

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Membuat Lampu Pintar (Smart Light) Berbasis Sensor LDR dengan Tinkercad

Mata Pelajaran	Dasar-Dasar Rekayasa Perangkat Lunak / Dasar Robotika
Kelas / Semester	X RPL / Ganjil
Topik	Sistem Kendali Sederhana – Lampu Otomatis Berbasis Sensor Cahaya (LDR)
Media Praktik	Simulasi Tinkercad Circuits (https://www.tinkercad.com)
Alokasi Waktu	2 x 45 menit (1 pertemuan)
Nama Peserta Didik	.....
Kelompok / No. Absen	.....

A. Capaian / Kompetensi Pembelajaran

Peserta didik mampu merancang, merangkai, dan menguji rangkaian elektronika sederhana berbasis sensor cahaya (LDR) sebagai dasar sistem kendali otomatis pada perangkat robotika, menggunakan simulasi Tinkercad Circuits.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi dan prinsip kerja komponen LDR, resistor, dan transistor dalam rangkaian elektronika.
2. Peserta didik dapat merancang rangkaian lampu otomatis (smart light) menggunakan aplikasi simulasi Tinkercad.
3. Peserta didik dapat menganalisis hubungan antara intensitas cahaya dan kondisi nyala/padam LED melalui hasil simulasi.
4. Peserta didik dapat menyajikan hasil pengamatan dan kesimpulan secara tertulis.

C. Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah dasar teori dan langkah kerja dengan saksama sebelum memulai simulasi.
- Buka situs <https://www.tinkercad.com>, masuk (sign in) menggunakan akun sekolah, lalu buat rangkaian baru (Create New Circuit).
- Kerjakan LKPD ini secara berkelompok (3–4 orang) sesuai pembagian dari guru.
- Isikan hasil pengamatan pada tabel yang tersedia, lalu jawab pertanyaan diskusi.
- Tanyakan kepada guru apabila mengalami kendala dalam simulasi.

D. Alat dan Bahan (Komponen Simulasi Tinkercad)

No	Nama Komponen	Jumlah	Fungsi dalam Rangkaian
1	Breadboard	1 buah	Papan rangkai tanpa solder, tempat menyusun komponen
2	Baterai (Coin Cell / 9V Battery pada Tinkercad)	1 buah	Sumber tegangan DC untuk rangkaian
3	Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	1 buah	Mendeteksi intensitas cahaya, resistansi berubah sesuai cahaya

No	Nama Komponen	Jumlah	Fungsi dalam Rangkaian
4	Resistor	2 buah (220 Ω dan 10 k Ω)	Membatasi arus dan membentuk rangkaian pembagi tegangan
5	Transistor NPN (misal 2N2222)	1 buah	Berfungsi sebagai saklar elektronik otomatis
6	LED	1 buah	Indikator lampu yang menyala/mati otomatis
7	Kabel Penghubung (Jumper Wire)	Secukupnya	Menghubungkan antar komponen pada breadboard

E. Dasar Teori Singkat

- LDR (Light Dependent Resistor)** adalah komponen resistor yang nilai resistansinya berubah sesuai intensitas cahaya yang diterimanya. Semakin terang cahaya, semakin kecil resistansinya; semakin gelap, resistansinya semakin besar.
- Resistor berfungsi membatasi arus listrik yang mengalir dalam rangkaian dan bersama LDR membentuk rangkaian pembagi tegangan (voltage divider) yang menghasilkan sinyal tegangan berbeda pada kondisi terang dan gelap.
- Transistor NPN pada rangkaian ini bekerja sebagai saklar elektronik. Ketika tegangan pada kaki basis cukup tinggi (kondisi gelap), transistor akan “on” dan mengalirkan arus dari kolektor ke emitor sehingga LED menyala. Sebaliknya, pada kondisi terang, tegangan basis rendah sehingga transistor “off” dan LED padam.

F. Langkah Kerja Simulasi di Tinkercad

- Buka <https://www.tinkercad.com> kemudian pilih menu Circuits > Create new Circuit.
- Tambahkan komponen Breadboard Full+ dan Battery (9V) dari panel komponen di sebelah kanan, letakkan pada area kerja.
- Tambahkan komponen LDR, Resistor (dua buah), Transistor (tipe NPN), dan LED ke atas breadboard.
- Atur nilai resistor dengan mengklik komponen: resistor pertama 10 k Ω (pasangan LDR) dan resistor kedua 220 Ω (pembatas arus LED).
- Hubungkan seluruh kabel sesuai skema pengkabelan pada Tabel 2 di bawah ini.
- Periksa kembali seluruh sambungan kabel agar tidak ada yang terbalik atau salah jalur.
- Klik tombol Start Simulation, lalu klik komponen LDR untuk mengatur slider intensitas cahaya (mendekati 0% = gelap, mendekati 100% = terang).
- Amati kondisi LED (menyala atau padam) pada setiap perubahan intensitas cahaya, lalu catat hasilnya pada tabel pengamatan.
- Klik Stop Simulation setelah selesai, lalu simpan (save) proyek dengan nama: LKPD_LampuPintar_[Nama Kelompok].

G. Skema Pengkabelan (Wiring)

No	Sambungan	Keterangan
1	Kutub (+) baterai → jalur (+) breadboard	Sumber tegangan positif dibagikan ke seluruh rangkaian
2	Kutub (–) baterai → jalur (–) breadboard (GND)	Jalur ground / negatif bersama
3	Kaki 1 LDR → jalur (+) breadboard	LDR mendapat suplai tegangan

No	Sambungan	Keterangan
4	Kaki 2 LDR → salah satu kaki resistor 10 kΩ dan ke kaki Basis transistor	Titik ini menjadi pembagi tegangan sekaligus sinyal kendali basis
5	Kaki lain resistor 10 kΩ → jalur (-) / GND	Melengkapi rangkaian pembagi tegangan dengan LDR
6	Kaki Kolektor transistor → kaki (-) LED	LED dikendalikan oleh kondisi transistor
7	Kaki (+) LED → resistor 220 Ω → jalur (+) breadboard	Membatasi arus yang masuk ke LED
8	Kaki Emitor transistor → jalur (-) / GND	Menutup jalur arus transistor ke ground

H. Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan	Kondisi Sensor LDR	Perkiraan Resistansi LDR	Kondisi LED	Keterangan
1	Ruangan terang (klik-seret slider cahaya ke atas)	.....	.....	.....
2	Ruangan redup / sedang	.....	.....	.....
3	Ruangan gelap (slider cahaya ke bawah)	.....	.....	.....

I. Pertanyaan Diskusi

1. Apa yang terjadi pada nilai resistansi LDR ketika intensitas cahaya diperbesar? Jelaskan alasannya.

Jawab:

2. Mengapa transistor pada rangkaian ini dapat berfungsi sebagai saklar otomatis? Jelaskan berdasarkan kondisi tegangan pada kaki basis.

Jawab:

3. Apa fungsi resistor 220 Ω yang dipasang seri dengan LED? Apa yang terjadi jika resistor tersebut tidak dipasang?

Jawab:

4. Sebutkan salah satu penerapan nyata dari rangkaian lampu pintar berbasis LDR ini di kehidupan sehari-hari.

Jawab:

J. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan kelompok kalian mengenai prinsip kerja rangkaian lampu pintar berbasis sensor LDR berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan:

.....

.....

.....

.....

.....

K. Rubrik Penilaian (diisi oleh guru)

Aspek Penilaian	Skor (1–4)	Catatan Guru
Ketepatan pemilihan dan peletakan komponen di Tinkercad		
Ketepatan jalur pengkabelan sesuai skema		
Keberhasilan simulasi (LED merespons perubahan cahaya)		
Kelengkapan jawaban pada tabel pengamatan dan diskusi		
Kerja sama dan ketepatan waktu pengerjaan		

L. Daftar Referensi

- Autodesk Tinkercad. Circuits Documentation. <https://www.tinkercad.com/circuits>
- Buku ajar Dasar-Dasar Rekayasa Perangkat Lunak / Dasar Kejuruan Teknik Elektronika, Kemdikbudristek.
- Sumber belajar elektronika dasar tentang sensor, resistor, dan transistor sebagai saklar.