

Penyusun:
Tita Fitriana Sukmawati



Kurikulum
Merdeka

**MERDEKA
BELAJAR**



Merdeka
Mengajar

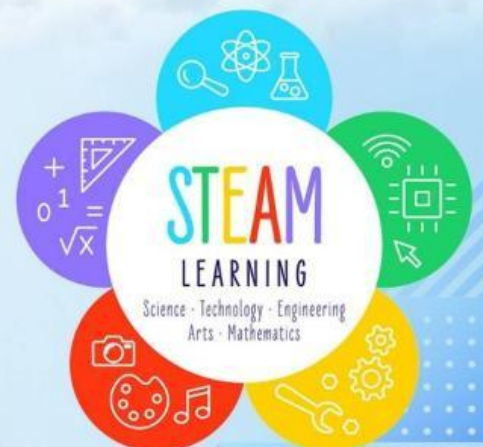
E-LKPD INTERAKTIF BIOLOGI

TOPIK 2:

SIFAT KERJA OTOT (GERAKAN ANTAGONIS & SINERGIS)

*Berbasis STEAM–Discovery Learning
dengan Kearifan Lokal Tari Boran
Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis*

Untuk SMA Fase F – Kurikulum Merdeka



Dosen Pembimbing :
Prof. Endang Susantini, M.Pd.
Dr. Raharjo, M.Si.

XI

PENANTAR

Pembelajaran Biologi di Fase F Kurikulum Merdeka mendorong peserta didik untuk memahami konsep secara mendalam (deep learning) melalui pengalaman nyata, penalaran kritis, dan integrasi nilai-nilai kontekstual. Topik Mekanisme Kerja Otot dan Sifat Kerja Otot (Gerakan Antagonis dan Sinergis) menjadi sangat relevan untuk dianalisis melalui aktivitas budaya lokal seperti gerakan Tari Boran yang menuntut keseimbangan, koordinasi, dan kelincuhan.



E-LKPD Interaktif ini dirancang berbasis STEAM–Discovery Learning untuk memfasilitasi peserta didik melakukan eksplorasi mandiri dan kolaboratif. Melalui fitur digital yang interaktif, peserta didik diarahkan untuk mengamati video Tari Boran, mengidentifikasi jenis kontraksi otot dan sendi, mencatat data, membuat grafik, dan merancang model kerja otot secara sederhana. Aktivitas ini mendukung keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan pemecahan masalah sesuai profil pelajar Pancasila.

Selain melatih keterampilan berpikir kritis, pemahaman konseptual dan keterampilan ilmiah, E-LKPD interaktif ini juga mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal, seperti religi, kerukunan, keindahan, dan kemanusiaan yang terkandung dalam gerakan Tari Boran. Dengan pendekatan mendalam, peserta didik diharapkan mampu mengaitkan konsep sains dengan budaya lokal, menghargai warisan budaya, dan membangun kesadaran akan pentingnya tubuh manusia sebagai sistem yang harmonis, adaptif, dan bermanfaat bagi kehidupan.



Lamongan, Agustus 2025

Tita Fitriana Sukmawati

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan	i
Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Petunjuk Penggunaan E-LKPD Interaktif	iv
Keterkaitan Fitur E-LKPD Interaktif dengan Sintaks STEAM-Discovery Learning dan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	v
Penjelasan aktivitas STEAM	vi
Peta Konsep	vii
 Topik 2. Sifat Kerja Otot (Gerakan otot antagonis dan sinergis)	
Identitas E-LKPD Interaktif	1
Capaian Pembelajaran	2
Kegiatan Fitur Bio-Concept	3
Kegiatan Fitur Bio-Stimulation	4
Kegiatan Fitur Bio-Bio-Formulation	5
Kegiatan Fitur Bio-Investigation	6
Kegiatan Fitur Bio-Analyze	7
Kegiatan Fitur Bio-Validation	8
Kegiatan Fitur Bio-Summary	10
Daftar Pustaka	11



PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD INTERAKTIF

Petunjuk penggunaan E-LKPD interaktif ini merupakan panduan dan ketentuan berupa alur atau langkah-langkah dalam mengakses, mengoperasikan dan mengerjakan E-LKPD interaktif dengan baik dan benar. Sebelum mengakses, mengoperasikan dan mengerjakan E-LKPD interaktif, berdoalah terlebih dahulu sesuai dengan kepercayaan masing-masing agar kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar. Cermati alur penggunaan E-LKPD interaktif ini:



Keterkaitan Fitur E-LKPD Interaktif dengan Sintaks STEAM-Discovery Learning

& Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Fitur E-LKPD Interaktif	STEAM-Discovery Learning	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Bio-Stimulation: fitur ini menumbuhkan rasa ingin tahu dan mengaitkan topik dengan pengalaman nyata kemudian memfasilitasi peserta didik dalam mengakses masalah konseptual atau fenomena yang disajikan	Tahap 1 Stimulation (Orientation) Pemberian Stimulus	Merumuskan masalah
Bio-Formulation: fitur ini memfasilitasi peserta didik berkelompok kooperatif untuk menelaah video yang disajikan pada topik 1 dan 2. Selanjutnya peserta didik diminta untuk merumuskan permasalahan.	Tahap 2 Problem Statement (Orientation) Perumusan Masalah	Merumuskan masalah, Memberikan argumen, deduksi,
Bio-Investigation: fitur ini memfasilitasi peserta didik dalam melakukan kegiatan penyelidikan berkelompok.	Tahap 3 Data Collection (Research) Pengumpulan Data	Memberikan argumen, melakukan deduksi
Bio-Analyze: fitur ini memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengolahan data dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan dan memulai merancang data dalam bentuk media presentasi seperti produk STEAM.	Tahap 4 Data Processing (Research) Pengolahan Data	Memberikan argumen, melakukan deduksi
Bio-Validation: fitur ini memfasilitasi peserta didik untuk merancang produk kemudian melakukan presentasi hasil karya mereka melalui diskusi kelas. Mengecek pemahaman dan kebenaran konsep	Tahap 5 Verification (Development) Pembuktian	Melakukan induksi
Bio-Summary: Fitur ini memfasilitasi peserta didik dalam menyimpulkan hasil belajar peserta didik melalui aktivitas E-LKPD interaktif kaitannya dengan tujuan pembelajaran.	Tahap 6 Generalization (Evaluation) Kesimpulan	Melakukan evaluasi, memutuskan dan melaksanakan

Penjelasan Aktivitas STEAM pada Topik 2: Sifat Kerja Otot (Antagonis & Sinergis)

Science (S):

Peserta didik mengidentifikasi jenis kontraksi otot (isotonik, isometrik), sendi (engsel, peluru, pelana), dan kerja antagonis/sinergis pada gerakan Tari Boran. Menganalisis fungsi otot sebagai penggerak antagonis dan sinergis dalam gerakan cepat dan stabil. Menyimpulkan konsep sifat kerja otot berdasarkan hasil investigasi.

Mathematics (M):

Peserta didik menghitung frekuensi kontraksi otot pada gerakan Tari Boran. Mengorganisasikan data hasil observasi ke dalam tabel. Membuat dan menafsirkan grafik batang untuk menganalisis intensitas kerja otot.

Technology (T):

Peserta didik menggunakan video Tari Boran untuk observasi berulang. Mengisi E-LKPD interaktif secara digital. Membuat grafik batang dari hasil pengamatan menggunakan aplikasi online (Google Sheets, Canva). Mendesain poster digital yang memvisualisasikan temuan.

Art (A):

Mengapresiasi Tari Boran sebagai bagian budaya lokal Lamongan. Menyertakan nilai religi, kerukunan, dan keindahan dalam diskusi. Merancang model kerja otot model dengan estetika yang menarik.

Menggunakan unsur visual seni untuk menjelaskan konsep biologi secara kreatif.

Engineering (E):

Peserta didik merumuskan masalah berdasarkan pengamatan gerakan Tari Boran. Mendesain dan membuat model kerja otot antagonis dan sinergis. Menggunakan prinsip rekayasa sederhana untuk mendemonstrasikan gerakan sendi dan kerja otot.

“



Melalui pendekatan STEAM, peserta didik tidak hanya mempelajari konsep mekanisme kerja otot secara teoretis, tetapi juga melakukan penyelidikan berbasis budaya lokal, memanfaatkan teknologi digital, merancang produk komunikasi ilmiah, menerapkan prinsip estetika, dan menganalisis data numerik secara mendalam.

”



