

**PENGARUH *EXPERIENTIAL LEARNING* BERMUATAN SDGs *LIFE ON LAND* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA
PADA MATERI EKOSISTEM**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Pendidikan Biologi

Oleh:

Rena Adelia Suryani

NIM. 2108021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2025**

LEMBAR HAK CIPTA

PENGARUH *EXPERIENTIAL LEARNING* BERMUATAN SDGs *LIFE ON LAND* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM

Oleh:

Rena Adelia Suryani

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Rena Adelia Suryani

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RENA ADELIA SURYANI

2108021

**PENGARUH *EXPERIENTIAL LEARNING* BERMUATAN SDGs *LIFE ON LAND* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA
PADA MATERI EKOSISTEM**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Prof. Widi Purwianingsih, M.Si.
NIP. 196209211991012001

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing II,



Dr. Hj. Sariwulan Diana, M.Si.
NIP. 196202111987032003

Mengetahui:

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnadi, M.Si.
NIP. 196805091994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rena Adelia Suryani

NIM : 2108021

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Karya : Pengaruh *Experiential Learning* Bermuatan SDGs *Life on Land* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Ekosistem

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025



Rena Adelia Suryani

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala karunia yang telah diberikan-Nya sehingga saya dapat menuntaskan skripsi yang berjudul “Pengaruh *Experiential Learning* Bermuatan *SDGs Life on Land* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Ekosistem”. Skripsi ini saya susun sebagai salah satu pemenuhan persyaratan menyelesaikan studi untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S1) di Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi karya yang lebih baik ke depannya. Terlepas dari itu semua, saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak. Saya berharap semoga penelitian yang telah dilakukan dapat menjadi sumber informasi dan referensi penelitian lain ke depannya untuk melakukan inovasi lebih baik.

Penulis berusaha menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal. Penyusunan skripsi ini tentunya tak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan ilmu dan waktunya. Maka dari itu, penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak terkait yang telah berkontribusi dalam pembuatan dan memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada bagian ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Widi Purwianingsih, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan kesabaran dalam membimbing saya selama proses penulisan skripsi ini. Terima kasih atas bimbingan, waktu, serta dorongan semangat yang diberikan.
2. Dr. Sariwulan Diana, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan kesabaran dalam membimbing saya selama proses penulisan skripsi ini. Terima kasih atas bimbingan, waktu, serta dorongan semangat yang diberikan.
3. Dr. H. Taufik Rahman, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan bantuan kepada saya selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi hingga dapat menyusun skripsi ini.

4. Dr. Kusnadi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia atas dukungan dan izin kepada saya untuk menyusun skripsi ini.
5. Keluarga tercinta, Bapak Suryadi Adang, Ibu Nunung Nurlaela, Kakak Donny Suryadi Putra, serta Kakak Riska Pionny yang senantiasa mendoakan yang terbaik, memberikan motivasi, dukungan, dan kasih sayang yang berlimpah kepada penulis.
6. Seluruh staf pengajar, staf laboratorium, asisten praktikum, serta staf administrasi dari Program Studi Pendidikan Biologi UPI yang telah memberikan pembelajaran dan pengalaman yang berharga kepada saya selama menempuh pendidikan juga meninggalkan kesan dan cerita yang tak terlupakan bagi saya.
7. Dani Herdiana, S.Pd. selaku guru dan penanggung penelitian di salah satu SMA Negeri Kota Cimahi tahun ajaran 2024/2025 yang telah membantu dalam kelancaran pengambilan data penelitian skripsi.
8. Siti dan Najla penulis juga menyampaikan terima kasih sebagai teman satu bimbingan Prof. Widi Purwianingsih, M.Si. yang selalu memberikan semangat, berbagi pengalaman, serta saling mendukung selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi motivasi berharga dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Mila, Uca, Ilham, Angel, Bila, dan Nurul sebagai teman satu bimbingan Ibu Dr. Sariwulan Diana, M.Si. yang selalu memberikan semangat juga saling mendukung sehingga bisa menyelesaikan penelitian ini.
10. Ega, Chairani, Dhea, Qisthina, Salma, Savitri, Nurani, dan Melly yang selalu membantu peneliti baik dalam penelitian ini juga selama masa perkuliahan berlangsung. Segala dukungan, semangat, dan kebersamaan yang telah dilewati sangat berarti bagi peneliti.
11. Renika, Gisca, Ajeng, dan Naufal yang senantiasa mendukung peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini, serta selalu bersedia menemani kapan dan ke mana pun sehingga membantu peneliti tetap bersemangat dan tidak merasa tertekan.

12. Serta semua pihak yang pernah hadir membantu, menemani serta memberikan doa, dan semangat kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhirnya dengan hati yang tulus, saya berdoa agar semua pihak yang telah hadir dan membantu mendapat limpahan rahmat dan balasan dari Allah SWT. serta semoga kebahagiaan selalu menyertai kita semua, Aamiin ya Rabbal Alamin.

Bandung, Agustus 2025

Rena Adelia Suryani

2108021

ABSTRAK

PENGARUH *EXPERIENTIAL LEARNING* BERMUATAN SDGs *LIFE ON LAND* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM

RENA ADELIA SURYANI

2108021

Keterampilan berpikir kritis belum sepenuhnya dikuasai oleh siswa SMA di Indonesia, salah satunya disebabkan oleh kurangnya latihan yang memerlukan penalaran mendalam. Salah satu upaya untuk mengembangkan keterampilan ini melalui *experiential learning* bermuatan SDGs *life on land*, yang dimulai dari observasi piramida jumlah pada lingkup ekosistem lokal seperti sawah, kebun, dan rerumputan hingga analisis dampak keberlanjutan pada lingkup ekosistem global. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA melalui *experiential learning* bermuatan SDGs *life on land* pada materi ekosistem. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain *non equivalent pretest-posttest control group*. Sampel penelitian ini terdiri keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas X sebanyak satu kelas untuk kelompok eksperimen dan satu kelas untuk kelompok kontrol. Pengambilan data menggunakan lembar observasi keterlaksanaan *experiential learning* bermuatan SDGs *life on land* pada materi ekosistem, soal uraian dan angket sebagai *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kritis, dan angket respons siswa terhadap penerapan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih besar pada kelompok eksperimen dengan skor *N-Gain* sedang dan kontrol dengan skor *N-Gain* rendah. Indikator analisis argumen tentang produktivitas jagung dan mendeteksi argumen tentang perkebunan kelapa sawit menjadi indikator dengan peningkatan terbesar. Selain itu, keterlaksanaan pembelajaran dinilai sangat baik dan respons siswa terhadap pembelajaran juga baik. Dengan demikian, *experiential learning* bermuatan SDGs *life on land* pada materi ekosistem berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Sebaiknya angket regulasi diri yang digunakan juga diujikan secara empiris, agar terbukti reliabilitas dan sensitivitasnya dalam mendeteksi perubahan kemampuan siswa.

Kata kunci: *Experiential learning*, ekosistem, keterampilan berpikir kritis, SDGs *Life on Land*

ABSTRACT

THE EFFECT OF EXPERIENTIAL LEARNING INCORPORATING SDGs LIFE ON LAND ON HIGH SCHOOL STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS IN THE ECOSYSTEM TOPIC

RENA ADELIA SURYANI

2108021

Critical thinking skills among high school students in Indonesia remain underdeveloped, partly due to limited practice in deep reasoning. This study aims to improve these skills through experiential learning incorporating Sustainable Development Goal (SDG) 15 life on land in ecosystem topics. The learning process began with observing the pyramid of numbers in local ecosystems, such as rice fields, gardens, and grasslands, followed by analyzing the impacts of sustainability issues on global ecosystems. A quasi-experimental design with a non-equivalent pretest–posttest control group was employed, involving two grade X classes as experimental and control groups. Data were collected using an observation sheet to assess learning implementation, essay questions and questionnaires as pre-tests and post-tests of critical thinking skills, and a student response questionnaire to learning implementations. Results showed improvements in critical thinking skills in both groups, with the experimental group achieving a moderate N-Gain and the control group a low N-Gain. The highest improvement in the experimental group was in argument analysis on corn productivity and detecting arguments about oil palm plantations. Learning implementation in the experimental group was rated excellent, and student responses were positive. These findings suggest that experiential learning incorporating SDG 15 life on land effectively supports the development of critical thinking skills in high school students. Future research should empirically validate the self-regulation questionnaire to ensure its reliability and sensitivity in detecting changes in student abilities

Keywords: Experiential learning, ecosystem, critical thinking skills, SDGs life on land

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	9
1.6 Asumsi	9
1.7 Hipotesis	10
1.8 Ruang Lingkup	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Keterampilan Berpikir Kritis	11
2.2 <i>Experiential Learning</i>	13
2.3 Pembelajaran Materi Ekosistem Bermuatan SDGs <i>Life on Land</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Metode dan Desain Penelitian	21
3.2 Populasi dan Sampel	21
3.3 Definisi Operasional	21
3.4 Instrumen Penelitian	22
3.5 Pengembangan Instrumen	26
3.6 Matriks Keterkaitan <i>Experiential Learning</i> Bermuatan SDGs <i>Life on Land</i> dengan Keterampilan Berpikir Kritis	29
3.7 Prosedur Penelitian	30

3.8	Analisis Data	36
3.9	Alur Penelitian	40
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Experiential Learning</i> Bermuatan SDGs <i>Life on Land</i> pada Materi Ekosistem	41
4.2	Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Sebelum dan Sesudah pada Kelompok yang Menerapkan <i>Experiential Learning</i> Bermuatan SDGs <i>Life on Land</i> dan Kelompok yang Menerapkan Pembelajaran Konvensional pada Materi Ekosistem	59
4.3	Respons Siswa Terhadap Penerapan <i>Experiential Learning</i> Bermuatan Sdgs <i>Life on Land</i> pada Materi Ekosistem.....	76
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI		85
5.1	Simpulan	85
5.2	Rekomendasi	86
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN.....		94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Indikator Berpikir Kritis (Widodo, 2021)	12
Tabel 3.1 Desain Penelitian <i>Non Equivalent Pretest-posttest Control Group Design</i>	21
Tabel 3.2 Jenis Instrumen yang Digunakan	23
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi	23
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Ranah Kognitif.....	25
Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Respons Siswa terhadap <i>Experiential Learning</i> Bermuatan SDGs <i>Life on Land</i>	26
Tabel 3.6 Kriteria Analisis Butir Soal (Arikunto, 2014).....	27
Tabel 3.7 Klarifikasi Kualitas Butir Soal (Zainul & Nasution, 2001)	27
Tabel 3.8 Hasil Penerimaan Butir Soal Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	28
Tabel 3.9 Matriks Hubungan antara <i>Experiential Learning</i> dengan Keterampilan Berpikir Kritis	29
Tabel 3.10 Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	31
Tabel 3.11 Skor Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Experiential Learning</i>	36
Tabel 3.12 Kategori Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran (Hardianto & Pulu, 2019)	36
Tabel 3.13 Kategori Nilai Keterampilan Berpikir Kritis (Arikunto, 2014)	37
Tabel 3.14 Kriteria Indeks N-Gain (Hake, 1999)	38
Tabel 3.15 Kategori Persentase Angket Respons Siswa (Arikunto, 2014).....	39
Tabel 4.1 Rekap Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Experiential Learning</i> Bermuatan SDGs <i>Life on Land</i> pada Materi Ekosistem.....	42
Tabel 4.2 Hasil Uji Statistik Data <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	60
Tabel 4.3 Analisis Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol	63
Tabel 4.4 Persentase Setiap Aspek Respons Siswa Terhadap Penerapan <i>Experiential Learning</i> Bermuatan SDGs <i>Life on Land</i> Pada Materi Ekosistem...	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus <i>Experiential Learning</i>	16
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Contoh Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran <i>Concrete Experience</i> yang Dilaksanakan Secara <i>Asynchronous</i> (a: dokumentasi komponen biotik, b: menyusun piramida jumlah).....	45
Gambar 4.2 Contoh Pengisian LKPD Hasil Observasi Piramida Jumlah pada Ekosistem di Lingkungan Sekitar (a: rerumputan, b: sawah, c: perkebunan).....	46
Gambar 4.3 Contoh Pengisian LKPD Bagian B. <i>Reflective Observation</i>	51
Gambar 4.4 Contoh Pengisian LKPD Piramida Energi pada Ekosistem Rumput	54
Gambar 4.5 Contoh Pengisian LKPD Bagian D. <i>Active Experimentation</i> (a: membuat piramida jumlah sebelum dan sesudah deforestasi, b: dampak deforestasi terhadap aspek keberlanjutan)	57
Gambar 4.6 Rata-rata Skor N-Gain Keterampilan Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	62
Gambar 4.7 Rata-rata Skor N-Gain pada Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	65
Gambar 4.8 Persentase Distribusi Skor N-Gain Indikator Analisis pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	67
Gambar 4.9 Contoh Jawaban LKPD Siswa Indikator Analisis Piramida Jumlah dengan Konsep Ekologi	68
Gambar 4.10 Persentase Distribusi Skor N-Gain Indikator Penjelasan pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	71
Gambar 4.11 Persentase Distribusi Skor N-Gain Indikator Regulasi Diri pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	74
Gambar 4.12 Persentase Respons Siswa terhadap (a) Pernyataan Positif dan (b) Pernyataan Negatif pada Aspek Respons terhadap Pembelajaran	77
Gambar 4.13 Persentase Respons Siswa terhadap (a) Pernyataan Positif dan (b) Pernyataan Negatif pada Aspek Keterlibatan dalam Pembelajaran	79
Gambar 4.14 Persentase Respons Siswa terhadap (a) Pernyataan Positif dan (b) Pernyataan Negatif pada Aspek Pembelajaran di Luar Kelas.....	80
Gambar 4.15 Persentase Respons Siswa terhadap Pernyataan Positif pada Aspek Pembelajaran di Dalam Kelas	81
Gambar 4.16 Persentase Respons Siswa terhadap (a) Pernyataan Positif dan (b) Pernyataan Negatif pada Aspek Berpikir Kritis Selama Pembelajaran	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Modul Ajar.....	96
Lampiran A.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	110
Lampiran A.3 Rubrik Penilaian LKPD	118
Lampiran A.4 <i>Power Point</i>	121
Lampiran B.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	124
Lampiran B.2 Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis	130
Lampiran B.3 Angket Respons Siswa terhadap Pembelajaran	133
Lampiran C.1 Hasil Uji Coba Instrumen Soal Uraian Keterampilan Berpikir Kritis.....	135
Lampiran D.1 Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	136
Lampiran D.2 Hasil Jawaban Siswa pada <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	140
Lampiran D.3 Nilai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Setiap Kelompok pada Materi Ekosistem	150
Lampiran D.4 Analisis Statistik Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	151
Lampiran D.5 Skor <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Kritis	157
Lampiran D.6 Hasil Angket Respons Siswa terhadap Pembelajaran	162
Lampiran E.1 Surat Permohonan Izin Penelitian.....	164
Lampiran E.2 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	165
Lampiran E.3 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran	166
Lampiran E.4 Dokumentasi Pengerjaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .	167

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, I. R., Hasanah, U., & Banun, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Biologi Siswa Saat Pembelajaran Daring. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 4(2), 118–127.
- Affandi, R. (2020). *Membangun Kemampuan Berpikir Ilmiah*. IPB Press.
- Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *Journal on Teacher Education*, 3(3), 65–81.
- Allen, J. C., & Barnest, D. F. (1985). Articles The Causes of Deforestation in Developing Countries. *Annals of the Association of American Geographers*, 75(2), 163–184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1985.tb00079.x>
- Amalia, A., & Hariyono, E. (2022). Penerapan Experiential Learning pada Materi Perubahan Iklim untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(1), 134. <https://doi.org/10.28926/briliant>
- Amaliah, R., & Marut, M. G. (2022). Hasil Belajar Biologi Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman (Experiential Learning). *Cross-Border*, 5(1), 265–273.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Rineka Cipta.
- Azzaroiha, C., Redhana, I. W., & Suma, K. (2025). The Effect of Scaffolding Strategies on Learning Outcomes in Science Learning: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(1), 45–55. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i1.8628>
- BAPPENAS. (2021). *Peta Jalan SDGs Indonesia Menuju 2030*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- BAPPENAS. (2023). *Laporan Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan/Sustainable Development Goals (TPB/SDGs) Tahun 2023* (G. Amanullah, Sanjoyo, R. Kurniawan, & S. Budiantoro, Eds.). Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Barua, B. K. (2024). *Food Chain: Perception & Evaluation-A Review*. <https://www.researchgate.net/publication/384600043>
- Boundless. (2025). *Ecological Pyramids*. LibreTexts: Biology. [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_and_General_Biology/General_Biology_\(Boundless\)/46%3AEcosystems/46.02%3A_Energy_Flow_through_Ecosystems/46.2D%3A_Ecological_Pyramids](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_and_General_Biology/General_Biology_(Boundless)/46%3AEcosystems/46.02%3A_Energy_Flow_through_Ecosystems/46.2D%3A_Ecological_Pyramids)

- Brown, B. (2015). Twenty First Century Skills: A Bermuda College. *Twenty First Century Skills*, 1, 58–64.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2012). *Biologi: Edisi 8 Jilid 2* (8th ed.). Penerbit Erlangga.
- Cartwright, J. (2024). *Nature of Ecosystems*. Save My Exams. <https://www.savemyexams.com/6-2-1-nature-of-ecosystems/>
- Chineme, A., Herremans, I., & Wills, S. (2019). Building Leadership Competencies for the SDGs through Community/University Experiential Learning. *Journal of Sustainability Research*, 1(2), 1–33. <https://doi.org/10.20900/jsr20190018>
- Devri, A. N. (2025). Analisis Metode Pembelajaran Berbasis Demonstrasi dalam Pendidikan Biologi: Studi Efektivitas dan Tantangan Implementasi. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 8(1), 1632–1639.
- Dewey, J. (1910). *How We Think*. D C Heath. <https://doi.org/10.1037/10903-000>
- Egan, A., Maguire, R., Christophers, L., & Rooney, B. (2017). Developing Creativity in Higher Education for 21st Century Learners: A Protocol for A Scoping Review. *International Journal of Educational Research*, 82, 21–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.12.004>
- Ekamilasari, E., Permanasari, A., & Pursitasari, I. (2021). Critical thinking skills and sustainability awareness for the implementation of education for sustainable development. *Journal of Science Education Research Journal*, 5(1), 46–53. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jser.v5i1.41753>
- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44–48.
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. The California Academic Press.
- Fatahullah, M. M. (2016). Pengaruh Media Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar IPS. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(2), 237–252.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Erlangga.
- Ford, A. (2023). *Primary Consumer Definition, Functions, & Examples*. Study.Com. <https://study.com/academy/lesson/primary-consumers-definition-examples.html>
- Gamage, C. P. P. H. M., Rathnayake, W. A. S. P. P., Gunawardana, O. G. Y. D., & Janith, H. C. (2023). Feeding Behaviour of *Orthetrum sabina sabina* from Sri Lanka. *Scientific Reports in Life Sciences*, 3, 33–37. <https://doi.org/10.5281/zenodo>

- Guo, C., Huang, Y., & Chen, X. (2024). Research on Integration of the Sustainable Development Goals and Teaching Practices in a Future Teacher Science Education Course. *Sustainability*, 16(12), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su16124982>
- Guo, Z. (2016). The Cultivation of 4C's in China—Critical Thinking, Communication, Collaboration and Creativity. *DEStech Transactions on Social Science, Education and Human Science*, *emass*, 1–4. <https://doi.org/10.12783/dtssehs/emass2016/6796>
- Hake, R. R. (1999). *Analysing Change/Gain Score*. Dept.of Physics,Indiana University.
- Hakima, A., & Hidayati, L. (2020). Peran Model Experiential Learning dalam Pendidikan Berbasis Keterampilan Tata Busana. *Jurnal Online Tata Busana*, 9(3), 51–59. <https://doi.org/10.26740/jurnal-online-tata-busana.v9i03.36853>
- Hardianto, & Pilu, R. (2019). Efektifitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *CJPE: Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 2(2), 90–99. <https://e-journal.my.id/cjpe>
- Harianto, B. B. (2024). Embracing Cooperative Learning for Critical Thinking and Enhanced Learning Outcomes. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research (EAJMR)*, 3(5), 1709–1720. <https://doi.org/10.55927/eajmr.v3i5.9325>
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep Pendidikan Abad 21: Kepemimpinan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia SD/MI. *MAGISTRA: Media Pengembangan Ilmu Pendidikan Dasar Dan Keislaman*, 10(1), 26–50.
- Hulu, T. D. N., Zega, N. A., Gulo, H., & Harefa, A. R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Konteks Pembelajaran Biologi SMA Negeri 1 Lahewa Timur. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 805–812.
- Ifdhola, R. Y. (2017, July 6). *Experiential Learning*. Binus University. <https://bbs.binus.ac.id/gbm/2017/07/06/experiential-learning/>
- Indah, R. A., & Fadilah, M. (2024). Literature Review: Pengaruh Media Pembelajaran Literasi Visual Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(2), 188–198. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33803>
- Kalafatis, S. E., Neosh, J., Libarkin, J. C., Whyte, K. P., & Caldwell, C. (2019). Experiential Learning Processes Informing Climate Change Decision Support. *Weather, Climate, and Society*, 11(3), 681–694. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-19-0002.1>

- Karim, N. (2015). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 92–104.
- KEMDIKBUD. (2020). *Modul Pembelajaran SMA: Biologi* (K. Huda, Ed.). Kemdikbud.
- Kertiyani, N. M. I., Fatimah, S., & Dahlan, J. A. (2022). Critical thinking skill through problem-based learning with problem posing within-solution. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 2(2), 1–5. <https://doi.org/10.29333/mathsciteacher/12369>
- Khairati, K., Artika, W., Sarong, M. A., Abdullah, A., & Hasanuddin, H. (2021). Implementation of STEM-Based Experiential Learning to Improve Critical Thinking Skills on Ecosystem Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 752–757. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i4.850>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as The Source of Learning and Development* (2nd ed.). Pearson Education.
- Lestari, N. A. P., Kurniawati, K. L., Dewi, M. S. A., Hita, I. P. A. D., Astuti, N. M. I. P., & Fatmawan, A. R. (2023). *Model-model Pembelajaran untuk Kurikulum Merdeka di Era Society 5.0*. Nilacakra.
- Magno, C. (2009). Developing and Assessing Self-Regulated Learning. *The Assessment Handbook: Continuing Education Program*, 1, 26–41. <http://ssrn.com/abstract=1426045>
- Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? *American Psychologist*, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- McHugh, N. M., Prior, M., Leather, S. R., & Holland, J. M. (2016). The Diet of Eurasian Tree Sparrow *Passer montanus* Nestlings in Relation to Agri-Environment Scheme Habitats. *Bird Study*, 63(2), 279–283. <https://doi.org/10.1080/00063657.2016.1182964>
- McIvor, L. M. (2025, February 17). *Pyramids of Number & Biomass*. Save My Exams. <https://www.savemyexams.com/igcse/biology/cie/23/revision-notes/19-organisms-and-their-environment/19-1-energy-and-feeding-relationships/19-1-3-pyramids-of-number-and-biomass/>
- Mertayasa, I. K., Mitro, Sumarni, N., & Indraningsih, K. A. (2024). A Literature Review: The Impact of Experiential Learning on Developing Students' Critical Thinking Skills in Indonesia Article History. *International Journal of Current Educational Studies*, 3(1), 54–65. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12204345>
- Moon, J. A. (2004). *A Handbook of Reflective and Experiential Learning: Theory and Practice*. Routledge.

- Muhammad, N. S., Listiani, & Adhani, A. (2018). Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Ekosistem di SMA Negeri 3 Tarakan Kalimantan Utara. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 9(2), 115–120.
- Norris, S. P., & Ennis, R. H. (1989). *Evaluating Critical Thinking. The Practitioners' Guide to Teaching Thinking Series*. Critical Thinking Press and Software.
- Novidsa, I., Purwianingsih, W., & Riandi, R. (2020). Exploring knowledge of prospective biology teacher about Education for Sustainable Development. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(2), 317–326. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i2.12212>
- Nurdini, Y., Wulan, A. R., & Diana, S. (2020). Assessment for Learning Through Written Feedback to Develop 21st-Century Critical Thinking Skills on Plantae Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042019>
- Octavia, S. (2020). *Model-model Pembelajaran*. Deepublish.
- Odum, E. P., & Barret, G. W. (1971). *Fundamentals Of Ecology* (Third Edition). W.B. Saunders Company.
- OECD. (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*.
- Panadero, E. (2017). A Review of self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8(422), 1–28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Paul, R., & Elder, L. (2008, February). *The Analysis & Assessment of Thinking*. Foundation For Critical Thinking. <https://www.criticalthinking.org/pages/the-analysis-amp-assessment-of-thinking/497>
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (2012). *Education for Life and Work Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. The National Academies Press.
- Pradnya, M. S., Claramita, M., & Emilia, O. (2023). Facilitating Reflection Using Experiential Learning Cycle During Community-Based Education Program. *European Journal of Educational Research*, 12(2), 695–704. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.2.695>
- Prayoga, M. D., Sasmita, W., & Mahendra, A. (2025). Pembelajaran Mendalam: Penekanan Pada Proses Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Penilaian Belajar Siswa. *Philosophiamundi (Journal of Global Humanistic Studies)*, 3(3), 548–554.
- Preston, C. (2018). Food Webs: Implications for Instruction. *The American Biology Teacher*, 80(5), 331–338. <https://doi.org/10.1525/abt.2018.80.5.331>

- Pujiastuti, I. P. (2023). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri dan Swasta dalam Pembelajaran Biologi. *SAINTIFIK*, 9(1), 75–81. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v9i1.397>
- Purnamasari, S., & Hanifah, A. N. (2021). Education for Sustainable Development (ESD) dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 1(2), 69–75.
- Putri, A. S., Purwianingsih, W., & Kusnadi. (2025). Analisis & Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Praktikum Tulang Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 7(1), 74–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.29100/.v7i1.5756>
- Rahman, A., Heryanti, L. M., & Ekanara, B. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Education for Sustainable Development pada Konsep Ekologi untuk Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/273>
- Redman, E. (2013). Advancing educational pedagogy for sustainability: Developing and implementing programs to transform behaviors. In *International Journal of Environmental & Science Education* (Vol. 3). <http://www.ijese.com/>
- Sarip, N., Arafah, K., & Palloan, P. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X di SMAN 10 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF) Jilid*, 18(3), 291–299.
- Sigalingging, M. I. P., & Dirgantoro, K. P. S. (2021). Guru Sebagai Fasilitator dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Daring. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 5(2), 172–188. <https://doi.org/10.19166/johme.v5i2.2881>
- Soegeng Ysh, A. Y. (2016). Konsep Pendidikan dan Pengajaran Rangkuman Telaah Kritis Perbedaan, Hubungan, dan Penerapannya. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1–13. http://prosiding.upgris.ac.id/index.php/fip_2016/fip_2016/paper/viewFile/1594/1549
- Sonia, T., Alberida, H., Arsih, F., & Selaras, G. H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 9(1). <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/bioilmi>
- Suharna, H. (2018). *Teori Berpikir Reflektif dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Budi Utama.
- Suharyani, L. A., & Siswanto, J. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA untuk Pengembangan Modul Ajar Konsep Perubahan Lingkungan Melalui Penerapan Education for Sustainable Development (ESD). *Journal of Comprehensive Science*, 1(5), 1276–1284. <https://doi.org/https://doi.org/10.59188/jcs.v1i5.159>

- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme*. Prestasi Pustaka.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. PT. Bumi Aksara.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- UNESCO. (2002). *Teaching and Learning for a Sustainable Future*. Griffith University.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*.
- UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- Wals, A. E. J., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R. B. (2014). Convergence Between Science and Environmental Education. *Science*, 344(6184), 583–584. <https://doi.org/10.1126/science.1250515>
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam: Dasar-Dasar untuk Praktik*. UPI Press.
- Wilujeng, I., Dwandaru, W. S. B., & Rauf, R. A. B. A. (2019). The effectiveness of education for environmental sustainable development to enhance environmental literacy in science education: A case study of hydropower. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 521–528. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i4.19948>
- Yao, J. (2023). Exploring Experiential Learning: Enhancing Secondary School Chemistry Education Through Practical Engagement and Innovation. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences RETPS*, 22(2023), 475–484. <https://doi.org/https://doi.org/10.54097/ehss.v22i.12508>
- Zainul, A., & Nasution, N. (2001). *Penilaian Hasil Belajar*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Zuhryzal, A., & Fatimah, M. (2019). Keefektifan Model Experiential Learning terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA. *Indonesian Journal of Conservation*, 8(2), 95–102. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijc>