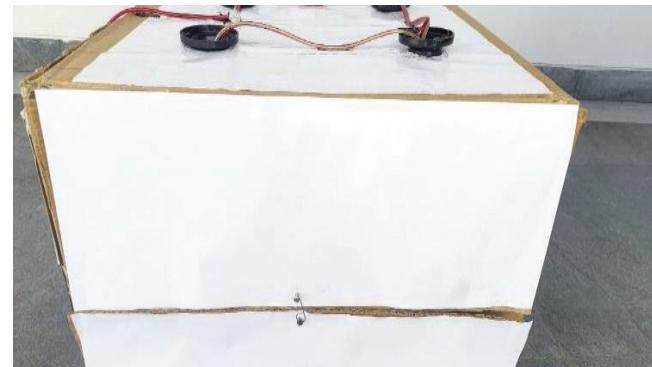


Pintu tetas telur ditutup agar suhu temperatur ruangan dapat bekerja dengan baik. Lampu pijar akan mati sendiri jika suhu lebih dari  $39^{\circ}\text{C}$ .

Tampilan alat penetas telur.



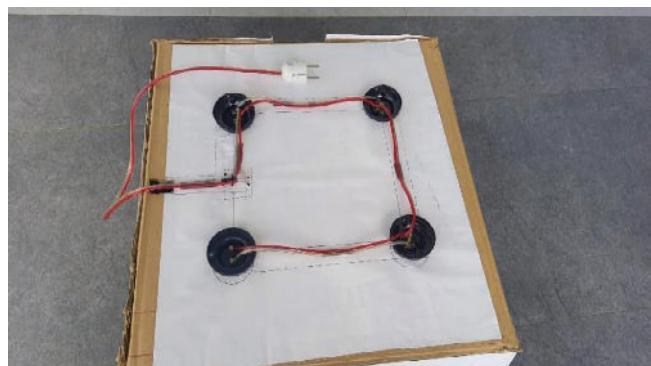
Telur dicek dengan cara dibolak-balik telurnya setiap 3 jam sekali agar panas merata pada telur.



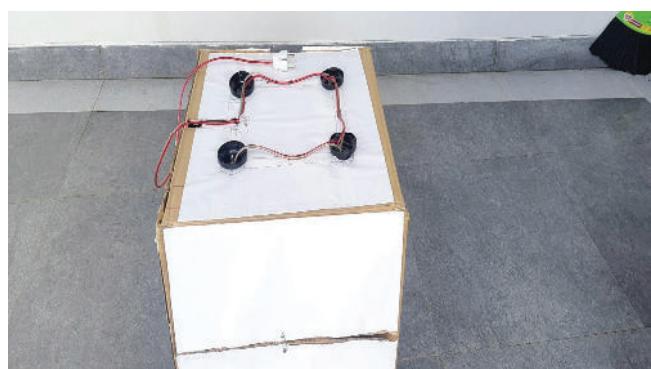
Tampak Depan



Tampak Belakang



Tampak Atas



Tampak Samping

### c) Kegiatan Penutup

Guru dapat melakukan refleksi terhadap proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur. Caranya dengan memberikan motivasi agar peserta didik mendapat pengetahuan baru selama proses pembuatan alat tersebut.

### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru diharapkan dapat memberikan alternatif. Guru memilih salah satu kegiatan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur yang dapat diterapkan sesuai dengan kondisi daerah masing-masing.



## C2: Presentasi Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur (2 JP)

Kegiatan berikutnya adalah melakukan presentasi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur. Presentasi ini untuk melatih peserta didik agar terbiasa mengomunikasikan hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pojok materi pada bagian ini adalah presentasi hasil alat pengatur suhu penetas telur.

#### Aktivitas

Presentasi.

#### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat mengomunikasikan hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempersiapkan ruangan kelas untuk aktivitas presentasi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- b) Guru menyiapkan infokus untuk presentasi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur sebaik mungkin.





## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan capai pada kegiatan ini.
- » Guru memberikan petunjuk pembelajaran pada kegiatan presentasi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) pada kegiatan pembelajaran ini.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar tetap semangat dan terus berkreativitas.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta mempersiapkan laporan kerja praktiknya yang kemudian dipresentasikan pada pertemuan berikutnya.

Bentuk laporan dapat dilihat pada tabel 2.9 di bawah ini.



**Tabel 2.9 Laporan Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

**Format Laporan Kerja Praktik**  
**Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

Nama Kelompok : .....

Ketua : .....

Anggota : .....

1. Gambar desain rancangan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
  2. Peralatan/bahan yang dibutuhkan dalam praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
  3. Hasil praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur (hasilnya difoto/video).
- Hasil Praktik 1: Kondisi Suhu Ruang dengan Menggunakan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

Kondisi	Lampu (Mati/Menyala)	Analisis
Suhu Ruang 30°C	...	
Suhu Ruang 35°C	...	
Suhu Ruang 36°C	...	
Suhu Ruang 37°C	...	
Suhu Ruang 38°C		
Suhu Ruang 39°C		
Suhu Ruang 40°C		
Suhu Ruang 41°C		
Suhu Ruang 42°C		

Hasil Praktik 2: Kondisi Telur dengan Menggunakan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

Kondisi	Kondisi Telur (Menetas/Belum Menetas)	Analisis
Hari 1	...	
Hari 2	...	
Hari 3	...	
...	....	
...		
Hari 22		

4. Kesimpulan:

.....  
.....





- » Guru mengamati peserta didik selama proses praktik di dalam kelas.

**c) Kegiatan Penutup**

Guru melakukan refleksi terhadap presentasi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur. Caranya dengan memberikan motivasi agar peserta didik terus berinovasi untuk mendapatkan hasil yang baik.

**d) Kegiatan Alternatif**

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru diharapkan dapat memberikan alternatif. Guru bisa memilih melakukan presentasi atas hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur sederhana yang menggunakan media lampu dan termometer sesuai dengan kondisi daerah masing-masing.

## 4.Kegiatan Pembelajaran 4: Refleksi (2 JP)

Pada kegiatan pembelajaran 4, peserta didik melakukan kegiatan refleksi sebanyak 2 JP. Kegiatan refleksi merupakan kegiatan untuk mendapatkan umpan balik dari kelompok lain terhadap alat pengatur suhu penetas telur yang telah dibuatnya.

Selain itu, dalam kegiatan refleksi ini peserta didik juga menerima masukan dari kelompok lain terkait dengan kelebihan dan kekurangan dari alat yang telah dibuat. Tujuannya agar karya peserta didik ke depannya lebih baik dan kreatif lagi.

**a. Pokok-Pokok Materi**

Pokok-pokok materi pada bagian ini adalah melakukan refleksi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

**Aktivitas**

Refleksi.



## Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat merefleksikan hasil praktik dengan kekuatan dan kelemahan pada pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempersiapkan perangkat presentasi untuk refleksi seperti infokus dan peralatan listrik yang dibutuhkan oleh peserta didik.
- b) Guru menyiapkan ruangan kelas untuk refleksi hasil praktik peserta didik sebaik mungkin.

#### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

##### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada kegiatan ini.
- » Guru memberikan petunjuk aturan pelaksanaan refleksi di dalam kelas.
  - Moderator dan presenter adalah dari kelompok peserta yang akan melakukan refleksi.
  - Setiap peserta didik menyimak apa yang sedang dipresentasikan pada kegiatan refleksi alat oleh kelompok lain.



- Moderator mengarahkan acara dalam sesi diskusi.
- Peserta didik dapat memberikan pertanyaan setelah diberi kesempatan oleh moderator.
- » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif dan mandiri) pada kegiatan pembelajaran ini.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar tetap semangat dan terus menggali ilmu pengetahuan.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Dalam pembelajaran kegiatan inti ini, perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja praktik sesuai dengan format refleksi yang telah diberikan.
- » Guru dan peserta didik menyaksikan refleksi hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur dengan kreativitas kelompok masing-masing.
- » Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk memberi masukan. Mereka juga berkesempatan memaparkan keunggulan dan kelemahan dari presentasi pembuatan alat pengatur suhu penetas telur kelompok lain.
- » Guru memberikan penilaian seperti pada tabel 2.10 berikut.



Tabel 2.10 Refleksi Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

**Penilaian Refleksi Hasil Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

Nama Kelompok : .....

Nama Mata Pelajaran : .....

Kelas : .....

Nama Alat : .....

No.	Aspek	Indikator	Penilaian 1 s/d 4*)
1.	<b>Aspek Penggunaan</b>	Mudah digunakan	
		Memiliki keandalan	
		Sesuai dengan desain	
2.	<b>Aspek Pemilihan Alat/Bahan</b>	Kreatif dalam ide	
		Sederhana	
		Menarik/menginspirasi	

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3= Baik, 4 = Sangat Baik

**Refleksi**

**Kelebihan dan Kekurangan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

1. Kelebihan

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

2. Kelemahan

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

**Penilai,**

.....





- » Setelah melakukan kegiatan refleksi dari pembuatan alat pengatur suhu penetas telur, peserta didik diharapkan dapat berkreasi dengan lebih baik lagi.
- » Guru memberikan motivasi kepada kelompok yang telah melakukan praktik presentasi dan refleksi.

### c) Kegiatan Penutup

Guru melakukan refleksi terhadap proses praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur. Kemudian guru memberikan apresiasi dan motivasi agar peserta didik terus berinovasi untuk mendapatkan hasil terbaik.

### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan pembelajaran tadi tidak dapat terlaksana, guru memberikan alternatif lain yaitu Guru bisa meminta peserta didik mengirimkan file video atau foto presentasi dan refleksi dari proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

## 5. Kegiatan Pembelajaran 5: Evaluasi (2 JP)

Pada kegiatan pembelajaran 5, peserta didik melakukan aktivitas terakhir berupa kegiatan evaluasi sebanyak 2 JP. Kegiatan ini dilakukan setelah peserta didik melakukan aktivitas refleksi terhadap hasil pembuatan alat pengatur suhu penetas telur. Semoga hasil refelksi dapat memberikan manfaat dalam pembuatan alat yang lebih baik lagi.

Kegiatan evaluasi pada kegiatan pembelajaran 5 ini dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik. Khususnya kemampuan dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini adalah melakukan evaluasi atas pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

#### Aktivitas

Evaluasi.

#### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat mengukur kemampuannya dalam hal pengetahuan, sikap, dan keterampilan pada pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.



## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru dapat membaca dan melihat laporan dan hasil presentasi peserta didik dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya
- b) Guru menentukan jenis tes yang akan digunakan pada pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
- c) Guru membuat kisi-kisi dan soal tes sesuai dengan materi pada kegiatan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

#### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan capai pada kegiatan ini.
- » Guru memberikan petunjuk dalam evaluasi yang akan disampaikan pada kegiatan ini.
- » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) pada kegiatan pembelajaran.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar tetap semangat dan terus menggali ilmu pengetahuan.

#### b) Kegiatan Inti

Peserta didik mengikuti evaluasi yang telah dibuat oleh guru ataupun pihak sekolah. Berikut ini evaluasi yang dapat dilakukan peserta didik.



## Tes Formatif

Nama : .....

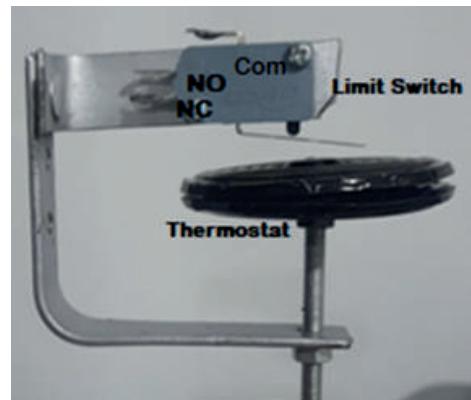
Kelas : .....

Mata Pelajaran : .....

Waktu : 2x40 menit

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, atau d pada soal di bawah ini yang dianggap benar!

1. Kegunaan pengatur suhu pada alat penetas telur adalah sebagai berikut, kecuali ....
  - a. agar telur cepat menetas
  - b. untuk mendapatkan anak ayam yang baik
  - c. menghindari gagalnya telur ayam yang ditetas
  - d. mencegah gagalnya telur ayam yang ditetas
2. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu ruang dinamakan ....
  - a. termostat
  - b. termometer ruang
  - c. teristor
  - d. temperatur
3. Perhatikan gambar berikut! Hal yang terjadi jika komponen termostat (lempengan) terkena suhu panas adalah ....
  - a. termostat akan mengembang
  - b. termostat tidak mengembang
  - c. termostat akan mengecil
  - d. termostat akan mengerucut



- 
4. Perhatikan soal nomor 3! Fungsi komponen *limit switch* pada alat pengatur suhu adalah ....
    - a. pemutus arus listrik
    - b. sakelar pembatas
    - c. alat pengatur suhu
    - d. alat sensor suhu
  5. Komponen pada alat penetasan telur yang berfungsi untuk menghubungkan tegangan listrik adalah ....
    - a. fitting
    - b. baterai
    - c. steker
    - d. sakelar
  6. Komponen pada alat penetasan telur yang berfungsi untuk mengatur suhu ruang adalah ....
    - a. transistor
    - b. termometer
    - c. teristor
    - d. termostat
  7. Perhatikan gambar di bawah ini!

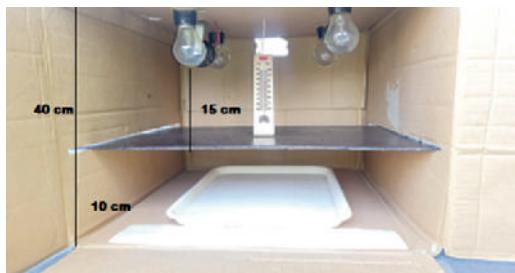


Lampu di dalam penetasan telur menyala berarti ....

- a. Suhu di dalam ruangan sudah mencapai titik panas.
- b. Suhu dalam ruangan belum mencapai titik panas yang telah ditentukan.
- c. Suhu di dalam ruangan sudah melebihi titik panas yang telah ditentukan.
- d. Termometer tidak berfungsi dengan baik.



8. Komponen *limit switch* dikatakan terhubung dengan kondisi NC (*Normally Close*) pada alat penetas telur adalah ....
  - a. kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi terbuka, lampu tidak menyala
  - b. kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi tertutup, lampu menyala
  - c. kondisi lampu dalam kondisi tidak menyala
  - d. tidak ada arus yang mengalir ke dalam *limit switch*
9. Komponen alat penetas telur yang berfungsi untuk menjaga kelembaban udara adalah ....
  - a. wadah air
  - b. *fitting*
  - c. *limit switch*
  - d. termometer ruang
10. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas adalah alat pengatur suhu penetas telur dalam posisi terhubung arus listrik. Artinya, adanya arus listrik di dalam komponen di atas. Jika lampu di gambar tersebut tidak menyala, maka dapat dikatakan kondisi penetas telur adalah ....

- a. Termostat tidak bekerja dengan baik.
- b. Suhu ruangan sudah mencapai titik panas yang telah ditentukan.
- c. Suhu di dalam ruangan belum mencapai titik panas yang telah ditentukan.
- d. Suhu di dalam ruangan telah dingin.



## Kunci Jawaban

1. agar telur cepat menetas
2. termometer ruang
3. termostat akan mengembang
4. sakelar pembatas
5. steker
6. termostat
7. Suhu dalam ruangan belum mencapai titik panas yang telah ditentukan.
8. Kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi tertutup, lampu menyala.
9. wadah air
10. Suhu ruangan sudah mencapai titik panas yang telah ditentukan.

### c) Kegiatan Penutup

Di bagian penutup ini, guru dapat melakukan penguatan profil pelajar Pancasila yang diharapkan dicapai seperti kritis, kreatif, dan mandiri.

### d) Kegiatan Alternatif

Kegiatan alternatif dilakukan apabila kegiatan evaluasi belum bisa terlaksana Guru dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan evaluasi susulan dalam waktu yang telah ditentukan.

## 6. Interaksi dengan Orang Tua

Dalam proses pembuatan alat pengatur suhu penetas telur, orang tua dapat berinteraksi dengan guru dalam rangka membantu kesulitan peserta didik. Kesulitan peserta didik ini mulai dari pencarian bahan/ alat sampai dengan proses pembuatan.

Guru dapat memfasilitasi komunikasi peserta didik melalui interaksi dengan orang tua dan guru mata pelajaran Prakarya Rekayasa Guru juga dapat memberikan panduan praktik kepada peserta didik dan orang tua harapannya agar panduan praktik tersebut dapat membantu kesulitan peserta didik dalam proses pembuatan alat.





Orang tua juga dapat berinteraksi dengan guru melalui jaringan komunikasi seperti telepon atau media sosial (WhatsApp, Line, Instagram, FB). Tujuannya agar pelaksanaan kegiatan pembelajaran peserta didik dapat berjalan dengan baik dan kesulitan yang dihadapi peserta didik dapat teratasi dengan baik pula. Selain itu, interaksi orang tua dan guru juga dalam rangka menguatkan karakter profil pelajar Pancasila seperti kritis, kreatif, dan mandiri.

## 7. Refleksi Guru

Refleksi ini digunakan untuk memperbaiki pembelajaran pada unit-unit lainnya. Karena itu, guru perlu mengetahui kelebihan dan kekurangan selama memberi materi pada unit pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

Guru dapat membuat pernyataan refleksi kepada peserta didik dalam upaya perbaikan pembelajaran berikutnya. Refleksi ini berguna untuk melihat kemampuan peserta didik serta mengukur keberhasilan strategi dan metode pembelajaran yang diterapkan guru.

Refleksi guru terhadap kemampuan peserta didik dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur dapat dilihat pada tabel 2.11.

**Tabel 2.11 Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

Nama Peserta Didik**)	Meng-eksplorasi Karakteristik Suhu Penetasan Telur dan Jenis-Jenis Sensor Suhu dalam Kehidupan Sehari-hari*)	Men-desain Alat Pengatur Suhu Penetas Telur (Mengenal Simbol pada Rangkaian*)	Membuat Alat Pengatur Suhu Penetas Telur dan Mengenal Bahan/Alat yang Digunakan*)	Mem-presen-tasikan Hasil Praktik *)	Jumlah	Pre-dikat

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

\*\*) Diisi oleh guru

## Rumus Konversi Penilaian

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Refleksi guru terhadap strategi pembelajaran dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur dapat dilihat pada tabel 2.12.

**Tabel 2.12 Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

No	Pernyataan	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Saya telah mempersiapkan pembelajaran sebelum memulai pembelajaran.	
2	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan pendahuluan dan memberikan motivasi kepada peserta didik.	
3	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan inti yang mudah dipahami oleh peserta didik.	
4	Saya memberi kesempatan kepada peserta didik dalam mengutarakan pendapatnya.	
5	Saya berusaha menerapkan profil pelajar Pancasila selama proses pembelajaran di kelas.	



No	Pernyataan	Penilaian 1 s/d 4*)
6	Saya berusaha mengelompokkan peserta didik agar dapat bekerja sam	
7	Saya sudah memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat memilih bahan/alat yang mudah didapatkan dalam lingkungannya.	
8	Saya berusaha agar pembuatan alat pengatur suhu penetas telur dapat dimanfaatkan peserta didik dengan baik.	
9	Saya memeriksa hasil laporan praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur yang telah dikumpulkan peserta didik dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
10	Saya memeriksa hasil tes pembuatan alat pengatur suhu penetas telur dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
Jumlah		
Predikat		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

Jumlah Skor yang Diperoleh X 100

Skor Maksimal

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Selain itu, guru juga perlu melakukan refleksi kepada peserta didik dalam pembelajaran. Hal ini digunakan sebagai perbaikan pembelajaran berikutnya. Berikut ini refleksi peserta didik terhadap proses pembelajaran pada unit pembuatan lampu otomatis.

**Tabel 2.13 Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur**

Nama Unit : Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur  
 Nama Peserta Didik : .....  
 Kelas : .....  
 Mata Pelajaran : .....

No	Uraian	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Saya senang mengikuti mata pelajaran prakarya pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.	
2	Saya memahami materi yang disampaikan guru.	
3	Saya senang melakukan praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.	
4	Saya dapat mempresentasikan hasil praktik di depan kelas.	
5	Saya takut dengan alat-alat listrik.	
6	Saya menyukai metode belajar seperti observasi kepada masyarakat sekitar untuk menanyakan hal yang berkaitan dengan penggeraman telur ayam.	
7	Saya senang mendapat motivasi guru setiap memulai pelajaran.	
8	Saya dapat menerapkan pembuatan alat pengatur suhu penetas telur di rumah saya.	
9	Saya senang dengan praktik pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.	
10	Saya berkomunikasi dengan orang tua jika ada kendala praktik di kelas.	
Jumlah		
Predikat		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4= Sangat Baik



## Rumus Konversi Penilaian

Skor:  $\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Hasil dari refleksi ini dapat menjadi bahan bagi guru untuk melakukan remedial terhadap peserta didik yang mengalami kesulitan mengikuti proses pembelajaran. Guru dapat mendiagnosis peserta didik lebih dalam serta memberikan bimbingan khusus seperti penyederhanaan materi, pemberian tugas atau pemanfaatan tutor sebaya

## 8. Asesmen/Penilaian

Pada bagian asesmen ini ada tiga penilaian.

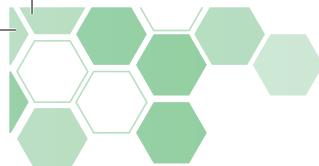
### Penilaian Sikap

Untuk melakukan penilaian sikap, guru dapat menggunakan panduan penilaian sikap sebagai berikut.

Tabel 2.14 Penilaian Sikap

Nama : .....  
Kelas : .....  
Kegiatan : .....

No.	Catatan sikap	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Kehadiran tepat waktu	
2	Sopan santun	
3	Jujur	
4	Kemandirian	
5	Bertanggung jawab	



No.	Catatan sikap	Penilaian 1 s/d 4*)
6	Kedisiplinan	
7	Bekerja sama dalam kelompok	
8	Inisiatif dalam bekerja	
9	Ide kreatif pembuatan alat pengatur suhu penetas telur	
10	Komunikasi dengan kelompok	
Jumlah		

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

### Rumus Konversi Penilaian

$$\text{Skor: } \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### Penilaian Pengetahuan

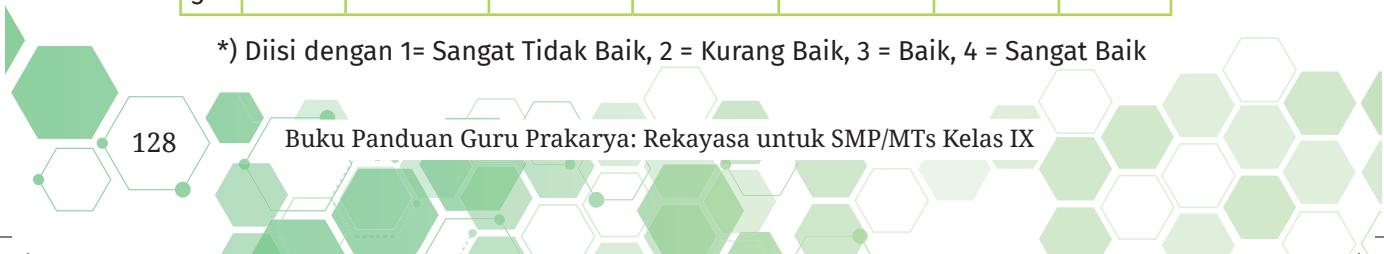
Penilaian pengetahuan dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif, dan kecakapan berpikir.

**Tabel 2.15 Penilaian Pengetahuan**

Kelas : IX  
Mata Pelajaran: Prakarya Rekayasa

No.	Nama Peserta Didik	Aspek*)				Jumlah Skor yang Diperoleh	Kategori
		Mengetahui Karakteristik Suhu Penetasan Telur	Mengetahui Jenis-Jenis Sensor Suhu	Memahami Fungsi Komponen pada Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Memahami Fungsi Alat dalam Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur		
1							
2							
3							
4							
5							

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik





## Rentang Nilai dan Kriteria Penilaian Pengetahuan

Rentang Nilai	Kategori	Kriteria Penilaian
90-100	Sangat Baik	Peserta didik sangat baik memahami pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
81-90	Baik	Peserta didik mampu memahami kegunaan, identifikasi fungsi komponen dan peralatan tetapi tidak lengkap.
71-80	Cukup	Peserta didik cukup memahami kegunaan, tetapi tidak lengkap mengetahui fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
60-70	Kurang	Peserta didik mengetahui kegunaan alat tetapi kurang memahami fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.
≤ 59	Sangat Kurang	Peserta didik sangat kurang mengetahui pembuatan alat pengatur suhu penetas telur.

## Penilaian Keterampilan

Aspek-aspek dalam penilaian keterampilan adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.16 Penilaian Keterampilan**

Kelas : VIII

Mata Pelajaran: Prakarya Rekayasa

No.	Nama Peserta Didik	Aspek*)						Jumlah Skor yang Diperoleh	Predikat
		Perencanaan Produk Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Desain Produk Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Mempersiapkan Alat dan Bahan Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Menggunakan Alat dalam Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur	Hasil Produk Pembuatan Alat Pengatur Suhu Penetas Telur			
1									
2									
3									
4									
5									

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

## Rumus Konversi Penilaian

**Skor:**

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

## Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
81 – 100	Sangat Kompeten
61 – 80	Kompeten
41 – 60	Cukup Kompeten
21 – 40	Kurang Kompeten
$\leq 20$	Tidak Kompeten

## 9. Pengayaan

Materi pengayaan diberikan kepada peserta didik yang memiliki minat tinggi terhadap topik membuat alat pengatur suhu penetas telur. Guru memberikan alat tambahan berupa penggerak telur agar dapat sinar lampu pijar yang merata.

## 10. Lembar Kegiatan Peserta Didik

Lembar kegiatan peserta didik terdiri dari tiga kegiatan pembelajaran.



## a. Lembar Kegiatan Peserta Didik

### Kegiatan Pembelajaran 1

#### LEMBAR KEGIATAN 2.1 (LK 2.1)

Observasi/Eksplorasi Materi tentang Karakteristik Suhu dan Jenis-Jenis Sensor Suhu

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Observasi/eksplorasi materi tentang karakteristik suhu dan jenis-jenis sensor suhu

Setelah melakukan proses observasi dan eksplorasi tentang sensor suhu, peserta didik melakukan diskusi berdasarkan kelompok yang telah ditentukan. Berikut ini pertanyaan untuk didiskusikan.

Tabel 2.17 Lembar Kegiatan 2.1

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Jelaskan karakteristik suhu pada penetasan telur yang kalian ketahui!	
2	Berikanlah contoh jenis-jenis sensor suhu yang terdapat di sekitar kalian!	
3	Jelaskan kegunaan sensor suhu termostat kapsul!	
4	Diskusikanlah apa saja keuntungan jika kita mempunyai alat penetas telur di rumah!	



## b. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 2

### LEMBAR KEGIATAN 2.2 (LK 2.2)

Gambar Desain Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

Nama Kelompok: .....

Ketua : .....

Anggota : .....

Tabel 2.18 Lembar Kegiatan 2.2

Desain 1: Desain Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

Desain 2: Kerangka Alat Pengatur Suhu Penetas Telur

## 11. Bacaan Peserta Didik

Sumber bacaan berikut ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi yang dapat dibaca oleh peserta didik selain dari yang akan disampaikan oleh guru. Beternak ayam kampung dengan mesin penetas telur tenaga listrik dapat dilihat pada *link* <https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/view/7671>. Bisa juga dengan memindai QR Code di bawah.



Beternak Ayam



Pada materi unit 2 ini, kita juga mulai mengenalkan sensor-sensor suhu. Peserta didik dapat mengakses link <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20suhu%20dan%20fungsi.html>. Bisa juga dengan memindai QR Code di bawah.



Sensor Suhu

Untuk memberikan pengetahuan berkaitan dengan termostat kapsul peserta didik dapat membaca artikel pada link <https://doi.org/10.24198/kandaga.v1i1.21014>. Bisa juga dengan memindai QR Code di bawah.



Sensor Suhu

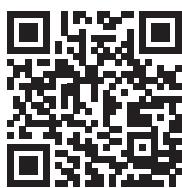
## 12. Bacaan Guru

Bahan bacaan berikut ini dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu referensi yang dapat dibaca sebelum guru memberikan materinya di dalam kelas. Pengetahuan tentang rancangan bangun mesin penetas telur otomatis yang dapat dijadikan bahan bacaan dapat diakses pada *link* <https://www.ejurnal.poltekbatgl.ac.id/index.php/jtmo/article/view/13>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* berikut.



Mesin Penetas Telur

Guru juga dapat membaca artikel berkaitan dengan menganalisis temperatur dan kelembaban pada mesin penetas telur sebagai pengetahuan yang dapat diakses pada *link* <https://doi.org/10.26858/metrik.v18i2.21664>. Bisa juga dengan memindai *QR Code* di bawah.



Analisis Temperatur



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA 2022  
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa  
untuk SMP/MTs Kelas IX  
Penulis: Cahyo Prianto, Saripudin, Wawat Naswati  
ISBN: 978-602-427-911-0 (jil.3)

## Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis: **Alat Pendeksi Banjir**





## A. Skema Pembelajaran Unit 3

### 1. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran peserta didik diharapkan dapat:

- a. mengobservasi dan mengeksplorasi jenis-jenis bencana, khususnya bencana banjir;
- b. membuat desain rancangan produk alat pendekripsi banjir;
- c. menentukan bahan dan peralatan untuk membuat alat pendekripsi banjir;
- d. membuat produk alat pendekripsi banjir;
- e. mempresentasikan hasil produk alat pendekripsi banjir;
- f. merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk alat pendekripsi banjir.

### 2. Rekomendasi Alokasi Waktu

Alokasi waktu mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs ditetapkan selama 64 JP atau 32 minggu (1 JP = 40 menit) dalam 1 tahun pembelajaran. Hal ini berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 262/M/2022 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran.

Berdasarkan alokasi waktu di atas, mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs pada Unit 3 Alat Pendekripsi Banjir dialokasikan waktunya menjadi  $16 \text{ JP} \times 40 \text{ menit}$  dan terbagi menjadi 5 (lima) kegiatan pembelajaran. Setiap kegiatan pembelajaran mendapatkan alokasi waktu sebagai berikut.

- a. Observasi/eksplorasi (2 JP).
- b. Desain/perencanaan (4 JP).
- c. Pembuatan alat (4 JP).
- d. Presentasi dan refleksi (4 JP).
- e. Evaluasi (2JP).



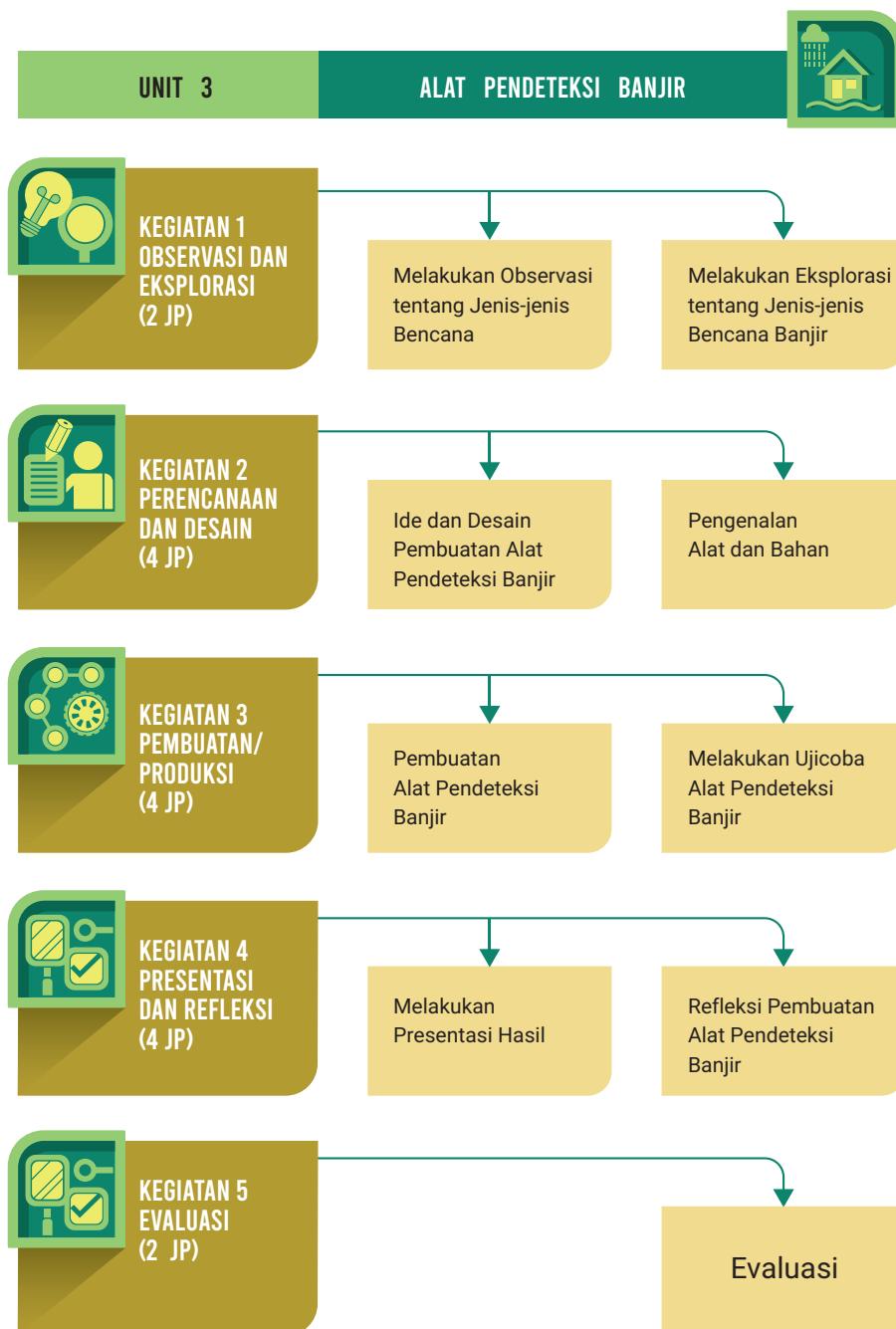
### 3. Pokok-Pokok Materi

Bencana merupakan peristiwa yang tidak diharapkan terjadi oleh siapa pun. Banyak proses yang dapat kita pelajari dari berbagai peristiwa bencana tersebut, seperti penyebab, pencegahan, dampak, dan penanggulangannya.

Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana menyebutkan bahwa definisi bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan/ atau non-alam ataupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Berdasarkan definisi ini, kita mengetahui bahwa ada tiga penyebab bencana.

- a. Bencana dikarenakan faktor alam, seperti gempa bumi, tsunami, tanah longsor, angin puting beliung, banjir, dan kekeringan.
- b. Bencana dikarenakan faktor non-alam, seperti wabah penyakit, epidemi, gagal modernisasi, dan gagal teknologi.
- c. Bencana sosial, seperti konflik sosial antarmasyarakat dan premanisme.

Pembelajaran pada unit 3 ini akan dibagi menjadi beberapa kegiatan pembelajaran sesuai dengan peta materi berikut ini.



Gambar 3.1 Pokok-Pokok Materi Alat Pendeksi Banjir



## 4. Aktivitas

Aktivitas pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs difokuskan kepada peserta didik. Bentuk kegiatan pembelajaran dalam aktivitas pembelajaran ini ada lima. Pertama, observasi/eksplorasi. Kedua, perencanaan dan desain. Ketiga, pembuatan alat/produksi. Keempat, presentasi dan refleksi. Kelima, evaluasi.

## 5. Asesmen

Asesmen pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs terdiri dari tiga bagian. Pemaparan ketiga bagian itu adalah sebagai berikut.

- Pengamatan terhadap respons dan sikap yang teramati selama berinteraksi dengan peserta didik dalam proses observasi dan eksplorasi, pembuatan desain dan perencanaan, pembuatan alat, presentasi dan refleksi, serta evaluasi.
- Tes tertulis terkait pengetahuan tentang unit 3 pembuatan alat pendekripsi banjir.
- Penilaian produk/hasil pembuatan alat pendekripsi banjir dengan kriteria atau rubrik penilaian yang sesuai.

## B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran

### Apersepsi

Dalam melakukan apersepsi, guru dapat melakukannya dengan berbagai metode. Ada beberapa metode untuk memunculkan ketertarikan peserta didik terhadap materi yang akan disampaikan.

- Guru dapat memberikan tayangan-tayangan video yang berkaitan dengan materi.
- Guru dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan singkat untuk digali lebih jauh lagi.

- 
3. Guru dapat mengaitkan apa yang telah diketahui atau dialami peserta didik dengan apa yang akan dipelajari.

## 1. Kegiatan Pembelajaran 1: Observasi dan Eksplorasi (2 JP)

Bencana merupakan peristiwa yang tidak diharapkan terjadi oleh siapa pun. Banyak proses yang dapat kita pelajari dari berbagai peristiwa bencana, seperti penyebab, pencegahan, dampak, dan penanggulangannya. Pada materi ini kita akan melakukan observasi dan eksplorasi tentang jenis-jenis bencana, terutama bencana banjir yang akan menjadi pokok bahasan utama dalam unit ini.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Observasi tentang jenis-jenis bencana, khususnya bencana banjir.
- 2) Eksplorasi tentang jenis-jenis bencana, khususnya bencana banjir.

### Aktivitas

Obervasi dan eksplorasi.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) mampu menceritakan karakteristik jenis-jenis bencana secara umum;
- 2) mengetahui karakteristik bencana banjir.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan perkembangan peserta didik. Dalam satu kelompok belajar dikombinasikan beragam gaya belajar yang dimiliki peserta didik. Mereka juga belajar mengenali perbedaan untuk saling melengkapi dan menguatkan.



Pemetaan kemampuan awal peserta didik menjadi penting bagi guru untuk mempermudah pengelolaan aktivitas peserta didik. Peserta didik yang telah diketahui kemampuan awalnya, seperti gaya belajar dan minatnya, akan mempermudah pendekatan personal guru untuk melakukan pendampingan.

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru dapat mengakses internet/buku sumber dari semua bahan materi terkait dengan materi yang akan disampaikan seperti jenis-jenis bencana dan bencana banjir. Materi tersebut dapat berupa jurnal atau buku sumber yang disusun dalam bentuk tabel bahan referensi.

**Tabel 3.1 Daftar Bacaan/Referensi Kegiatan Pembelajaran 1**

Nama Guru	:	.....
Nama Mata Pelajaran	:	.....
Kelas	:	.....
Nama Pembelajaran	:	.....
Tujuan Pembelajaran	:	.....
Pokok Bahasan	:	.....

No.	Pokok Materi	Referensi*)
1	Jenis-jenis bencana	
2	Jenis-jenis bencana banjir	
dst	Dst	Dst

\*) Penulisan referensi: nama pengarang, tahun, judul artikel/ buku, penerbit, volume, terbitan, halaman.

- 
- b) Guru dapat menghubungkan materi yang akan dibahas secara keseluruhan dengan pemahaman peserta didik yang diperoleh pada level sebelumnya. Contohnya kemampuan konstruksi yang diperoleh pada jenjang kelas 7 dan kemampuan memahami rangkaian sederhana berbasis semi-otomatis pada jenjang kelas 8.
  - c) Guru memahami, menerapkan, dan mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Bahkan, menjadikannya sebagai prosedur wajib dalam pembelajaran prakarya

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama sesuai dengan keyakinan masing-masing.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Sebagai bahan apersepsi, guru dapat melakukan hal-hal berikut.
  - Memutar video terkait dengan bencana melalui *link* <https://www.youtube.com/watch?v=0LeRd43gVvM> atau diakses menggunakan gawai melalui *QR Code* di samping.



Waspada Bencana





- Memutar video terkait dengan banjir melalui *link* <https://www.youtube.com/watch?v=vnW1yeVzHdk>, atau diakses menggunakan gawai melalui *QR Code* di samping.



Berita Banjir

- » Untuk melihat sejauh mana peserta didik mempunyai pengetahuan dasar tentang materi yang akan dibahas, guru menyampaikan pertanyaan-pertanyaan diagnostik sebagai berikut.
  - Apakah kalian pernah melihat/mengalami sebuah bencana?
  - Kira-kira apa penyebab dan dampak dari bencana tersebut?
  - Bagaimana cara kita untuk mengantisipasi bencana tersebut?
- » Guru menyampaikan tentang pentingnya mematuhi prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam pembelajaran.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok secara heterogen.
- » Guru menjelaskan tentang kewaspadaan terhadap bencana yang dapat terjadi.
- » Guru menghubungkan antara jenis bencana, penyebab, dan akibatnya dengan memberikan lembar kerja 3.1 (LK-3.1).
- » Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mencari sumber-sumber informasi yang relevan.
- » Setiap kelompok kemudian mempresentasikan hasil diskusi.
- » Guru melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.



### c) Kegiatan Penutup

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan pembelajaran 1 ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Guru dapat memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.
- » Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran di kelas dengan meminta peserta didik untuk menuliskan tiga hal tentang konsep yang baru mereka pelajari, dua hal yang ingin mereka pelajari lebih dalam, dan satu hal yang mereka belum pahami.

### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana, guru dapat memberikan kegiatan alternatif. Guru bisa menugaskan peserta didik untuk mengobservasi bencana apa saja yang pernah atau sering terjadi di sekitar tempat tinggal peserta didik. Peserta didik diminta menjelaskan penyebab, akibat, dan cara mengantisipasinya.

## 2. Kegiatan Pembelajaran 2 : Perencanaan dan Desain (4 JP)

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyatakan bahwa bencana banjir adalah salah satu bencana yang paling sering terjadi. Karena itu, perencanaan alat pendekripsi banjir menjadi hal yang sangat penting untuk dipelajari. Hal ini mengingat alat pendekripsi banjir dapat menjadi langkah pencegahan agar bisa mengurangi dampak dari bencana banjir yang terjadi.

Ide dan desain yang bagus sangat diperlukan untuk merancang alat pendekripsi banjir. Tentunya juga dengan menggunakan alat dan bahan yang tepat sehingga alat tersebut dapat bekerja secara maksimal.





## a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

- 1) Pembuatan ide dan desain alat pendeksi banjir.
- 2) Penentuan peralatan dan bahan pembuatan alat pendeksi banjir.

### Aktivitas

Desain dan perencanaan.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) membuat desain rancangan alat pendeksi banjir;
- 2) dapat merencanakan pembuatan alat pendeksi banjir;
- 3) mampu memilih bahan/alat pembuatan alat pendeksi banjir.

## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat menyimak tayangan video tentang Langkah-langkah pembuatan alat pendeksi banjir melalui *link* <https://www.youtube.com/watch?v=6kioaWWiUxk>. Bisa juga diakses menggunakan gawai melalui *QR Code* di bawah.



Waspada Bencana

Tayangan video tersebut diharapkan dapat menginspirasi guru dalam mempersiapkan tahapan-tahapan perencanaan yang akan dibuat oleh peserta didik.





## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Guru bersama peserta didik melakukan doa bersama sebelum pelajaran dimulai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi dan tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai, serta proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru memberikan arahan proses kegiatan pembelajaran berkaitan dengan materi yang akan disampaikan.
- » Guru diharapkan mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) pada kegiatan pembelajaran ini.
- » Guru dapat memberikan pertanyaan berkaitan dengan konsep atau topik yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- » Guru dapat memberikan pertanyaannya sebagai bahan apersepsi kepada peserta didik. Misalnya: Menurut kalian, bagaimana cara kita bisa mendeteksi banjir yang akan terjadi?

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Guru dapat membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.
- » Guru mengajak peserta didik untuk merencanakan sebuah proyek membuat alat pendeteksi banjir.



- » Guru meminta peserta didik untuk dapat membuat sebuah perencanaan berupa jadwal penyelesaian proyek sesuai informasi yang diperoleh dari berbagai sumber. Salah satunya guru dapat juga menampilkan video yang sudah disaksikan dalam tahap persiapan tadi.
- » Peserta didik juga dapat melakukan literasi digital untuk menambah referensi.
- » Peserta didik menganalisis hal apa saja yang perlu dilakukan dan dipersiapkan untuk membuat alat pendeteksi banjir.
- » Contoh perencanaan proyek ada pada tabel berikut.

**Tabel 3.2 Contoh Perencanaan Proyek**

No.	Jadwal	Detail Kegiatan
1	Kegiatan perencanaan proyek tahap persiapan.	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Mengumpulkan informasi alat dan bahan yang diperlukan.</li><li>b. Memahami fungsi dari setiap alat dan bahan yang diperlukan.</li></ul>
2	Kegiatan perencanaan tahap konstruksi alat.	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Membuat rancangan pembuatan alat pendeteksi banjir.</li><li>b. Membuat laporan dari perencanaan yang telah dilakukan.</li><li>c. Membuat alat pendeteksi banjir berdasarkan rancangan yang telah disetujui oleh guru.</li><li>d. Melakukan uji coba dari alat yang telah dibuat.</li></ul>
3	Pelaporan proyek.	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Melakukan presentasi dari alat yang telah dibuat.</li><li>b. Melaporkan hasil pembuatan alat pendeteksi banjir.</li></ul>



Guru dapat menyesuaikan dan mengembangkan perencanaan proyek tadi sesuai dengan kondisi di kelas masing-masing. Lebih detail lebih baik. Tabel jadwal perencanaan proyek ada pada lembar kerja 3.2 (LK-3.2).

- » Setiap kelompok mengisi dokumen perencanaan alat pendekripsi banjir dalam lembar kerja 3.3 (LK-3.3) kemudian mempresentasikannya.
- » Peserta didik mendapatkan umpan balik dari guru.
- » Guru melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.

#### c) Kegiatan Penutup

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan pembelajaran ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Guru dapat memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.
- » Guru dapat melakukan pertanyaan refleksi seperti berikut.
  - Pengetahuan baru apa yang diperoleh peserta didik dari pembelajaran yang telah dilaksanakan?
  - Apa hal menarik yang kalian temukan dalam pembelajaran hari ini?
  - Adakah hal yang belum kalian pahami dari pembelajaran hari ini?

#### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana, guru dapat memberikan aktivitas alternatif. Guru meminta peserta didik membuat *mind map* yang berkaitan dengan ide dan desain alat pendekripsi banjir, baik itu tahapan-tahapan pengerjaannya, alat dan bahan, maupun pengujian dan pelaporan. Guru juga dapat memberikan tabel jadwal perencanaan pembuatan alat pendekripsi banjir untuk digunakan oleh peserta didik.





### 3. Kegiatan Pembelajaran 3 : Pembuatan Alat/Produksi (4 JP)

Sekarang kita masuk dalam kegiatan inti, yaitu pembuatan alat pendetksi banjir (tahap produksi). Peserta didik diharapkan mengikuti kegiatan ini dengan baik dan penuh kesabaran. Dalam melakukan kegiatan ini tetap utamakan aspek K3.

Selain itu, guru dapat memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam membuat kemasan tampilan akhir produk. Tentunya sesuai dengan kreativitas masing-masing.

#### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada kegiatan pembelajaran 3 adalah pembuatan alat pendeteksi banjir.

#### Aktivitas

Pembuatan alat pendeteksi banjir.

#### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) membuat alat pendeteksi banjir;
- 2) memfungsikan alat pendeteksi banjir dengan baik.

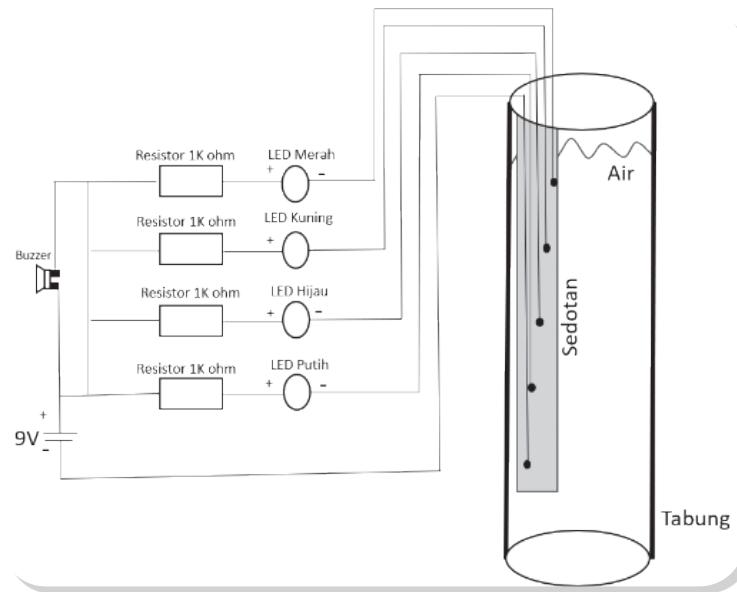
#### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

##### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempelajari serta menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran kali ini.
- b) Guru memahami, menerapkan, serta mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Bahkan, menjadikan K3 sebagai prosedur wajib dalam pembelajaran Prakarya Rekayasa.

- c) Sebelum pembelajaran, guru dapat mempelajari skema rangkaian alat pendeksi banjir, seperti yang ada pada gambar berikut.



**Gambar 3.2** Rangkaian Alat Pendeksi banjir  
Sumber: Cahyo Prianto/Kemendikbudristek (2022)

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, ajak peserta didik untuk berdoa bersama.
- » Guru dapat menginformasikan materi yang akan dipelajari.
- » Guru dapat menyampaikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Guru dapat menjelaskan proses pembelajaran yang akan berlangsung.



- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Sebagai bahan apersepsi, guru dapat memberikan pertanyaan sebagai berikut.
  - Apa saja yang telah kita pelajari dari pertemuan-pertemuan sebelumnya?
  - Bagaimana skema rancangan alat pendeteksi banjir yang telah kalian buat?
- » Guru dapat memutar video yang telah disiapkan melalui link <https://www.youtube.com/watch?v=6kioaWWiUxk>. Bisa juga diakses menggunakan gawai melalui QR Code di bawah.



Deteksi Banjir

- » Guru menyampaikan tentang pentingnya mematuhi prosedur K3 dalam pembelajaran.

### b) Kegiatan Inti

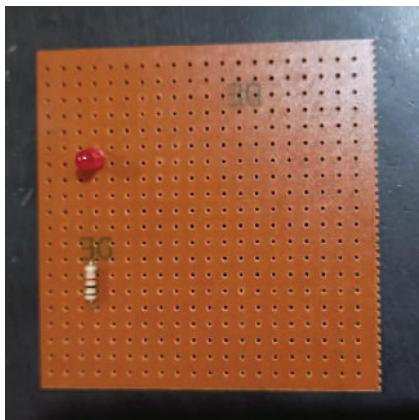
Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Guru mempersilakan peserta didik untuk mulai membangun konstruksi alat pendeteksi banjir berdasarkan rancangan yang telah dibuat oleh setiap kelompok sebelumnya.
- » Jika peserta didik mengalami kesulitan dengan rancangannya, guru dapat memberikan alternatif rancangan.
- » Guru memperkenalkan alat dan bahan.

**Tabel 3.3 Bahan Pembuatan Alat Pendeksi banjir**

No.	Alat/Bahan	Jumlah
1	Kabel	Secukupnya
2	Resistor	5 buah, ukuran 1K ohm
3	LED	4 buah berbeda warna
4	Baterai 9 V	1 buah
5	Soket baterai 9 V	1 buah



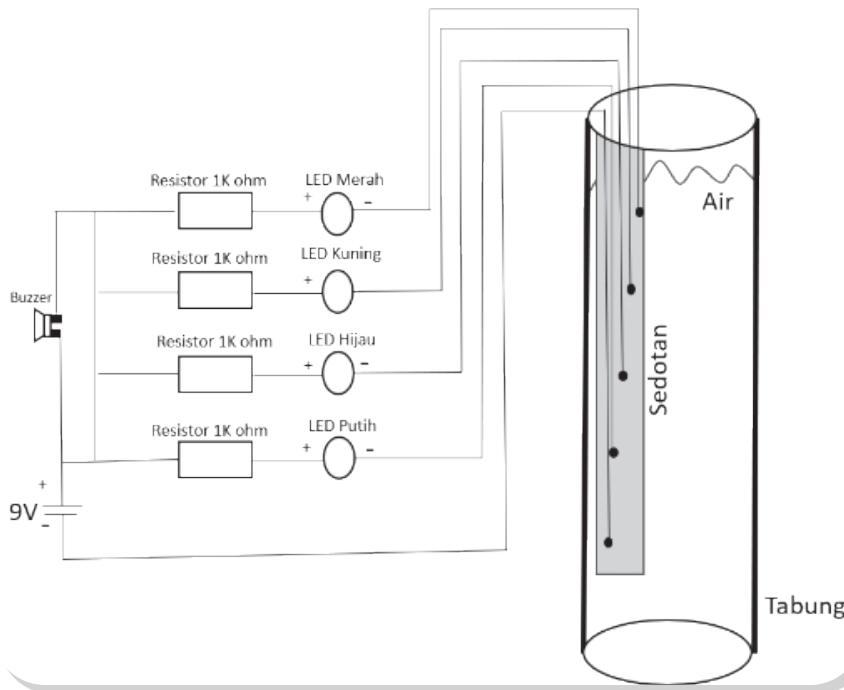
No.	Alat/Bahan	Jumlah
8	PCB / Printed Circuit Board / Papan Rangkaian 	1 buah
9	Sedotan 	1 buah
10	Wadah untuk menampung air 	1 buah



**Tabel 3.4 Peralatan yang Digunakan**

No.	Nama	Gambar
1	Solder dan timah	
2	Lem tembak	

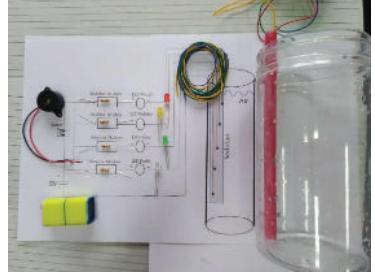
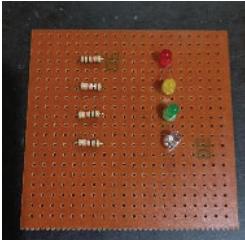
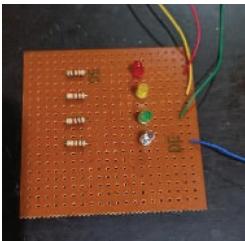
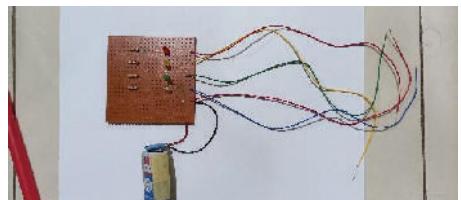
» Memperkenalkan skema rangkaian yang akan dibuat.

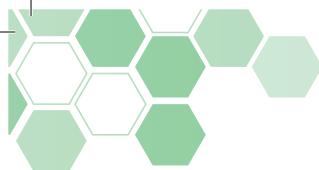


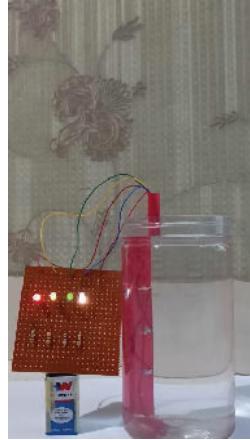
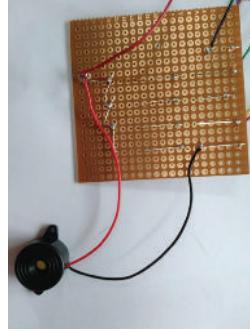


» Mendemonstrasikan cara pembuatan.

**Tabel 3.5 Langkah-Langkah Pembuatan Alat Pendeksi Banjir**

No.	Kegiatan	Keterangan Gambar
1	Persiapkan alat dan bahan sesuai dengan rangkaian yang akan digunakan.	
2	Hubungkan setiap 4 kaki resistor dengan kaki 4 (+) LED, disusun secara paralel.	
3	Hubungkan kabel masing-masing dengan setiap kaki negatif LED, yang nantinya kabel tersebut akan masuk ke dalam botol sebagai indikator terdapat air.	
4	Hubungkan semua kaki resistor yang bebas dengan kabel (+) baterai 9V.	
5	4 kaki kabel yang terhubung dengan LED serta kabel (-) baterai 9V dimasukan ke dalam sedotan yang telah diberi lubang untuk tempat keluar masing-masing kabel tersebut.	



No.	Kegiatan	Keterangan Gambar
6	Isi air secara perlahan. Jika langkah-langkah di atas dilakukan secara benar, maka lampu LED sebagai indikator akan menyala.	
7	Hubungkan kabel positif buzzer dengan kutub positif baterai, dan kabel negatif buzzer dengan resistor 1K ohm	
8	Peserta membuat kemasan untuk rangkaian alat pendeksi banjir yang telah dibuat agar tampilannya lebih menarik.	
9	Dokumentasikan langkah-langkah di atas sesuai dengan lembar kerja 3.4 (LK-3.4).	

### c) Kegiatan Penutup

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan pembelajaran ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Setelah kegiatan inti dilakukan, pada kegiatan penutup guru dapat meminta pendapat peserta didik tentang hal-hal berikut.
  - Apakah rangkaian yang kalian buat sudah dapat berfungsi?
  - Kesulitan apa yang dihadapi dalam membuat alat pendeksi banjir?





- » Berilah umpan balik dari setiap jawaban peserta didik serta tidak lupa untuk selalu memberikan motivasi. Selanjutnya peserta didik dapat diminta untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik kemudian mempresentasikannya di depan kelas.

#### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana di dalam kelas, guru dapat menjadikannya sebagai tugas kelompok yang dapat dilakukan di rumah peserta didik. Kemudian guru mendokumentasikannya sebagaimana yang ada pada lembar kerja 3.4 (LK-3.4).

### 4. Kegiatan Pembelajaran 4 : Presentasi dan Refleksi (4 JP)

Setelah melakukan kegiatan produksi alat pendeksi banjir, peserta didik perlu mempresentasikannya di depan kelas sebagai bahan refleksi guru. Kegiatan refleksi ini merupakan aktivitas menerima masukan dari hasil pembuatan alat pendeksi banjir. Peserta didik dapat memberikan masukan hasil pembuatan alat tersebut agar lebih baik di kemudian hari.

#### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada kegiatan pembelajaran ini ada dua.

- 1) Presentasi hasil produksi.
- 2) Refleksi.

#### Aktivitas

Presentasi dan refleksi.

#### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) mempresentasikan hasil produk alat pendeksi banjir;
- 2) merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk yang dibuat.



## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru membaca dan melihat laporan peserta didik hasil produksi alat pendeksi banjir yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.
- b) Guru mempersiapkan perangkat presentasi seperti infokus dan peralatan listrik yang dibutuhkan oleh peserta didik.
- c) Guru menyiapkan ruangan kelas untuk presentasi hasil praktik peserta didik sebaik mungkin.

### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

#### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru memberikan petunjuk aturan pelaksanaan presentasi di dalam kelas sebagai berikut.
  - Moderator dan presenter adalah dari kelompok peserta yang akan melakukan presentasi.
  - Setiap peserta didik menyimak apa yang sedang dipresentasikan.





- Moderator mengarahkan acara dalam sesi diskusi.
- Peserta didik dapat memberikan pertanyaan setelah diberi kesempatan oleh moderator.
- Isi presentasi adalah berkaitan dengan :
  - ◆ proses ide dan perencanaan;
  - ◆ proses produksi;
  - ◆ proses uji coba;
  - ◆ pemaparan hasil;
  - ◆ kelebihan dan kelemahan produk.
- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dalam kegiatan pembelajaran.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar muncul rasa ingin tahu terhadap materi yang akan dipelajari.

**b) Kegiatan Inti**

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja praktik sesuai dengan format laporan yang telah diberikan sebelumnya.
- » Guru dan peserta didik menyaksikan presentasi hasil pembuatan alat pendekripsi banjir dengan kreativitas kelompok masing-masing.
- » Guru memberi kesempatan kepada peserta didik lain untuk memberi masukan dari presentasi pembuatan alat pendekripsi banjir.
- » Guru dapat memberikan penilaian dengan format sebagai berikut.



**Tabel 3.6 Format Penilaian Prestasi**

**Format Penilaian Presentasi Hasil Pembuatan  
Alat Pendekksi Banjir**

Nama Unit : .....

Nama Mata Pelajaran : .....

Kelas : .....

Nama Alat : .....

No.	Aspek	Indikator	Penilaian 1 s/d 4*)
1.	<b>Aspek Penggunaan</b>	Mudah digunakan	
		Memiliki keandalan	
		Sesuai dengan desain	
2.	<b>Aspek Pemilihan Alat/Bahan</b>	Kreatif dalam ide	
		Sederhana	
		Menarik/menginspirasi	
dst	dst		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3= Baik, 4 = Sangat Baik

**Refleksi**

**Kelebihan dan Kekurangan Alat Pendekksi Banjir**

1. Kelebihan

**Kelebihan dan Kekurangan Alat Pendekksi Banjir:**

.....  
.....

**Penilai,**

.....





- » Setelah mendapatkan penilaian berupa kelebihan dan kekurangan dari alat yang telah diproduksi, peserta didik diharapkan dapat menyempurnakan alatnya kembali.
- » Guru memberikan motivasi kepada kelompok yang telah melakukan presentasi praktik dan refleksi.

**c) Kegiatan Penutup**

- » Di bagian penutup ini, guru dapat melakukan pertanyaan refleksi, seperti pengetahuan baru apa yang diperoleh peserta didik dari pembelajaran yang telah dilaksanakan.
- » Kemudian guru memberikan apresiasi dengan memberikan motivasi agar peserta didik terus berinovasi untuk mendapatkan hasil yang baik.
- » Guru juga mendokumentasikan seluruh produk dan karya peserta didik sebagai portofolio.

**d) Kegiatan Alternatif**

Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana, guru dapat menerima file video atau foto dari proses pembuatan alat pendekripsi banjir. Peserta didik dapat melakukan presentasi secara virtual. Guru mendokumentasikan seluruh produk dan karya peserta didik sebagai portofolio.

## 5. Kegiatan Pembelajaran 5 : Evaluasi (2 JP)

Kegiatan evaluasi merupakan kegiatan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami pembuatan alat pendekripsi banjir. Evaluasinya meliputi penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilannya.

**a. Pokok-Pokok Materi**

Pokok-pokok materi pada kegiatan pembelajaran ini adalah melakukan evaluasi pembuatan alat pendekripsi banjir.

**Aktivitas**

Evaluasi.

**Tujuan**

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat menceritakan proses pembuatan alat pendekripsi banjir.





## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru dapat membaca dan melihat laporan dan hasil presentasi peserta didik dalam pembuatan alat pendekripsi banjir yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.
- b) Guru menentukan jenis tes yang akan digunakan pada pembuatan alat pendekripsi banjir.
- c) Guru membuat kisi-kisi dan soal tes sesuai dengan materi pada kegiatan pembuatan alat pendekripsi banjir.

### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

#### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.

#### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta didik mengikuti evaluasi yang diselenggarakan oleh guru dengan teknik asesmen secara tes tulis atau dapat juga secara tes lisan.
- » Pertanyaan untuk evaluasi peserta didik dapat menggunakan soal-soal sebagai berikut (jika diperlukan, guru dapat menambahkan soal sesuai kebutuhan).





**Tabel 3.7 Pertanyaan Evaluasi**

No.	Pertanyaan
1	Faktor-faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya bencana banjir?
2	Langkah-langkah seperti apa yang dapat kita lakukan untuk mengantisipasi bencana banjir?
3	Gambarkan rangkaian alat pendeksi banjir yang bisa kalian buat!
4	Uraikan komponen penting dalam pembuatan alat pendeksi banjir yang kalian ketahui!
5	Jelaskan bagaimana cara kerja dari rangkaian alat pendeksi banjir yang kalian buat!

### Kunci Jawaban

**Tabel 3.8 Jawaban Pertanyaan Evaluasi**

No.	Pertanyaan
1	Beberapa faktor yang dapat menyebabkan banjir adalah sebagai berikut. a.Curah hujan tinggi. b.Pendangkalan dan penyumbatan saluran aliran air. c.Penebangan pohon secara liar. d.Daya serap tanah berkurang.
2	Langkah-langkah antisipasi. a.Tidak membuang sampai ke dalam saluran air seperti sungai, selokan. b.Penebangan pohon secara terencana disertai reboisasi. c.Memperbanyak daerah resapan air. d.Membuat alat pendeksi banjir.



No.	Pertanyaan
3	Gambar rangkaian alat pendeteksi banjir seperti yang telah dipelajari.
4	Komponen yang digunakan dalam pembuatan rangkaian alat pendeteksi banjir adalah sebagai berikut. a. Resistor berfungsi sebagai komponen elektronika pasif yang mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian. b. LED berfungsi sebagai indikator adanya arus yang mengalir dan juga sebagai penanda level ketinggian air. c. Buzzer berfungsi sebagai indikator bahwa air telah mencapai titik tertinggi yang harus diwaspadai.
5	Air yang naik dari dasar tabung akan menyentuh kabel (-) yang tercelup di bagian bawah. Secara bertahap jika air tersebut terus naik, maka akan menyentuh kabel (+) yang menyebabkan arus mengalir dan LED sebagai indikator ketinggian air akan menyala. Di level air paling tinggi, terpasang indikator lampu dan indikator bunyi dari buzzer.





### c) Kegiatan Penutup

Guru melakukan penguatan terkait profil pelajar Pancasila yang diharapkan dicapai seperti kritis, kreatif, dan mandiri.

### d) Kegiatan Alternatif

Kegiatan alternatif dilakukan apabila kegiatan evaluasi belum bisa terlaksana. Guru dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan evaluasi susulan dalam waktu yang telah ditentukan.

## 6. Interaksi dengan Orang Tua

Guru dapat melibatkan orang tua peserta didik dalam pembelajaran. Caranya dengan memberikan tugas kepada peserta didik untuk mewawancara orang tuanya untuk menggali informasi terkait bencana banjir yang pernah dialami atau didengar. Kemudian hasil wawancara dapat diserahkan dan dipresentasikan kepada guru. Untuk mendukung ketersediaan alat dan bahan yang akan digunakan oleh peserta didik. Guru dapat melibatkan orang tua dalam hal penyediaannya, baik itu yang telah tersedia dirumah ataupun memanfaatkan barang bekas atau limbah.

## 7. Refleksi Guru

Refleksi ini digunakan untuk mendapatkan informasi konstruktif agar kualitas pembelajaran dalam meningkat. Karena itu, guru perlu mengetahui kelebihan dan kekurangan selama memberi materi pada unit pembuatan alat pendeksi banjir.

Guru dapat membuat pernyataan refleksi kepada peserta didik dalam upaya perbaikan pembelajaran berikutnya. Refleksi ini berguna untuk melihat kemampuan peserta didik serta mengukur keberhasilan strategi dan metode pembelajaran yang diterapkan guru.

Refleksi guru terhadap kemampuan peserta didik dalam pembuatan alat pendeksi banjir dapat dilihat pada tabel 3.9.

**Tabel 3.9 Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Alat Pendeksi Banjir**

Nama Peserta Didik**)	Meng-eksplorasi Karakteristik Jenis Bencana Secara Umum dan Jenis Bencana Banjir*)	Mendesain Alat Pendeksi Banjir (Mengenal Simbol pada Rangkaian *)	Membuat Alat Pendeksi Banjir (Mengenal Bahan/ Alat yang Digunakan*)	Mem-presentasikan Hasil Praktik *)	Jumlah	Predikat

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

\*\*) Diisi oleh guru

### Rumus Konversi Penilaian

**Skor:**

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 10 = \dots$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Refleksi guru terhadap strategi pembelajaran dalam pembuatan alat pendeksi banjir dapat dilihat pada tabel 3.10.



**Tabel 3.10 Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Alat Pendekripsi Banjir**

No	Pernyataan	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Saya telah mempersiapkan pembelajaran sebelum memulai pembelajaran.	
2	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan pendahuluan dan memberikan motivasi kepada peserta didik.	
3	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan inti yang mudah dipahami oleh peserta didik.	
4	Saya memberi kesempatan kepada peserta didik dalam mengutarakan pendapatnya.	
5	Saya berusaha menerapkan profil pelajar Pancasila selama proses pembelajaran di kelas.	
6	Saya berusaha mengelompokkan peserta didik agar dapat bekerja sama.	
7	Saya sudah memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat memilih bahan/alat yang mudah didapatkan dalam lingkungannya.	
8	Saya berusaha agar pembuatan alat pendekripsi banjir dapat dimanfaatkan peserta didik dengan baik.	
9	Saya memeriksa hasil laporan praktik pembuatan alat pendekripsi banjir yang telah dikumpulkan peserta didik dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
10	Saya memeriksa hasil tes pembuatan alat pendekripsi banjir dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
Jumlah		
Predikat		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik



Jumlah Skor yang Diperoleh X 100 = ...

Skor Maksimal

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Selain itu, guru juga perlu melakukan refleksi kepada peserta didik dalam pembelajaran. Hal ini digunakan sebagai perbaikan pembelajaran berikutnya. Berikut ini refleksi peserta didik terhadap proses pembelajaran pada unit pembuatan alat pendeksi banjir.

**Tabel 3.11 Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Alat Pendeksi Banjir**

Nama Unit : Pembuatan Alat Pendeksi Banjir  
Nama Peserta Didik : .....  
Kelas : .....  
Mata Pelajaran : .....

No	Uraian	Penilaian 1 s/d 4*
1	Saya senang mengikuti mata pelajaran prakarya pembuatan alat pendeksi banjir.	
2	Saya memahami materi yang disampaikan guru.	
3	Saya senang melakukan praktik pembuatan alat pendeksi banjir.	
4	Saya dapat mempresentasikan hasil praktik di depan kelas.	
5	Saya mengetahui dan memahami cara kerja alat pendeksi banjir.	
6	Saya menyukai metode belajar yang dilakukan dalam pembelajaran pembuatan alat pendeksi banjir.	



No	Uraian	Penilaian 1 s/d 4*)
7	Saya senang mendapat motivasi guru setiap memulai pelajaran.	
8	Saya dapat menerapkan pembuatan alat pendeksi banjir di rumah saya.	
9	Saya senang dengan praktik pembuatan alat pendeksi banjir.	
10	Saya berkomunikasi dengan orang tua jika ada kendala praktik di kelas.	
Jumlah		
Predikat		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4= Sangat Baik

### Rumus Konversi Penilaian

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh} \times 100}{\text{Skor Maksimal}} = \dots$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Hasil dari refleksi ini dapat menjadi bahan bagi guru untuk melakukan remedial terhadap peserta didik yang mengalami kesulitan mengikuti proses pembelajaran. Guru dapat mendiagnosis peserta didik lebih dalam serta memberikan bimbingan khusus seperti penyederhanaan materi, pemberian tugas atau pemanfaatan tutor sebaya



## 8. Asesmen/Penilaian

Pada bagian asesmen ini ada tiga penilaian.

### a. Penilaian Sikap

Guru dapat menggunakan panduan penilaian sikap sebagai berikut.

**Tabel 3.12 Rubrik Penilaian Sikap**

Nama : .....  
Kelas : .....  
Kegiatan : .....

No	Catatan Sikap	Penilaian 1 S/D 4*)
1	Kehadiran tepat waktu	
2	Sopan santun	
3	Jujur	
4	Kemandirian	
5	Bertanggung jawab	
6	Kedisiplinan	
7	Bekerja sama dalam kelompok	
8	Inisiatif dalam bekerja	
9	Ide kreatif dalam pembuatan alat pendekripsi banjir	
10	Komunikasi dengan Kelompok	
	Jumlah	

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

### Rumus Konversi Penilaian

**Skor:**

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

### b. Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif, dan kecakapan berpikir.





**Tabel 3.13 Penilaian Pengetahuan**

Kelas : .....

Unit : Alat Pendekksi Banjir

No	Nama	Aspek*)					Jumlah Skor yang Diperoleh	Kategori
		Mengetahui Karakteristik Jenis-Jenis Bencana	Mengetahui Karakteristik Jenis-Jenis Bencana Banjir	Memahami Proses Pembuatan Alat Pendekksi Banjir	Memahami Fungsi Komponen pada Pembuatan Alat Pendekksi Banjir			
1								
2								
3								
4								
5								

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

### Rentang Nilai dan Kriteria Penilaian Pengetahuan

Rentang Nilai	Kategori	Kriteria Penilaian
90-100	Sangat Baik	Peserta didik sangat baik memahami pembuatan alat pendekksi banjir.
81-90	Baik	Peserta didik mampu memahami kegunaan, identifikasi fungsi kompenen dan peralatan tetapi tidak lengkap.
71-80	Cukup	Peserta didik cukup memahami kegunaan, tetapi tidak lengkap mengetahui fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat pendekksi banjir.
60-70	Kurang	Peserta didik mengetahui kegunaan alat tetapi kurang memahami fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat pendekksi banjir.
≤ 59	Sangat Kurang	Peserta didik sangat kurang dalam mengetahui pembuatan alat pendekksi banjir.



### c. Penilaian Keterampilan

Aspek-aspek dalam penilaian keterampilan adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.14 Penilaian Keterampilan**

Kelas : .....

Unit : .....

No	Nama	Aspek*)					Jumlah Skor yang Diperoleh	Predikat
		Perencanaan Produk Pembuatan Alat Pendeteksi Banjir	Perencanaan dan Desain Produk Pembuatan Alat Pendeteksi Banjir	Mempersiapkan Alat dan Bahan Pembuatan Alat Pendeteksi Banjir	Menggunakan Alat dalam Pembuatan Alat Pendeteksi Banjir	Hasil Produk Pembuatan Alat Pendeteksi Banjir		
1								
2								
3								

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

### Rumus Konversi Penilaian

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
81 – 100	Sangat Kompeten
61 – 80	Kompeten
41 – 60	Cukup Kompeten
21 – 40	Kurang Kompeten
≤ 20	Tidak Kompeten





## 9. Pengayaan

Peserta didik yang memiliki minat tinggi terhadap topik membuat alat pendeteksi banjir dapat mengembangkan pembuatan alat pendeteksi banjir berbasis Arduino.

## 10. Lembar Kegiatan Peserta Didik

Lembar kegiatan peserta didik terdiri dari empat kegiatan pembelajaran.

### a. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 1

#### LEMBAR KEGIATAN 3.1 (LK 3.1)

##### Mengenal Jenis-Jenis Bencana

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Mengenal Jenis-Jenis bencana

Diskusikanlah secara berkelompok pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

Tabel 3.15 Lembar Kegiatan 3.1

No.	Nama Bencana	Jenis Bencana		Penyebab	Akibat	Bagaimana Cara Mengantisipasinya
		Bencana Alam	Bencana Non-Alam			
1						
2						
3						



## b. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 2

### LEMBAR KEGIATAN 3.2 (LK 3.2)

#### Jadwal Perencanaan Proyek

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Jadwal Perencanaan Proyek

**Tabel 3.16 Lembar Kegiatan 3.2**

No	Jadwal	Detail Kegiatan
1	Kegiatan perencanaan proyek tahap persiapan.	
2	Kegiatan perencanaan tahap konstruksi alat.	
3	Pelaporan proyek.	

## c. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 3

### LEMBAR KEGIATAN 3.3 (LK 3.3)

#### Dokumen Perencanaan Alat dan Bahan

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Dokumen Perencanaan Alat dan Bahan

**Tabel 3.17 Lembar Kegiatan 3.3**

No	Nama Alat	Keterangan
1		
2		
3		





No	Nama Bahan	Keterangan
1		
2		
3		
Rencana Perencanaan Alat		
No	Urutkan Langkah-Langkah yang Akan Dilakukan	Keterangan
1		
2		
3		
<b>Rencana Rangkaian Alat</b>		
Peserta didik dapat menggambarkan rangkaian alat yang akan dibangun		
.....		
<b>Rencana Pengemasan Alat</b>		
Peserta didik dapat menggambarkan tampilan yang akan dibuat		
.....		

**d. Lembar Kegiatan Peserta Didik  
Kegiatan Pembelajaran 4**

**LEMBAR KEGIATAN 3.4 (LK 3.4)**

Produksi Alat Pendeksi Banjir

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Produksi Alat Pendeksi Banjir

**Tabel 3.18 Lembar Kegiatan 3.4**

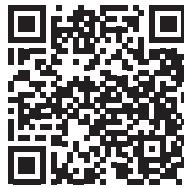
**Dokumentasikan setiap tahapan yang dilakukan berdasarkan langkah-langkah pada panduan!**

## 11. Bacaan Peserta Didik

Sumber bacaan pada bagian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi oleh peserta didik. Materi tentang alat pendekripsi banjir adalah materi untuk menumbuhkan sikap tanggap terhadap bencana, khususnya bencana banjir.

Peserta didik dapat membaca dari beberapa *link* berikut untuk menambah pemahaman tentang jenis-jenis bencana dan upaya penanggulangannya secara umum.

- » <https://bpbd.bantenprov.go.id/id/read/definisi-bencana.html> atau dapat memindai QR Code di bawah.



Definisi Bencana

- » <http://bpbd.pamekasankab.go.id/penanggulangan/> atau dapat memindai QR Code di bawah.



Penanggulangan Banjir



Bahasan utama dalam unit 3 ini adalah berkaitan dengan bencana banjir. Peserta didik dapat mengakses sumber berikut untuk mengetahui tentang jenis-jenis banjir dan cara menanggulanginya.

- » [http://www.mitigasi-bencana.com/?page\\_id=32](http://www.mitigasi-bencana.com/?page_id=32) atau dapat memindai QR Code di bawah.



Mitigasi Banjir

- » <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/mengetahui-jenis-jenis-banjir-dan-cara-menanggulanginya> atau dapat memindai QR Code di bawah.

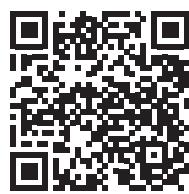


Jenis Banjir

## 12. Bacaan Guru

Sumber bacaan pada bagian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi untuk guru. Guru dapat membacanya sebelum menyampaikan materi di dalam kelas. Guru dapat mengakses sumber-sumber berikut untuk mengetahui definisi, jenis bencana, penyebab dan bagaimana cara untuk menanggulanginya.

- » <https://bpbd.bantenprov.go.id/id/read/definisi-bencana.html> atau dapat memindai QR Code di samping.



Definisi Bencana

- 
- » <http://bpbd.pamekasankab.go.id/penanggulangan/> atau dapat memindai QR Code di bawah.



Penanggulangan Banjir

- » [https://www.researchgate.net/publication/343211640\\_Disaster\\_Types\\_and\\_Causes](https://www.researchgate.net/publication/343211640_Disaster_Types_and_Causes), atau dapat memindai QR Code di bawah.



Penyebab Bencana

Bahasan utama dalam unit 3 ini adalah berkaitan dengan bencana banjir. Guru dapat mengakses sumber-sumber berikut untuk mengetahui tentang jenis-jenis banjir dan cara menanggulanginya.



a. Mitigasi Bencana



b. Jenis Banjir



c. Jenis Banjir (2)

- a. [http://www.mitigasi-bencana.com/?page\\_id=32](http://www.mitigasi-bencana.com/?page_id=32) atau dapat memindai QR Code di bawah.
- b. <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/mengetahui-jenis-jenis-banjir-dan-cara-menanggulanginya> atau dapat memindai QR Code di bawah.
- c. <https://thefloodhub.co.uk/wp-content/uploads/2018/09/Types-of-Flooding.pdf> atau dapat memindai QR Code di bawah.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA 2022  
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa  
untuk SMP/MTs Kelas IX  
Penulis: Cahyo Prianto, Saripudin, Wawat Naswati  
ISBN: 978-602-427-911-0 (jil.3)

## Teknologi Tepat Guna Berbasis Otomatis: **Alat Pendekripsi Kebakaran**





## A. Skema Pembelajaran Unit 4

### 1. Tujuan Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran peserta didik diharapkan dapat:

- a. mengobservasi dan mengekplorasi karakteristik bencana kebakaran serta jenis-jenis alat pendeksi dan pemadam kebakaran;
- b. membuat desain rancangan produk alat pendeksi kebakaran;
- c. menentukan bahan dan peralatan untuk membuat alat pendeksi kebakaran;
- d. membuat produk alat pendeksi kebakaran;
- e. mempresentasikan hasil produk alat pendeksi kebakaran;
- f. merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk alat pendeksi kebakaran.

### 2. Rekomendasi Alokasi Waktu

Alokasi waktu mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs ditetapkan selama  $64 \text{ JP} \times 40 \text{ menit}$  dalam 1 (satu) tahun pembelajaran atau setara dengan 32 Minggu ( $1 \text{ JP} = 40 \text{ menit}$ ). Hal ini merujuk pada Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 262/M/2022 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran.

Berdasarkan alokasi waktu di atas, mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs pada Unit 4 Alat Pendeksi Kebakaran dialokasikan waktunya menjadi  $16 \text{ JP} \times 40 \text{ menit}$  dan terbagi menjadi 5 (lima) kegiatan pembelajaran. Setiap kegiatan pembelajaran mendapatkan alokasi waktu sebagai berikut.

- a. Observasi/eksplorasi (2 JP).
- b. Desain/perencanaan (4 JP).
- c. Pembuatan alat (4 JP).
- d. Presentasi dan refleksi (4 JP).
- e. Evaluasi (2JP).



### 3. Pokok-Pokok Materi



**Gambar 4.1** Bencana Kebakaran

Sumber: Marulphoto/commons.wikimedia.org (2021)

Kecil menjadi kawan, besar menjadi lawan. Peribahasa ini diidentikkan dengan sifat api yang saat kecil bermanfaat tetapi saat besar bisa membahayakan.

Kita harus mengenal sifat api dan cara mengantisipasi bencana kebakaran agar bisa menghindari hal-hal buruk yang bisa terjadi. Bencana kebakaran, sebagaimana disebut dalam situs BPBD Kulonprogo, diklasifikasikan menjadi 4 kelas.

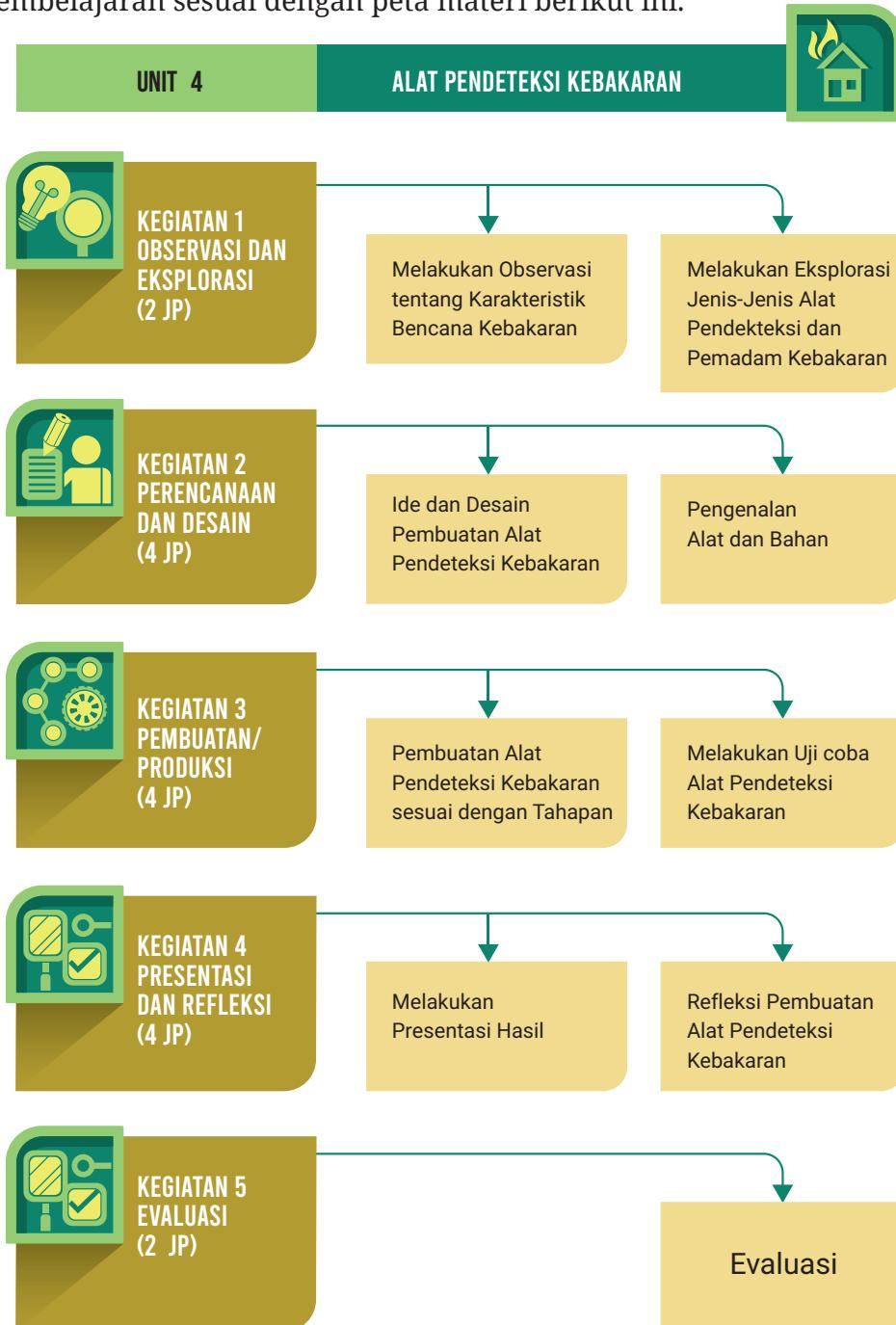
Pertama, kelas A, kebakaran pada bahan yang mudah terbakar biasa seperti kertas, kayu, dan plastik. Cara mengatasinya dengan menggunakan air untuk menurunkan suhunya sampai di bawah titik penyulutan. Bisa juga pakai serbuk kering untuk mematikan proses pembakaran atau menggunakan halogen untuk memutuskan reaksi berantai kebakaran.

Kedua, kelas B, kebakaran yang melibatkan bahan cairan *combustible* dengan cairan *flammable*, seperti bensin, minyak tanah, dan bahan serupa lainnya. Cara mengatasinya dengan bahan *foam*.

Ketiga, kelas C, kebakaran yang disebabkan oleh listrik yang bertegangan. Cara mengatasinya dengan menggunakan bahan pemadaman kebakaran nonkondusif agar terhindar dari sengatan listrik.

Keempat, kelas D, kebakaran pada bahan logam yang mudah terbakar seperti titanium, alumunium, magnesium, dan kalium. Cara mengatasinya dengan *powder* khusus kelas ini.

Berbicara tentang api, pada unit 4 ini kita mempelajari cara membuat alat pendeteksi kebakaran. Unit 4 terbagi menjadi beberapa kegiatan pembelajaran sesuai dengan peta materi berikut ini.



**Gambar 4.2** Pokok-Pokok Materi Alat Pendeksi Kebakaran



## 4. Aktivitas

Fokus aktivitas pembelajaran ditujukan kepada peserta didik. Aktivitas pembelajaran dibuat dalam beberapa bentuk kegiatan. Pertama, observasi dan eksplorasi. Kedua, desain dan perencanaan. Ketiga, pembuatan alat. Keempat, presentasi dan refleksi. Kelima, evaluasi.

## 5. Asesmen

Asesmen pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas IX SMP/MTs adalah sebagai berikut.

- a. Pengamatan terhadap respons dan sikap yang teramati selama berinteraksi dengan peserta didik dalam proses observasi/eksplorasi, pembuatan desain/perencanaan, pembuatan alat, presentasi dan refleksi, serta evaluasi alat pendekripsi kebakaran.
- b. Tes tertulis berkaitan dengan pengetahuan peserta didik tentang pembuatan alat pendekripsi kebakaran.
- c. Penilaian produk/hasil pembuatan alat pendekripsi kebakaran dengan kriteria atau rubrik penilaian yang sesuai.

## B. Prosedur Kegiatan Pembelajaran

### Apersepsi

Guru dapat melakukan apersepsi dengan berbagai metode. Misalnya, guru dapat memberikan tayangan-tayangan video yang berkaitan dengan materi untuk membangunkan ketertarikan peserta didik terhadap materi yang akan disampaikan. Guru juga dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan singkat. Kemudian dari pertanyaan-pertanyaan itu digali apa yang telah dialami peserta didik lalu dikaitkan dengan apa yang akan dipelajari.

## 1. Kegiatan Pembelajaran 1 : Observasi dan Eksplorasi (2 JP)

Pada kegiatan pembelajaran ini peserta didik melakukan aktivitas observasi karakteristik bencana kebakaran dan eksplorasi jenis-jenis alat pendeksi dan pemadam kebakaran. Peserta didik dapat mengamati alat pendeksi kebakaran yang terdapat di lingkungan sekitarnya.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini meliputi dua hal.

1. Karakteristik bencana kebakaran.
2. Jenis-jenis alat pendeksi dan pemadam kebakaran.

### Aktivitas

Obervasi dan eksplorasi.

### Tujuan

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik diharapkan dapat:

- 1) mampu menceritakan karakteristik bencana kebakaran;
- 2) mengetahui jenis-jenis alat pendeksi dan pemadam kebakaran.

## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan perkembangan peserta didik. Dalam satu kelompok belajar dikombinasikan beragam gaya belajar yang dimiliki peserta didik. Mereka juga belajar mengenali perbedaan untuk saling melengkapi dan menguatkan.

Pemetaan kemampuan awal peserta didik menjadi penting bagi guru untuk mempermudah pengelolaan aktivitas peserta didik. Peserta didik yang telah diketahui kemampuan awalnya, seperti gaya belajar dan minatnya, akan mempermudah pendekatan personal guru untuk melakukan pendampingan.

Sebagai persiapan mengajar sebelum kegiatan dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut.

- a) Guru dapat mengakses internet/buku sumber dari semua bahan materi yang berkaitan dengan jenis-jenis bencana kebakaran. Materi yang diambil tersebut dapat berupa jurnal atau buku sumber.



- b) Guru mengelompokkan kembali sumber bacaan dari daftar referensi sesuai dengan pokok bahasan pembelajaran yang akan dibuat. Pengelompokan itu berkaitan dengan karakteristik bencana kebakaran serta jenis-jenis alat pendeksi dan pemadam kebakaran.

**Tabel 4.1 Daftar Bacaan/Referensi Persiapan Materi Kegiatan Pembelajaran 1**

Nama Guru : .....  
Nama Mata Pelajaran : .....  
Kelas : .....  
Nama Pembelajaran : .....  
Tujuan Pembelajaran : .....  
Pokok Bahasan : .....

No	Pokok Materi	Referensi*)
1	Karakteristik bencana kebakaran	
2	Jenis-jenis alat pendeksi dan pemadam kebakaran	
dst	Dst	dst

\*) Penulisan referensi: nama pengarang, tahun, judul artikel/buku, penerbit.

- c) Guru dapat menghubungkan materi yang akan dibahas secara keseluruhan dengan pemahaman peserta didik yang diperoleh pada level sebelumnya. Misalnya, kemampuan konstruksi yang diperoleh di pada jenjang kelas 7 dan kemampuan memahami rangkaian sederhana berbasis semi-otomatis pada jenjang kelas 8. Termasuk juga pemahaman tentang jenis-jenis sensor yang telah dibahas pada unit pertama di jenjang kelas 9.





- d) Guru memahami, menerapkan, serta mengutamakan K3. Bahkan, menjadikannya sebagai prosedur wajib dalam pembelajaran Prakarya.
- e) Guru memberikan penugasan kokurikuler sebelum pertemuan berlangsung untuk melakukan literasi digital berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Materi dapat dipecah menjadi beberapa topik seperti mengenal jenis-jenis bencana dan bencana kebakaran.

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

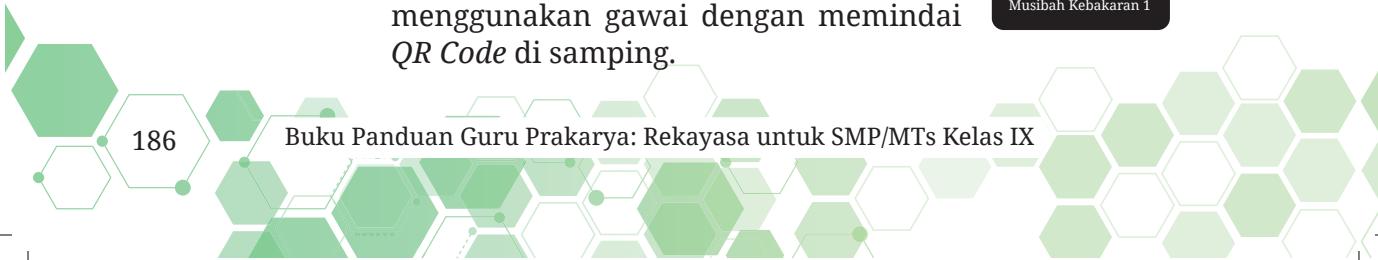
### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pembukaan pembelajaran Prakarya Rekayasa, peserta didik yang difasilitasi guru melakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama sesuai dengan keyakinan masing-masing.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Untuk melihat sejauh mana peserta didik mempunyai pengetahuan dasar tentang materi yang akan dibahas, guru menyampaikan pertanyaan diagnostik kepada peserta didik. Contohnya: ada bencana apa saja yang pernah terjadi di lingkungan kalian dan apa yang menjadi penyebab dari bencana tersebut?
- » Sebagai kegiatan apersepsi, guru dapat memutar video terkait dengan bencana kebakaran yang dapat diakses melalui *link* <https://www.youtube.com/watch?v=qsY9Gwu2tng> atau dapat juga menggunakan gawai dengan memindai QR Code di samping.



Musibah Kebakaran 1





- » Setelah menyaksikan tayangan video, peserta didik diberikan pertanyaan mendasar sekaligus sebagai pertanyaan pemanik sebagai berikut.
  - Faktor apa saja yang dapat menjadi penyebab terjadinya kebakaran?
  - Kerugian apa saja yang dapat terjadi akibat dari musibah kebakaran?
  - Apa yang dapat kita lakukan untuk mengantisipasi terjadinya musibah kebakaran?
  - Dalam video yang telah disaksikan, apakah ada ulasan tentang alat pendekripsi kebakaran?
  - Dalam video yang telah disaksikan, bagaimana cara yang dilakukan untuk memadamkan api?
- » Guru menyampaikan tentang pentingnya mematuhi prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam pembelajaran.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok secara heterogen.
- » Kelompok-kelompok yang telah dibentuk selanjutnya diberi kesempatan oleh guru untuk mencari informasi tentang karakteristik bencana kebakaran dan jenis-jenis alat pendekripsi dan pemadam kebakaran dalam kehidupan sehari-hari. Informasi tersebut dapat melalui kegiatan observasi di lingkungan sekolah atau melalui internet/buku yang terdapat di perpustakaan sekolah.
- » Peserta didik mengamati video yang diberikan oleh guru tentang teori api dan pencegahannya pada link <https://www.youtube.com/watch?v=TB7TzFceZ-Y>. Bisa juga diakses dengan memindai QR Code di samping.
- » Peserta didik melakukan kolaborasi untuk menganalisis persoalan yang guru berikan dalam bentuk lembar kerja 4.1 (LK-4.1).
- » Setiap kelompok kemudian mempresentasikan hasil diskusi.
- » Guru melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.



Teori Api



### c) Kegiatan Penutup

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Guru memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.
- » Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran di kelas dengan meminta peserta didik untuk menuliskan 3 hal tentang konsep yang baru mereka pelajari, 2 hal yang ingin mereka pelajari lebih dalam, dan 1 hal yang mereka belum pahami.

### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana, guru diharapkan dapat memberikan alternatif. Guru bisa mengobservasi dan mengeksplorasi lebih dalam terkait jenis-jenis bencana yang pernah terjadi di wilayah sekitar peserta didik.

Hasil observasi dan eksplorasi dijadikan sebagai bahan diskusi di dalam pembelajaran. Misalnya saja terkait jenis bencana, penyebab bencana, dampak bencana, penanganan bencana serta langkah antisipasi apa yang dapat mencegah terjadinya bencana-bencana tersebut.

Selanjutnya guru juga dapat menugaskan peserta didik untuk mengeksplorasi alat atau bahan apa saja yang ada di sekitar lingkungan sekolah/tempat tinggal. Tentunya alat atau bahan yang dapat digunakan untuk memadamkan api jika terjadi kebakaran.

## 2. Kegiatan Pembelajaran 2 : Desain/Perencanaan (4 JP)

Pada kegiatan pembelajaran 2 peserta didik akan melakukan proses pembuatan alat pendekksi kebakaran. Proses ini diawali dengan kegiatan desain, pemilihan alat dan bahan, serta perencanaan pembuatan alat.

Kegiatan pembelajaran 2 terbagi menjadi 2 (dua) kegiatan. Pertama, membahas desain (2 JP). Kedua, membahas kegiatan merencanakan pembuatan alat pendekksi kebakaran (2 JP).





Karena itu, peserta didik harus mengikuti kegiatan pembelajaran ini dengan baik. Tujuannya agar pembuatan alat ini berhasil dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

## B1: Ide dan Desain (2 JP)

Bencana kebakaran merupakan bencana yang sangat sering terjadi di sekitar kita. Banyak kerugian yang ditimbulkan oleh bencana kebakaran. Karena itu, bencana ini harus diminimalisasi kejadiannya dengan alat pendeteksi kebakaran. Nah, kegiatan pembelajaran kali ini masih terkait dengan alat pendeteksi kebakaran.

### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada bagian ini adalah melakukan pembuatan ide dan desain alat pendeteksi kebakaran.

#### Aktivitas

Ide dan desain.

#### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) membuat ide rancangan alat pendeteksi kebakaran;
- 2) membuat desain rancangan alat pendeteksi kebakaran.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Guru menyiapkan video tentang perencanaan pembuatan alat pendeteksi kebakaran melalui *link* <https://www.youtube.com/watch?v=h2s1tJ2Ouek>. Bisa juga diakses dengan memindai *QR Code* di samping.



Alarm Kebakaran



## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi dan tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai.
- » Peserta didik juga mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Guru dapat memberikan pertanyaan berkaitan dengan konsep atau topik yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- » Guru menyampaikan pertanyaan diagnostik kepada peserta didik untuk melihat sejauh mana mereka mempunyai pengetahuan dasar tentang materi yang akan dibahas. Contoh pertanyaannya sebagai berikut.
  - Apa saja jenis-jenis alat pendeksi kebakaran yang pernah kalian pelajari?
  - Di tempat yang seperti apa alat pendeksi kebakaran dapat disimpan?
- » Sebagai bahan apersepsi, guru dapat memutar video yang telah disiapkan melalui link <https://www.youtube.com/watch?v=h2s1tJ2Ouek>. Bisa juga diakses menggunakan gawai melalui QR Code di samping.
- » Setelah menyaksikan tayangan video, peserta didik diberikan pertanyaan mendasar sekaligus sebagai pertanyaan pemantik. Apakah kita dapat membuat alat pendeksi kebakaran?



Alarm Kebakaran



### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.
- » Guru mengajak peserta didik untuk merencanakan sebuah proyek pembuatan alat pendeteksi kebakaran.
- » Setelah di awal menyaksikan tayangan video pengantar, guru meminta peserta didik untuk dapat membuat sebuah perencanaan berupa jadwal penyelesaian proyek sesuai informasi yang diperoleh dari berbagai sumber.
- » Peserta didik menganalisis hal apa saja yang perlu dilakukan dan dipersiapkan untuk membuat alat pendeteksi kebakaran.
- » Contoh perencanaan proyek ada pada tabel berikut.

**Tabel 4.2 Contoh Perencanaan proyek**

No.	Jadwal	Detail Kegiatan
1	Kegiatan perencanaan proyek tahap persiapan.	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Mengumpulkan informasi alat dan bahan yang diperlukan.</li><li>b. Memahami fungsi dari setiap alat dan bahan yang diperlukan.</li></ul>
2	Kegiatan perencanaan tahap konstruksi alat.	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Membuat rancangan pembuatan alat pendeteksi kebakaran.</li><li>b. Membuat laporan dari perencanaan yang telah dilakukan.</li><li>c. Membuat alat pendeteksi kebakaran berdasarkan rancangan yang telah disetujui oleh guru.</li><li>d. Melakukan uji coba dari alat yang telah dibuat.</li></ul>
3	Pelaporan proyek.	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Melakukan presentasi dari alat yang telah dibuat.</li><li>b. Melaporkan hasil pembuatan alat pendeteksi kebakaran.</li></ul>

Guru dapat menyesuaikan dan mengembangkan perencanaan proyek sesuai dengan kondisi di kelas masing-masing. Lebih detail lebih baik. Tabel jadwal perencanaan proyek ada pada lembar kerja 4.2 (LK-4.2).



- 
- » Peserta didik mempresentasikan rancangan proyek yang akan dilakukan.
  - » Peserta didik mendapatkan umpan balik dari guru.
  - » Guru melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.
  - » Pada kegiatan berikutnya, guru mengarahkan peserta didik secara berkelompok untuk dapat membuat desain alat pendeteksi kebakaran mulai dari bentuk, bahan yang digunakan, skenario kerja, dan pengemasan alat.
  - » Setiap kelompok mengisi dokumen perencanaan alat pendeteksi kebakaran dalam lembar kerja 4.3 (LK-4.3) lalu mempresentasikannya.
  - » Peserta didik mendapatkan umpan balik dari guru.
  - » Guru melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung.

**c) Kegiatan Penutup**

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Guru memberikan umpan balik dari apa yang telah dipresentasikan oleh peserta didik.
- » Guru mengajukan pertanyaan refleksi. Misalnya: Pengetahuan baru apa yang diperoleh peserta didik dari pembelajaran yang telah dilaksanakan?

**d) Kegiatan Alternatif**

Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana, guru dapat memberikan aktivitas alternatif. Guru meminta peserta didik mencari bangunan di sekitar lingkungan yang menggunakan alat pendeteksi kebakaran. Peserta didik diminta menggambarkan dan menulis bagaimana alat pendeteksi kebakaran tersebut bekerja.

## B2: Perencanaan (2 JP)

Kegiatan perencanaan pembuatan alat pendeteksi kebakaran merupakan kelanjutan dari kegiatan menggambar desain. Dalam pembelajaran kegiatan ini, setiap kelompok berdiskusi untuk merencanakan pembuatan alat pendeteksi kebakaran.



Perencanaan merupakan kegiatan yang penting dalam menentukan keberhasilan pembuatan alat pendeksi kebakaran. Tanpa adanya perencanaan yang baik, mustahil pembuatan alat ini dapat berhasil. Karena itu, peserta didik bersama kelompoknya agar dapat merencanakan pembuatan alat ini dengan cermat dan penuh perhitungan. Termasuk memperhitungkan waktu penggerjaan dan menentukan penanggung jawab dari setiap aktivitas.

Selain itu, perancangan alat pendeksi kebakaran tidak lepas dari adanya perangkat sensor. Sensor *photodiode* adalah sensor yang akan digunakan menjadi bahan pembuatan alat pendeksi kebakaran. Karena itu, memahami bagaimana prinsip kerja sensor ini menjadi hal yang penting untuk dipahami.

#### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada pembelajaran ini adalah mengenal prinsip kerja sensor *photodiode* untuk membuat perencanaan pembuatan alat pendeksi kebakaran.

#### Aktivitas

Perencanaan.

#### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) menunjukkan karakteristik bahan sensor *photodiode* untuk produk alat pendeksi kebakaran;
- 2) merencanakan pembuatan alat pendeksi kebakaran;
- 3) memilih bahan/alat pembuatan alat pendeksi kebakaran.

#### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

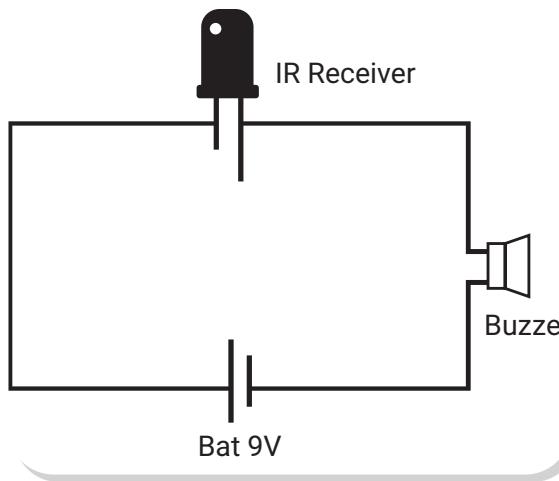
##### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempelajari referensi tentang materi yang akan disampaikan, yaitu tentang prinsip kerja sensor *photodiode* yang akan digunakan dalam pembuatan alat pendeksi kebakaran.

- b) Guru menyiapkan meja praktikum yang dapat digunakan oleh peserta didik. Guru dapat membuat meja praktikum alternatif yang lebih luas dengan menggabungkan beberapa meja yang ada di dalam kelas.
- c) Guru memahami, menerapkan, serta mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Bahkan, menjadikannya sebagai prosedur wajib dalam pembelajaran prakarya.
- d) Sebelum pembelajaran, guru dapat mempelajari skema rangkaian alat pendeteksi kebakaran sederhana, seperti yang ada pada gambar berikut.

IR Receiver photodioda sebagai sensor cahaya yang berfungsi sebagai resistor akan bernilai rendah apabila intensitas cahaya yang diterima photodioda semakin tinggi, pada rangkaian berikut, intensitas cahaya yang tinggi ditandai dengan suara dari *buzzer*



**Gambar 4.3** Rangkaian Alat Pendeteksi Kebakaran Sederhana  
Sumber: Cahyo Prianto, Kemendikbudristek (2022)

## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.



- » Guru mengajak peserta didik untuk berdoa bersama.
- » Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Guru menjelaskan proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Guru menyampaikan pertanyaan diagnostik kepada peserta didik untuk melihat sejauh mana mereka mempunyai pengetahuan dasar tentang materi yang akan dibahas. Contoh pertanyaannya sebagai berikut.
  - Pernahkah kalian mendengar atau mengenal sensor *photodiode*?
  - Faktor apa yang mempengaruhi sensor *photodiode*?
- » Sebagai bahan apersepsi, guru dapat memutar video yang telah disiapkan melalui link <https://www.youtube.com/watch?v=ZsuxyNERbGo>. Bisa juga diakses dengan memindai QR Code di samping.
- » Setelah menyaksikan tayangan video, peserta didik diberikan pertanyaan mendasar sekaligus sebagai pertanyaan pemantik. Pertanyaannya: Setelah menyaksikan tayangan video tadi, bagaimanakah cara kerja *photodiode* itu?
- » Guru menyampaikan tentang pentingnya mematuhi prosedur K3 dalam pembelajaran.



IR Photodioda

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. Guru dapat menyesuaikan dengan rasio jumlah peserta didik di setiap kelas.
- » Guru memperkenalkan alat dan bahan yang diperlukan.



**Tabel 4.3 Bahan Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran Sederhana**

No.	Alat/Bahan	Jumlah
1	Sensor <i>photodiode</i> . Katoda (kaki Pendek)  Anoda (kaki Panjang)	1 buah
2	Fitting/Dudukan lampu. 	1 buah
3	Lampu pijar 8 watt. 	1 buah
4	Lampu LED 8 watt. 	1 buah



No.	Alat/Bahan	Jumlah
5	Remote TV. 	1 buah
6	Lampu senter. 	1 buah
7	Sinar matahari. 	
8	Korek api. 	1 buah
9	Buzzer. 	1 buah



No.	Alat/Bahan	Jumlah
10	Baterai 9 V. 	1 buah
11	Soket baterai 9V. 	1 buah

**Tabel 4.4 Peralatan yang Digunakan**

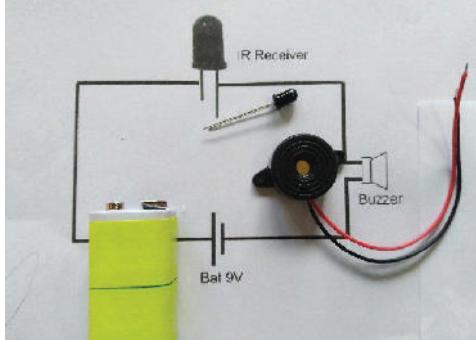
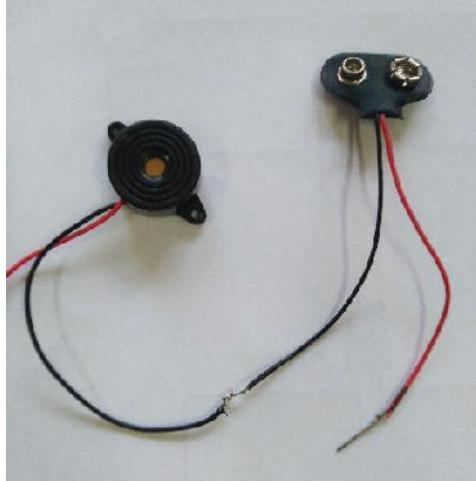
No.	Nama	Gambar
1	Solder dan timah.	

» Mendemonstrasikan langkah-langkah praktikum.

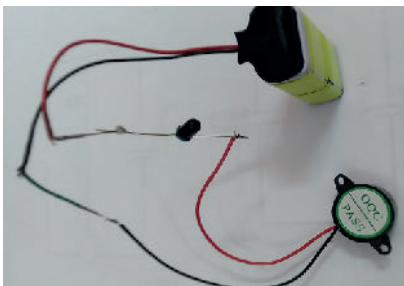




Tabel 4.5 Langkah-Langkah Praktikum

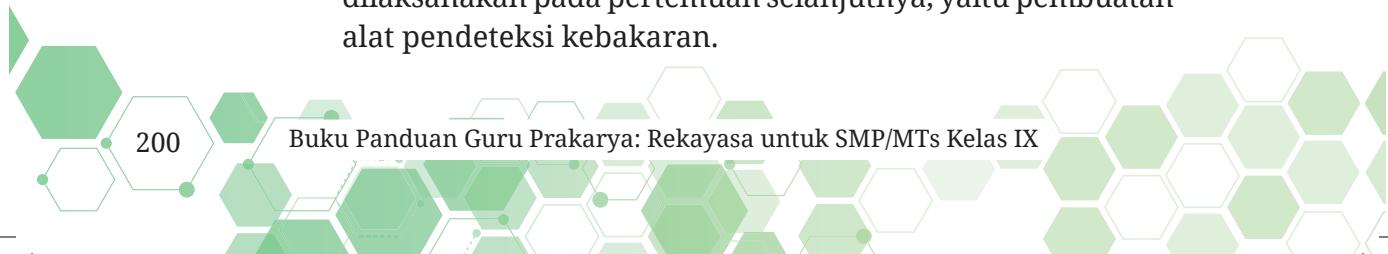
No.	Kegiatan	Keterangan Gambar
1	Persiapkan alat dan bahan sesuai dengan rangkaian yang akan digunakan.	
2	Hubungkan kabel negatif (kabel berwarna hitam) pada soket baterai dengan kabel negatif (kabel berwarna hitam) buzzer.	
3	Hubungkan kabel positif pada soket baterai (kabel merah baterai) ke kaki katoda (kaki yang paling pendek) pada IR Receiver.	



No.	Kegiatan	Keterangan Gambar
4	Hubungkan kabel positif <i>buzzer</i> ke kaki anoda (kaki yang paling panjang) pada IR Receiver.	
5	Pasang baterai 9V pada soket baterai.	
6	<p>Peserta didik mengerjakan lembar kerja 4 (LK-4), yaitu melakukan uji coba dengan mendekatkan IR photodiode receiver dengan beberapa sumber cahaya berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Lampu LED.</li><li>b. Lampu pijar.</li><li>c. Lampu senter.</li><li>d. Remote TV.</li><li>e. Sinar matahari.</li><li>f. Api dari korek api.</li></ul> <p>Kemudian identifikasi apakah <i>buzzer</i> berbunyi atau tidak.</p>	
7	Diskusikan bersama teman kelompokmu tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari data yang diperoleh pada langkah-langkah di atas. Kemudian presentasikan di depan kelas.	

### c) Kegiatan Penutup

Guru dapat menyimpulkan prinsip kerja sensor IR *photodiode* dari hasil diskusi dan presentasi peserta didik. Kemudian guru menghubungkannya dengan materi yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya, yaitu pembuatan alat pendekripsi kebakaran.





#### d) Kegiatan Alternatif

Perbedaan kecepatan belajar dan kesiapan pembelajaran setiap peserta didik cukup berpengaruh terhadap kelancaran skenario yang direncanakan. Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana, guru dapat melakukan pembelajaran alternatif dengan menyaksikan video melalui *link* <https://www.youtube.com/watch?v=ZsuxyNERbGo>. Bisa juga mengaksesnya dengan cara memindai *QR Code* di bawah.



IR Photodioda

Kemudian diskusikan dan catat kesimpulan apa yang peserta didik dapatkan. Dalam penanganan untuk siswa berkebutuhan khusus, guru dapat melakukan beberapa pengkondisian dalam pembelajaran dikelas seperti :

- » berbicara dengan volume biasa tetapi dengan gerakan bibir lebih jelas
- » menempatkan siswa yang berkebutuhan khusus diposisi yang lebih dekat dengan guru sehingga dapat lebih terpantau
- » memberikan aktivitas multisensori seperti visual, auditori, kinestetik dan taktil

### 3.Kegiatan Pembelajaran 3 : Pembuatan Alat/Produksi (4 JP)

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran observasi/eksplorasi dan desain/perencanaan, peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran 3 pembuatan alat pendekksi kebakaran. Guru mengarahkan peserta didik untuk bekerja secara berkelompok. Tentunya dengan mengembangkan sikap bekerja sama dan senantiasa saling mendukung untuk mencapai tujuan dalam penyelesaian pembuatan alat pendekksi kebakaran. Kemudian peserta didik perlu memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja selama proses pembuatan alat.



## a. Pokok-pokok Materi

Pokok-pokok materi pada pembelajaran ini adalah pembuatan alat pendeteksi kebakaran.

### Aktivitas

Pembuatan alat/produksi.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

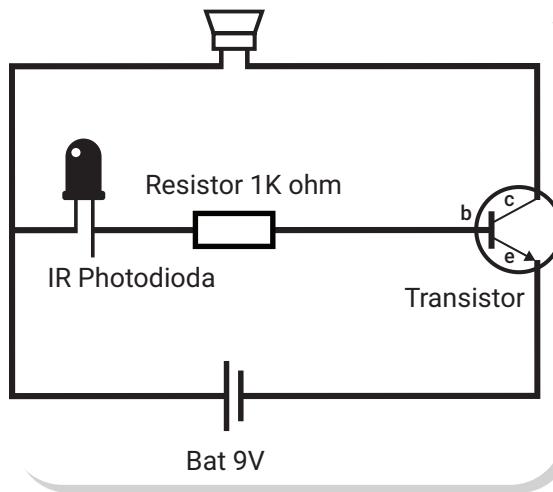
- 1) membuat alat pendeteksi kebakaran;
- 2) memfungsikan alat pendeteksi kebakaran dengan baik.

## b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut ini.

- a) Guru mempelajari serta menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran kali ini.
- b) Guru mempelajari skema rangkaian alat pendeteksi kebakaran, seperti yang ada pada gambar berikut.



**Gambar 4.4** Rangkaian Alat Pendeksi Kebakaran Sederhana  
Sumber: Cahyo Prianto, Kemendikbudristek (2022)





## 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pembukaan pembelajaran Prakarya Rekayasa, peserta didik yang difasilitasi guru melakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

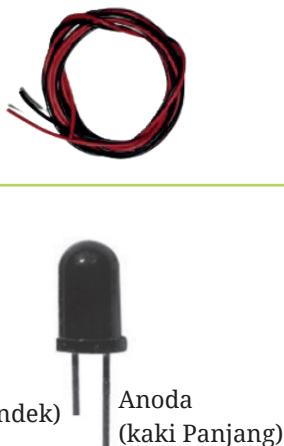
- » Sebelum pembelajaran dimulai, guru mengajak peserta didik untuk berdoa bersama.
- » Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari.
- » Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Guru menjelaskan proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Sebagai bahan apersepsi, guru dapat memberikan pertanyaan sebagai berikut.
  - Apa saja yang telah kamu pelajari dari pertemuan-pertemuan sebelumnya?
  - Bagaimana skema rancangan alat pendekripsi kebakaran yang telah kamu buat?

### b) Kegiatan Inti

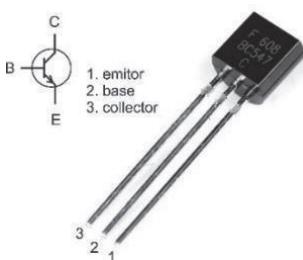
Setelah melakukan kegiatan pembukaan, guru dapat melakukan kegiatan inti sebagai berikut.

- » Guru mempersilakan peserta didik untuk mulai membangun konstruksi alat pendekripsi kebakaran berdasarkan rancangan yang telah dibuat oleh setiap kelompok sebelumnya.
- » Jika ada peserta didik yang merasa kesulitan dengan rancangannya, guru dapat memberikan alternatif rancangan sebagaimana yang tertulis di bawah ini.
- » Memperkenalkan alat dan bahan.

**Tabel 4.6 Bahan Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran**

No.	Alat/Bahan	Jumlah
1	Kabel	1 buah
2	Sensor Photodiode 	1 buah
3	Buzzer 	1 buah
4	Baterai 9 V 	1 buah
5	Soket baterai 9V 	1 buah

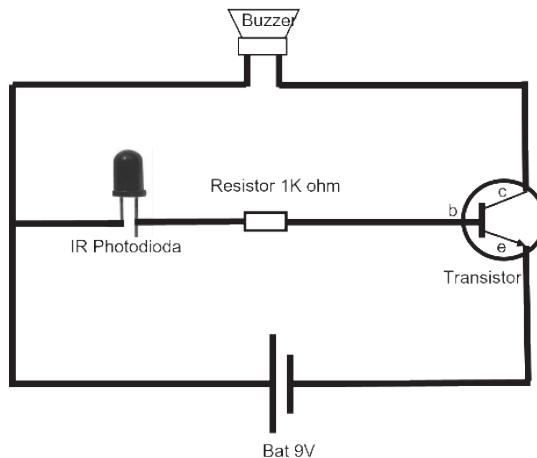


No.	Alat/Bahan	Jumlah
6	Kardus bekas	secukupnya
7	Transistor BC 547 	1 buah

**Tabel 4.7 Peralatan yang Digunakan**

No.	Nama	Gambar
1	Solder dan timah	
2	Lem tembak	
3	Korek api	

- » Memperkenalkan skema rangkaian yang akan dibuat.



**Gambar 4.5** Rangkaian Alat Pendeksi Kebakaran

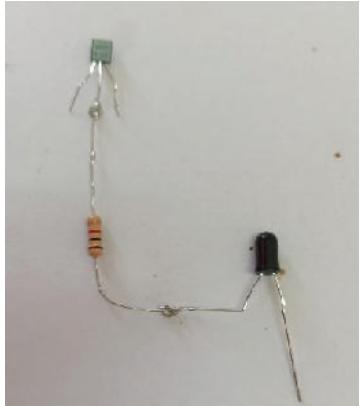
Sumber: Cahyo Prianto/Kemendikbudristek (2022)

- » Mendemonstrasikan cara pembuatan.

**Tabel 4.8 Langkah-Langkah Praktikum**

No.	Kegiatan	Keterangan Gambar
1	Persiapkan alat dan bahan sesuai dengan rangkaian yang akan digunakan.	
2	Hubungkan resistor dengan kaki b transistor.	



No.	Kegiatan	Keterangan Gambar
3	Hubungkan kaki resistor lainnya dengan kaki anoda pada photodiode.	
4	Hubungkan <i>buzzer</i> dengan kaki c transistor.	
5	Hubungkan kabel negatif soket baterai dengan kaki e transistor.	
6	Hubungkan kaki positif soket baterai dengan <i>buzzer</i> .	



No.	Kegiatan	Keterangan Gambar
7	Pasang baterai pada soket baterai.	
8	Untuk mendapatkan hasil yang lebih menarik, buatlah jaring-jaring kubus dari kardus bekas yang dapat dibuat sebagai kemasan alat (jaring-jaring kubus dapat dibentuk sesuai dengan selera peserta didik).	
9	Lubangi salah satu sisi dari jaring-jaring kubus yang telah dibuat untuk nanti dimasukan IR Receiver pada rangkaian yang telah dibuat.	
10	Kemudian uji rangkaian yang telah dibuat menggunakan lembar kerja 4.5 (LK-4.5).	

### c) Kegiatan Penutup

Setelah kegiatan inti dilakukan, pada kegiatan penutup guru dapat meminta pendapat peserta didik tentang beberapa hal.





- » Apakah rangkaian yang kamu buat sudah dapat berfungsi?
- » Siapa yang dapat menjelaskan kembali cara kerja alat pendeteksi kebakaran?
- » Apa kesulitan yang dihadapi dalam membuat alat pendeteksi kebakaran?

Berilah umpan balik dari setiap jawaban peserta didik. Jangan lupa untuk selalu memberikan motivasi. Selanjutnya peserta didik dapat diminta untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik lalu mempresentasikannya di depan kelas.

#### d) Kegiatan Alternatif

Apabila kegiatan di atas tidak dapat terlaksana di dalam kelas, guru dapat menjadikan kegiatan itu sebagai tugas kelompok yang dapat dilakukan di rumah. Peserta didik diminta untuk mendokumentasikannya serta dilanjutkan dengan mengerjakan lembar kerja 4.6 (LK-4.6).

Dalam penanganan untuk siswa berkebutuhan khusus, guru dapat melakukan beberapa pengkondisian dalam pembelajaran dikelas seperti :

- » 1. berbicara dengan volume biasa tetapi dengan gerakan bibir lebih jelas
- » menempatkan siswa yang berkebutuhan khusus diposisi yang lebih dekat dengan guru sehingga dapat lebih terpantau
- » memberikan aktivitas multisensori seperti visual, auditori, kinestetik dan taktil

### 4. Kegiatan Pembelajaran 4: Presentasi dan Refleksi (4 JP)

Kegiatan refleksi merupakan aktivitas peserta didik menerima masukan/*feedback* dari kelompok lain berkaitan dengan peralatan yang telah dibuat baik dari sisi keunggulan maupun kelemahan alat itu. Tujuannya agar hasil masukan tersebut dapat dijadikan acuan memperbaiki alat agar lebih baik lagi.



### a. Pokok-Pokok Materi

Pokok-pokok materi pada pembelajaran ini ada dua.

- 1) Presentasi hasil produksi.
- 2) Refleksi.

### Aktivitas

Presentasi dan refleksi.

### Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat:

- 1) mempresentasikan hasil produk alat pendeteksi kebakaran;
- 2) melakukan refleksi berupa kekuatan dan kelemahan produk yang dibuat.

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut.

- a) Guru dapat membaca dan melihat laporan peserta didik tentang hasil produksi alat pendeteksi kebakaran yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.
- b) Guru mempersiapkan perangkat presentasi seperti infokus dan peralatan listrik yang dibutuhkan oleh peserta didik.
- c) Guru menyiapkan ruangan kelas untuk presentasi hasil praktik peserta didik sebaik mungkin.

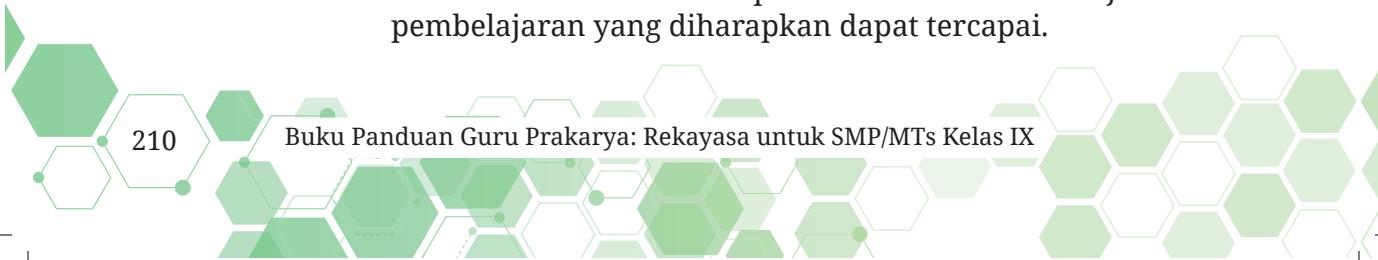
#### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

##### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.





- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.
- » Guru memberikan petunjuk aturan pelaksanaan presentasi di dalam kelas.
  - Moderator dan presenter adalah dari kelompok peserta yang akan melakukan presentasi.
  - Setiap peserta didik menyimak apa yang sedang dipresentasikan.
  - Moderator mengarahkan acara dalam sesi diskusi.
  - Peserta didik dapat memberikan pertanyaan setelah diberi kesempatan oleh moderator.
  - Isi presentasi adalah berkaitan dengan hal-hal berikut.
    - ◆ Proses ide dan perencanaan.
    - ◆ Proses produksi.
    - ◆ Proses uji coba.
    - ◆ Pemaparan hasil.
    - ◆ Kelebihan dan kelemahan produk.
- » Guru dapat mengintegrasikan profil pelajar Pancasila (kritis, kreatif, dan mandiri) dengan kegiatan pembelajaran.
- » Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar muncul rasa ingin tahu terhadap materi yang akan dipelajari.

### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Dalam pembelajaran kegiatan inti ini, perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja praktik sesuai dengan format laporan yang telah diberikan sebelumnya.
- » Guru dan peserta didik menyaksikan presentasi hasil pembuatan alat pendeteksi kebakaran dengan kreativitas kelompok masing-masing.
- » Guru memberi kesempatan kepada peserta didik lain untuk memberi masukan dari presentasi pembuatan alat pendeteksi kebakaran.
- » Guru dapat memberikan penilaian dengan format sebagai berikut.



Tabel 4.9 Format Penilaian

**Format Penilaian Presentasi Hasil  
Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran**

Nama Unit : .....

Nama Mata Pelajaran : .....

Kelas : .....

Nama Alat : .....

No.	Aspek	Indikator	Penilaian 1 s/d 4*)
1.	<b>Aspek Penggunaan</b>	Mudah digunakan	
		Memiliki keandalan	
		Sesuai dengan desain	
2.	<b>Aspek Pemilihan Alat/Bahan</b>	Kreatif dalam ide	
		Sederhana	
		Menarik/menginspirasi	
dst	dst		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3= Baik, 4 = Sangat Baik

**Refleksi**

**Kelebihan dan Kekurangan Alat Pendeksi Kebakaran:**

.....

.....

Penilai,





- » Setelah mendapatkan penilaian berupa kelebihan dan kekurangan dari alat yang telah diproduksi, maka peserta didik diharapkan dapat menyempurnakan alatnya kembali.
- » Guru memberikan motivasi kepada kelompok yang telah melakukan presentasi praktik dan refleksi.

**c) Kegiatan Penutup**

Pembelajaran Prakarya Rekayasa pada kegiatan ini dapat ditutup melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- » Di bagian penutup ini, guru dapat melakukan pertanyaan refleksi. Misalnya, pengetahuan baru apa yang diperoleh peserta didik dari pembelajaran yang telah dilaksanakan?
- » Kemudian guru memberikan apresiasi dengan memberikan motivasi agar peserta didik terus berinovasi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
- » Guru juga mendokumentasikan seluruh produk dan karya peserta didik sebagai portofolio.

**d) Kegiatan Alternatif**

Apabila kegiatan pembelajaran tidak dapat terlaksana, guru dapat menerima file video atau foto dari proses pembuatan alat pendekripsi kebakaran. Selain itu, peserta didik dapat melakukan presentasi secara virtual. Guru mendokumentasikan seluruh produk dan karya peserta didik sebagai portofolio.

## 5. Kegiatan Pembelajaran 5 : Evaluasi (2 JP)

Kegiatan evaluasi merupakan kegiatan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami unit pembuatan alat pendekripsi kebakaran. Evaluasi berkaitan dengan penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik selama mengikuti unit ini.

**a. Pokok-Pokok Materi**

Pokok materi pada pembelajaran ini adalah melakukan evaluasi pembuatan alat pendekripsi kebakaran.

**Aktivitas**

Evaluasi.



## Tujuan

Pada akhir pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat melakukan evaluasi pembuatan alat pendetksi kebakaran

### b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

#### 1) Persiapan

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru dapat melakukan beberapa persiapan berikut.

- a) Guru dapat membaca dan melihat laporan peserta didik tentang hasil produksi alat pendetksi kebakaran yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya.
- b) Guru menentukan jenis tes dan membuat soal tes yang sesuai tujuan unit.

#### 2) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bagian ini ada empat.

##### a) Kegiatan Pembukaan

Pada kegiatan pendahuluan pembelajaran Prakarya Rekayasa, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan hal berikut.

- » Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik melakukan doa bersama.
- » Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai.
- » Peserta didik mendapatkan informasi tentang proses pembelajaran yang akan berlangsung.

##### b) Kegiatan Inti

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan cara sebagai berikut.

- » Peserta didik mengikuti evaluasi yang diselenggarakan oleh guru dengan teknik asesmen secara tes tulis atau tes lisan.





- » Pertanyaan untuk evaluasi peserta didik dapat menggunakan soal-soal sebagai berikut. Jika diperlukan, guru dapat menambahkan soal-soal sesuai kebutuhan.

**Tabel 4.10 Format Penilaian**

**Format Penilaian Presentasi Hasil Pembuatan  
Alat Pendekksi Kebakaran**

Nama Unit : .....

Nama Mata Pelajaran : .....

Kelas : .....

Nama Alat : .....

No.	Aspek	Indikator	Penilaian 1 s/d 4*)
1.	<b>Aspek Penggunaan</b>	Mudah digunakan	
		Memiliki keandalan	
		Sesuai dengan desain	
2.	<b>Aspek Pemilihan Alat/Bahan</b>	Kreatif dalam ide	
		Sederhana	
		Menarik/menginspirasi	
dst	dst		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3= Baik, 4 = Sangat Baik

**Refleksi**

**Kelebihan dan Kekurangan Alat Pendekksi Kebakaran:**

.....

**Penilai,**

.....



**Tabel 4.11 Pertanyaan Evaluasi**

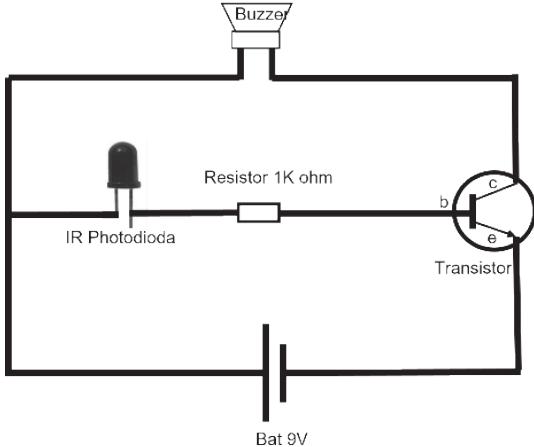
No.	Pertanyaan
1	Faktor-faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya bencana kebakaran?
2	Langkah-langkah seperti apa yang dapat kita lakukan untuk mengantisipasi bencana kebakaran?
3	Gambarkan rangkaian alat pendekripsi kebakaran yang bisa kalian buat!
4	Uraikan komponen penting dalam pembuatan alat pendekripsi kebakaran yang kalian ketahui!
5	Jelaskan bagaimana cara kerja dari rangkaian alat pendekripsi kebakaran yang kalian buat?

**Kunci Jawaban**

**Tabel 4.12 Jawaban Pertanyaan Evaluasi**

No.	Jawaban
1	Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya bencana kebakaran adalah sebagai berikut. a. Faktor terbatasnya keterangan dan pengetahuan tentang kebakaran, seperti tidak memahami bahan-bahan yang mudah terbakar. b. Faktor kelalaian manusia ( <i>human error</i> ) seperti instalasi listrik yang tidak standar, lupa mematikan kompor, menyimpan alat penerangan seperti lilin di dekat bahan yang mudah terbakar. c. Faktor kesengajaan, seperti pembakaran hutan untuk pembukaan lahan. d. Faktor alam seperti petir dan gunung meletus.



No.	Jawaban
2	<p>Langkah-langkah yang dapat kita lakukan untuk mengantisipasi bencana kebakaran adalah sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Mencari tahu bahan-bahan yang mudah terbakar.</li><li>b. Teliti di setiap penggunaan api.</li><li>c. Instalasi listrik yang terstandar.</li><li>d. Sedia alat pemadam kebakaran.</li><li>e. Membuat alat pendeteksi kebakaran.</li></ul>
3	<p>Gambar rangkaian alat pendeteksi kebakaran sesuai yang telah dipelajari.</p> 
4	<p>Berikut ini komponen penting dalam pembuatan alat pendeteksi kebakaran.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Sensor <i>photodiode</i> yang berfungsi sebagai sensor cahaya. Cahaya yang dapat dideteksi adalah cahaya inframerah.</li><li>b. Resistor berfungsi sebagai komponen elektronika pasif yang mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian.</li><li>c. Transistor sebagai penguat tegangan dan arus listrik.</li><li>d. <i>Buzzer</i> sebagai indikator adanya api yang terdeteksi oleh sensor <i>photodiode</i>.</li></ul>



No.	Jawaban
5	<p>Sensor <i>photodiode</i> adalah suatu dioda yang resistansinya dapat berubah-ubah jika terdapat cahaya yang mengenainya. Jika intensitasnya rendah, maka resistansi <i>photodiode</i> menjadi besar. Begitupun sebaliknya.</p> <p>Pada rangkaian yang telah dicoba dengan cahaya yang berasal dari api ditemukan fakta berikut. Ketika kondisi tidak ada cahaya yang berasal dari api, maka sensor <i>photodiode</i> mempunyai resistansi tinggi yang mengakibatkan arus tidak dapat mengalir. Sebaliknya jika terdapat cahaya yang berasal dari api, maka resistansi dari sensor <i>photodiode</i> menjadi rendah sehingga arus dapat mengalir dalam rangkaian.</p>

### c) Kegiatan Penutup

Di bagian penutup ini, guru dapat melakukan penguatan terkait profil pelajar Pancasila. Khususnya terkait karakter yang diharapkan dicapai seperti kritis, kreatif, dan mandiri.

### d) Kegiatan Alternatif

Kegiatan alternatif dilakukan apabila kegiatan evaluasi belum bisa terlaksana. Guru dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan evaluasi susulan dalam waktu yang telah ditentukan.

## 6. Interaksi dengan Orang Tua

Guru dapat melibatkan orang tua peserta didik dalam pembelajaran dengan memberikan tugas kepada peserta didik untuk mewawancarai orang tuanya. Tujuannya untuk menggali informasi terkait bencana kebakaran yang pernah dialami atau didengar. Kemudian hasil wawancara dapat diserahkan dan dipresentasikan kepada guru. Untuk mendukung ketersediaan alat dan bahan yang akan digunakan oleh peserta didik. Guru dapat melibatkan orang tua dalam hal penyediaannya, baik itu yang telah tersedia dirumah ataupun memanfaatkan barang bekas atau limbah.





## 7. Refleksi Guru

Refleksi ini digunakan untuk mendapatkan informasi konstruktif agar kualitas pembelajaran dalam meningkat. Karena itu, guru perlu mengetahui kelebihan dan kekurangan selama memberi materi pada unit pembuatan alat pendeteksi kebakaran.

Guru dapat membuat pernyataan refleksi kepada peserta didik dalam upaya perbaikan pembelajaran berikutnya. Refleksi ini berguna untuk melihat kemampuan peserta didik serta mengukur keberhasilan strategi dan metode pembelajaran yang diterapkan guru.

Refleksi guru terhadap kemampuan peserta didik dalam pembuatan alat pendeteksi kebakaran dapat dilihat pada tabel 4.13.

**Tabel 4.13 Refleksi Guru terhadap Kemampuan Peserta Didik dalam Pembuatan Alat Pendeteksi Kebakaran**

Nama Peserta Didik**)	Meng-eksplorasi Karakteristik Bencana Kebakaran	Mendesain Alat Pendeteksi Kebakaran (Mengenal Simbol pada Rangkaian *)	Membuat Alat Pendeteksi Kebakaran (Mengenal Bahan/ Alat yang Digunakan*)	Mem-presentasikan Hasil Praktik *)	Jumlah	Predikat

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

\*\*) Diisi oleh guru

### Rumus Konversi Penilaian

**Skor:**

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$



## Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Refleksi guru terhadap strategi pembelajaran dalam pembuatan alat pendeteksi kebakaran dapat dilihat pada tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Refleksi Guru terhadap Strategi Pembelajaran dalam Pembuatan Alat Pendeteksi Kebakaran**

No	Pernyataan	Penilaian 1 s/d 4*
1	Saya telah mempersiapkan pembelajaran sebelum memulai pembelajaran.	
2	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan pendahuluan dan memberikan motivasi kepada peserta didik.	
3	Saya melakukan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan inti yang mudah dipahami oleh peserta didik.	
4	Saya memberi kesempatan kepada peserta didik dalam mengutarakan pendapatnya.	
5	Saya berusaha menerapkan profil pelajar Pancasila selama proses pembelajaran di kelas.	
6	Saya berusaha mengelompokkan peserta didik agar dapat bekerja sama.	
7	Saya sudah memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat memilih bahan/alat yang mudah didapatkan dalam lingkungannya.	
8	Saya berusaha agar pembuatan alat pendeteksi kebakaran dapat dimanfaatkan peserta didik dengan baik.	



No	Pernyataan	Penilaian 1 s/d 4*)
9	Saya memeriksa hasil laporan praktik pembuatan alat pendeteksi kebakaran yang telah dikumpulkan peserta didik dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
10	Saya memeriksa hasil tes pembuatan alat pendeteksi kebakaran dan hasilnya diumumkan kepada peserta didik.	
Jumlah		
Predikat		

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

Jumlah Skor yang Diperoleh X 10 = ...

Skor Maksimal

### Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Selain itu, guru juga perlu melakukan refleksi kepada peserta didik dalam pembelajaran. Hal ini digunakan sebagai perbaikan pembelajaran berikutnya. Berikut ini refleksi peserta didik terhadap proses pembelajaran pada unit pembuatan alat pendeteksi kebakaran.





**Tabel 4.15 Lembar Refleksi Peserta Didik pada Unit Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran**

Nama Unit : Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran  
Nama Peserta Didik : .....  
Kelas : .....  
Mata Pelajaran : .....

No	Uraian	Penilaian 1 s/d 4*)
1	Saya senang mengikuti mata pelajaran prakarya pembuatan alat pendeksi kebakaran.	
2	Saya memahami materi yang disampaikan guru.	
3	Saya senang melakukan praktik pembuatan alat pendeksi kebakaran.	
4	Saya dapat mempresentasikan hasil praktik di depan kelas.	
5	Saya mengetahui dan memahami cara kerja alat pendeksi kebakaran.	
6	Saya menyukai metode belajar yang dilakukan dalam pembelajaran pembuatan alat pendeksi kebakaran.	
7	Saya senang mendapat motivasi guru setiap memulai pelajaran.	
8	Saya dapat menerapkan pembuatan alat pendeksi kebakaran di rumah saya.	
9	Saya senang dengan praktik pembuatan alat pendeksi kebakaran.	
10	Saya berkomunikasi dengan orang tua jika ada kendala praktik di kelas.	
	Jumlah	
	Predikat	

\*) Diisi dengan 1= Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4= Sangat Baik

#### Rumus Konversi Penilaian

Skor:

$$\text{Jumlah Skor yang Diperoleh} \times 100 = \dots$$

Skor Maksimal





## Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Kurang Baik
≤ 25	Sangat Tidak Baik

Hasil dari refleksi ini dapat menjadi bahan bagi guru untuk melakukan remedial terhadap peserta didik yang mengalami kesulitan mengikuti proses pembelajaran. Guru dapat mendiagnosis peserta didik lebih dalam serta memberikan bimbingan khusus seperti penyederhanaan materi, pemberian tugas atau pemanfaatan tutor sebaya

## 8. Asesmen/Penilaian

Pada bagian asesmen ini ada tiga penilaian.

### a. Penilaian Sikap

Penilaian sikap dapat menggunakan panduan penilaian sebagai berikut.

**Tabel 4.16 Penilaian Sikap**

Nama : .....  
Kelas : .....  
Kegiatan : .....

No.	Catatan Sikap	Penilaian 1 S/D 4*)
1	Kehadiran tepat waktu	
2	Sopan santun	
3	Jujur	
4	Kemandirian	
5	Bertanggung jawab	
6	Kedisiplinan	
7	Bekerja dalam Kelompok	
8	Inisiatif dalam bekerja	



9	Ide kreatif dalam pembuatan alat pendeteksi kebakaran	
10	Komunikasi dengan Kelompok	
Jumlah		

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

### Rumus Konversi Penilaian

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

### b. Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif, dan kecakapan berpikir.

**Tabel 4.17 Penilaian Pengetahuan**

Kelas : .....  
Unit : Alat Pendeksi Kebakaran

No.	Nama	Aspek*)				Jumlah Skor yang Diperoleh	Kategori
		Menge-tahui Jenis-Jenis Bencana Kebakaran	Menge-tahui Karakteristik Bencana Ke-bakaran	Memahami Proses Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran	Memahami Fungsi Komponen pada Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran		
1							
2							
3							
4							
5							

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik





## Rentang Nilai dan Kriteria Penilaian Pengetahuan

Rentang Nilai	Kategori	Kriteria Penilaian
90-100	Sangat Baik	Peserta didik sangat baik memahami pembuatan alat pendeksi kebakaran.
81-90	Baik	Peserta didik mampu memahami kegunaan, identifikasi fungsi komponen, dan peralatan tetapi tidak lengkap.
71-80	Cukup	Peserta didik cukup memahami kegunaan, tetapi tidak lengkap mengetahui fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat pendeksi kebakaran.
60-70	Kurang	Peserta didik mengetahui kegunaan alat tetapi kurang memahami fungsi komponen dan peralatan dalam pembuatan alat pendeksi kebakaran.
≤ 59	Sangat Kurang	Peserta didik sangat kurang dalam memahami pembuatan alat pendeksi kebakaran.

### c. Penilaian Keterampilan

Aspek-aspek dalam penilaian keterampilan adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.18 Penilaian Keterampilan**

Kelas : .....  
Unit : .....

No.	Nama	Aspek*)					Jumlah Skor yang Diperoleh	Predikat
		Perencanaan Produk Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran	Perencanaan dan Desain Produk Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran	Mempersiapkan Alat dan Bahan Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran	Menggunakan Alat Dalam Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran	Hasil Produk Pembuatan Alat Pendeksi Kebakaran		
1								
2								
3								
4								
5								

\*) Diisi dengan 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik

## Rumus Konversi Penilaian

$$\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

## Pedoman Penilaian

Nilai Akhir	Predikat
81 – 100	Sangat Kompeten
61 – 80	Kompeten
41 – 60	Cukup Kompeten
21 – 40	Kurang Kompeten
$\leq 20$	Tidak Kompeten

## 9. Pengayaan

Peserta didik yang memiliki minat tinggi terhadap topik membuat alat pendekripsi kebakaran dapat mengembangkan pembuatan alat pendekripsi kebakaran berbasis arduino.

## 10. Lembar Kegiatan Peserta Didik

Lembar kegiatan peserta didik terdiri dari empat kegiatan pembelajaran.

### a. Lembar Kegiatan Peserta Didik



## Kegiatan Pembelajaran 1

### LEMBAR KEGIATAN 4.1 (LK 4.1)

#### Pentingnya Alat Pendekripsi Kebakaran

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Pentingnya Alat Pendekripsi Kebakaran

Diskusikanlah secara berkelompok pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

**Tabel 4.19 Lembar Kegiatan 4.1**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa sajakah klasifikasi kebakaran?	
2	Apa saja keuntungan dari adanya alat pendekripsi kebakaran?	
3	Apa saja tipe-tipe alat pendekripsi kebakaran?	
4	Deskripsikanlah perbedaan dari macam-macam alat pendekripsi kebakaran yang kalian ketahui?	
5	Berdasarkan informasi tipe-tipe alat pendekripsi kebakaran, perkiraan alat dan bahan apa saja yang diperlukan untuk membuat alat pendekripsi kebakaran?	
6	Diskusikanlah di tempat seperti apa sebaiknya alat alat pendekripsi kebakaran disimpan agar dapat bekerja secara efektif!	
7	Diskusikanlah di tempat seperti apa sebaiknya alat ini tidak boleh disimpan agar alat pendekripsi kebakaran dapat bekerja secara efektif!	
8	Diskusikanlah apa saja keuntungan jika kita mempunyai alat pendekripsi kebakaran?	





## b. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 2

### LEMBAR KEGIATAN 4.2 (LK 4.2)

#### Jadwal Perencanaan Proyek

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Jadwal Perencanaan Proyek

**Tabel 4.20 Lembar Kegiatan 4.2**

No.	Jadwal	Detail Kegiatan
1	Kegiatan perencanaan proyek tahap persiapan.	
2	Kegiatan perencanaan tahap konstruksi alat.	
3	Pelaporan proyek.	

## c. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 3

### LEMBAR KEGIATAN 4.3 (LK 4.3)

#### Dokumen Perencanaan Alat dan Bahan

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Dokumen Perencanaan Alat dan Bahan

**Tabel 4.21 Lembar Kegiatan 4.3**

No.	Nama Alat	Fungsi Alat
1		
2		
3		





No.	Nama Bahan	Fungsi Bahan
1		
2		
3		
<b>Rencana Perencanaan Alat</b>		
No.	Urutkan Langkah-Langkah yang Akan Dilakukan	Keterangan
1		
2		
3		
<b>Rencana Rangkaian Alat</b>		
Peserta didik dapat menggambarkan rangkaian alat yang akan dibangun .....		
<b>Rencana Pengemasan Alat</b>		
Peserta didik dapat menggambarkan jaring-jaring bangun ruang yang akan dibuat .....		

#### d. Lembar Kegiatan Peserta Didik

##### Kegiatan Pembelajaran 4

##### **LEMBAR KEGIATAN 4.4 (LK 4.4)**

##### Prinsip Kerja Sensor *Photodiode*

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Prinsip Kerja Sensor *Photodiode*

Setelah peserta didik melakukan praktik tentang prinsip kerja sensor *photodiode*, mintalah peserta didik untuk melakukan kegiatan berikut.



**Tabel 4.22 Lembar Kegiatan 4.4**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana reaksi <i>buzzer</i> setelah dikenai sinar dari lampu CFL, lampu pijar, lampu LED, lampu senter, <i>remote TV</i> , sinar matahari?	
2	Bagaimana kesimpulan yang dapat kalian temukan dari kegiatan nomor 1?	

**e. Lembar Kegiatan Peserta Didik**

**Kegiatan Pembelajaran 5**

**LEMBAR KEGIATAN 4.5 (LK 4.5)**

Pembuatan Alat Pendekripsi Kebakaran

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Pembuatan Alat Pendekripsi Kebakaran

Setelah peserta didik melakukan praktik pembuatan alat pendekripsi kebakaran, mintalah peserta didik untuk melakukan kegiatan berikut.

**Tabel 4.23 Lembar Kegiatan 4.5**

No.	Jenis Kegiatan	Hasil
1	Dari alat yang telah berhasil dirancang, dekatkanlah alat tersebut dengan sumber api dengan jarak yang berbeda-beda! Mulai jarak 5 cm, 10 cm, 15 cm, dan seterusnya. Kemudian perhatikan apakah <i>buzzer</i> berbunyi normal?	a. Reaksi <i>buzzer</i> dengan sumber api pada jarak 5 cm : .... b. Reaksi <i>buzzer</i> dengan sumber api pada jarak 10 cm : .... c. Reaksi <i>buzzer</i> dengan sumber api pada jarak 15 cm : .... d. Reaksi <i>buzzer</i> dengan sumber api pada jarak ... cm : ....



No.	Jenis Kegiatan	Hasil
2	Buatlah kesimpulan, pada jarak berapa alat pendeteksi kebakaran bekerja secara efektif!	
3	Buatlah bentuk alat pendeteksi kebakaran dengan desain berdasarkan imajinasi kalian!	
4	Deskripsikan kelebihan dan kekurangan dari alat yang sudah kalian buat!	

#### f. Lembar Kegiatan Peserta Didik

##### Kegiatan Pembelajaran 6

##### LEMBAR KEGIATAN 4.6 (LK 4.6)

Dokumentasi Produksi Rangkaian  
Alat Pendeksi Kebakaran

Nama : .....

Kelas : .....

Kegiatan : Dokumentasi Produksi Rangkaian Alat Pendeksi Kebakaran

Tabel 4.24 Lembar Kegiatan 4.6

No.	Tahapan Pembuatan Rangkaian	Dokumentasi
1		
2		
3		

## 11. Bacaan Peserta Didik

Bahan bacaan berikut ini dapat digunakan oleh peserta didik sebagai salah satu referensi yang dapat dibaca sebelum guru memberikan materi di dalam kelas. Unit 4 tentang pembuatan alat pendekripsi kebakaran adalah materi yang berkaitan dengan menumbuhkan sikap untuk dapat tanggap terhadap bencana kebakaran.

Dalam pembahasannya peserta didik diajak untuk memahami karakteristik dan klasifikasi bencana kebakaran yang dapat diakses melalui sumber berikut.

- » <https://bpbd.kulonprogokab.go.id/detil/139/mengenal-bencana-kebakaran> atau dapat juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



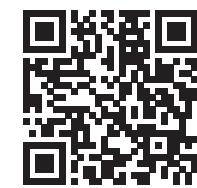
Mengenal Kebakaran

- » <https://damkar.paserkab.go.id/detailpost/penyebab-kebakaran-dan-klasifikasi-jenis-kebakaran> atau dapat juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



Klasifikasi Kebakaran

Untuk menambah pemahaman tentang perilaku api, peserta didik dapat diberikan tayangan tentang perilaku api yang dapat diakses melalui link [https://www.youtube.com/watch?v=0\\_dxxRTTp0Q](https://www.youtube.com/watch?v=0_dxxRTTp0Q). Bisa juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



Perilaku Api



## 12. Bacaan Guru

Bahan bacaan ini dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu referensi. Dalam pembahasannya peserta didik diajak untuk memahami karakteristik dan klasifikasi bencana kebakaran yang dapat diakses melalui sumber berikut.

- » <https://bpbd.kulonprogokab.go.id/detil/139/mengenal-bencana-kebakaran> atau dapat juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



Mengenal Kebakaran

- » <https://damkar.paserkab.go.id/detailpost/penyebab-kebakaran-dan-klasifikasi-jenis-kebakaran> atau dapat juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



Klasifikasi Kebakaran

- » [http://www.mitigasi-bencana.com/?page\\_id=137](http://www.mitigasi-bencana.com/?page_id=137), atau dapat juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



Mitigasi Bencana

Untuk menambah pemahaman tentang perilaku api, peserta didik dapat diberikan tayangan tentang perilaku api yang dapat diakses melalui link [https://www.youtube.com/watch?v=0\\_dxxRTTpoQ](https://www.youtube.com/watch?v=0_dxxRTTpoQ). Bisa juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



Perilaku Api



Pembuatan alat pendeksi kebakaran pada unit 4 ini akan menggunakan sensor photodiode. Bagaimana sensor ini bekerja dapat dilihat pada link <https://www.youtube.com/watch?v=9aWRVPdXg3A> atau dapat juga diakses dengan memindai QR Code di samping.



Sensor Photodioda





# Glosarium

- Arduino** : Pengendali mikro papan tunggal yang bersifat sumber terbuka dan menjadi salah satu proyek Open Source Hardware yang paling populer.
- Apersepsi** : Suatu aktivitas menghubungkan pelajaran sebelumnya atau pengalaman yang sudah dimiliki peserta didik dengan materi yang akan diajarkan.
- Asesmen** : Suatu aktivitas untuk mendapatkan data/informasi dari proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam mencapai pembelajaran.
- Baterai** : Alat untuk menghimpun dan membangkitkan listrik.
- Eksplorasi** : Suatu kegiatan dalam bentuk aktivitas di lapangan dalam rangka mencari sesuatu dengan tujuan mendapatkan pengetahuan yang banyak.
- Evaluasi** : suatu kegiatan untuk mengukur/menilai aktivitas, mulai dari perencanaan, proses dan hasil sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
- Fitting Lampu** : Tempat dudukan lampu pijar.
- Desain** : Rancangan, kerangka.
- Limit switch** : Sakelar pembatas, merupakan sakelar elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal.
- LDR** : *Light dependent resistor* merupakan sensor cahaya.



<b>Lampu</b>	: Alat untuk menerangi.
<b>Lampu Bohlam</b>	: Lampu pijar.
<b>Magnet</b>	: Suatu benda yang mampu menarik benda lain yang terdapat di sekitarnya. Biasanya jenis logam (besi, baja kobalt dan nikel) mudah tertarik oleh magnet.
<b>NO (<i>Normally Open</i>)</b>	: Kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi terbuka pada <i>limit switch</i> .
<b>NC (<i>Normally Close</i>)</b>	: Kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi tertutup pada terminal <i>limit switch</i> .
<b>Observasi</b>	: Suatu kegiatan dalam bentuk pengamatan terhadap sesuatu untuk mendapatkan data atau informasi baik secara langsung maupun tidak langsung.
<b>Photodiode</b>	: Alat untuk mengubah intensitas cahaya menjadi konduktivitas diode.
<b>Presentasi</b>	: Penyajian atau pertunjukan.
<b>Produksi</b>	: Proses mengeluarkan hasil, proses pembuatan.
<b>Refleksi</b>	: Umpang balik, saling memberi masukan terhadap kelemahan dan kekurangan dari suatu aktivitas yang dikerjakan.
<b>Sakelar</b>	: Komponen listrik yang berfungsi sebagai pemutus atau penghubung arus listrik.
<b>Sensor</b>	: Perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan, dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya.
<b>Steker</b>	: Merupakan colokan listrik yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik kepada perangkat listrik lainnya.



### Termostat

: Merupakan salah satu bentuk komponen sensor suhu yang dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat perubahan suhu di sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan.

### Termostat kapsul

: “Kapsul” merupakan nama dari termostat itu sendiri, bentuk bendanya berwarna hitam (melingkar).

### Test Pen

: Alat listrik yang digunakan untuk menguji arus ada atau tidak pada komponen listrik.





# Daftar Pustaka

## Sumber Buku

- Ahya, R., & Akuba, S. 2018. "Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi-Otomatis". *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 3 (1), 44-44.
- Azis, M. N. 2021. *Analisa Laju Aliran Kalor pada Inkubator Penetas Telur Ayam Otomatis Menggunakan Thermostat Digital (Doctoral dissertation)*. Riau: Universitas Islam Riau.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. 2022. *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah*. Jakarta: Kemedikbud.
- Hartono, T. 2012. *Kiat Sukses Menetas Telur Ayam*. Jakarta: AgroMedia.
- Nojeng, S., Pasau, U., & Jaya, A. 2019. "Desain Mesin Penetas Telur Hemat Energi Untuk Kelompok UKM". *Logitech Teknik Elektro*, 2 (1), 10-13.
- PT, Iwan Hadiana S. 2019. "Pengujian Termostat Kapsul dan Digital Mesin Penetas Telur Unggas." *Kandaga-Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan 1.1*.
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka
- Liklikwatil,Y. 2013. *Komponen Elektronika*. Yogyakarta: Deepublish.
- Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No. 21 Tahun 2022 tentang Standar Penilaian Pendidikan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah.
- Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 262/M/2022 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 Tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran.
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 tentang Dimensi, Elemen, dan Sub-Elemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka.
- Listiyarini, R. 2018. *Dasar Listrik dan Elektronika*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Roihan, M. A. 2020. "Rancangan Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis". *Jurnal Teknik Mesin dan Otomotif*, 1, 25-30.
- Wakhid, A. 2016. *Membuat Sendiri Mesin Tetas Praktis*. Jakarta: AgroMedia.
- Yohandri, Asrizal. 2016. *Elektronika Dasar 1*. Jakarta: Kencana.
- Zulhaji, Z. 2018. "Beternak Ayam Kampung dengan Mesin Penetas Telur Tenaga Listrik". *Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat* (Vol. 2018, No. 2).
- Zulhajji, Z. 2021. "Analisis Perbandingan Temperatur Dalam dan Luar serta Kelembaban Relatif pada Mesin Penetas Telur Tenaga Listrik." *Jurnal Media Elektrik*, 18 (2), 69-75.





## Sumber Internet

- BPBD Banten. Definisi Bencana. 2018. Diakses dari <https://bpbd.bantenprov.go.id/id/read/definisi-bencana.html>. Pada 1 September 2022.
- BPBD Kab. Pamekasan. Penanggulangan Bencana. Diakses dari <http://bpbd.pamekasankab.go.id/penanggulangan/>. Pada 31 Agustus 2022.
- BPBD Kab. Kulon Progo. Mengenal Bencana Kebakaran. Diakses dari <https://bpbd.kulonprogokab.go.id/detil/139/mengenal-bencana-kebakaran>.
- Datasheet, L. Datasheet. 2 Juni 2022. Diakses dari [https://components101.com/sites/default/files/component\\_datasheet/LDR%20Datasheet.pdf](https://components101.com/sites/default/files/component_datasheet/LDR%20Datasheet.pdf). Pada 15 Agustus 2022.
- Edu Damkar. 2020. "Penyebab Kebakaran dan Klasifikasi Jenis Kebakaran". Youtube 2020. Dilihat 31 Agustus 2022. <[https://www.youtube.com/watch?v=0\\_dxxRTTp0Q](https://www.youtube.com/watch?v=0_dxxRTTp0Q)>
- Electrical4u.com. Lamps Types and Performance Comparison. 1 Maret 2021. Diakses dari <https://www.electrical4u.com/lamps-types-and-performance-comparison/>. Pada 1 September 2022.
- IT Telkom Surabaya. 2020. "Perilaku Api". Youtube 2020. Dilihat 31 Agustus 2022. <[https://www.youtube.com/watch?v=0\\_dxxRTTp0Q](https://www.youtube.com/watch?v=0_dxxRTTp0Q)>.
- Harianja. Cara Kerja Rangkaian Sensor Cahaya Menggunakan LDR. 2016. Diakses dari <https://www.uniksharianja.com/2016/03/cara-kerja-rangkaian-sensor-cahaya-menggunakan-ldr.html>. Pada 1 September 2022.
- Ivan, H. 2019. <http://jurnal.unpad.ac.id/kandaga/article/view/21014> . Diakses 1 september 2022
- Kemdikbud. Hemat Listrik. 2007. Diakses dari <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Hemat-Listrik-2007/konten2.html>. Pada 10 September 2022
- Kemdikbud. Sensor Cahaya dan Fungsinya. 2008. Diakses dari <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20cahaya%20dan%20fungsinya.html>. Pada 10 September 2022.
- Kemdikbud. Sensor Suhu dan Fungsinya. 2008. Diakses dari <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20suhu%20dan%20fungsinya.html>. Pada 1 September 2022.
- Kemdikbud. Sensor Cahaya. Diakses dari [https://lmsspdada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/559543/mod\\_resource/content/3/13-Sensor%20Cahaya\\_compressed.pdf](https://lmsspdada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/559543/mod_resource/content/3/13-Sensor%20Cahaya_compressed.pdf). Pada 18 september 2022.
- Kemkes. Mengetahui Jenis-Jenis Banjir dan Cara Menanggulanginya. 2016. Diakses dari <https://pusatkrisis.kemkes.go.id/mengetahui-jenis-jenis-banjir-dan-cara-menanggulanginya>. Pada 30 Agustus 2022.
- Majid, N. A. Cara Menghitung Kebutuhan Lampu dalam Suatu Ruangan. 3 Juli 2021. Diakses dari <https://www.tugassains.com/2021/07/cara-menghitung-kebutuhan-lampu-dalam-suatu-ruangan.html>. Pada 1 September 2022.
- Universitas Trisakti. Mitigasi Bencana. 2014. Diakses dari [http://www.mitigasi-bencana.com/?page\\_id=32](http://www.mitigasi-bencana.com/?page_id=32) .Pada 1 September 2022.
- UNM. Mesin Penetas Telur tenaga Listrik. 2018. Diakses dari <https://ojs.unm.ac.id/semnasplm/article/view/7671>. Pada 31 Agustus 2022.

- 
- Wahyu, D.N. Sensor Cahaya dan Fungsinya. 2008. Diakses dari <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20cahaya%20dan%20fungsi.html>. Pada 1 September 2022.
- Zulhajji. Media Elektrik. 2021. Diakses dari <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/21664>. Pada 18 September 2022.

## Daftar Kredit Gambar

- Hutajulu, R. (2021). Perancangan dan Pembuatan Pintu Otomatis Pada Lemari Asam Menggunakan Limit switch Dan Arduino Mega 2560 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Marulphoto. (2021). Wikimedia Commons. Public Domain. Diunduh dari [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Petugas\\_Pemadam\\_Kebakaran.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Petugas_Pemadam_Kebakaran.jpg). Pada 21 desember 2022
- Tim E-dukasi.net. (2008). M-edukasi Kemdikbud. Diunduh dari <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20cahaya%20dan%20fungsi.html>. Pada 10 september 2022
- Tim P3TKEBT. (2022). P3TKEBT ESDM. Diunduh dari [https://p3tkebt.esdm.go.id/esmart/artikel.](https://p3tkebt.esdm.go.id/esmart/artikel/), Pada 12 november 2022
- Tim Zona Elektro.(2014). Zona Elektro. Public Domain. Diunduh dari <https://zonaelektronet/sensor-cahaya/> . Pada 12 november 2022
- Rahmawati, V., & Efendi, A. T. (2017). Sistem Pengendali Pintu Berbasis Web menggunakan NodeMCU 8266 (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM Yogyakarta).



# INDEKS

## A

Alternatif x, 35, 40, 47, 51, 55, 82, 93, 96, 109, 113, 117, 122, 144, 148, 156, 160, 163, 186, 190, 199, 207, 211, 216, 239

Alur Tujuan Pembelajaran x, 10, 13, 14, 17, 239

Anoda 194, 202, 239

Apersepsi 30, 76, 139, 181, 233, 239

Api 198, 237, 239

Asesmen iii, v, vi, vii, viii, xv, xvii, 2, 3, 8, 10, 30, 60, 76, 127, 139, 168, 181, 221, 233, 236, 239

## B

Banjir iv, vii, ix, xi, xii, xix, 17, 18, 136, 138, 154, 159, 164, 165, 167, 169, 170, 174, 237, 239

Baterai 44, 152, 196, 202, 233, 239

Bencana ix, 137, 140, 144, 164, 169, 172, 179, 187, 217, 222, 237, 239, 247

Buzzer 163, 195, 202, 215, 239

## C

Cutter 89, 239

## D

Desain ix, 11, 26, 36, 62, 74, 82, 83, 84, 85, 100, 129, 132, 136, 144, 145, 170, 178, 187, 223, 233, 236, 239

Discovery Learning 239

## E

Emosi 239, 242

Evaluasi x, xii, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 26, 51, 53, 74, 117, 136, 160, 162, 178, 211, 214, 233, 239

## F

Fitting 84, 87, 194, 233, 239

## G

Gunting 89, 239





## J

Jigsaw 239

## K

Kabel 44, 86, 151, 202, 239

Karakteristik 32, 56, 61, 79, 123, 128, 131, 164, 169, 182, 183, 217, 222, 239

Kardus 84, 85, 203, 239

Katoda 194, 202, 239

Kebakaran iv, viii, ix, xii, xix, 19, 20, 178, 179, 192, 194, 200, 202, 204, 210, 213, 217, 218, 220, 222, 223, 224, 228, 229, 237, 239

Kelembaban 77, 102, 236, 239

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) xvi, 23, 63, 141, 149, 192, 239

Komponen 23, 54, 61, 76, 101, 120, 121, 128, 163, 169, 222, 234, 236, 239

Konstruksi ix, 92, 239

Korek 195, 203, 239

Korelatif 239

Kreatif x, 5, 6, 50, 116, 159, 210, 213, 239, 249

Kritis x, 4, 239

Kubus 239

## L

Lampu iv, v, ix, x, xviii, 14, 15, 26, 27, 31, 32, 40, 41, 43, 44, 45, 50, 53, 54, 56, 57, 59, 61, 62, 64, 68, 69, 81, 84, 85, 92, 102, 103, 104, 105, 107, 112, 120, 194, 195, 198, 233, 234, 237, 239

LDR ix, 28, 40, 41, 42, 43, 46, 53, 54, 68, 72, 76, 233, 237, 239

LED 44, 45, 46, 54, 152, 154, 155, 163, 194, 198, 228, 239, 246

Limit switch 92, 233, 239

Lumen 64, 240

Lux 35, 56, 240

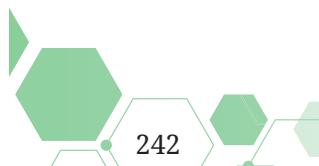
## M

Mandiri x, 7, 8, 240

Matahari 240

Metakognitif 240

Moderator 49, 114, 158, 209, 240





## N

Normaly Close 240

Normaly Open 240

## O

Obeng 89, 240

Observasi xi, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 26, 31, 74, 77, 78, 81, 131, 136, 140, 178, 182, 234, 240

## P

Pancasila xiv, 3, 4, 7, 33, 37, 42, 49, 54, 57, 80, 83, 95, 99, 111, 115, 118, 122, 123, 124, 142, 146, 150, 158, 163, 165, 184, 188, 193, 201, 209, 216, 218, 236, 240

Pemadam 240

Pendeteksi iv, vii, viii, ix, xi, xii, xix, 17, 18, 19, 20, 136, 138, 149, 151, 154, 159, 164, 165, 167, 169, 170, 174, 178, 192, 194, 200, 202, 204, 210, 213, 217, 218, 220, 222, 223, 224, 228, 229, 240

Penetas Telur iv, vi, ix, xi, xix, 15, 16, 74, 75, 82, 84, 85, 89, 94, 96, 98, 100, 104,

110, 112, 116, 123, 124, 126, 128, 129, 132, 236, 237, 240

Perencanaan x, xi, xii, 11, 29, 36, 39, 40, 62, 66, 67, 82, 94, 96, 129, 144, 147, 170, 172, 173, 187, 189, 190, 191, 223, 226, 227, 240

Photodiode ix, 28, 202, 227, 234, 240

Pijar ix, 92, 103, 240

Portofolio 240

Presentasi x, 23, 26, 47, 48, 50, 74, 96, 97, 110, 136, 157, 159, 178, 207, 208, 210, 213, 234, 240

Produksi 11, 13, 15, 16, 18, 20, 40, 79, 148, 174, 199, 229, 234, 240

Progresif 240

Project Based Learning 21, 240

Prototipe 240

## R

Rancangan ix, 84, 233, 236, 240

Rangkaian ix, 41, 56, 67, 68, 84, 101, 123, 149, 152, 164, 173, 192, 200, 204, 217, 227, 229, 237, 240

243





Refleksi vi, vii, viii, x, xi, xii, xviii, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 23, 47, 48, 50, 56, 57, 59, 74, 113, 116, 123, 124, 126, 157, 159, 164, 165, 167, 207, 208, 210, 213, 217, 218, 220, 234, 240, 242

Relai 240

Remote 195, 198, 240

Resistor 28, 43, 54, 151, 163, 215, 240

## S

Sakelar 233, 234, 240

Sedotan 153, 240

Sensor 27, 32, 40, 54, 56, 61, 65, 68, 72, 79, 90, 123, 128, 131, 191, 194, 202, 215, 216, 227, 234, 237, 238, 240

Soket 44, 152, 196, 202, 240

Solder 45, 153, 196, 203, 240

Steker 84, 87, 234, 240

Suhu iv, vi, ix, xi, xix, 15, 16, 74, 75, 79, 81, 82, 84, 85, 89, 94, 96, 98, 100, 104, 110, 112, 116, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 128, 129, 131, 132, 237, 240

## T

Tang Potong 240

Telur iv, vi, ix, xi, xix, 15, 16, 74, 75, 79, 81, 82, 84, 85, 88, 89, 94, 96, 98, 100, 101, 102, 104, 108, 110, 112, 113, 116, 117, 123, 124, 126, 128, 129, 132, 236, 237, 240

Termometer 88, 102, 120, 240

Termostat Kapsul 91, 100, 102, 236, 240

Terpadu 240

Timah 45, 240

Transistor ix, 28, 44, 54, 203, 215, 240



## Profile Penulis

Nama Lengkap : Cahyo Prianto, S.Pd, MT.  
Instansi : Universitas Logistik dan Bisnis Internasional - Bandung  
Alamat Instansi : Jl Sariash 54, Sarijadi, Kota Bandung  
Bidang Keahlian : Data science



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Dosen Universitas Logistik dan Bisnis Internasional (2022-sekarang)
2. Dosen Politeknik Pos Indonesia (2015-2022)
3. Guru SMAI Nurul Fikri Boarding School Lembang (2010-2015)

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S1: Pendidikan Fisika-Universitas Pendidikan Indonesia (2007)
2. S2: Magister Teknik Elektro- Institut Teknologi Bandung (2010)

### Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Statistika Bidang Teknologi Informasi (2021)
2. Data Mining dan Penerapan Algoritma (2021)
3. New Normal Era (2021)
4. Metode dan Teknik Belajar (2020)
5. Pandemik Covid 19 Persoalan dan Refleksi di Indonesia (2020)

### Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Rancang Bangun Kamus Digital Berbasis Chatbot Menggunakan Pendekatan Pattern Matching (2022)
2. Rancang Bangun Kamus Digital Berbasis Chatbot Menggunakan Pendekatan Pattern Matching (2021)
3. Analisis Sentimen Emosi Mahasiswa Pada Masa Covid-19 Menggunakan Metode Natural Language Processing Dalam Pembelajaran Daring (2021)
4. Analisis Sentimen Covid-19 Sebagai Pandemi Media Sosial (2020)
5. Analisis Sentimen Terhadap Kandidat Presiden Dan Wakil Presiden Republik Indonesia Pada Pemilu 2019 Di Media Sosial Twitter (2019)
6. Prediksi Masuknya Calon Mahasiswa Baru Di Politeknik Pos Indonesia Menggunakan Teknik Pohon Keputusan Berbasis Adaboost (2019)
7. Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Fuzzy C-Means (2018)
8. Simulasi Interoperabilitas Sistem Pengalaman IPv4 dan IPv6 Pada Perangkat – Perangkat Jaringan Komputer (2018)

## Profile Penulis

Nama Lengkap : Dr. Saripudin, S.Pd., M.Pd.  
Instansi : Politeknik TEDC Bandung  
Alamat Instansi : Jl. Pesantren No.2, Cibabat, Kec. Cimahi Utara, Kota Cimahi, Jawa Barat 40513  
Bidang Keahlian : Teknik Elektro



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Dosen Politeknik TEDC Bandung (2014-sekarang)

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S1: Pendidikan Teknik Elektro UPI Tahun 1999
2. S2: Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UPI Tahun 2009
3. S3: Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UPI Tahun 2021

### Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Modul Perangkat Pembelajaran untuk Guru SMK (2021)
2. Cake dan Pastry Pembelajaran Patisserie Berbasis Proyek (2016)

### Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Pengembangan SMK Berdasarkan Potensi Daerah Menggunakan Principle Componen Analisys (PCA) (2019)
2. Kemampuan Literasi Digital Guru SMK di Kota Cimahi (2020)
3. *Work Oriented Vocational Learning* (2016)
4. *Creativity Assessment Based Fuzzy Grading System* (2017)
5. *Priority of VHS Development Based in Potential Area Using Principal Component Analysis* (2018)
6. *Understanding Technology Literacy: the Characteristics of ICT Literacy Vocational Teachers* (2018)
7. *Character of Industrial 4.0 Skilled Workers* (2018)
8. *VHS Teachers' ICT Literacy: Infrastructure and Motivation of Internet Access* (2019)
9. *Digital Literacy Qualitative Analysis in Vocational Teachers* (2019)



## Profile Penulis

Nama Lengkap : Wawat Naswati,S.Pd.,M.Eng.  
Instansi : SMK Negeri 4 Kota Tangerang  
Alamat Instansi : Jalan Veteran No. 1A Kota Tangerang, Provinsi Banten  
Bidang Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

Guru SMK Negeri 4 Kota Tangerang (2005-sekarang)

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S2: Magister Sistem Teknik, Teknik Mesin (Konsentrasi Teknologi Industri Kecil dan Menengah), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (2009)
2. S1: Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta (2002)
3. D3: Pendidikan Teknik Elektro, IKIP Semarang (1989)

### Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku *Prakarya dan Kewirausahaan SMA/SMK/MA Kelas XI Semester 1* (2014)
2. Buku *Prakarya dan Kewirausahaan SMA/SMK/MA Kelas XI Semester 2* (2014)
3. Buku *Guru Prakarya dan Kewirausahaan SMA/SMK/MA Kelas XI* (2014)
4. Buku *Prakarya dan Kewirausahaan SMA/SMK/MA Kelas XII Semester 2* (2015)
5. Buku *Prakarya dan Kewirausahaan SMALB Kelas XI [Autis, Tunarungu, Tunagrahita, Tunadaksa, Tunanetra]* (2015).

## Profile Penelaah

Nama Lengkap	:	Bambang Prasetya Adhi, S.Pd.,M.Kom.
Instansi	:	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
Alamat Instansi	:	Kampus A UNJ Gedung L, Jl. Rawamangun Muka, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220
Bidang Keahlian	:	Informatika



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2010-2010 : ASA Bonafide Consultant, Web Developer
2. 2009-2012 : Future Space Production House, Junior Editor
3. 2010-2012 : SMK Diponegoro 1 Jakarta, Staff Pengajar
4. 2012-2014 : Labschool Cibubur, Staff Pengajar
5. 2014-Sekarang : Universitas Negeri Jakarta, Staff Pengajar

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta (2001-2009)
2. Ilmu Komputer, Magister Ilmu Komputer Universitas Indonesia(2010-2013)

### Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Perancangan Resource Discription Framework (RDF) Data Publikasi Ilmiah Pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta (2016)
2. Pembelajaran Interaktif Mobile Dengan Prototyping Dan Blended Learning Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas IX (2017)
3. Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbasis Website Untuk Materi Jarak Dan Sudut Geometri Mata Pelajaran Matematika Siswa SMK (2017)



## Profile Penelaah

Nama Lengkap : Dr. Aris Sunawar, S.Pd., MT.  
Instansi : Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta  
Alamat Instansi : Kampus A UNJ Gedung L, Jl. Rawamangun Muka, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220  
Bidang Keahlian : Informatika



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2009-sekarang : Universitas Negeri Jakarta, Dosen
2. 2020-sekarang : Kreasi Media Komputasi, IT

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta, 2001-2006
2. Teknik Elektro, Universitas Indonesia, 2006-2008
3. Teknik Elektro, Universitas Indonesia, 2012-2019

### Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Maximum potential of the car cabin temperature in the outdoor parking conditions as a source of energy in thermoelectric generator (2017)
2. Study of the Level of Understanding of Parents towards Their Children Curriculum in Vocational Schools (2017)
3. Inovasi Pembelajaran Ekonomi Keluarga Berbasis Website Di Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (2018)
4. The characteristics of heat inside a parked car as energy source for thermoelectric generators (2019)
5. Analysis of the Impact of Distance and Temperature in Determining Transfer Power Using Laser Applications (2021)
6. Analysis of electrical energy efficiency using LED in the bank building (Study case in Bank X) (2021)
7. Development of prototype e-learning mathematics learning tools using Moodle (2021)

## Profile Ilustrator

Nama Lengkap	:	Yol Yulianto
E-mail	:	yolyulianto@gmail.com
IG	:	<a href="https://www.instagram.com/yolyulianto/">https://www.instagram.com/yolyulianto/</a>
Alamat Instansi	:	Taman Rembrandt Blok R.04 No. 88 Citra. Raya Tangerang
Bidang Keahlian	:	Ilustrasi



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Ilustrator Majalah Anak Ina, tahun 1998-2000
2. Ilustrator Majalah Ori-Kompas Gramedia, tahun 2001-2010
3. Ilustrator Majalah Superkids Junior, tahun 2011-2014
4. Ilustrator Freelance, tahun 2015-sekarang

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. SD Negeri Panggung 1 Semarang tahun belajar 1979-1985
2. SMP Negeri 3 Semarang tahun belajar 1985-1988
3. SMA Negeri 1 Semarang tahun belajar 1988-1991
4. FT Arsitektur Undip Semarang tahun belajar 1991-1996

### Buku yang Pernah Dibuat Ilustrasi dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Cerita Rakyat Nusantara. Penerbit Bhuana Ilmu Populer, tahun 2012
2. Siri Cerita Berirama, Penerbit PTS Malaysia, tahun 2016
3. Seri Komilag , Direktorat PAUD dan Dikmas, tahun 2016-2017
4. Seri Aku Anak Cerdas, Penerbit Bhuana Ilmu Populer, tahun 2018
5. Seri 60 Aktivitas Anak, Penerbit Bhuana Ilmu Populer, tahun 2019
6. Seri Tangguh Bencana, Direktorat PAUD dan Dikmas, tahun 2019
7. Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Kelas 5, Pusmenjar, tahun 2020
8. Buku Matematika kelas 1, Pusbuk, tahun 2022



## Profile Editor

Nama Lengkap : Harlis Kurniawan, S.S.  
Instansi : Praktisi Penyuntingan  
Alamat Instansi : Jl Kidarkum Rt 5 Rw 8 Kel. Parung Serab Kec. Ciledug, Tangerang, Banten 15153.  
Bidang Keahlian : Penyuntingan Naskah dan Penulisan



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 1998–2000 : Editor *Freelance* di Yudhistira (Buku Sekolah).
2. 1998–2000 : Redaktur Bahasa Harian ABRI.
3. 2002–2006 : Redaktur Bahasa Tabloid Star News.
4. 1998–2017 : Editor *Freelance* Gema Insani Press.
5. 2000–2002 : Editor *Freelance* Empiris Media Lugas (Buku LKS)
6. 2002 : Editor PT Piranti (Buku Sekolah)
7. 2002–2010 : Editor *Freelance* Akbar Media Eka Sarana.
8. 2010–2018 : Editor CV Pustaka Mulia (LKS dan Buku Sekolah).
9. 2022–... : Editor *Freelance* CV TrimKom, Epigraf Komunikata, Pustaka Mulia, dan Puspaswara.

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Strata 1 Jurusan Sastra Indonesia Fakultas Sastra Universitas Indonesia (1993–1997).
2. Strata 2 Ilmu Susastra Fakultas Sastra Universitas Indonesia (1999, Mengundurkan Diri).

### Judul Buku yang Diedit dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Bahasa Indonesia 6B* terbitan Yudhistira (1998).
2. *Mutiara Peribahasa* terbitan Yudhistira (2000).
3. *LKS Bahasa Indonesia Kelas 1–6* terbitan Empiris Media Lugas (2000)
4. *LKS Bahasa Indonesia 1–6* terbitan CV Pustaka Mulia (2010)
5. *LKS PLBJ 4–6* terbitan CV Pustaka Mulia (2011)
6. *LKS PPKN 1–6* terbitan CV Pustaka Mulia (2012)
7. *LKS IPS 1–6* terbitan CV Pustaka Mulia (2012)
8. *Novel Cinta dalam Sujudku* karya Pipiet Senja terbitan Luxima (2013)



## Profile Penata Letak (Desainer)

Nama Lengkap : Robbi Dwi Juwono  
Alamat Instansi :  
Bidang Keahlian : Penata Letak (Desainer)



### Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2013-2022 : Terlibat dalam projek Kemendikbud Pusat Kurikulum dan Perbukuan
2. 2020 : Poltracking Indonesia sebagai desain grafis
3. 2018 : Majalah Bandara Indonesia sebagai desain grafis
4. 2016 : Inmark sebagai desain grafis

### Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. D3 Politeknik Negeri Media Kreatif (2010 - 2013)

### Buku yang Pernah Didesain (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial 7
2. Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial 9
3. Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran PPKN 12
4. Buku Mata Pelajaran Pendidikan Agama Kristen Kelas 8
5. Buku Mata Pelajaran Pendidikan Agama Kristen Kelas 12