



**MODUL AJAR 2**  
**KURIKULUM MERDEKA BELAJAR**  
**MATA PELAJARAN PILIHAN (MPP)**



<b>INFORMASI UMUM</b>					
<b>A. Identifikasi Masalah</b>					
<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>3 x 4 JP</b>
<b>Kompetensi Keahlian</b>	<b>:</b>	<b>Teknik Audio Video (TAV)</b>	<b>Kelas</b>	<b>:</b>	<b>XI</b>
<b>Deskripsi Elemen</b> 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, memprogram, 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.					
<b>Capaian Pembelajaran</b> Peserta didik mampu memahami rangkaian digital; memahami arsitektur mikrokontroler; memahami pemrograman mikrokontroler; membuat program aplikasi sistem pengendali berbasis mikrokontroler.					
<b>B. Profil Pelajar Pancasila</b>					
<b>1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia</b> 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.					
<b>2. Berpikir Kritis</b> 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.					
<b>3. Berwawasan Kebhinekaan Global</b> 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 pemrograman Arduino UNO.
2. Peserta didik dengan hambatan tertentu, yaitu peserta didik memiliki kesulitan dalam memahami materi pemrograman Arduino UNO, 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 tentang struktur penulisan pemrograman di IDE Arduino, 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>	
Pemrograman Arduino UNO	
<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 menginstal program mikrokontroler Arduino</li> <li>2. Peserta didik mampu menjalankan program mikrokontroler Arduino</li> <li>3. Peserta didik mampu membuat Sketch program lampu LED berkedip</li> </ol>	
<b>B. Pemahaman Bermakna</b>	
<p>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. Melalui instalasi Arduino IDE, pembuatan sketch, dan menjalankan program LED berkedip, peserta didik memperoleh pengalaman langsung tentang konsep dasar pemrograman serta sistem input-proses-output sebagai fondasi untuk membuat proyek yang lebih kompleks.</p>	
<b>C. Pertanyaan Pemantik</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana hubungan antara perangkat keras (Arduino UNO) dengan perangkat lunak (Arduino IDE)?</li> <li>2. Mengapa program LED berkedip sering digunakan sebagai langkah awal dalam belajar mikrokontroler?</li> <li>3. Jika ingin membuat sistem lampu lalu lintas sederhana menggunakan Arduino, bagian dasar apa saja yang harus kalian pahami terlebih dahulu?</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> </ol>

	3. Sebutkan hal yang paling menyenangkan dan tidak menyenangkan ketika sedang belajar!
Gaya belajar, karakter, serta minat peserta didik	1. Apakah hobimu? 2. Apakah hobimu berkaitan dengan program keahlian yang dipilih?
<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	1. Apa yang dimaksud dengan program atau sketch pada Arduino? 2. Bagaimana cara agar sebuah LED dapat menyala dan berkedip menggunakan Arduino? 3. Menurut kalian, apa saja yang diperlukan agar sebuah program dapat dijalankan pada board Arduino?

<b>Pertemuan ke-3</b>		
<b>Tujuan Pembelajaran :</b> Peserta didik mampu menginstal software Arduino IDE		
<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: "Bagaimana cara</li> </ul>

		<p>menginstal program ke Arduino agar alat otomatisasi dapat berjalan sesuai perintah?"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimak video proses instalasi program sederhana ke Arduino menggunakan Arduino IDE.</li> </ul>
	Fase 2 - Mengorganisasi peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membentuk kelompok kecil. Setiap kelompok diberi tugas untuk menelusuri langkah-langkah instalasi program pada Arduino (instalasi software Arduino IDE, pemilihan board dan port, hingga upload program).</li> </ul>
	Fase 3 - Membimbing penyelidikan individu/kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mencoba menginstal Arduino IDE di laptop masing-masing dan melakukan simulasi upload program ke board Arduino UNO.</li> <li>• Guru membimbing proses instalasi, mengenalkan antarmuka Arduino IDE, serta memfasilitasi jika ada kendala teknis.</li> </ul>
	Fase 4 - Mengembangkan dan menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok mempraktikkan instalasi dan upload program "Blink LED" ke board Arduino UNO, lalu mempresentasikan langkah-langkah yang dilakukan serta kendala yang dihadapi.</li> </ul>
	Fase 5 - Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik bersama guru melakukan refleksi atas proses instalasi dan upload program.</li> <li>• Peserta didik menyimpulkan bahwa keberhasilan pemrograman Arduino sangat tergantung pada instalasi yang benar dan pemilihan port/board yang sesuai.</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-4</b>		
<b>Tujuan Pembelajaran :</b> Peserta didik mampu menciptakan kode program untuk menyalakan LED menggunakan Arduino IDE untuk 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 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: "Bagaimana kita bisa membuat lampu LED menyala dan mati otomatis menggunakan program di Arduino?"</li> <li>• Peserta didik menyimak video atau demonstrasi singkat program Blink LED menggunakan Arduino UNO.</li> </ul>
	Fase 2 - Mengorganisasi peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membentuk kelompok kecil.</li> <li>• Setiap kelompok diberi tugas untuk mempelajari struktur dasar pemrograman Arduino (setup, loop, dan perintah digitalWrite/delay).</li> </ul>
	Fase 3 - Membimbing penyelidikan individu/kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengeksplorasi Arduino IDE untuk menuliskan dan memahami kode dasar (Blink).</li> <li>• Guru mendampingi peserta didik saat praktik mengetik dan mengunggah program ke board Arduino UNO.</li> </ul>
	Fase 4 - Mengembangkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok menunjukkan hasil kerja mereka (misalnya LED berhasil berkedip).</li> </ul>

	dan menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok menjelaskan alur logika program dan fungsi masing-masing baris kode.</li> <li>• Guru memberikan umpan balik terkait kesalahan atau optimalisasi program</li> </ul>
	Fase 5 - Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik merefleksikan pengalaman mereka dalam menjalankan program Arduino.</li> <li>• Peserta menuliskan kesimpulan tentang struktur program dasar Arduino dan pentingnya logika pemrograman dalam sistem otomatisasi.</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-5</b>		
<b>Tujuan Pembelajaran :</b> Peserta didik mampu menciptakan kode program lampu LED berkedip.		
<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 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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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: "Bagaimana cara membuat LED berkedip otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino?"</li> <li>• Peserta didik menyimak video/demonstrasi sederhana program LED berkedip menggunakan Arduino UNO.</li> </ul>
	Fase 2 - Mengorganisasi peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membentuk kelompok kecil.</li> <li>• Setiap kelompok diberi tugas untuk mencari tahu cara kerja dasar pemrograman Arduino dan struktur program (Sketch) untuk membuat LED berkedip.</li> </ul>
	Fase 3 - Membimbing penyelidikan individu/kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mempelajari struktur program Arduino (fungsi setup() dan loop()), serta fungsi digitalWrite() dan delay().</li> <li>• Guru membimbing proses praktik langsung menulis program pada Arduino IDE dan mengunggahnya ke board Arduino.</li> </ul>
	Fase 4 - Mengembangkan dan menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok menuliskan dan menguji program LED berkedip di papan Arduino UNO.</li> <li>• Kelompok mempresentasikan hasil kerja dan mendemonstrasikan program yang berhasil dijalankan.</li> <li>• Guru memberikan koreksi dan umpan balik terhadap logika program dan hasil praktik.</li> </ul>
	Fase 5 - Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan refleksi melalui diskusi kelas dan menyimpulkan langkah-langkah pembuatan program LED berkedip.</li> <li>• Mereka juga menjawab pertanyaan pemantik seperti: "Apa fungsi dari delay()?" &amp; "Bagaimana mengubah kecepatan kedipan LED?"</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>	1. Unjuk kerja sesuai dengan LKPD 2. Sumatif (lisan dan tertulis)
<b>B. Asesmen Sumatif</b>	1. Pilihan ganda 2. Uraian
<b>PENGAYAAN DAN REMEDIAL</b>	
<p><b>1. Pengayaan</b> Pengayaan akan diberikan kepada peserta didik yang sudah mencapai kompetensi dalam pembelajaran, adapun pengayaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Memberikan penguatan melalui penugasan berupa menonton video mengenai cara menginstall Arduino IDE dan membuat sketch sederhana di Arduino IDE.</li> <li>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 menginstall Arduino IDE dan membuat program di Arduino IDE.</li> </ol>	
<p><b>2. Remedial</b> Remedial akan dilaksanakan bagi peserta didik yang belum mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan, adapun remedial yang dilakukan adalah sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pembelajaran dengan metode dan model pembelajaran yang berbeda, apabila peserta didik yang tidak mencapai kompetensi pada pembelajaran instalasi Arduino IDE dan pemrograman Arduino UNO jumlahnya lebih dari 50%.</li> <li>b. Jika jumlah peserta didik yang belum mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan kurang dari 5%, maka akan diberikan remedial bimbingan khusus.</li> </ol>	
<b>REFLEKSI PESERTA DIDIK DAN GURU</b>	
<p><b>1. Refleksi Peserta didik:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Peserta didik menyimpulkan materi yang sudah di pelajari dan disampaikan pada akhir pembelajaran ataupun bisa dicatat pada buku masing-masing.</li> <li>b. Peserta didik menyimpulkan manfaat dari pelajaran yang didapat.</li> </ol> <p><b>2. Refleksi Guru:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Untuk mengetahui keberhasilan proses pembelajaran, guru diharapkan melaksanakan refleksi kegiatan mengajar di kelas.</li> <li>b. Dari serangkaian pembelajaran, apa proses yang menurut guru berhasil dilakukan?</li> <li>c. Apa saja kesulitan yang dialami selama proses pembelajaran?</li> <li>d. Apa saja langkah yang perlu dilakukan untuk memperbaiki proses pembelajaran?</li> <li>e. Apakah siswa dapat mengikuti pelajaran dengan baik?</li> <li>f. Sertakan alasannya. Untuk proses pembelajaran mendatang yang lebih baik, apa saja yang perlu Anda perhatikan sebagai guru?</li> </ol>	

## ASESMEN FORMATIF

### **Pertemuan ke 3-5:**

1. Apa yang dimaksud dengan Arduino IDE dan apa fungsinya?
2. Sebutkan langkah-langkah dasar untuk menjalankan program pada Arduino!
3. Apa yang dimaksud dengan sketch pada Arduino?
4. Seorang siswa gagal mengunggah program ke board Arduino. Sebutkan tiga langkah troubleshooting yang dapat dilakukan dan jelaskan alasan logisnya!
5. Jelaskan prinsip kerja program LED berkedip pada Arduino!

## 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>	: Otomatisasi Lampu Hemat Energi Menggunakan Sensor LDR
<b>Model Pembelajaran</b>	: Problem Based Learning

#### A. Kompetensi Dasar

- Menerapkan konsep dasar pemrograman mikrokontroler.
- Membuat program mikrokontroler sederhana untuk mengendalikan perangkat output.

#### B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan logika program pengendalian LED menggunakan sensor LDR.
2. Membuat sistem otomatisasi lampu berbasis mikrokontroler.
3. Menguji sistem lampu otomatis pada kondisi terang dan gelap.
4. Menghubungkan teknologi otomatisasi dengan efisiensi energi sesuai **SDG 7**.

#### C. Dasar Teori

Sistem otomatisasi lampu adalah sistem yang dapat menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis berdasarkan kondisi lingkungan. Dengan menggunakan **sensor LDR**, mikrokontroler dapat membaca intensitas cahaya dan mengendalikan lampu.

Jika kondisi gelap, lampu akan menyala. Jika kondisi terang, lampu akan mati. Sistem ini membantu menghemat energi listrik karena lampu hanya digunakan saat dibutuhkan. Teknologi ini banyak digunakan pada **lampu jalan otomatis dan sistem smart lighting** yang mendukung tujuan **SDG 7: Energi Bersih dan Terjangkau**.

#### D. Alat dan Bahan

1. Arduino UNO
2. Breadboard
3. Sensor LDR
4. Resistor 10k $\Omega$  dan 220 $\Omega$
5. LED
6. Kabel jumper
7. Laptop dengan Arduino IDE

## E. Langkah-Langkah Kegiatan

### 1. Pendahuluan (10 menit)

- Pendidik menjelaskan konsep **lampu otomatis hemat energi**.
- Peserta didik mengamati contoh penggunaan lampu otomatis di jalan raya.

### 2. Kegiatan Inti (60 menit)

#### Langkah 1 - Merancang Sistem

Diskusikan:

- Bagaimana sensor dapat mengontrol lampu?
- Mengapa sistem ini lebih hemat energi?

#### Langkah 2 - Implementasi Program

Rangkaian LED dan sensor LDR kemudian jalankan program berikut:

```
int ldr = A0;
int led = 8;
int nilaiLDR = 0;

void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  nilaiLDR = analogRead(ldr);
  Serial.println(nilaiLDR);

  if (nilaiLDR < 500) {
    digitalWrite(led, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }

  delay(500);
}
```

### Langkah 3 – Pengujian Sistem

Uji sistem dengan kondisi:

Kondisi	Keadaan LED
Terang	
Redup	
Gelap	

#### F. Tugas dan Pertanyaan Analisis

1. Mengapa LED menyala saat kondisi gelap?

Jawaban:

2. Bagaimana logika program dapat mengontrol LED secara otomatis?

Jawaban:

3. Mengapa sistem lampu otomatis lebih efisien dalam penggunaan energi?

Jawaban:

4. Bagaimana sistem ini dapat dikembangkan untuk mendukung teknologi **smart home**?

Jawaban:

#### G. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan tentang bagaimana sistem otomatisasi lampu berbasis LDR dapat membantu **penghematan energi listrik** dan mendukung **SDG 7**.

Jawaban: