



UNTUK
PESERTA DIDIK

E-LKPD ANIMALIA VERTEBRATA

PENDEKATAN TPACK UNTUK MELATIHKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS



Diadaptasi oleh: Yesika Erliana Putri
Pembimbing : Dr. Ulfi Faizah S.Pd., M.Si.
Penyusun : Mahendra Ekalukmana Firmansyah
Pembimbing : Reni Ambarwati, S.Si., M.Sc.

X

SMA/MA

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) pendekatan *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam submateri Animalia Vertebrata dengan baik. Shalawat serta salam kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan teladan dalam menjaga kelestarian alam. E-LKPD submateri Animalia Vertebrata disusun untuk melaksanakan Kurikulum Merdeka. E-LKPD pendekatan TPACK menghubungkan pengetahuan dan keterampilan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran secara efektif. Melalui E-LKPD ini diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik yakni interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. E-LKPD ini memiliki pokok bahasan Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves dan Mamalia.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dalam penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Oleh karena itu, penulis akan terbuka menerima kritik dan saran untuk perbaikan kualitas Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ini. Penulis berharap Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama membantu peserta didik melatih kemampuan berpikir kritis pada submateri Animalia Vertebrata.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Daftar Tabel.....	iii
Daftar Gambar.....	iii
Tentang E-LKPD.....	iv
Daftar Fitur-Fitur E-LKPD.....	vi
Petunjuk Peserta Didik.....	vii
Petunjuk Pengerjaan E-LKPD.....	vii
E-LKPD I (Identifikasi Animalia Vertebrata).....	1
E-LKPD II (Peranan Animalia Vertebrata).....	8
Daftar Pustaka.....	14

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikator Berpikir Kritis yang digunakan pada E-LKPD..... iv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Kerja Pembelajaran Mendalam.....v

TENTANG E-LKPD



E-LKPD pendekatan TPACK untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik merupakan E-LKPD yang dikembangkan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan mengoptimalkan kemajuan teknologi yang sudah ada. *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK) berisikan pengetahuan yang dibutuhkan untuk memaksimalkan lingkungan belajar dengan interaksi antara teknologi, pedagogi dan materi pembelajaran.

E-LKPD dibuat dalam bentuk elektronik untuk memudahkan proses pembelajaran yang berbasis digital serta memiliki nilai ramah lingkungan (*paperless*) karena dalam bentuk elektronik. Selain itu E-LKPD dilengkapi dengan fitur di *liveworksheet*. E-LKPD dapat diakses melalui jaringan internet yang dapat dijalankan secara *online* maupun *offline*.

Keterampilan Berpikir Kritis tersebut adalah berpikir secara tepat dan sistematis, serta mengikuti aturan penalaran yang logis dan ilmiah, sehingga memunculkan ide-ide. Berpikir kritis merupakan kegiatan menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi berdasarkan bukti, konsep, metode, kriteria atau konteks tertentu. Indikator berpikir kritis yang digunakan meliputi:

Tabel 1. Indikator Berpikir Kritis yang digunakan pada E-LKPD

Indikator Berpikir Kritis	Deskripsi
Interpretasi	Memahami, menjelaskan dan memberi makna data atau informasi.
Analisis	Kemampuan untuk menjelaskan hubungan dari informasi-informasi yang digunakan untuk menuliskan pemikiran atau pendapat.
Evaluasi	Menilai kebenaran pernyataan atau pendapat seseorang; dan menilai keterkaitan fakta antara pernyataan, deskripsi, atau pertanyaan.
Inferensi	Menarik kesimpulan dari suatu pertanyaan secara masuk akal.

Kerangka Kerja Pembelajaran Mendalam



Gambar 1. Kerangka Kerja Pembelajaran Mendalam

(Widodo et al., 2025)

E-LKPD ini dirancang untuk mendukung pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam proses belajar. Seluruh kegiatan pembelajaran dalam E-LKPD ini berlandaskan tiga prinsip utama, yaitu berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan, yang saling melengkapi untuk menciptakan pengalaman belajar yang utuh dan berkelanjutan.

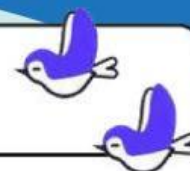
Prinsip berkesadaran mendorong peserta didik untuk memahami tujuan pembelajaran, mengatur strategi belajar secara mandiri, serta berperan aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Melalui E-LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu menyadari peran dirinya sebagai pembelajar yang bertanggung jawab dan terus berkembang.

Prinsip bermakna diwujudkan melalui kegiatan yang mengaitkan materi pembelajaran dengan situasi nyata di lingkungan sekitar. Peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga dilatih untuk menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi relevan dan memiliki dampak jangka panjang.

Sementara itu, prinsip menggembirakan tercermin dalam penyajian aktivitas yang variatif, menantang, dan menyenangkan. Suasana belajar yang positif diharapkan dapat menumbuhkan rasa nyaman, motivasi intrinsik, serta keterlibatan aktif peserta didik dalam menyelesaikan setiap kegiatan pembelajaran.

Dengan memahami ketiga prinsip tersebut, peserta didik diharapkan dapat mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dalam E-LKPD ini secara optimal dan memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Daftar Fitur-Fitur E-LKPD



Fitur - Fitur	Komponen TPACK	Indikator Berpikir Kritis	Deskripsi
 BIO ORIENTATION	<i>Technological Content Knowledge (TCK) & Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)</i>	Interpretasi	- Berisi video pembelajaran, ringkasan dan aktivitas belajar terkait materi submateri Animalia Vertebrata. - Fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis interpretasi. Peserta didik menguraikan dan memberi makna dari suatu ringkasan, video pembelajaran dan gambar.
 BIO ACTIVITY	<i>Pedagogical Content Knowledge (PCK) & Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)</i>	Analisis dan Evaluasi	- Berisi informasi mengenai tugas belajar dan aktivitas mengenai gagasan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. - Fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis yakni analisis dimana peserta didik menjelaskan hubungan dari informasi-informasi yang digunakan untuk menuliskan pemikiran atau pendapat, serta - Evaluasi dimana peserta didik menilai kebenaran pernyataan atau pendapat seseorang; dan menilai keterkaitan fakta antara pernyataan, deskripsi, atau pertanyaan.
 BIO TASK	<i>Technological Pedagogical Knowledge (TPK) & Pedagogical Content Knowledge (PCK)</i>	Inferensi	- Digunakan untuk mengkomunikasikan hasil percobaan atau pengerjaan tugas kelompok peserta didik. - Fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis inferensi untuk membuat suatu kesimpulan yang masuk akal.
 BIO REFLECTION	<i>Technological Pedagogical Knowledge (TPK) & Pedagogical Content Knowledge (PCK)</i>	Inferensi	- Merenungkan dan menuliskan kembali apa yang sudah terjadi dan dilakukan dengan menyimpulkan seluruh kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan oleh peserta didik. - Fitur ini melatih keterampilan berpikir kritis inferensi untuk membuat suatu kesimpulan yang masuk akal.



PETUNJUK PESERTA DIDIK

1. Peserta didik dibentuk kelompok beranggotakan 5-6 peserta didik.
2. Peserta didik duduk sesuai kelompok.
3. Peserta didik membaca alokasi waktu, hal yang perlu diperhatikan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan petunjuk pengerjaan E-LKPD.
4. Peserta didik membuka link pada tahapan awal.
5. Peserta didik membaca dan mencermati ringkasan materi dan video pembelajaran.
6. Peserta didik mengerjakan aktivitas yang ada pada E-LKPD.
7. Peserta didik berdiskusi dengan kelompok untuk mengerjakan tugas proyek.
8. Peserta didik mengisi refleksi (memikirkan kembali pengalaman atau kejadian yang telah dipelajarari).

Petunjuk Pengerjaan E-LKPD

1. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang terdapat pada E-LKPD ini.
2. Kerjakanlah E-LKPD secara berkelompok dengan anggota berjumlah 5-6 orang.
3. Tulislah nama kalian di tempat yang tersedia.
4. E-LKPD ini adalah E-LKPD pendekatan TPACK yang berguna untuk melatih kemampuan berpikir kritis.
5. Bacalah ringkasan materi pada E-LKPD dan jawablah pertanyaan pada cek pengetahuan.
6. Diskusikanlah bersama anggota kelompok untuk mengerjakan aktivitas di dalam E-LKPD.
7. Tanyakanlah dan mintalah bimbingan guru apabila mengalami kesulitan dalam pengerjaan E-LKPD ini.
8. Gunakan buku ajar materi Animalia Vertebrata sebagai sumber bacaan.

E-LKPD I

Pendekatan TPACK untuk Melatihkan
Keterampilan Berpikir Kritis

IDENTIFIKASI ANIMALIA VERTEBRATA

Anggota Kelompok:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....





Identitas

Identitas Sekolah : SMA Negeri 1 Kwadungan
Kelas/Semester : X/Genap
Fase : E
Mata Pelajaran : Biologi
Materi Pokok: Identifikasi Animalia Vertebrata
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Hal Yang Perlu Diperhatikan

1. Bacalah terlebih dahulu tujuan pembelajaran yang akan dicapai agar kalian memahami kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
2. Perhatikan alokasi waktu yang disediakan agar kalian dapat mengatur waktu pengerjaan E-LKPD ini.
3. Bacalah petunjuk penggunaan E-LKPD untuk memudahkan kalian dalam menggunakan E-LKPD ini.

Capaian Pembelajaran

Pemahaman IPA pada akhir fase E peserta didik memiliki kemampuan menerapkan prinsip klasifikasi dan strategi pelestarian keanekaragaman hayati

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menerapkan prinsip klasifikasi hewan vertebrata melalui kegiatan dalam E-LKPD secara tepat.
2. Peserta didik mampu menganalisis ciri morfologi dan sistem organ hewan vertebrata sebagai dasar pengelompokan kelas vertebrata.
3. Peserta didik mampu merancang kegiatan *birdwatching* sederhana untuk mengamati burung di lingkungan sekitar dengan menerapkan prinsip klasifikasi serta memanfaatkan alat dan teknologi pendukung melalui kegiatan dalam E-LKPD.
4. Peserta didik mampu menarik kesimpulan dan merefleksikan pemahaman tentang klasifikasi hewan vertebrata berdasarkan prinsip klasifikasi melalui kegiatan dalam E-LKPD.



BIO ORIENTATION

Interpretasi (Menafsirkan)

Peserta didik memahami, menjelaskan dan memberi makna, data atau informasi.

Hallo sobat Bio, bacalah materi pada pertemuan ini dengan memindai QR code berikut.



Meaningfull Learning (Pemahaman Bermakna)

Technological Knowledge (TK): Pengetahuan teknologi berupa fitur QR code dan fitur *liveworksheet* untuk memudahkan siswa dalam pembelajaran

Technological Content Knowledge (TCK): teknologi dapat mengembangkan hal yang baru atau konten spesifik. Kombinasi antara materi Vertebrata dan artikel ilmiah dalam QR code untuk mempermudah dalam pembelajaran

1.

Monyet Punch, seekor monyet makaka jantan berusia 6 bulan di Kebun Binatang Ichikawa Jepang, ditolak oleh induknya setelah lahir karena induknya kelelahan pasca persalinan yang sulit. Punch kemudian dirawat oleh penjaga kebun binatang dan diberikan boneka orangutan sebagai pengganti induknya.

Berdasarkan fenomena tersebut, analisislah keterkaitan antara kondisi fisik induk monyet dengan perilaku perawatan anak, dan hubungkan dengan ciri reproduksi Mammalia sebagai vertebrata!



Sumber: [cnbcindonesia](https://www.cnbcindonesia.com)



2.

Tontonlah video tentang parasit *Ribeiroia ondatrae* dan perhatikan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tubuh amfibi, kemudian jawablah pertanyaan berikut.

Berdasarkan video yang kalian tonton, jelaskan bagaimana parasit *Ribeiroia ondatrae* dapat memengaruhi pertumbuhan anggota tubuh amfibi sehingga bentuknya menjadi tidak normal. Mengapa parasit ini lebih sering menyebabkan kelainan pada hewan kelompok Amfibi, dan tidak menimbulkan dampak yang sama pada kelompok vertebrata lain? Hubungkan siklus hidup parasit dengan tahap pertumbuhan amfibi, serta ciri-ciri morfologi amfibi yang menjadi dasar pengelompokannya!



Video Youtube Parasit *Ribeiroia ondatrae*



BIO ACTIVITY

Analisis

Peserta didik menjelaskan hubungan dari informasi-informasi yang digunakan untuk menuliskan pemikiran atau pendapat.

Meaningfull Learning (Pemahaman Bermakna)

Technological Knowledge (TK): Pemanfaatan QR code untuk mengakses artikel digital sebagai sumber data ilmiah dalam menganalisis kasus mamalia laut terdampar.

Content Knowledge (CK): Pengetahuan materi pembelajaran Animalia Vertebrata

Pedagogical Knowledge (PK): Pengetahuan tentang pembelajaran berbasis masalah

3.

Setiap tahun di beberapa wilayah pesisir Indonesia, termasuk Bali, Madura, dan Nusa Tenggara, sering ditemukan mamalia laut seperti paus atau lumba-lumba yang terdampar di pantai. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada kematian satwa, tetapi juga memicu respons cepat dari masyarakat, nelayan, dan lembaga konservasi untuk melakukan penyelamatan atau penanganan yang tepat. Penyebabnya bervariasi, termasuk polusi laut, cuaca ekstrem, gangguan manusia seperti kebisingan bawah laut dari kapal atau sonar, aktivitas perikanan, dan faktor lain yang belum sepenuhnya dipahami.

Berdasarkan artikel tersebut, analisislah hubungan antara sistem pernapasan dan pola migrasi mamalia laut sebagai vertebrata dengan penyebab terdamparnya mamalia laut di pesisir Indonesia, serta dampaknya terhadap kesehatan populasi!



<https://www.inaturalist.org/taxa/74890-Physeter-macrocephalus>





BIO ACTIVITY

Evaluasi

Peserta didik Menilai kebenaran pernyataan atau pendapat seseorang; dan menilai keterkaitan fakta antara pernyataan, deskripsi, atau pertanyaan.

Meaningfull Learning (Pemahaman Bermakna)

Mindfull Learning (Berkesadaran)

4.

Di media sosial sering muncul video paus yang disebut masyarakat sebagai 'ikan paus' dengan komentar 'ikan terbesar di dunia'. Evaluasilah apakah penyebutan tersebut tepat secara ilmiah berdasarkan prinsip klasifikasi makhluk hidup! Gunakan sumber terpercaya untuk mendukung argumenmu, dan bandingkan sistem pernapasan, reproduksi, serta struktur tubuh paus dengan kelompok Pisces sebagai dasar penilaianmu!



<https://www.inaturalist.org/taxa/74890-Physeter-macrocephalus>

5.

Di lingkungan sekitar, dapat kalian amati bahwa burung menjadi lebih aktif atau terbang rendah menjelang hujan deras. Berdasarkan pengamatan tersebut, muncul anggapan bahwa burung memiliki organ khusus untuk mendeteksi cuaca. Menurut kalian, benarkah anggapan tersebut jika dikaitkan dengan keberadaan organ dan prinsip klasifikasi pada kelompok Aves?

Pedagogical Content Knowledge (PCK): Pengetahuan materi klasifikasi dengan pendekatan pedagogis berbasis fenomena kontekstual.



Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK): Pengetahuan materi klasifikasi dengan pendekatan pedagogis berbasis fenomena kontekstual serta pemanfaatan teknologi digital melalui E-LKPD sebagai sarana pembelajaran.

Meaningfull Learning (Pemahaman Bermakna)

Joyfull Learning (Pembelajaran menyenangkan)

6.

Rancanglah kegiatan *birdwatching* sederhana di lingkungan sekitar sekolahmu! Rancangan tersebut harus mencakup:

- Lokasi pengamatan yang dipilih beserta alasannya
- Alat dan teknologi yang digunakan beserta kegunaannya
- Ciri morfologi burung yang akan diamati sebagai dasar klasifikasi
- Tahapan kegiatan secara runtut

Kumpulkan tugas kalian berbentuk dokumen pada QR code di samping.

SCAN ME



BIO TASK

Inferensi

Peserta didik membuat kesimpulan yang masuk akal.

Meaningfull Learning (Pemahaman Bermakna)

Lengkapilah tabel perbandingan ciri-ciri anggota subfilum vertebrata (Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, dan Mammalia) pada format yang tersedia! Berdasarkan data tabel tersebut, berikan alasanmu mengapa ciri morfologi lebih tepat dijadikan dasar klasifikasi dibandingkan perilaku atau habitat!

Kumpulkan jawaban kalian melalui barcode yang sama berbentuk dokumen (PDF).

SCAN ME



Technological Pedagogical Knowledge (TPK): Pengetahuan tentang teknologi digital dan mengenal proses dan strategi pembelajaran. Guru bisa mengamati proses pengerjaan tugas secara daring dan bisa melakukan penilaian secara langsung dimanapun berada.



BIO REFLECTION

Inferensi

Peserta didik membuat kesimpulan yang masuk akal.

Pedagogical Content Knowledge (PCK): gabungan pengetahuan tentang bidang studi atau materi pembelajaran dengan proses dan strategi pembelajaran. Pada akhir pembelajaran peserta didik diminta merefleksikan diri terkait pembelajaran Vertebrata digunakan guru untuk evaluasi pembelajaran selanjutnya.

Refleksi Diri

1. Apakah kalian sudah mampu melakukan indikator interpretasi (memahami dan memberi makna) informasi yang diperoleh dari gambar, video, dan artikel ilmiah tentang hewan vertebrata? Jelaskan bagian mana yang paling mudah dan bagian mana yang masih sulit dipahami.

2. Ketika membahas studi kasus hewan vertebrata, apakah kalian sudah mampu melakukan analisis dan evaluasi terkait kebenaran suatu pendapat berdasarkan bukti yang digunakan?

3. Sebelum mempelajari kasus "ikan paus", bagaimana pendapat kalian tentang klasifikasi paus? Setelah mempelajarinya, apakah pendapatmu berubah? Jelaskan perbedaan pemahamanmu sebelum dan sesudah kegiatan tersebut!

4. Menurut kalian, mengapa pengelompokan hewan tidak dapat dilakukan hanya berdasarkan tempat hidup atau perilaku yang terlihat? Jelaskan berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan!