

LEMBAR KERJA MURID ELEKTRONIK (E-LKM)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
TERINTEGRASI *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL (SDG) 15*
PADA MATERI EKOSISTEM



NAMA:

KELAS:

KELOMPOK:

Penulis:

Regina Faradika

Dr. Zulyusri, M.P

Relsas Yogica, M.Pd

Rahmi Kurniati, M.Pd

UNTUK MURID
FASE E

**LEMBAR KERJA MURID ELEKTRONIK (E-LKM)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
TERINTEGRASI *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL* (SDG) 15
PADA MATERI EKOSISTEM**

“E-LKM ini merupakan *prototype* produk pembelajaran pada tahap *develop* yang akan
divalidasi dan direvisi.”

Disusun Oleh:
Regina Faradika
Dr. Zulyusri ,M. P
Relsas Yogica, M.Pd
Rahmi Kurniati, M.Pd

Identitas Murid

Nama :
Kelas :
Kelompok :

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabil alamin, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan *prototype* “Lembar Kerja Murid Elektronik (E-LKM) Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi *Sustainable Development Goal* (SDG) 15 pada Materi Ekosistem Fase E” ini sebagai bagian dari produk pengembangan dalam penelitian *Research and Development* (R&D) dengan baik. E-LKM ini merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam proses pembelajaran biologi tentang materi ekosistem di kelas X SMA.

E-LKM ini memuat materi ekosistem dengan tahapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dirancang untuk memfasilitasi pemahaman konsep, aktivitas dan proses berpikir kritis murid. E-LKM ini dilengkapi fitur interaktif yang dapat membantu proses pembelajaran dan menarik motivasi murid.

Penulis menyadari bahwa produk pengembangan ini masih memerlukan penyempurnaan, validasi, dan uji coba lebih lanjut sebelum dapat diimplementasikan secara luas. Oleh karena itu, segala bentuk masukan, saran, dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk perbaikan dan peningkatan kualitas E-LKM ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung proses pengembangan ini, khususnya kepada dosen pembimbing, validator, guru dan murid yang telah memberikan kontribusi berharga. Semoga E-LKM ini dapat menjadi bahan rujukan dan inspirasi dalam pengembangan media pembelajaran biologi yang inovatif dan berkelanjutan.

Padang, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar	iii
Profil E-LKM	iv
Petunjuk Belajar	v
Petunjuk Penggunaan <i>Liveworksheet</i>	vi
Capaian dan Tujuan Pembelajaran	vii
Bagan Materi Ekosistem	viii
Apa itu SDG 15 <i>Life on Land</i> ?	1
Integrasi SDG 15 <i>Life on Land</i> dalam Sintaks PBL	2
Kegiatan 1	3
Evaluasi 1	11
Kegiatan 2	13
Evaluasi 2	21
Kegiatan 3	23
Evaluasi 3	34
Glosarium	37
Daftar Pustaka	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hutan Hujan Tropis	5
Gambar 2. Alih Fungsi Hutan Menjadi Lahan Pertanian Sawit di Riau, Sumatera	5
Gambar 3. Benalu dan Inangnya	8
Gambar 4. Sarang Burung di atas Pohon	8
Gambar 5. Kupu-kupu dengan Bunga	8
Gambar 6. Dua Ekor Burung Memperebutkan Makanan	8
Gambar 7. Katak Memakan Serangga	8
Gambar 8. Ekosistem Estuari	12
Gambar 9. Ekosistem Hutan Gugur	12
Gambar 10. Ekosistem Savana	12
Gambar 11. Seekor Harimau Terkena Jerat	15
Gambar 12. Hutan Gambut	25
Gambar 13. Kebakaran Hutan Gambut	25
Gambar 14. Daur Air	27
Gambar 15. Daur Karbon	28
Gambar 16. Daur Nitrogen	29
Gambar 17. Daur Fosfor	30
Gambar 18. Daur Sulfur	31

PROFIL E-LKM

E-LKM ini berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang terdiri atas 5 tahapan yaitu 1) Orientasi murid pada masalah, 2) Mengorganisasikan murid untuk belajar, 3) Membimbing penyelidikan, 4) Menyajikan hasil karya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi. E-LKM ini juga diintegrasikan dengan SDG 15 *Life on Land* yang membahas tentang kehidupan ekosistem darat pada setiap sintaksnya. Dalam E-LKM ini terdapat beberapa fitur yang dapat menunjang proses pembelajaran.



EcoRead adalah fitur yang menyajikan informasi terkait ekosistem untuk menambah pengetahuan murid terhadap materi. Fitur ini dapat diakses dengan mengklik logo *EcoRead* dan murid akan diarahkan pada *Google Sites*. Fitur ini mendukung tahap orientasi masalah dan penyelidikan dalam PBL serta diharapkan dapat membangun kesadaran akan pentingnya pelestarian ekosistem sesuai semangat SDG 15



EcoFact adalah fitur yang menyajikan berbagai fakta terkait program pemerintah Indonesia dalam mewujudkan SDG 15. Fitur ini dapat diakses dengan mengklik logo *EcoFact* yang telah disediakan. Murid kemudian akan diarahkan pada *web google site* untuk melihat fakta-fakta yang telah disajikan. Fitur ini mendukung tahap penyelidikan dalam PBL.



EcoFun adalah fitur yang menyajikan permainan sederhana bagi murid sebagai aktivitas ringan yang terletak di awal atau di tengah pembelajaran untuk membangkitkan minat dan kesiapan belajar serta mendukung kelancaran proses pembelajaran

PETUNJUK BELAJAR

BAGI GURU

1. Guru memberikan *link* E-LKM kepada murid.
2. Guru mengatur pembagian kelompok diskusi murid.
3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
4. Guru membimbing murid dalam proses pemecahan masalah yang telah disediakan di dalam E-LKM.
5. Guru melakukan penilaian terhadap murid.
6. Guru disarankan menyiapkan *file* PDF E-LKM dan *screenshot* materi penting sebagai cadangan jika terjadi kendala teknis seperti jaringan bermasalah atau *Liveworksheet* tidak dapat diakses.

BAGI MURID

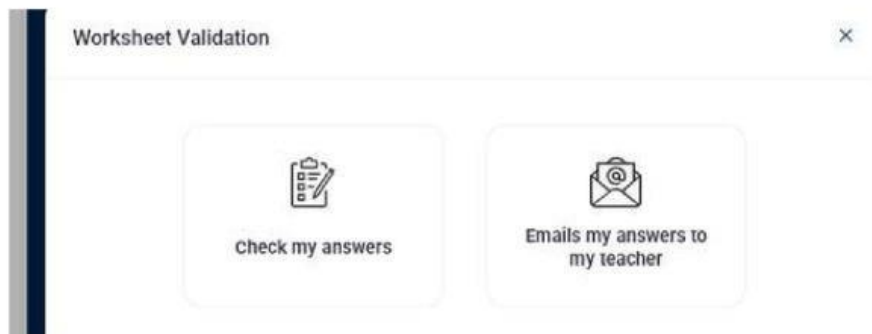
1. Sebelum memulai pembelajaran berdoalah sesuai kepercayaan masing-masing.
2. Siapkan *smartphone* ataupun laptop dengan koneksi internet yang tersambung.
3. Bentuklah kelompok belajar yang terdiri atas 4-5 orang
4. Murid dapat mengakses *link* E-LKM yang telah diberikan guru dan mengerjakannya tanpa harus *login* ke akun terlebih dahulu.
5. Murid mengisi identitas di kolom yang telah disediakan.
6. Murid membaca setiap petunjuk penggunaan E-LKM.
7. Murid membaca dan memahami Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran yang terdapat di dalam E-LKM.
8. Murid dapat membalik halaman E-LKM dengan menekan tombol panah ke samping kanan (jika menggunakan laptop/komputer) atau mengusap layar ke kanan (jika menggunakan *smartphone*).
9. Bacalah perintah dalam setiap kegiatan dengan saksama, jika ada yang diragukan, silakan tanyakan kepada guru.
10. Kumpulkan jawaban hasil diskusi kelompokmu pada guru.
11. Jika mengalami kendala jaringan atau tidak dapat mengakses *link* utama, segera hubungi guru. Guru telah menyiapkan alternatif berupa *file* PDF sebagai cadangan.

PETUNJUK PENGGUNAAN LIVEWORKSHEET

1. E-LKM ini dapat diakses dengan mengklik *link* yang telah diberikan oleh guru sesuai dengan kegiatan pembelajaran.
2. Tulislah jawabanmu secara *online* melalui *Liveworksheet* dengan mengklik *website* pada setiap kegiatan.
3. Isilah identitas pada kolom yang telah disediakan.
4. Ikutilah instruksi pada setiap tahapan E-LKM.
5. Klik *finish* jika telah selesai mengerjakan E-LKM.

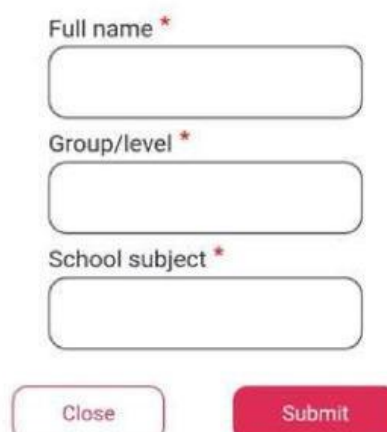
Finish!

6. Kemudian akan muncul tampilan *worksheet validation* dengan dua opsi sebagai berikut.



The image shows a 'Worksheet Validation' dialog box with a close button (X) in the top right corner. It contains two buttons: 'Check my answers' with a clipboard icon and 'Emails my answers to my teacher' with an envelope icon.

- Pilih *Check my answer* jika guru sudah men-*setting* kelas dan *email*.
- Pilih *email my answer to my teacher* jika guru belum men-*setting* kelas, kemudian akan muncul kolom berikut:



The image shows a form with three text input fields and two buttons. The first field is labeled 'Full name *', the second 'Group/level *', and the third 'School subject *'. Below the fields are two buttons: 'Close' and 'Submit'.

7. Masukkan nama (*Enter your full name*), kelas (*Group/level*), mata pelajaran (*School subject*) dan *email* guru (*Enter your teacher's email or key code*), lalu klik *submit*.
8. Klik *send result* untuk dapat melihat nilai pada halaman pertama E-LKM.

CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

Pemahaman Biologi

Menerapkan prinsip klasifikasi dan strategi pelestarian keanekaragaman hayati; mendeskripsikan peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem

Tujuan Pembelajaran

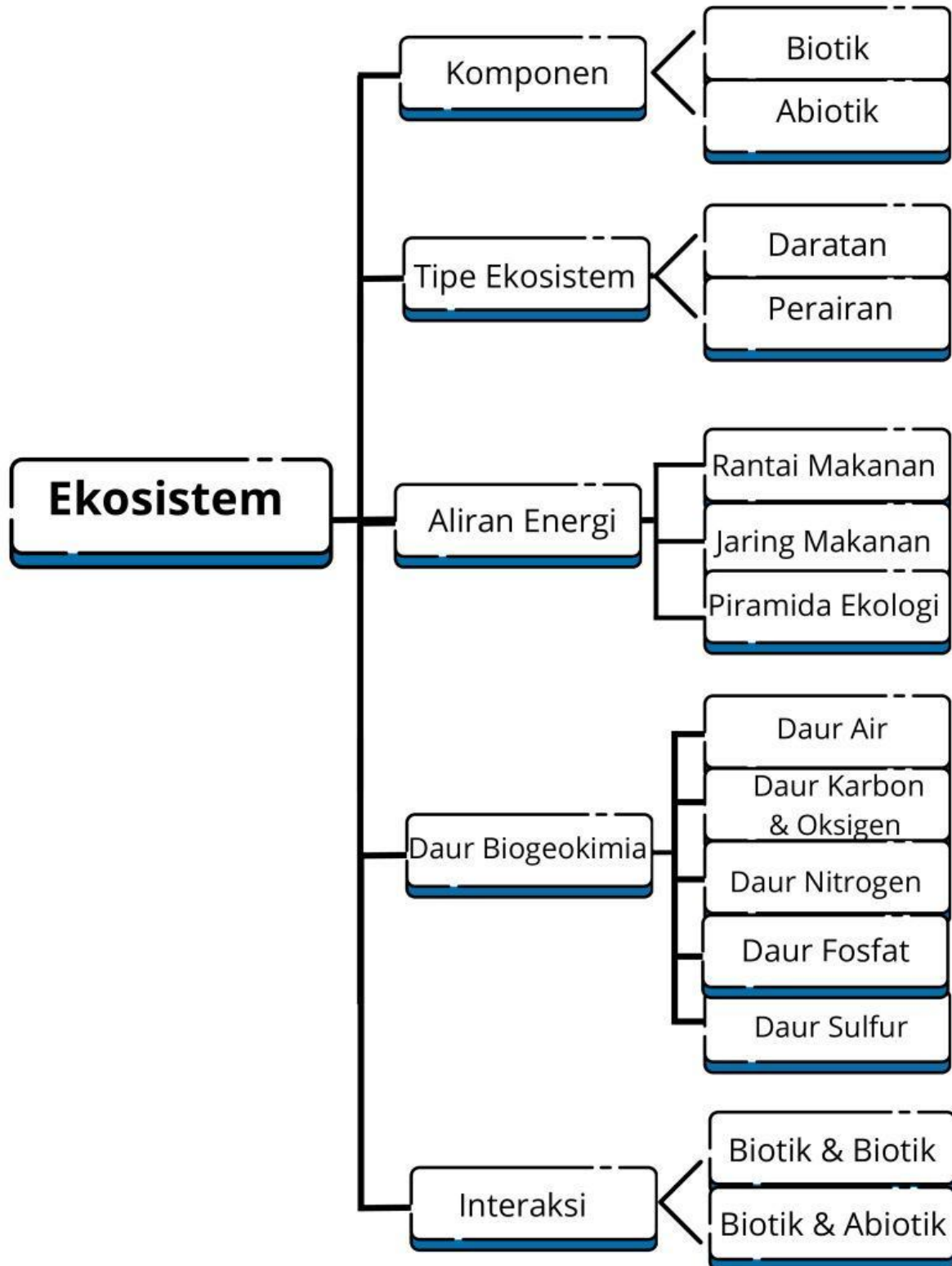
1. Murid mampu menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem
2. Murid mampu menyajikan solusi atas permasalahan pada suatu ekosistem

Alur Tujuan Pembelajaran

1. Murid mampu mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem dengan tepat.
2. Murid mampu mengidentifikasi tipe-tipe ekosistem dengan tepat.
3. Murid mampu menjelaskan interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem.
4. Murid mampu menjelaskan keterkaitan aliran energi terhadap keseimbangan ekosistem dengan benar.
5. Murid mampu menemukan solusi terhadap gangguan daur biogeokimia dalam suatu ekosistem dengan benar.

BAGAN MATERI EKOSISTEM

Peta konsep ini dieksplorasi melalui tahapan PBL pada setiap kegiatan pembelajaran



APA ITU SDG 15 *Life on Land*?

SDG 15- *LIFE ON LAND*



Sustainable Development Goals atau disingkat dengan SDGs adalah tujuan pembangunan berkelanjutan yang terdiri atas 17 tujuan dengan 169 target indikator yang harus dicapai pada tahun 2030. Tujuan ini ditetapkan oleh PBB dan disetujui oleh lebih dari 193 negara pada 25 September 2015 di Markas Besar Pasukan Bangsa-Bangsa di New York.

Pada tujuan SDG ke 15 (*Life on Land*) menyoroti keterkaitan manusia dengan ekosistem. SDG 15 menekankan pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem dan melindungi keanekaragaman hayati secara berkelanjutan, dalam pembangunan. Adapun indikator 9 target SDG 15 *Life on Land* sebagai berikut.

- 15.1. Menjamin konservasi, restorasi dan pemanfaatan berkelanjutan dari ekosistem darat dan air tawar.
- 15.2. Mendorong pengelolaan berkelanjutan untuk semua jenis hutan, menghentikan penggurunan, dan mengembalikan hutan yang terdegradasi.
- 15.3. Memerangi penggurunan, mengembalikan kondisi lahan dan tanah terdegradasi, termasuk lahan yang terkena dampak penggurunan, kekeringan, dan banjir.
- 15.4. Menjamin konservasi gunung, termasuk keanekaragaman hayatinya.
- 15.5. Menurunkan degradasi habitat alam, menghentikan kehilangan keanekaragaman hayati, melindungi dan mencegah punahnya spesies terancam.
- 15.6. Pembagian manfaat yang adil dan meningkatkan akses terhadap penggunaan sumber daya genetik.
- 15.7. Menghentikan perdagangan liar dan perburuan spesies flora dan fauna yang dilindungi.
- 15.8. Memperkenalkan aturan untuk mencegah dan menurunkan dampak penyebaran spesies asing invasif di ekosistem darat dan air.
- 15.9. Mengintegrasikan nilai ekosistem dan keanekaragaman hayati ke dalam sistem perencanaan nasional dan lokal (Alisjahbana & Murniningtyas, 2018).

Integrasi SDG 15 *Life on Land* dalam Sintaks PBL

E-LKM ini dirancang dengan mengintegrasikan indikator SDG 15 ke dalam setiap sintaks PBL. Tabel berikut menunjukkan integrasi SDG 15 dalam sintaks PBL, sehingga pembelajaran tidak hanya membangun pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis dan kemampuan berpikir kritis terhadap isu keberlanjutan.

Sintaks PBL	Aktivitas dalam E-LKM	Indikator SDG 15
1. Orientasi murid pada masalah	Menyajikan masalah kontekstual Kegiatan 1: Alih fungsi hutan menjadi perkebunan sawit. Kegiatan 2: Pemasangan jerat yang mengancam harimau. Kegiatan 3: Kebakaran hutan gambut	Kegiatan 1: indikator 15.2 Kegiatan 2: indikator 15.7 Kegiatan 3: indikator 15.1
2. Mengorganisasikan murid untuk belajar	Murid memberikan jawaban sementara berdasarkan pertanyaan pada rumusan masalah, mengidentifikasi indikator SDG 15 manakah yang relevan dengan masalah	Murid mengidentifikasi dan memilih indikator target SDG 15 yang menurut mereka relevan
3. Membimbing penyelidikan	Menyelidiki komponen ekosistem, aliran energi, dan daur biogeokimia, didukung <i>mini game</i> pada fitur <i>EcoFun</i> , informasi tambahan dari fitur <i>EcoRead</i> , serta fitur <i>EcoFact</i> mengenai kebijakan SDG 15.	Murid difokuskan pada indikator SDG 15.2, 15.7, dan 15.1
4. Menyajikan hasil karya	Murid membuat <i>mind map</i> yang memuat masalah utama, dampak terhadap ekosistem, indikator SDG 15 yang relevan serta solusi yang diusulkan.	Indikator SDG 15.2, 15.7, dan 15.1
5. Menganalisis dan mengevaluasi	Murid dan guru memantapkan pemahaman serta melakukan refleksi kelompok terkait masalah ekosistem dan tujuan SDG 15	Indikator SDG 15.2, 15.7, dan 15.1