



**MODUL AJAR 1**  
**KURIKULUM MERDEKA BELAJAR**  
**MATA PELAJARAN PILIHAN (MPP)**



**INFORMASI UMUM**

**A. Identifikasi Masalah**

<b>Nama Penyusun</b>	<b>:</b>	<b>Syafira Rahmadani O.P.</b>	<b>Jenjang Sekolah</b>	<b>:</b>	<b>SMK</b>
<b>Institusi</b>	<b>:</b>	<b>SMKN 7 Surabaya</b>	<b>Fase</b>	<b>:</b>	<b>F</b>
<b>Tahun Disusun</b>	<b>:</b>	<b>2025/2026</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>:</b>	<b>2 x 4 JP</b>
<b>Kompetensi Keahlian</b>	<b>:</b>	<b>Teknik Audio Video (TAV)</b>	<b>Kelas</b>	<b>:</b>	<b>XI</b>

**Deskripsi Elemen**

Elemen Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler pada fase F merupakan bagian dari kurikulum kejuruan di SMK, khususnya untuk program keahlian Teknik Audio Video (TAV). Elemen ini dirancang untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan dalam merancang, memrogram, serta menerapkan sistem berbasis mikrokontroler pada perangkat elektronik.

Melalui pelajaran ini, siswa mempelajari dasar-dasar pemrograman, penggunaan bahasa pemrograman tingkat tinggi (seperti C/C++ untuk Arduino), serta teknik pengendalian perangkat elektronik melalui mikrokontroler. Kompetensi yang dibangun mencakup pemahaman terhadap logika program, rangkaian elektronik, antarmuka sensor dan aktuator, hingga penerapan mikrokontroler dalam proyek nyata seperti sistem otomatisasi, audio elektronik, dan perangkat pintar.

**Capaian Pembelajaran**

Peserta didik mampu memahami rangkaian digital; memahami arsitektur mikrokontroler; memahami pemrograman mikrokontroler; membuat program aplikasi sistem pengendali berbasis mikrokontroler.

**B. Profil Pelajar Pancasila**

- 1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia**  
Peserta didik yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia adalah peserta didik yang berakhlak dalam hubungannya dengan Tuhan Yang Maha Esa dan peserta didik memahami ajaran agama dan kepercayaannya serta menerapkan pemahaman tersebut dalam kehidupannya sehari-hari.
- 2. Berpikir Kritis**  
Peserta didik yang bernalar kritis yaitu pelajar Pancasila yang mampu secara objektif memproses informasi baik kualitatif maupun kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi, dan menyimpulkannya.
- 3. Berwawasan Kebhinekaan Global**  
Peserta didik mempertahankan kebudayaan luhur, lokalitas, dan identitasnya, dan tetap berpikiran terbuka dalam berinteraksi dengan budaya lain. Perilaku pelajar Pancasila ini menumbuhkan rasa saling

menghargai dan memungkinkan terbentuknya budaya baru yang positif dan tidak bertentangan dengan budaya luhur bangsa.

**4. Mandiri**

Peserta didik adalah pelajar mandiri, yaitu pelajar Pancasila yang bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya.

**5. Kreatif**

Peserta didik yang kreatif adalah pelajar Pancasila yang mampu memodifikasi dan menghasilkan sesuatu yang orisinal, bermakna, bermanfaat, dan berdampak.

**6. Gotong Royong**

Peserta didik memiliki kemampuan gotong royong, yaitu kemampuan pelajar Pancasila untuk melakukan kegiatan secara bersama-sama dengan suka rela agar kegiatan yang dikerjakan dapat berjalan lancar, mudah dan ringan.

**C. Sarana dan Prasarana**

**1. Sarana**

**a. Media**

- Web pembelajaran
- Laptop/smartphone
- Proyektor
- Televisi
- Papan tulis dan spidol

**b. Bahan**

- Materi ajar berupa teks, PPT, video
- Arduino UNO

**2. Prasarana**

**c. Sumber bahan pembelajaran**

- Web pembelajaran
- Video (Youtube)

**D. Target Peserta Didik**

1. Peserta didik reguler, yaitu peserta didik tidak ada kesulitan dalam memahami materi dasar-dasar mikrokontroler.
2. Peserta didik dengan hambatan tertentu, yaitu peserta didik memiliki kesulitan dalam memahami materi dasar-dasar mikrokontroler, misalnya hanya memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya contohnya, audio, kesulitan dengan bahasa, kurang percaya diri dan kurang konsentrasi dalam pembelajaran.
3. Peserta didik dengan keistimewaan, yaitu peserta didik dapat mencerna dan memahami materi ajar dengan cepat serta mampu mencapai keterampilan tinggi (HOTS).

**E. Permasalahan**

Sebagian peserta didik dari 36 peserta didik kelas XI belum memahami apa perbedaan dan persamaan antara mikrokontroler dan mikroprosesor, sehingga sebagian peserta didik belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM).

<b>F. Solusi</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan media web pembelajaran.</li> <li>2. Menggunakan media PPT.</li> <li>3. Menggunakan model pembelajaran problem based learning (PBL).</li> <li>4. Menerapkan <i>ice breaking</i>.</li> <li>5. Memberikan LKPD untuk mempermudah kegiatan belajar mengajar.</li> </ol>	
<b>G. Ketersediaan Materi</b>	
Pengenal dasar-dasar mikrokontroler	
<b>H. Metode dan Model Pembelajaran</b>	
1. Metode Pembelajaran :	Ceramah, diskusi, praktik dan presentasi.
2. Model Pembelajaran :	PBL (Problem Based Learning).
<b>KOMPONEN INTI</b>	
<b>A. Tujuan Pembelajaran</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mampu mengenal fungsi dari mikrokontroler</li> <li>2. Peserta didik mampu mengenal mikrokontroler Arduino UNO</li> </ol>	
<b>B. Pemahaman Bermakna</b>	
Mikrokontroler merupakan pusat kendali berbagai perangkat elektronik yang bekerja secara otomatis, seperti sistem lampu otomatis dan perangkat IoT. Dengan mempelajari dasar-dasar mikrokontroler dan Arduino UNO, peserta didik memahami bagaimana perangkat keras dapat dikendalikan melalui program.	
<b>C. Pertanyaan Pemantik</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pernahkah kalian melihat lampu yang bisa menyala dan mati secara otomatis? Menurut kalian, bagaimana cara kerja sistem tersebut?</li> <li>2. Mengapa sebuah perangkat elektronik memerlukan mikrokontroler untuk dapat bekerja secara otomatis?</li> <li>3. Apa yang akan terjadi jika sebuah mikrokontroler tidak diberi program?</li> </ol>	

<b>ASESMEN DIAGNOSTIK</b>	
<b>A. Asesmen Non Kognitif</b>	
<b>Informasi apa saja yang ingin digali?</b>	<b>Pertanyaan kunci yang ingin ditanyakan</b>
Psikologis dan sosial emosi peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana kabarmu hari ini?</li> <li>2. Apa harapan kalian terkait kegiatan pembelajaran hari ini?</li> </ol>
Aktivitas di rumah yang mendukung gaya belajar dan minat peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa saja kegiatanmu sepanjang hari di rumah?</li> <li>2. Apakah kalian memiliki waktu cukup untuk belajar?</li> <li>3. Sebutkan hal yang paling menyenangkan dan tidak menyenangkan ketika sedang belajar!</li> </ol>
Gaya belajar, karakter, serta minat peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah hobimu?</li> <li>2. Apakah hobimu berkaitan dengan program keahlian yang dipilih?</li> </ol>

<b>B. Asesmen Kognitif</b>	
<b>Informasi apa saja yang ingin digali?</b>	<b>Pertanyaan kunci yang ingin ditanyakan</b>
Psikologis dan sosial emosi peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa yang kalian ketahui tentang mikrokontroler dan fungsinya dalam perangkat elektronik?</li> <li>2. Pernahkah kalian mendengar atau menggunakan Arduino UNO? Menurut kalian, apa kegunaannya?</li> </ol>

<b>Pertemuan ke-1</b>		
<b>Tujuan Pembelajaran:</b>		
Peserta didik mampu mengenal fungsi dari mikrokontroler Atmega 328p dan minimum sistem.		
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN</b>		
<b>Alokasi waktu : 4 JP</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Sintaks</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>
Pendahuluan (15 menit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa dan peserta didik yang diminta untuk memimpin doa dipersilahkan.</li> <li>• Presensi peserta didik serta memberi arahan untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misal modul pembelajaran yang sudah terunduh.</li> <li>• Peserta didik diminta untuk menanyakan kesulitan mengenai materi sebelumnya dan/atau pekerjaan rumah.</li> <li>• Peserta didik diminta untuk memberikan tanggapan yang muncul.</li> <li>• Peserta didik diberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik.</li> <li>• Peserta didik menerima penjelasan topik dan tujuan pembelajaran dari guru.</li> </ul>
Inti (145 menit)	Fase 1 - Orientasi terhadap masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan permasalahan nyata, misalnya: "Mengapa mikrokontroler dapat mengendalikan berbagai perangkat elektronik secara otomatis?"</li> <li>• Peserta didik menyimak video atau demonstrasi singkat alat yang menampilkan fungsi-fungsi mikrokontroler dalam sistem elektronik.</li> </ul>

	Fase 2 - Mengorganisasi peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membentuk kelompok kecil. Setiap kelompok diberi tugas untuk menelusuri informasi tentang fungsi utama mikrokontroler dalam sistem otomatisasi.</li> </ul>
	Fase 3 - Membimbing penyelidikan individu/kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik meneliti referensi (datasheet, modul, atau buku) tentang fungsi-fungsi mikrokontroler, seperti CPU, port I/O, memori, dan ADC.</li> <li>Guru berperan sebagai fasilitator diskusi dan klarifikasi konsep.</li> </ul>
	Fase 4 - Mengembangkan dan menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Setiap kelompok mempresentasikan hasil identifikasi fungsi-fungsi utama mikrokontroler dan menjelaskan perannya dalam pengolahan data input dan output.</li> <li>Guru memberikan umpan balik dan koreksi terhadap presentasi.</li> </ul>
	Fase 5 - Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik merefleksikan pemahaman mereka melalui tanya jawab kelas dan menuliskan kesimpulan tentang pentingnya fungsi mikrokontroler dalam sistem elektronik modern.</li> </ul>
Penutup (20 menit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan simpulan inti pembelajaran.</li> <li>Guru menanyakan peserta didik mengenai proses pembelajaran yang berlangsung pada hari ini.</li> <li>Guru memberikan informasi apa yang akan dipelajari selanjutnya.</li> <li>Guru mengapresiasi peserta didik yang sudah belajar dengan baik.</li> <li>Guru dan Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan do'a</li> </ul>

<b>Pertemuan ke-2</b>		
<b>Tujuan Pembelajaran :</b> Peserta didik mampu mengenal mikrokontroler, khususnya board Arduino UNO.		
<b>KEGIATAN PEMBELAJARAN</b>		
<b>Alokasi waktu : 4 JP</b>		
Kegiatan	Sintaks	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan (15 menit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa dan peserta didik yang diminta untuk memimpin doa dipersilahkan.</li> <li>Presensi peserta didik serta memberi arahan untuk menyiapkan perlengkapan</li> </ul>

		<p>dan peralatan yang diperlukan, misal modul pembelajaran yang sudah terunduh.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diminta untuk menanyakan kesulitan mengenai materi sebelumnya dan/atau pekerjaan rumah.</li> <li>• Peserta didik diminta untuk memberikan tanggapan yang muncul.</li> <li>• Peserta didik diberikan penguatan terhadap jawaban peserta didik.</li> <li>• Peserta didik menerima penjelasan topik dan tujuan pembelajaran dari guru.</li> </ul>
Inti (145 menit)	Fase 1 - Orientasi terhadap masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan permasalahan nyata, misalnya: "Mengapa Arduino digunakan dalam banyak proyek otomatisasi?"</li> <li>• Peserta didik menyimak video atau demonstrasi singkat alat berbasis Arduino UNO.</li> </ul>
	Fase 2 - Mengorganisasi peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membentuk kelompok kecil. Setiap kelompok diberi tugas untuk menelusuri informasi tentang struktur dan fungsi dasar Arduino UNO.</li> </ul>
	Fase 3 - Membimbing penyelidikan individu/kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik meneliti datasheet atau modul Arduino UNO dan mencatat bagian-bagian utama (mikroprosesor, pin I/O, port USB, catu daya, dll).</li> <li>• Guru berperan sebagai fasilitator diskusi dan klarifikasi konsep.</li> </ul>
	Fase 4 - Mengembangkan dan menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok mempresentasikan diagram blok dan fungsi-fungsi utama mikrokontroler Arduino UNO.</li> <li>• Guru memberikan umpan balik dan koreksi terhadap presentasi.</li> </ul>
	Fase 5 - Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik merefleksikan pemahaman mereka melalui tanya jawab kelas dan menuliskan kesimpulan tentang peran mikrokontroler dalam sistem otomatisasi sederhana.</li> </ul>
Penutup (20 menit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan simpulan inti pembelajaran.</li> <li>• Guru menanyakan peserta didik mengenai proses pembelajaran yang berlangsung pada hari ini.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan informasi apa yang akan dipelajari selanjutnya.</li> <li>• Guru mengapresiasi peserta didik yang sudah belajar dengan baik.</li> <li>• Guru dan Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan do'a</li> </ul>
--	---

<b>ASESMEN FORMATIF DAN SUMATIF</b>	
<b>A. Asesmen Formatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unjuk kerja sesuai dengan LKPD</li> <li>2. Sumatif (lisan dan tertulis)</li> </ol>
<b>B. Asesmen Sumatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pilihan ganda</li> <li>2. Uraian</li> </ol>

### **PENGAYAAN DAN REMEDIAL**

#### **1. Pengayaan**

Pengayaan akan diberikan kepada peserta didik yang sudah mencapai kompetensi dalam pembelajaran, adapun pengayaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan penguatan melalui penugasan berupa soal-soal tentang mikrokontroler dan Arduino UNO.
- b. Melaksanakan tutor sebaya, dimana peserta didik sudah mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan dan peserta didik memberikan bantuan dengan cara mengajarkan serta memberi tahu bagaimana cara mengenal mikrokontroler dan mengenal mikrokontroler Arduino UNO.

#### **2. Remedial**

Remedial akan dilaksanakan bagi peserta didik yang belum mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan, adapun remedial yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pembelajaran dengan metode dan model pembelajaran yang berbeda, apabila peserta didik yang tidak mencapai kompetensi pada pembelajaran mengenal mikrokontroler dan Arduino UNO jumlahnya lebih dari 50%.
- b. Jika jumlah peserta didik yang belum mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan kurang dari 5%, maka akan diberikan remedial bimbingan khusus.

### **REFLEKSI PESERTA DIDIK DAN GURU**

#### **1. Refleksi Peserta didik:**

- a. Peserta didik menyimpulkan materi yang sudah di pelajari dan disampaikan pada akhir pembelajaran ataupun bisa dicatat pada buku masing-masing.
- b. Peserta didik menyimpulkan manfaat dari pelajaran yang didapat.

#### **2. Refleksi Guru:**

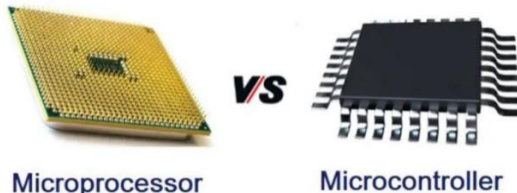
- a. Untuk mengetahui keberhasilan proses pembelajaran, guru diharapkan melaksanakan refleksi kegiatan mengajar di kelas.
- b. Dari serangkaian pembelajaran, apa proses yang menurut guru berhasil dilakukan?
- c. Apa saja kesulitan yang dialami selama proses pembelajaran?

- d. Apa saja langkah yang perlu dilakukan untuk memperbaiki proses pembelajaran?
- e. Apakah siswa dapat mengikuti pelajaran dengan baik? Sertakan alasannya!
- f. Untuk proses pembelajaran mendatang yang lebih baik, apa saja yang perlu anda perhatikan sebagai guru?

### ASESMEN FORMATIF

#### Pertemuan ke 1-2:

1. Apa yang dimaksud dengan mikrokontroler dan apa fungsinya dalam sistem elektronik?
2. Sebutkan beberapa contoh penerapan mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari!
3. Perhatikan dua gambar berikut:



Apa perbedaan penting dalam komponen fisik yang Anda lihat? Jelaskan hubungan antara bentuk fisik dan fungsinya!

4. Gambarkan atau jelaskan struktur dasar dari mikrokontroler Arduino UNO!
5. Mengapa mikrokontroler lebih banyak digunakan dalam sistem otomatis dibandingkan rangkaian manual?

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

#### Berbasis SDG 7 - Energi Bersih dan Terjangkau

<b>Mata Pelajaran</b>	: Mata Pelajaran Pilihan
<b>Program Keahlian</b>	: Teknik Audio Video
<b>Topik</b>	: Pengenalan Sensor Cahaya (LDR) dan Pembacaan Data Sensor
<b>Model Pembelajaran</b>	: Problem Based Learning

#### A. Kompetensi Dasar

1. Menerapkan konsep dasar pemrograman mikrokontroler.
2. Mengidentifikasi cara kerja sensor dalam sistem elektronika sederhana.

#### B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan prinsip kerja sensor cahaya **LDR (Light Dependent Resistor)**.
2. Membaca nilai sensor cahaya menggunakan **mikrokontroler Arduino**.
3. Mengamati perubahan nilai sensor pada kondisi terang dan gelap.
4. Menyadari pentingnya penggunaan teknologi untuk mendukung efisiensi energi sesuai **SDG 7**.

#### C. Dasar Teori

Sensor **LDR (Light Dependent Resistor)** adalah komponen elektronika yang nilai resistansinya berubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Semakin terang cahaya, resistansi LDR semakin kecil. Sebaliknya, ketika kondisi gelap resistansi LDR meningkat.

Sensor ini sering digunakan pada sistem otomatisasi seperti lampu jalan otomatis, lampu taman, atau sistem penerangan rumah yang hanya menyala saat diperlukan. Teknologi ini membantu mengurangi pemborosan energi listrik sehingga mendukung tujuan **SDG 7: Energi Bersih dan Terjangkau**, yaitu penggunaan energi secara efisien dan berkelanjutan.

#### D. Alat dan Bahan

1. Arduino UNO
2. Breadboard
3. Sensor LDR
4. Resistor 220Ω
5. Kabel jumper
6. Laptop dengan Arduino IDE

#### E. Langkah-Langkah Kegiatan

##### 1. Pendahuluan (10 menit)

- Pendidik menjelaskan pentingnya penghematan energi dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik berdiskusi tentang contoh penggunaan lampu otomatis di lingkungan sekitar.

##### 2. Kegiatan Inti (60 menit)

###### Langkah 1 - Eksplorasi

Peserta didik membaca teori tentang sensor LDR.

Diskusikan pertanyaan berikut:

- Mengapa sensor cahaya dapat digunakan untuk sistem penghemat energi?
- Di mana saja sensor ini biasa digunakan?

###### Langkah 2 - Praktik Membaca Sensor

Rangkai sensor LDR pada breadboard dan gunakan program berikut:

```
int ldr = A0;
int nilaiLDR = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  nilaiLDR = analogRead(ldr);
  Serial.println(nilaiLDR);
  delay(500);
}
```

### Langkah 3 - Pengamatan

Catat hasil pengamatan berikut:

Kondisi Cahaya	Nilai Sensor
Terang	
Agak redup	
Gelap	

### F. Tugas dan Pertanyaan Analisis

1. Jelaskan prinsip kerja sensor LDR.

Jawaban:

2. Mengapa nilai sensor berubah saat cahaya berubah?

Jawaban:

3. Mengapa sensor cahaya dapat digunakan untuk menghemat energi listrik?

Jawaban:

4. Apa ide inovasi lain yang bisa kamu buat untuk mendukung energi bersih?

Jawaban:

### G. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil percobaan mengenai hubungan antara **intensitas cahaya dan nilai sensor LDR**, serta kaitannya dengan **penghematan energi listrik**.

Jawaban: