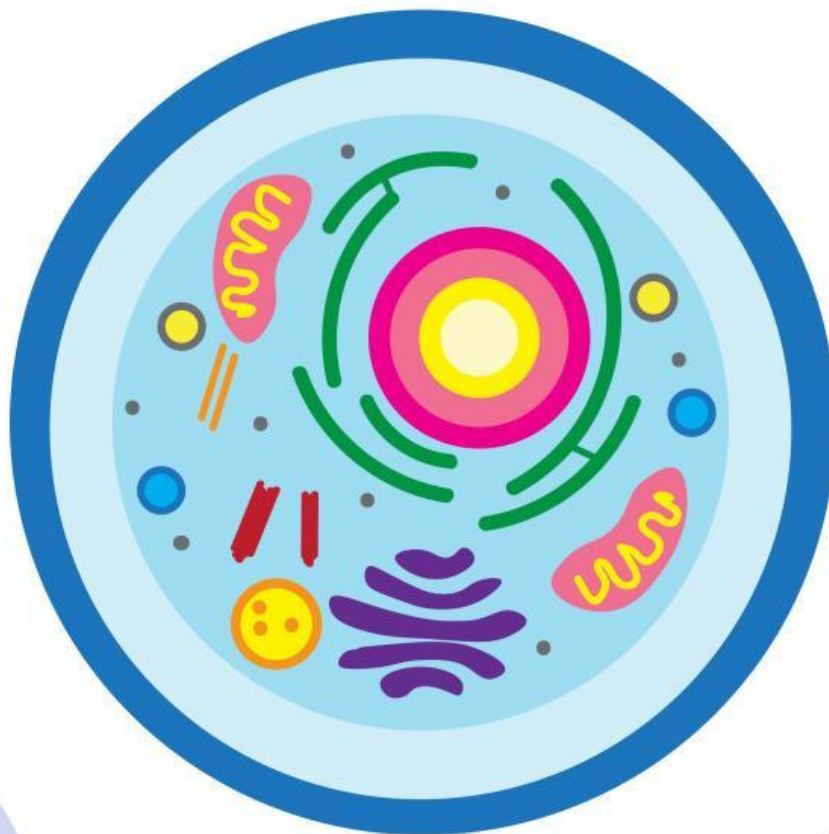


MODUL ELEKTRONIK

SEL SEBAGAI SISTEM CERDAS

Learning Cycle 7E (I-STEAM)



Untuk Murid SMP Kelas VIII Semester 2

MODUL ELEKTRONIK

SEL SEBAGAI SISTEM CERDAS

Learning Cycle 7E (I-STEAM)



Penulis:

Taufik Romadhoni | 23030530090

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Asri Widowati S.Pd.Si., M.Pd.

Tanggal Pembuatan

Mei 2026

Software



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga modul elektronik dengan tema “Sel sebagai Sistem Cerdas” dapat diselesaikan.

Modul elektronik dengan tema “Sel sebagai Sistem Cerdas” didasarkan pada kurikulum merdeka. Penerapan modul elektronik ini menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dengan pendekatan I-STEAM berbantuan AR. Melalui modul ini peserta didik diharapkan mampu mengembangkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Modul ini disusun untuk menuntun peserta didik dalam melakukan penyelidikan didasarkan pada permasalahan yang ada di lingkungan sekitar, sehingga peserta didik akan mendapatkan fenomena dan fakta yang diamati.

Dalam penusunan modul, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis akan terbuka menerima kritik dan saran untuk perbaikan kualitas modul. Penulis berharap dengan modul ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama membantu peserta didik dalam mempelajari materi Sel sebagai Sistem Cerdas.

Penulis, Mei 2026

DAFTAR ISI

Prakata	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	iv
Indikator Pencapaian	viii

DAFTAR GAMBAR

Prakata	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar.....	iv
Indikator Pencapaian	viii

PENDAHULUAN

DIMENSI PROFIL LULUSAN



PENALARAN KRITIS

Murid mampu berpikir secara logis, sistematis, dan reflektif dalam memperoleh, menganalisis, serta mengevaluasi informasi untuk menyelesaikan permasalahan



KREATIVITAS

Murid mampu menghasilkan gagasan, karya, atau solusi yang inovatif melalui pemanfaatan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki.



KOLABORASI

Murid mampu bekerja sama, menghargai perbedaan pendapat, serta berkontribusi aktif untuk mencapai tujuan bersama



KOMUNIKASI

Murid mampu menyampaikan dan menerima informasi, gagasan, maupun hasil pemikiran secara efektif dalam berbagai bentuk



KEMANDIRIAN

Murid mampu mengelola proses belajar, bertanggung jawab terhadap tugas, serta memiliki inisiatif dalam mengembangkan kemampuan diri

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi **serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup**, mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi)

TUJUAN PEMBELAJARAN

TUJUAN KOGNITIF

UNIT 1

1. Melalui kegiatan mengamati model tiga dimensi sel menggunakan Augmented Reality (AR), Murid dapat mengidentifikasi bagian-bagian penyusun sel hewan dan sel tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan dengan tepat (C2)
2. Melalui kegiatan eksplorasi model sel berbantuan AR dan diskusi kelompok, murid dapat menjelaskan fungsi setiap organel sel berdasarkan hasil pengamatan dengan benar (C2)
3. Melalui kegiatan analisis hasil pengamatan model sel hewan dan sel tumbuhan berbantuan AR, murid dapat membandingkan persamaan dan perbedaan struktur kedua jenis sel dengan tepat (C4)
4. Melalui kegiatan diskusi dan penyelesaian LKPD, murid dapat menjelaskan hubungan antara fungsi organel dengan keberlangsungan kehidupan sel secara benar (C2)

UNIT 2

1. Melalui kegiatan eksplorasi simulasi kerja organel menggunakan Augmented Reality (AR), murid dapat menjelaskan bagaimana organel saling bekerja sama dalam mempertahankan kehidupan sel dengan benar (C2)
2. Melalui kegiatan analisis studi kasus pada LKPD, murid dapat menganalisis dampak gangguan fungsi salah satu organel terhadap kehidupan sel secara tepat (C4)
3. Melalui kegiatan diskusi berbasis fenomena, murid dapat menjelaskan alasan sel disebut sebagai suatu sistem kehidupan yang terintegrasi dengan benar (C2)
4. Melalui kegiatan pemecahan masalah berbasis konteks kehidupan sehari-hari, murid dapat menyimpulkan bahwa koordinasi antarorganel memungkinkan sel mempertahankan kelangsungan hidupnya secara tepat (C6)

TUJUAN AFEKTIF

1. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis *Learning Cycle 7E*, murid menunjukkan rasa ingin tahu dengan aktif mengajukan pertanyaan selama proses penyelidikan.
2. Melalui kegiatan diskusi kelompok, murid menunjukkan sikap tanggung jawab dan kerja sama dalam menyelesaikan aktivitas pembelajaran
3. Melalui kegiatan eksplorasi model sel berbantuan AR, murid menunjukkan ketelitian dalam melakukan pengamatan dan mencatat hasil pengamatan.

TUJUAN PSIKOMOTOR

1. Melalui kegiatan eksplorasi model tiga dimensi berbantuan AR, murid dapat mengoperasikan media Augmented Reality sesuai petunjuk penggunaan secara mandiri
2. Melalui kegiatan pengamatan menggunakan AR dan penyelesaian Modul-El, murid dapat menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk tabel atau bagan secara sistematis
3. Melalui kegiatan diskusi kelompok, murid dapat mengomunikasikan hasil analisis mengenai struktur dan kerja sama organel sel secara runtut dan percaya diri

MODUL ELEKTRONIK

Modul elektronik atau modul-el merupakan bahan ajar digital yang dirancang untuk membantu murid belajar secara mandiri melalui perangkat elektronik. Modul-el ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, materi pembelajaran, aktivitas belajar, latihan soal, serta media interaktif untuk membantu murid memahami konsep “Sel sebagai Sistem Cerdas” secara lebih menarik dan mudah dipahami.

PENDEKATAN I-STEAM

I-STEAM (*Inquiry, Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan kegiatan penyelidikan ilmiah dengan berbagai bidang ilmu. Melalui pendekatan ini, murid diajak untuk mengeksplorasi konsep sains, memanfaatkan teknologi, memecahkan masalah, mengembangkan kreativitas, serta menggunakan penalaran matematis untuk memahami fenomena secara lebih nyata.

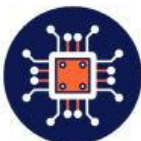
ASPEK STEAM

DESKRIPSI



Science

Konsep sains pada materi Sel sebagai Sistem Cerdas



Technology

Penggunaan teknologi sebagai alat yang mendukung eksplorasi dan penyelesaian masalah



Engineering

Perancangan solusi melalui penggunaan model, pengujian, serta evaluasi berdasarkan data

ASPEK STEAM

DESKRIPSI



Art

Kreativitas, desain, dan representasi ide dalam memahami serta mengomunikasikan konsep ilmiah



Mathematics

Proses berpikir melalui pengukuran, analisis data, dan penggunaan pola untuk memahami suatu fenomena

AUGMENTED REALITY

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi digital yang mampu mengintegrasikan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara interaktif dan real-time melalui visualisasi 3D

LEARNING CYCLE 7E

Learning Cycle 7E merupakan model pembelajaran yang terdiri atas tujuh tahapan, yaitu *Elicit*, *Engage*, *Explore*, *Explain*, *Elaborate*, *Evaluate*, dan *Extend*. Melalui tahapan tersebut, murid diajak untuk menggali pengetahuan awal, mengeksplorasi konsep, menyampaikan pemahaman, menerapkan pengetahuan, serta mengevaluasi hasil pembelajaran secara bertahap.



SIKAP INGIN TAHU

Sikap ingin tahu dalam penelitian ini diartikan sebagai kecenderungan murid untuk menunjukkan rasa ingin tahu melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Indikator sikap ingin tahu yaitu:

1. Menjawab pertanyaan yang diberikan dengan cepat
2. Mencari jawaban dari berbagai sumber
3. Fokus ketika melakukan pengamatan
4. Mengajukan pertanyaan ketika melakukan eksperimen

LITERASI SAINS

Literasi sains dalam penelitian ini diartikan sebagai kemampuan murid dalam memahami dan menggunakan konsep sains untuk menjelaskan fenomena, menginterpretasikan data, serta mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah. Indikator literasi sains yaitu:

1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah berdasarkan pengetahuan fakta dan ide-ide ilmiah
2. Merancang dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis
3. Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.

PETA KONSEP

PETUNJUK PENGGUNAAN

BAGI MURID

1. Awali kegiatan pembelajaran dengan berdoa agar proses belajar berjalan dengan lancar.
2. Perhatikan daftar isi dan baca petunjuk penggunaan modul-el sebelum memulai pembelajaran.
3. Pahami tujuan pembelajaran yang terdapat dalam modul-el agar mengetahui kemampuan yang akan dicapai.
4. Pastikan perangkat elektronik seperti ponsel, laptop, atau perangkat lainnya siap digunakan untuk mengakses modul-el dan fitur *Augmented Reality* (AR).
5. Ikuti setiap tahapan aktivitas pembelajaran dalam modul-el secara runtut sesuai dengan petunjuk yang tersedia.
6. Gunakan fitur-fitur pada modul-el, termasuk media interaktif dan AR, untuk membantu memahami materi pembelajaran.
7. Diskusikan atau tanyakan kepada guru apabila mengalami kendala dalam memahami materi maupun penggunaan modul-el.
8. Manfaatkan berbagai sumber belajar lain yang relevan untuk memperluas pengetahuan dan pemahamanmu.
9. Selesaikan setiap aktivitas, diskusi, dan latihan soal yang tersedia untuk mengetahui perkembangan pemahamanmu.
10. Kerjakan evaluasi akhir secara mandiri sebagai bentuk refleksi terhadap materi yang telah dipelajari.

BAGI GURU

1. Membimbing murid dalam memahami cara penggunaan modul-el dan berbagai fitur yang tersedia di dalamnya.
2. Memfasilitasi murid dalam mengikuti setiap tahapan aktivitas pembelajaran agar dapat membangun pemahaman konsep secara mandiri.
3. Mendampingi murid dalam kegiatan eksplorasi, diskusi, serta penggunaan media interaktif dan *Augmented Reality* (AR) selama proses pembelajaran.
4. Memberikan arahan atau bantuan apabila murid mengalami kendala dalam memahami materi maupun menggunakan modul-el.
5. Melaksanakan penilaian berdasarkan hasil aktivitas, latihan soal, dan evaluasi yang telah dikerjakan oleh murid.
6. Memanfaatkan hasil penilaian sebagai bahan refleksi untuk menentukan tindak lanjut pembelajaran, seperti penguatan konsep atau pengayaan materi

KEGIATAN BELAJAR 1

MENGENAL SEL SEBAGAI SISTEM KEHIDUPAN



Gambar 1. Proses penyembuhan luka, Sel hewan dan tumbuhan, dan Pertumbuhan tanaman

Sumber: <https://gswshealth.com/id/perawatan-luka/tanda-luka-semuh/>, <https://help.gardeningexpress.co.uk/knowledge-base/module-10-how-plants-grow/>, <https://www.siyavula.com/read/za/natural-sciences/grade-9/cells-as-the-basic-units-of-life/01-cells-as-the-basic-units-of-life>

Kata Kunci: