



# E-LKPD 1

## BIOLOGI KELAS XI

Tema: Sistem Gerak pada Manusia

Nama Anggota : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Kelompok : \_\_\_\_\_



Disusun oleh: Desinta Reninda Rokib

Dosen Pembimbing: 1. Dr. Raharjo, M.Si.

2. Erlix Rakhmad Purnama, S.Si., M.Si.

# DAFTAR ISI

Halaman Sampul .....	i
Daftar Isi .....	ii
Prakata .....	1
Fitur-fitur E-LKPD .....	2
Introduction .....	3
Lembar Kerja Pertemuan 1.....	4
Daftar Pustaka .....	13

# PRAKATA

Alhamdulillahirobbil alamin, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga terselesaikan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) pada materi Sistem Gerak Manusia sebahai bahan ajar yang dapat membantu guru dalam menyiapkan proses pembelajaran. E-LKPD ini disusun berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian terdapat keterikatan antara Problem Based Learning dengan berpikir kritis. Dalam E-LKPD ini indikator berpikir kritis yang digunakan adalah interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri.

Penulis ucapkan terimakasih kepada Dosen pembimbing satu Dr. Raharjo, M.Si. dan Dosen pembimbing dua Erlix Rakhmad Purnama, S.Si., M.Si. Serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyusunan E-LKPD ini. Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki banyak kekurangan. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran agar E-LKPD ini menjadi lebih baik. Dengan adanya E-LKPD berbasis Problem Based Learning ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi Sistem Gerak Manusia serta dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Surabaya, 25 Agustus 2025

Desinta Reninda Rokib



## FITUR-FITUR E-LKPD

E-LKPD ini dilengkapi dengan berbagai fitur yang dirancang untuk melatih enam indikator berpikir kritis. Setiap fitur diberi nama awalan **SeGera** yang artinya singkatan dari "Sistem Gerak". Berikut masing-masing fitur akan dijelaskan dibawah ini:

### SeGeraOpen

Fitur ini berisikan materi Sistem Gerak Manusia yang relevan dengan membuka dan melihat pada video youtube yang telah disediakan. Tujuannya adalah untuk memudahkan peserta didik memahami materi terlebih dahulu sebelum mengerjakan E-LKPD.

### SeGeraOrientation

Fitur ini dirancang untuk melatih keterampilan menafsirkan informasi dari kasus nyata tentang cedera ACL pada pemain sepak bola. Peserta didik memahami kasus nyata melalui artikel dan video permasalahan yang terjadi.

### SeGeraThink

Fitur ini berisikan latihan soal untuk melatih keterampilan berpikir kritis

### SeGeraActivity

Fitur ini berisikan panduan pembuatan alat peraga sederhana. Tujuannya yaitu diharapkan peserta didik dapat menyusun dan melakukan pembuatan alat peraga sederhana sesuai contohnya.

### SeGeraCommunication

Fitur ini mendorong peserta didik menyampaikan hasil pemikirannya secara runtut dan logis dengan menjelaskan didepan kelas dan mengevaluasi pembelajaran.

### SeGeraReflection

Fitur ini mengajak peserta didik merefleksikan cara berpikirnya sendiri, menilai kelemahan, dan memperbaiki strategi berpikir. Kegiatan ini melatih keterampilan regulasi diri.



**ALOKASI WAKTU: 2 X 45 MENIT**

Introduction



## CARA MENGERJAKAN E-LKPD

1. E-LKPD ini berisi satu topik utama, yaitu materi Sistem Gerak Manusia yang dirancang untuk diselesaikan dalam waktu 2 JP x 45 menit.
2. Awali dengan mengisi identitas kelompok secara lengkap.
3. Bacalah setiap petunjuk kegiatan secara cermat dan teliti sebelum memulai aktivitas.
4. Kerjakan setiap tahap dalam E-LKPD secara sistematis, karena seluruh aktivitas dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, meliputi interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri.
5. Diskusikan secara kolaboratif setiap soal yang telah disediakan bersama anggota kelompok.
6. Apabila terdapat kendala atau pertanyaan, konsultasikan kepada guru atau fasilitator.
7. Setelah seluruh kegiatan selesai dikerjakan, klik tombol "Finish!" untuk mengirimkan hasil pekerjaan secara daring.



## CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; **menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut**; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi B. Tujuan dan Indikator Pembelajaran.



## TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi tulang, sendi, dan ligamen pada Sistem Gerak Manusia.
2. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara aktivitas fisik, struktur ligamen, dan terjadinya cedera *Anterior Cruciate Ligamen (ACL)* berdasarkan hasil pengamatan video kasus.
3. Peserta didik mampu menilai secara kritis solusi yang tepat akibat cedera ACL terhadap gangguan Sistem Gerak Manusia.
4. Peserta didik mampu menarik kesimpulan dari hasil pembuatan alat peraga sederhana serta dapat mengaitkan dengan kasus nyata cedera ACL.
5. Peserta didik mampu menjelaskan hasil analisis dan rancangan solusi terhadap cedera ACL melalui presentasi alat peraga sederhana yang telah dibuat sebagai gambaran umum mekanisme kerja sendi lutut.
6. Peserta didik mampu merefleksikan proses berpikirnya sendiri berdasarkan umpan balik pernyataan yang telah disediakan.

## SISTEM GERAK PADA MANUSIA

Sistem Gerak Manusia merupakan interaksi kompleks antara sistem rangka dan sistem otot. Rangka bertindak sebagai kerangka penopang dan pelindung organ vital, sementara otot bertanggung jawab untuk menghasilkan gerakan. Interaksi keduanya diatur oleh sistem saraf, yang mengirimkan sinyal untuk memulai kontraksi otot. Pada Sistem Gerak Manusia juga terdapat sendi yang berfungsi sebagai penghubung antar tulang sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan yang fleksibel (Campbell *et al.*, 2008).

Amati video berikut untuk materi yang lebih lengkap tentang Sistem Gerak pada Manusia.



Sumber: <https://youtu.be/sZFCYvLwsVk?si=5SGyfNQXZMYT6vSy>



### AKTIVITAS GURU:

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam proses penyelesaian masalah.



### AKTIVITAS PESERTA DIDIK:

Peserta didik memahami tujuan pembelajaran serta menyiapkan diri untuk keterlibatannya dalam proses pembelajaran.



## Indikator Interpretasi

Berikut fakta menarik seputar olahraga berintensitas tinggi yang sering menyebabkan cedera *Anterior Cruciate Ligamen* (ACL).

**JENIS OLAHRAGA YANG BERPOTENSI MENYEBABKAN CEDERA ACL**

NO	JENIS OLAHRAGA	PENYEBAB UTAMA	MEKANISME
1.	 <b>SEPAK BOLA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerakan berhenti mendadak, berputar saat menggiring bola, atau berduel berebut bola tanpa keseimbangan tubuh yang baik.</li> <li>Pendaratan tidak sempurna setelah melompat menyundul bola.</li> </ul>	Ketika pemain mengubah arah dengan cepat sementara kaki masih menapak di tanah, lutut mengalami gaya rotasi berlebihan yang dapat merobek ligamen ACL.
2.	 <b>BASKET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lompatan berulang untuk menembak atau merebut bola (<i>rebound</i>).</li> <li>Pendaratan hanya dengan satu kaki atau lutut sedikit menekuk.</li> </ul>	Beban berat yang mendadak saat mendarat dapat menarik tulang kering ke depan, sehingga ligamen ACL tertarik kuat dan robek.
3.	 <b>Atletik (lari cepat, lompat jauh, lompat tinggi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start atau hentakan mendadak pada permukaan keras.</li> <li>Pendaratan yang tidak simetris setelah lompatan.</li> </ul>	Lutut menanggung tekanan berat tiba-tiba, terutama bila otot paha ( <i>quadriceps</i> ) lebih kuat daripada hamstring, sehingga ACL kehilangan dukungan.



Scan QR code tersebut untuk penjelasan lebih lanjut mengenai cedera ACL!

Sumber: <https://www.panoramaortho.com/resource/acl-injuries>

## AKTIVITAS GURU:

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam proses penyelesaian masalah.

## AKTIVITAS PESERTA DIDIK:

Peserta didik memahami tujuan pembelajaran serta menyiapkan diri untuk keterlibatannya dalam proses pembelajaran.





## Indikator Interpretasi

Silahkan Baca dengan seksama artikel yang telah disajikan di bawah ini!



**JawaPos.com** – Rachmat Irianto, atau akrab disapa Rian, mengalami cedera saat Persib Bandung menghadapi PSBS Biak pada pekan ke-18 Liga 1 Indonesia di Stadion Lukas Enembe, Sentani, Kabupaten Jayapura, Sabtu (11/1). Cedera tersebut membuat Rian harus meninggalkan lapangan lebih awal, hanya 10 menit setelah laga dimulai. Ia digantikan oleh Henhen Herdiana. Dokter tim Persib Bandung, Wira Prasetya Chandra, mengungkapkan bahwa cedera yang dialami Rian adalah cedera ACL yang cukup parah. Pelatih Persib, Bojan Hodak, mengonfirmasi bahwa Rian akan menjalani operasi pada 27 Januari 2025. "Ya, ACL. Dia akan menghabiskan musim ini dan mungkin satu bulan setelahnya," ujar Hodak.

Insiden ini tak hanya menjadi pukulan telak bagi Rian, tetapi juga bagi Persib yang tengah dihantam badai cedera. Selain Rachmat Irianto, nama-nama seperti David da Silva, Febri Hariyadi, Rezaldi Hehanussa, dan Dedi Kusnandar juga harus menepi karena cedera. Situasi ini membuat Persib kesulitan menghadapi sisa musim Liga 1 2024/2025.

Sumber: <https://www.jawapos.com/sepak-bola-indonesia/015551454/rachmat-irianto>



## AKTIVITAS GURU:

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam proses penyelesaian masalah.



## AKTIVITAS PESERTA DIDIK:

Peserta didik memahami tujuan pembelajaran serta menyiapkan diri untuk keterlibatannya dalam proses pembelajaran.

**Indikator Interpretasi**

Yuk simak video berikut untuk memperkuat pemahaman tentang kasus cedera ACL. Kalian bisa scan QR code berikut!



Sumber:

<https://drive.google.com/drive/folders/>**Indikator Problem Solving - 1**  
(Memahami Masalah)

Berdasarkan informasi yang terdapat pada artikel dan video detik-detik terjadinya cedera ACL pada Rachmat Irianto, catatlah hal-hal penting setelah mencermati video di atas!

Buatlah rumusan masalah berdasarkan video di atas!

**AKTIVITAS GURU:**  
Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam proses penyelesaian masalah.

**AKTIVITAS PESERTA DIDIK:**  
Peserta didik memahami tujuan pembelajaran serta menyiapkan diri untuk keterlibatannya dalam proses pembelajaran.

**Indikator Analisis**

Berkumpullah bersama anggota kelompok kalian. Kemudian silahkan mengerjakan bersama latihan soal pada fitur *SeGeraThink*.

**Indikator Problem Solving - 2  
(Merencanakan Penyelesaian)**

1. Setelah mengamati video cedera ACL yang telah disajikan di atas, maka rumuskan Hipotesis sebagai jawaban awal dari Rumusan Masalah yang telah kalian buat!
2. Bagaimana pertolongan pertama yang harus dilakukan pada kasus cedera ACL Rachmat Irianto?
3. Berdasarkan penjelasan dalam video, apabila mengalami cedera ACL dengan robekan total pada ligamen, metode penanganan apa yang paling cepat untuk pemulihan? jelaskan mengapa metode penanganan tersebut lebih cepat!
4. Berdasarkan penjelasan dalam video, faktor apa yang dapat memicu cedera ACL pada kasus Rachmat irianto? Kaitkan dengan stabilitas ligamen pada sendi lutut!

**AKTIVITAS GURU:**

Guru membantu peserta didik mendefinisikan masalah serta mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah Sistem Gerak Manusia.

**AKTIVITAS PESERTA DIDIK:**

Peserta didik mendefinisikan masalah serta bersiap diri untuk menerima tugas belajar yang berkaitan dengan permasalahan Sistem Gerak Manusia.





## Indikator Evaluasi, Inferensi

Diskusikan bersama anggota kelompok mengenai kegiatan pembuatan alat peraga sederhana untuk cedera ACL yang akan dilakukan.

## Pembuatan Alat peraga sederhana untuk cedera ACL

### A. Tujuan

1. Mengamati dan membandingkan perubahan fisik yang terjadi pada lutut penderita cedera ACL melalui ilustrasi sederhana.
2. Menganalisis proses terjadinya cedera ACL melalui analogi alat peraga sederhana.
3. Mengaitkan hasil dari pembuatan alat peraga tersebut dengan kasus penderita cedera ACL.

### B. Alat dan Bahan

- |                |          |
|----------------|----------|
| 1. Botol bekas | (2 buah) |
| 2. Sedotan     | (2 buah) |
| 3. Korek       | (1 buah) |
| 4. Gunting     | (1 buah) |
| 5. Lem Tembak  | (1 buah) |

### C. Langkah Kerja

1. Potong botol menjadi 2 bagian (atas dan bawah).
2. Lubangi botol bawah menggunakan gunting.
3. Masukkan sedotan kedalam lubang dengan cara menyilang.
4. Rekatkan sedotan menggunakan lem tembak.
5. Gunting sedotan bagian depan



Yuk simak video berikut untuk melihat lebih jelas tutorial dari pembuatan alat peraga sederhana yang akan kalian lakukan!

**AKTIVITAS GURU:**

Guru membantu dan mendorong peserta didik untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi, serta mencari solusi.

**AKTIVITAS PESERTA DIDIK:**

Peserta didik melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi, serta mencari solusi atas permasalahan yang disajikan.



## SeGeraActivity 2



Membimbing penyelidikan mandiri atau kelompok

### Indikator Evaluasi, Inferensi

Setelah melakukan kegiatan membuat alat peraga sederhana di atas, jawablah dengan mengevaluasi dan menarik kesimpulan (Inferensi) pada pertanyaan yang disediakan!

Indikator Problem Solving - 3  
(Melaksanakan Rencana Penyelesaian)

## D. Hasil Pengamatan

1. Berdasarkan kegiatan pembuatan alat peraga yang sudah kalian lakukan, kalian dapat menganalogikan alat peraga tersebut sebagai cedera ACL pada sendi lutut. Jelaskan apa yg terjadi pada sendi yang mengalami cedera ACL?
2. Terdapat 2 solusi metode penanganan seseorang yang terkena cedera ACL yaitu dengan Operasi rekonstruksi ACL dan Non- Operasi dengan terapi konservatif seperti yang dijelaskan dalam video diatas. Menurut kalian metode penanganan apa yang cocok untuk kasus Rachmat Irianto dengan mempertimbangkan jenjang karir nya sebagai pemain sepak bola? Jelaskan dengan mengaitkan pada sendi lutut pada Sistem Gerak Manusia!
3. Berdasarkan pembelajaran hari ini tentang materi Sistem Gerak Manusia dan pembuatan alat peraga sederhana, berikan kesimpulan tentang bagian tubuh mana yang rusak ketika terjadi cedera ACL!

#### AKTIVITAS GURU:

Guru membantu dan mendorong peserta didik untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi, serta mencari solusi.

#### AKTIVITAS PESERTA DIDIK:

Peserta didik melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi, serta mencari solusi atas permasalahan yang disajikan.



## FOR YOUR INFORMATION !

### 5 KEBIASAAN SEHAT UNTUK SAYANGI LUTUT

1. Lakukan pemanasan dan pendinginan " sebelum dan sesudah olahraga "

2. Gunakan sepatu yang nyaman saat olahraga

3. Tingkatkan otot inti tubuh dengan cara plank / crunch

4. Melatih otot kaki

5. Makan-makanan yang bergizi

SeGeraCommunication



Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

#### Indikator Eksplanasi

Setelah menjawab pertanyaan hasil pengamatan di atas, mari presentasikan jawaban dari masing-masing kelompok di depan kelas!

Indikator Problem Solving - 4  
(Memeriksa Kembali Proses dan Hasil)



#### AKTIVITAS GURU:

Guru membantu peserta didik mempersiapkan hasil karya yang sesuai dan membantu peserta didik membagi pekerjaan dengan teman satu kelompok.

#### AKTIVITAS PESERTA DIDIK:

Peserta didik mempersiapkan hasil karya dan membagi pekerjaan dengan peserta didik yang lain.




**Indikator Meregulasi Diri**

Isilah kolom pencapaian indikator berpikir kritis menggunakan tanda check list (✓) pada angka yang sesuai dengan kondisi yang kalian alami.

NO	PERNYATAAN	KETERANGAN		
		1	2	3
1.	Mampu mengidentifikasi tulang, sendi, dan ligamen pada materi Sistem Gerak Manusia.			
2.	Mampu menarik kesimpulan logis inti dari kasus cedera ACL.			
3.	Mampu mengevaluasi solusi yang di usulkan untuk menyelesaikan masalah.			
4.	Mampu menganalisis terjadinya cedera ACL.			
5.	Mampu menjelaskan keterkaitan antara pembuatan alat peraga sederhana dengan kasus nyata cedera ACL.			

**Keterangan: (1) Belum paham, (2) Paham, (3) Sangat paham**

Selamat!!! kalian telah menyelesaikan E-LKPD topik 1. Selanjutnya, berikan saran kalian selama mengerjakan E-LKPD ini!

## DAFTAR PUSTAKA

Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biologi, Edisi Kedelapan (Jilid 3)*. Erlangga.