



E-LKPD 2

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 2	4
Daftar Pustaka	12

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. Tujuan nya 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. Tujuan nya yaitu diharapkan peserta didik dapat menyusun dan melakukan pembuatan alat peraga sederhana sesuai contohnya.

SeGeraCommunication

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

SeGeraReflection

Fitur ini mengajak peserta didik merefleksi 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 berdasarkan kajian artikel dan diskusi kasus.
4. Peserta didik mampu menarik kesimpulan dari hasil kajian artikel dan mengaitkan dengan kasus nyata cedera ACL.
5. Peserta didik mampu menjelaskan hasil analisis dan rancangan solusi terhadap cedera ACL melalui presentasi dari hasil kajian artikel yang ditemukan.
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

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

Mengorientasi peserta didik pada masalah



KOMPAS.com - Penyerang sayap Persib Bandung Febri Hariyadi siap kembali merumput usai dinyatakan pulih dari cedera lutut anterior cruciate ligament (ACL). Febri Hariyadi telah sepenuhnya diizinkan berlatih dengan tim Persib Bandung sejak Rabu (9/4/2025), atau sebelum laga pekan ke-28 Liga 1 2024-2025 melawan Borneo FC Samarinda dimulai. Penyerang sayap lincah ini mendapatkan cedera ACL di pertandingan pramusim bertajuk Piala Presiden 2024 sehingga membuat dirinya harus naik meja operasi di Rumah Sakit Melinda. Pemain yang pernah diandalkan Timnas Indonesia era Luis Milla ini lalu absen membela Persib selama tujuh bulan melewati serangkaian proses pemulihan. Bagi Febri, musim ini adalah periode tahun terburuknya dalam karier sepak bola. Sebab tidak mudah melewati masa-masa sulit, butuh kesabaran dan kerja keras untuk kembali bisa bermain.

Motivasinya adalah bangkit lebih kuat, ia telah bekerja keras untuk melewati fase pemulihan, tinggal kini berusaha mendapatkan kondisi fisik ideal. Bagi seluruh pesepakbola, ACL adalah momok cedera yang paling menakutkan. Tak jarang, pemain sulit menemukan kembali performa apiknya di lapangan.

Sumber: <https://bola.kompas.com/read/2025/04/10/19573178/kisah-pantang-menyerah-febri-hariyadi>

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

Mengorientasi peserta didik pada masalah

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, 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

Setelah menyaksikan tayangan video mengenai materi dan kasus cedera ACL, kalian diminta untuk menganalisis soal dari informasi yang sudah diperoleh dan mengaitkannya dengan sendi lutut.

Indikator Problem Solving - 2 (Merencanakan Penyelesaian)

1. Setelah mengamati video cedera ACL Febri Hariyadi 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 Febri Hariyadi?

3. Dapat dilihat dari video detik-detik terjadinya cedera ACL pada Febri Hariyadi terdapat gerakan non-kontak, seperti mendarat yang salah setelah melompat atau perubahan arah yang tiba-tiba. Mengapa gerakan-gerakan ini yang tidak melibatkan benturan langsung dengan pemain lain, dapat menyebabkan putusnya ligamen?

4. Berdasarkan penjelasan dalam video, faktor apa yang dapat memicu cedera ACL pada kasus Febri hariyadi? 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.



SeGeraActivity 1



Membimbing
penyelidikan mandiri
atau kelompok

Indikator Evaluasi, Inferensi

Diskusikan bersama anggota kelompok mengenai kegiatan Selanjutnya yaitu Eksplorasi Mandiri Melalui Artikel!

Untuk melatih keterampilan berpikir kritis, khususnya dalam mengevaluasi dan menarik kesimpulan (inferensi), kalian diminta untuk mencari dan membaca minimal 3 artikel atau sumber informasi yang berkaitan dengan:

- Dampak cedera ACL bagi para atlet, khususnya atlet pemain sepak bola.
- Gangguan fungsi dari sendi lutut akibat kasus cedera ACL.
- Upaya pemulihan pasca cedera ACL.

Kalian dapat mencari sumber dari artikel ilmiah populer seperti yang terdapat pada website *Google Scholar*, berita seputar bola terpercaya seperti pada website *Bola.net*, dan masih banyak lagi. Pastikan artikel yang dipilih relevan, faktual, dan dapat dipertanggungjawabkan. Informasi dari artikel ini akan digunakan untuk menjawab pertanyaan evaluasi dan inferensi yang tersedia pada bagian berikutnya.

Setelah mencari dan membaca artikel, jawablah beberapa pertanyaan berikut bersama anggota kelompok kalian!

Indikator Problem Solving - 3 (Melaksanakan Rencana Penyelesaian)

1. Berdasarkan 3 artikel yang kalian temukan, mengapa setelah mengalami cedera ACL berdampak pada performa seorang atlet di lapangan? Kaitkan dengan fungsi ligamen!



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.



Indikator Evaluasi, Inferensi

2. Berdasarkan informasi dari 3 artikel yang kalian temukan, tuliskan solusi untuk memulihkan fungsi dari sendi lutut sebagai salah satu Sistem Gerak Manusia ketika mengalami cedera ACL!

3. Berikan kesimpulan mengenai kondisi ligamen seorang atlet sebelum mengalami cedera ACL dan sesudah mengalami ACL! Serta jelaskan kaitan nya dengan performa ketika di lapangan!

Tulis sumber atau *link* 3 artikel yang kalian temukan secara lengkap pada kolom ini!



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.



Indikator Eksplanasi

Berdasarkan hasil eksplorasi dari 3 artikel yang telah kalian baca, ubahlah temuan-temuan tersebut menjadi sebuah infografis digital yang informatif dan menarik!

Pastikan infografis kelompok kalian mencakup poin-poin penting berikut:

- Definisi dan Mekanisme Cedera: Jelaskan secara ringkas apa itu cedera ACL dan bagaimana cedera ini bisa terjadi.
- Dampak dan Konsekuensi: Tampilkan dampak cedera ACL, baik secara fisik maupun terhadap karir atlet, berdasarkan data yang kalian temukan.
- Proses Pemulihan: Rangkum tahapan-tahapan penting dalam pemulihan, mulai dari penanganan awal hingga program rehabilitasi.
- Strategi Pencegahan: Berikan poin-poin kunci tentang cara mencegah cedera ACL.

Setelah infografis selesai, semua kelompok akan mempresentasikan hasilnya di depan kelas. Jelaskan setiap bagian infografis dengan bahasa kalian sendiri!

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

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

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, ligamen pada materi tentang 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 ulang tentang apa yang dikerjakan atau dituliskan			

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

Selamat!!! kalian telah menyelesaikan E-LKPD topik 2. 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.