



UNIVERSITAS NEGERI MANADO, SULAWESI UTARA, INDONESIA

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR *DEEP LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI
PRAKTIK BUDIDAYA TANAMAN *IPOMOEA REPTANS*
DI SMA NEGERI 2 TOMPASO**

***DEVELOPMENT OF A DEEP LEARNING TEACHING MODULE TO
IMPROVE STUDENTS' LEARNING OUTCOMES THROUGH IPOMOEA
REPTANS CULTIVATION PRACTICES AT SMA NEGERI 2 TOMPASO***

Yupiter Tafnao^{1*}, Jantje Ngangi², Femmy Roosje Kawuwung³

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumihan
Universitas Negeri Manado

Kampus Unima di Tondano, Sulawesi Utara 95618, Indonesia

*e-mail: yupitertafnao@gmail.com

Diterima: 8 Juni 2026 | Disetujui: 18 Juni | Diterbitkan: 30 Juni 2026

doi: <https://doi.org/10.67006/71mfya33>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar berbasis *Deep learning* melalui kegiatan praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans* sebagai upaya meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Negeri 2 Tompaso, serta mengetahui tingkat kelayakan dan respon pengguna terhadap modul ajar yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE yang terdiri atas tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil penilaian dari ahli media menunjukkan persentase kelayakan sebesar 93,7%, penilaian ahli perangkat sebesar 85,8%, penilaian ahli soal sebesar 92,3%, respon guru sebesar 94,5%, dan respon peserta didik sebesar 95,6%. Penerapan modul ajar menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik yang signifikan, yang ditandai dengan peningkatan skor rata-rata *pre-test* sebesar 45,91% menjadi *post-test* sebesar 85,95%, sehingga terjadi peningkatan sebesar 40,04 poin serta dilihat dari hasil belajar yang menunjukkan bahwa rata-rata nilai *N-Gain* yang diperoleh sebesar 0,75, yang termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, modul ajar berbasis *Deep learning* yang dikembangkan berada pada kategori sangat layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran Biologi. Selain itu, penerapan modul pada kegiatan praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa secara menyeluruh.

Kata Kunci: Modul Ajar, *Deep learning*, Hasil Belajar, Budidaya Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans*), Pembelajaran Biologi.

ABSTRACT

This study aims to develop a Deep learning-based teaching module through practical activities of Ipomea reptans plant cultivation as an effort to improve student learning outcomes at SMA Negeri 2 Tompaso, as well as to determine the level of feasibility and user response to the developed teaching module. The development model used is ADDIE which consists of the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of the assessment from media experts showed a feasibility percentage of 93.7%, an assessment from device experts of 85.8%, an assessment from question experts of 92.3%, a teacher response of 94.5%, and a student response of 95.6%. The implementation of the teaching module showed a significant increase in student learning outcomes, which was marked by an increase in the average pre-test score of 45.91% to a post-test of 85.95%, resulting in an increase of 40.04 points and seen from the learning results which showed that the average N-Gain value achieved was 0.75, which was included in the high category.

Based on the results of the analysis, the Deep learning-based teaching module developed was in the very feasible category and could be used in the Biology learning process. In addition, the application of the module in the practical activities of cultivating Ipomea reptans plants had a positive impact on improving student learning outcomes as a whole.

Keywords: Teaching Module, Deep learning, Learning Outcomes, Ipomoea reptans Poir., Biology Learning.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan tantangan global, pemerintah melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi terus berupaya memperkuat pendidikan karakter guna membentuk sumber daya manusia yang unggul, kompetitif, serta memiliki integritas yang tinggi (Kemendikbudristek, 2022). Keadaan tersebut dapat terlihat dari perubahan konsep pendidikan yang muncul seiring dengan zaman salah satunya adalah pendekatan pembelajaran *Deep learning* (Sari, Arta 2025).

Pembelajaran *Deep learning* dalam pendidikan mengacu pada suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan eksplorasi mendalam terhadap pengetahuan, bukan sekadar mengandalkan hafalan. Pendekatan ini berorientasi pada pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan berkelanjutan (Adnyana, 2024). Melalui pembelajaran ini, peserta didik didorong untuk memahami konsep secara utuh, mengaitkan pengetahuan dengan konteks nyata, serta mampu menerapkan hasil pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran *Deep learning* tidak hanya berfokus pada capaian kognitif, tetapi juga pada pembentukan sikap dan keterampilan peserta didik (Fathurrohman *et al.*, 2026).

Pendekatan *Deep learning* selaras dengan model *Project Based Learning* (PjBL) yang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi peserta didik (Guo *et al.*, 2020). Pembelajaran *Deep learning* terdiri atas tiga konsep utama, yaitu *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*. Ketiga konsep ini saling bersinergi dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam, relevan, dan memotivasi. *Deep learning* memiliki karakteristik yang menekankan keterlibatan aktif siswa, kolaborasi, dan eksplorasi konseptual yang mendalam, sehingga relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi berbasis proyek (Wijaya, 2025).

Selain itu, perkembangan teknologi digital, khususnya *Artificial Intelligence* (AI), memberikan peluang besar dalam mendukung penerapan pembelajaran *Deep learning* di sekolah (Chen *et al.*, 2020). Pemanfaatan AI yang tepat dapat memperkaya sumber belajar, membantu siswa mengakses informasi secara luas, serta mendukung pembelajaran yang lebih personal dan adaptif, tanpa menggantikan peran guru (Nelsya *et al.*, 2024).

Konteks penelitian ini adalah kelas X di SMA Negeri 2 Tompaso, dimana berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti pada 24 Februari 2025 dengan guru mata pelajaran biologi diperoleh informasi bahwa sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum merdeka belajar. Namun, pendekatan *Deep learning* di sekolah tersebut belum mengintegrasikan prinsip *Deep learning* secara optimal melainkan masih menggunakan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) yang bersifat tematik dan belum terintegrasi secara langsung dengan capaian pembelajaran mata pelajaran Biologi. Selain itu, pada kelas X masih ditemukan keterbatasan dan belum dilaksanakan secara optimal dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek yang secara langsung mengaitkan konsep Biologi dengan pengalaman belajar nyata. Kondisi tersebut berdampak pada kurang optimalnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, serta terbatasnya kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konseptual secara mendalam.

Oleh karena itu, diperlukan suatu perangkat pembelajaran yang mampu merancang kegiatan pembelajaran yang lebih aplikatif, kontekstual, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik (Mere, 2025). Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui pengembangan modul ajar berbasis *Deep*

learning yang dirancang untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek melalui praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans*. Dalam penelitian ini, kegiatan pembelajaran dirancang melalui praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans* yang dipilih karena kemudahan budidaya serta relevan dengan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, sehingga memungkinkan peserta didik untuk mengamati secara langsung proses biologis. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi modul ajar berbasis *Deep learning* dengan pembelajaran berbasis proyek melalui praktik budidaya tanaman *Ipomoea reptans* sebagai konteks pembelajaran nyata, yang belum banyak dikembangkan dalam pembelajaran biologi di sekolah, sehingga diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik secara lebih optimal (Aprilia & Mukhlis, 2026).

METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk serta menguji efektivitasnya. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang memiliki lima tahapan utama yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), *Evaluation* (Evaluasi).

Tahap analisis merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran biologi di SMA Negeri 2 Tompaso, khususnya kebutuhan akan pembelajaran *Deep Learning* yang mendorong pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) dan menyenangkan (*joyful learning*). Analisis dilakukan melalui wawancara kualitatif kepada guru mata pelajaran Biologi dan peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Tompaso. Tahap pendesainan berfokus pada perancangan penerapan pembelajaran berbasis modul ajar proyek berdasarkan tahap analisis kebutuhan sekolah, guru dan peserta didik. Kemudian, tahap pengembangan berfokus pada modul ajar yang akan dikembangkan dan kemudian divalidasi oleh dosen ahli bahwa hasil pengembangan modul ajar proyek telah sesuai dengan spesifikasi instrumen yang telah ditetapkan. Tahap implementasi, mengimplementasikan perancangan bahan ajar pada kondisi nyata dikelas dan dilapangan untuk lakukan praktik terhadap produk pembelajaran yang dikembangkan untuk mengetahui hasil dari produk yang telah dibuat. Modul ajar diterapkan pada peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Tompaso sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran berbasis proyek. Tahap yang terakhir yaitu tahap evaluasi terhadap pengembangan modul ajar yang diimplementasikan agar produk yang dihasilkan dapat dikatakan layak dan efektif untuk digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan April – Juni tahun 2025. Lokasi penelitian dilakukan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Tompaso, tepatnya berlokasi di Jl. Siswa, Desa Pinabetangan Utara, Kecamatan Tompaso Barat, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Subjek penelitian meliputi siswa kelas X (fase E) yang berjumlah 22 siswa. Untuk memastikan kualitas modul ajar, tahap uji kelayakan atau validasi dilakukan oleh para ahli dari Jurusan Biologi, FMIPAK, Universitas Negeri Manado.

Data kualitatif dalam penelitian ini berupa data deskriptif yang diperoleh melalui hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan angket dari validator, guru, serta peserta didik kelas X. Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penilaian oleh para ahli, respon guru biologi, respon siswa, serta hasil test ujian peserta didik. Perhitungan skor dari ahli media, ahli perangkat, ahli soal dan respon guru serta peserta didik dapat dilakukan dengan menerapkan skala likert dengan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skala Likert

Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Sumber: (Nugraheni, 2018)

Persentase akhir tersebut didapatkan menggunakan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P: Persentase nilai akhir (%)

F: Frekuensi yang akan di cari persentasenya

N: Jumlah Frekuensi

100%: konstanta

Hasil perhitungan dengan rumus tersebut akan didapatkan data akhir berupa persentase. Kelayakan modul ajar proyek yang dikembangkan kemudian akan dikategorikan sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Persentase Kelayakan Modul Ajar

Persentase	Kriteria Responden
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Sumber: (Sari *et al.*, 2020)

Selanjutnya, peningkatan hasil belajar dihitung menggunakan *gain score* dan *normalized gain* (N-Gain). Perhitungan N-Gain digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar yang dinormalisasi dengan rumus Hake (1999):

$$N - \text{Gain} = \frac{(\text{Posttest} - \text{Pretest})}{(100 - \text{Pretest})}$$

Keterangan :

N-Gain : nilai gain yang sudah dinormalisasi

Post-test : skor *post-test* (setelah perlakuan)

Pre-test : skor *pre-test* (sebelum perlakuan)

Max : skor maksimum yang dapat dicapai pada tes

Hasil perhitungan N-Gain digunakan untuk menentukan apakah peningkatan nilai peserta didik setelah menggunakan modul dapat dikategorikan tinggi, sedang, atau rendah. Kriteria interpretasi nilai N-Gain ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tabel Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Sumber: (Hake, 1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul ajar *Deep Learning* melalui kegiatan budidaya tanaman *Ipomea reptans* untuk meningkatkan hasil belajar siswa, mendukung pelaksanaan kurikulum merdeka di SMA Negeri 2 Tompaso. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE dengan lima tahapan utama, yaitu: (1) analisis, (2) perancangan, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi.

Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis berfungsi untuk mengetahui kebutuhan sekolah, permasalahan dan penggunaan modul proyek pada saat pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru mata pelajaran Biologi, diperoleh informasi bahwa sekolah telah menerapkan kurikulum merdeka. Namun, modul ajar yang secara khusus menerapkan pendekatan *Deep Learning* belum tersedia dikarenakan sebelumnya masih menggunakan modul P5. Selain itu, penerapan modul dengan model PJBL juga masih minim dilaksanakan, dimana proyek yang pernah dilaksanakan berupa budidaya tanaman jahe, namun tidak terlaksana dengan baik akibat kurangnya koordinasi antara guru dan peserta didik. Berdasarkan pengamatan guru, sebagian siswa masih kesulitan memahami konsep dan menerapkan praktik budidaya tanaman secara sistematis, sehingga peningkatan hasil belajar mereka belum optimal melalui modul dan metode pembelajaran yang ada saat ini.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan peserta didik kelas X mengenai pelaksanaan pembelajaran kurikulum merdeka. Hasil wawancara menunjukkan memiliki siswa memiliki antusiasme tinggi dalam melaksanakan proyek dengan panduan yang jelas dan terarah. Siswa juga mengatakan bahwa pembelajaran di kelas terkhusus mata pelajaran biologi lebih dominan hafalan dan mencatat. Siswa berharap kegiatan proyek dapat berlangsung menarik, mudah dipahami, dan melibatkan aktivitas di luar kelas.

Hasil observasi di lingkungan sekolah yang dilakukan peneliti juga menunjukkan bahwa potensi untuk praktik pembelajaran kontekstual sangat besar, terutama melalui kegiatan budidaya tanaman *Ipomea reptans* yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan sekitar sekolah. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis pengamatan di atas diperlukan pengembangan modul ajar *Deep Learning* melalui praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans* untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Negeri 2 Tompaso.

Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap design, peneliti mulai menyusun rancangan awal modul ajar *Deep Learning* yang akan dikembangkan dengan menetapkan struktur modul serta tema pembelajaran, yaitu Pembelajaran Kolaboratif dan Menyenangkan melalui Budidaya *Ipomea reptans* pada materi perkembangan dan pertumbuhan tumbuhan. Perancangan ini mencakup penyusunan cover, informasi umum, tujuan pembelajaran, alur dan target pembelajaran, tahapan proyek, aktivitas siswa, serta instrumen penilaian. Peneliti juga merancang elemen-elemen pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan *Deep Learning* dengan mengintegrasikan *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning* sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada pengetahuan, tetapi juga pada pemaknaan, refleksi, dan pengalaman belajar yang menyenangkan. Selain itu, peneliti menyusun instrumen evaluasi berupa *pre-test* dan *post-test* sebagai alat untuk mengukur peningkatan hasil belajar

siswa setelah menggunakan modul ajar yang dikembangkan.

Secara lebih rinci, rancangan pembelajaran disusun berdasarkan sintaks *Project-Based Learning* (PjBL) yang terintegrasi dengan pendekatan *Deep learning*, yaitu: (1) penentuan pertanyaan mendasar terkait faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, (2) perancangan proyek budidaya tanaman *Ipomea reptans*, (3) penyusunan jadwal kegiatan proyek, (4) pelaksanaan dan monitoring kegiatan budidaya, (5) pengujian hasil melalui pengamatan pertumbuhan tanaman, serta (6) evaluasi dan refleksi hasil proyek. Setiap tahapan dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses berpikir kritis, pemecahan masalah, serta pengambilan keputusan berbasis data hasil pengamatan.

Peneliti juga menentukan kebutuhan sarana dan bahan proyek yang akan dilaksanakan, seperti polybag, media tanam, pupuk, benih *Ipomea reptans*, perawatan dan pemeliharaan tanaman serta merancang aktivitas praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans* dengan membagi siswa ke dalam dua kelompok yang ditempatkan pada intensitas cahaya matahari berbeda dimana kelompok 1 dengan cahaya lebih sedikit dan kelompok 2 dengan cahaya optimal agar siswa dapat menganalisis perbedaan pertumbuhan tanaman dan menarik kesimpulan mengenai pengaruh faktor lingkungan secara terarah dan mendukung peningkatan hasil belajar.

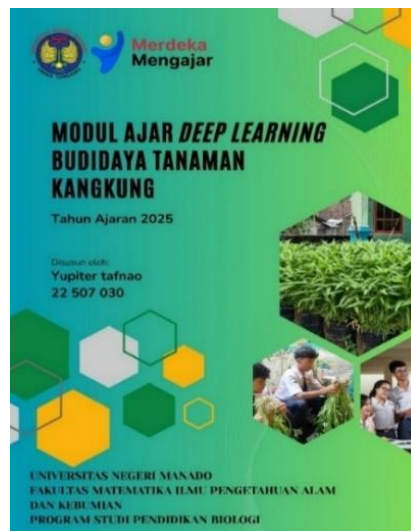
Tahap Pengembangan (Development)

1. Penyusunan Modul Ajar

Pada tahap penyusunan modul ajar berbasis *Deep Learning*, peneliti menggunakan *Microsoft Office Word* sebagai perangkat utama. Desain visual modul, seperti sampul, dibuat dengan dukungan aplikasi Canva agar tampilan lebih menarik dan interaktif, serta berbagai referensi terkait budidaya tanaman *Ipomea reptans* yang relevan dengan tujuan pembelajaran proyek.

a. Cover Modul

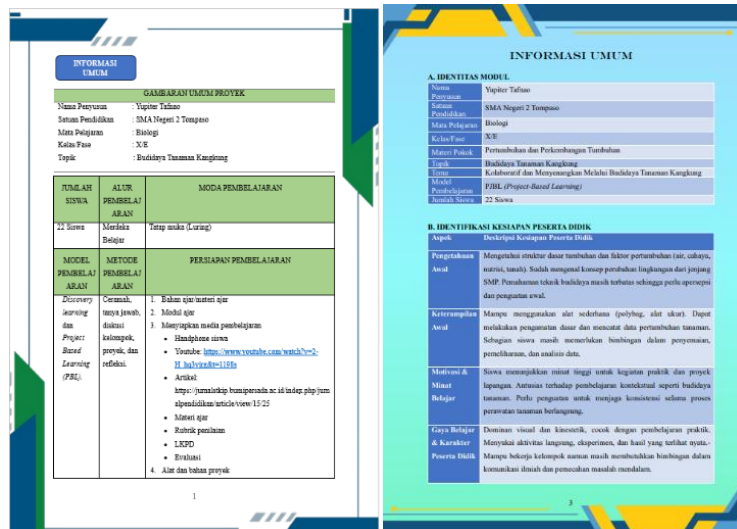
Cover modul ajar merupakan halaman pertama yang berisikan tentang judul “Modul Ajar *Deep Learning* Budidaya Tanaman *Ipomea reptans*” dan identitas modul serta penulis.



Gambar 1. Cover modul ajar proyek

b. Halaman Informasi Umum Proyek

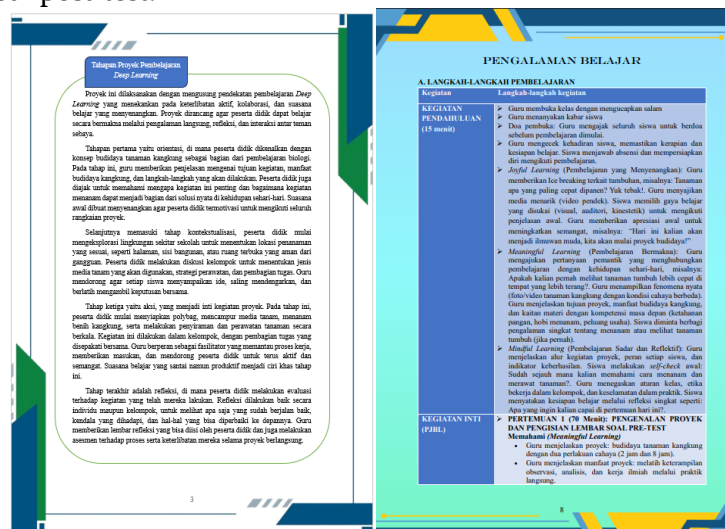
Pada halaman informasi umum proyek berisikan tentang penjelasan ruang identitas modul ajar dan penulis, identifikasi kesiapan peserta didik, karakteristik materi pembelajaran, sarana dan prasarana, sarana dan prasarana, dimensi profil lulusan, CP, lintas disiplin ilmu, tujuan dan target pencapaian dalam proyek, kerangka pembelajaran, serta topik pembelajaran kontekstual.



Gambar 2. (a) Halaman informasi proyek, (sebelum revisi) (b) Halaman informasi proyek (sesudah revisi)

c. Halaman Tahapan Pengalaman Belajar

Modul ajar pada halaman tahapan pengalaman belajar berisi tentang langkah-langkah dan kegiatan pembelajaran yang dirancang secara sistematis dengan menggunakan model *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis *Deep learning*. Tahapan pengalaman belajar memiliki 6 pertemuan, yaitu: pengenalan proyek dan pengisian lembar pre-test, pemberian materi dan perancangan proyek budidaya *Ipomea reptans*, pembudidayaan tanaman *Ipomea reptans*, pengamatan dan perawatan tanaman, panen dan analisis hasil, penyimpulan proyek dan pengisian lembar soal post-test.



Gambar 3. (a) Tahapan pengalaman belajar (sebelum revisi), (b) Tahapan pengalaman belajar (sesudah revisi)

d. Halaman Asesmen Pembelajaran

Halaman ini berisi tentang asesmen pembelajaran yang ingin dicapai selama melaksanakan proyek berdasarkan diagnostik formatif dan sumatif. Asesmen diagnostik dilakukan melalui *pre-test* berupa soal pilihan ganda dan esai untuk mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik. Asesmen formatif dilakukan selama proses pembelajaran melalui kuis singkat berbasis esai, penilaian kinerja (*performance assessment*) dalam praktik budidaya, tugas dokumentasi dan pencatatan data hasil pengamatan, serta observasi aktivitas peserta didik. Asesmen

sumatif dilakukan pada akhir pembelajaran melalui post-test (pilihan ganda dan esai), penilaian produk berupa laporan proyek, serta presentasi hasil proyek.

ASSESSMENT KETERCAPAIAN DEEP LEARNING

DIMENSI JOYFUL LEARNING

Nama :
Kelas :
Tanggal :

No	Pernyataan	4	3	2	1	0
1.	Saya merasa senang mengikuti setiap tahapan dalam proyek budidaya kangkung.					
2.	Saya merasa bangga dengan hasil tanaman yang saya dan kelompok saya raut.					
3.	Saya menikmati bekerja sama dengan teman-teman dalam proyek ini.					
4.	Saya dapat mengkreasikan ide atau kreativitas saya selama proyek berlangsung.					
5.	Saya merasa baik dan nyaman dalam menyampaikan pendapat saat diskusi kelompok.					
6.	Saya merasa antusias untuk datang ke sekolah saat kegiatan proyek berlangsung.					
7.	Saya mengikuti proses dokumentasi dan presentasi hasil budidaya.					
8.	Saya ingin melakukan proyek seperti ini lagi di waktu yang akan datang.					

24

ASESMEN PEMBELAJARAN

A. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (DIAGNOSTIK) BERBASIS PROYEK
Tujuan: Mengidentifikasi pengetahuan awal, minat, dan gaya belajar peserta didik terkait budidaya tanaman kangkung.

Komponen	Deskripsi Asesmen Awal	Bentuk Pertanyaan / Aktivitas
Kuesioner Pengetahuan Awal	Mengukur pemahaman awal siswa tentang faktor pertumbuhan tanaman.	➤ Apa yang kamu ketahui tentang fungsi cahaya bagi tanaman? ➤ Persepsi kamu, menurutmu tanaman sebelumnya? Jika ya, tanaman apa? ➤ Menurutmu, apa saja faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman?
Kuesioner Minat & Gaya Belajar	Mengidentifikasi minat siswa terhadap proyek budidaya dan kecenderungan gaya belajar untuk kebutuhan diferensiasi.	➤ Bagian mana dari proyek budidaya yang paling menarik bagi kamu? ➤ Kamu lebih suka belajar dengan cara apa: melihat video/gambar, mendengarkan penjelasan, atau praktik langsung?
Pre-Test Konsep Dasar	Tes singkat untuk mengukur pengetahuan awal sebelum proyek dimulai.	➤ Berapa soal terdiri dari 25 soal pilihan berganda dan 5 soal esai.
Observasi Non-Test (Guru)	Guru mengamati suasana, perhatian, dan sikap siswa pada awal pembelajaran.	➤ Apakah siswa antusias ketika perhatian, dan sikap siswa pada awal pembelajaran? ➤ Apakah siswa aktif bertanya? ➤ Apakah siswa memahami alur kegiatan proyek?

12

Gambar 4. (a) Asesmen Pembelajaran (sebelum revisi), (b) Asesmen Pembelajaran (sesudah revisi)

Selain itu, asesmen juga mencakup penilaian diri melalui kegiatan refleksi peserta didik untuk mengevaluasi pemahaman, keterampilan, dan pengalaman belajar, yang sekaligus menjadi bahan evaluasi bagi guru dalam memperbaiki pelaksanaan pembelajaran.

REFLEKSI DIRI PESERTA DIDIK

Nama :
Kelas :
Tanggal :

No	Pernyataan	4	3	2	1	0
1.	Saya memahami pentingnya budidaya kangkung dalam kehidupan sehari-hari.					
2.	Saya merasa terlibat secara aktif dalam semua tahapan proyek.					
3.	Saya dapat bekerja sama dengan baik dalam kelompok.					
4.	Saya menikmati proses budidaya dari awal hingga panen.					
5.	Saya merasa proyek ini membantu saya mengembangkan keterampilan baru.					
6.	Saya memahami langkah-langkah budidaya dengan baik.					
7.	Saya dapat mengidentifikasi hal-hal yang saya lakukan dengan baik dan yang perlu saya perbaiki.					
8.	Saya merasa bangga dengan hasil proyek yang telah kami capai.					
9.	Saya tertarik untuk melanjutkan kegiatan budidaya di rumah.					
10.	Proyek ini membuat saya lebih peduli terhadap lingkungan dan pertanian sederhana.					

21

H. Evaluasi Produk/Praktik
Nama Kelompok :
Kelas/Pari :
Tanggal Penilaian :
No/Produk/Aspek yang Dinilai

No/Produk/Aspek yang Dinilai	Skor/Keterangan
1. Kualitas media tanam yang disiapkan	
2. Teknik penanaman yang benar	
3. Perawatan dan pemeliharaan tanaman	
4. Dokumentasi hasil praktik (catatan/ foto/ laporan)	

Skor Produk:
(1) 85-100 = Sangat Baik, (2) 75-84 = Baik, (3) 60-74 = Cukup, (4) <60 = Kurang

I. Refleksi Siswa
1. Ketertarikan yang saya rasakan dalam praktik:
2. Hal yang saya pelajari dari modul agar ini:
3. Langkah yang akan saya lakukan untuk memperbaiki hasil belajar:

J. Rencana Tindak Lanjut (untuk siswa yang tidak lulus)
• Mengetik hasil tulisan tambahan sesuai modul agar
• Diskusi refleksi kesulitan dan strategi perbaikan.

H. Refleksi dan Tindak Lanjut Guru
Nama Guru :
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas : X SMA
Tanggal Pelaksanaan :

No	Aspek	Indikator / Catatan	Tindak Lanjut
1.	Hal-hal yang berjalan baik		
2.	Kesulitan / kendala yang ditemui		
3.	Tingkat pemahaman siswa		
4.	Respons siswa terhadap modul		
5.	Rencana pengembangan modul		

23

Gambar 5. (a) Refleksi peserta didik dan guru (sebelum revisi), (b) Refleksi peserta didik dan guru (sesudah revisi)

2. Uji Validasi Ahli

a. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilaksanakan oleh salah satu dosen dari jurusan Biologi FMIPAK Unima yang memiliki keahlian di bidangnya. Hasil kelayakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi ahli media

Aspek Penilaian	Ahli Media	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
Aspek Kualitas	11	12	91,67 %	Sangat Layak

Aspek Efektivitas	12	12	100 %	Sangat Layak
Aspek Grafika	11	12	91,67 %	Sangat Layak
Aspek Penyajian	11	12	91,67 %	Sangat Layak
Skor total	45	48	93,75%	Sangat Layak

Hasil analisis data menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak. Dengan skor total sebesar 93,75% yang termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dikarenakan pada modul ajar memiliki desain visual yang menarik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Rosyidah, *et al.*, 2025) yang menyatakan bahwa modul ajar yang dirancang sesuai prinsip desain visual yang baik akan meningkatkan keterbacaan serta efektivitas penggunaannya dalam pembelajaran.

b. Hasil Validasi Ahli Perangkat

Validasi ahli perangkat dilakukan oleh salah satu dosen jurusan Biologi FMIPAK Unima yang memiliki keahlian di bidangnya. Hasil kelayakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validasi ahli perangkat

Aspek Penilaian	Ahli Perangkat	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan	32	36	88,88%	Sangat Layak
Aspek Pembelajaran	13	16	81,25 %	Sangat Layak
Aspek Kualitas Teknis	7	8	87,5 %	Sangat Layak
Skor total	52	60	85,87%	Sangat Layak

Perhitungan persentase tingkat pencapaian kelayakan modul ajar *Deep Learning* oleh ahli perangkat secara keseluruhan adalah 85,87%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penilaian ahli perangkat modul ajar *Deep Learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa melalui praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans* tergolong sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran karena modul ajar yang dikembangkan memiliki komponen-komponen modul yang lengkap dan sejalan dengan model PjBL serta selaras dengan pendekatan *Deep learning* melalui praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans*. Temuan ini mendukung kajian Rori *et al.* (2025) yang harus disusun secara sistematis, memiliki komponen yang lengkap, serta selaras dengan tujuan pembelajaran agar dapat digunakan secara efektif oleh guru dan peserta didik.

c. Hasil Validasi Ahli Soal

Validasi ahli terhadap instrumen soal dilakukan oleh Tika Putri Agustina, M.Si., dosen pada Jurusan Biologi FMIPAK Unima. Hasil kelayakan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil validasi ahli soal

Aspek Penilaian	Ahli Soal	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
-----------------	-----------	---------------	------------	----------

Aspek Kualitas Isi dan Tujuan	22	24	91,6%	Sangat Layak
Aspek Konstruksi Aspek Bahasa/Budaya	22	24	91,6%	Sangat Layak
Skor total	15	16	93,75%	Sangat Layak
	59	64	91,8%	Sangat Layak

Adapun perhitungan persentase tingkat pencapaian kelayakan instrumen soal yang dilakukan oleh ahli soal secara keseluruhan adalah 92,18%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen soal *pre-test* dan *post-test* yang dikembangkan untuk mengukur efektivitas modul ajar *Deep Learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa melalui praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans* termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai alat evaluasi pembelajaran. Tingginya tingkat kelayakan ini menunjukkan bahwa soal yang disusun telah memenuhi aspek kualitas instrumen yang baik, meliputi kesesuaian dengan indikator pembelajaran, kejelasan konstruksi soal, serta penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami. Menurut Saparuddin *et al.* (2025), instrumen evaluasi yang disusun secara sistematis dan relevan dengan materi mampu mengukur kemampuan peserta didik secara akurat.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

1. Pelaksanaan Proyek

Tahap implementasi bertujuan untuk menerapkan modul ajar *Deep Learning* yang telah divalidasi oleh dosen ahli pada peserta didik. Implementasi dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 2 Tompaso dengan tujuan mengetahui efektivitas modul dalam meningkatkan hasil belajar melalui praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans*. Pelaksanaan modul mengikuti struktur per pertemuan sebagaimana yang disusun dalam modul yaitu sebanyak 6 pertemuan, meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan penutup.

Pada setiap pertemuan, kegiatan pembelajaran dirancang secara sistematis dan berpusat pada peserta didik. Kegiatan pendahuluan diawali dengan menyampaikan salam, doa pembuka, apersepsi, penyampaian tujuan pembelajaran, serta motivasi belajar. Kegiatan inti dilaksanakan melalui pendekatan PjBL yang melibatkan aktivitas eksplorasi, diskusi kelompok, praktik langsung, pengamatan, dan analisis data. Sementara itu, kegiatan penutup diisi dengan refleksi pembelajaran, umpan balik dari guru, serta penegasan konsep yang telah dipelajari.

Setiap pertemuan memiliki kegiatan yang berbeda-beda dimana siswa diperkenalkan dengan proyek budidaya *Ipomea reptans* dengan perlakuan cahaya berbeda, mengerjakan *pre-test*, dan menuliskan refleksi awal, kemudian mempelajari materi budidaya, menyusun rencana proyek kelompok, dan menerima umpan balik guru (dalam proses ini, siswa juga memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) untuk mencari referensi dan informasi tambahan yang mendukung pemahaman konsep serta perencanaan proyek). Selanjutnya, siswa menanam benih, mendokumentasikan kegiatan, melakukan pengamatan dan perawatan tanaman secara berkala, serta mencatat perkembangan pertumbuhan. Pada pertemuan berikutnya, siswa melakukan panen, membandingkan hasil antar kelompok, menganalisis faktor pertumbuhan, menyimpulkan proyek, mempresentasikan temuan, dan mengerjakan *post-test* untuk menilai peningkatan pemahaman. Secara keseluruhan, implementasi modul ini memungkinkan keterlibatan aktif siswa secara kognitif, afektif, dan psikomotor serta

mengintegrasikan praktik langsung dengan pemahaman konsep budidaya tanaman *Ipomea reptans*.

Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek melalui kegiatan budidaya tanaman *Ipomea reptans* memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna bagi siswa. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan. Kegiatan praktik yang dilakukan siswa, seperti menanam, mengamati, dan menganalisis pertumbuhan tanaman, memungkinkan siswa untuk mengonstruksi pemahaman secara mandiri. Temuan ini juga didukung oleh penelitian Taufik *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa secara signifikan.

2. Hasil Respon Guru dan Peserta didik

a. Hasil Respon Guru

Instrumen respon dilakukan oleh Rike Tulenan, S.Pd, selaku guru mata pelajaran biologi kelas X di SMA Negeri 2 Tompaso. Hasil respon guru mata pelajaran biologi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil respon guru mata pelajaran biologi

Aspek Penilaian	Guru Biologi	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
Aspek Penggunaan	11	12	91,6%	Sangat Layak
Aspek Efisiensi	39	40	97,5%	Sangat Layak
Skor total	50	52	94,5%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel, hasil respon guru mata pelajaran biologi terhadap modul ajar proyek menunjukkan kategori sangat layak dengan skor total sebesar 94,5% yang berarti sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar atau media pembelajaran karena memiliki skor yang tinggi, hal tersebut menunjukkan modul ajar telah dirancang dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan sekolah dan guru.

b. Hasil Respon Peserta didik

Peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Tompaso telah menggunakan modul ajar proyek selama melaksanakan proyek pembelajaran *Deep Learning* yang kemudian akan memberikan respon terhadap penggunaan modul ajar tersebut. Hasil respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil respon peserta didik

Aspek Penilaian	Rata-rata	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan	15,5	16	96,9%	Sangat Layak
Aspek Kualitas Konstruksi	19	20	95%	Sangat Layak

Aspek Kualitas Teknis	3,8	4	95%	Sangat Layak
Skor total	38,3	40	95,6%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel, hasil respon peserta didik kelas X terhadap modul ajar proyek menunjukkan kategori sangat layak dengan skor total sebesar 95,6% yang berarti telah mampu untuk menarik minat belajar peserta didik, mempermudah pemahaman konsep biologi, serta mendukung ketercapaian pembelajaran berbasis proyek pada kegiatan praktik budidaya tanaman *Ipomea reptans*. Hal tersebut terjadi karena modul ajar yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik sehingga mendapatkan respon yang positif.

Hal ini sejalan dengan (Boyoh *et al.*, 2024) yang menunjukkan bahwa modul yang dirancang kontekstual, interaktif, dan selaras dengan kebutuhan peserta didik dalam implementasi Kurikulum Merdeka memperoleh respons positif dari pengguna, baik guru maupun peserta didik, sehingga mendukung efektivitas pembelajaran.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap Evaluasi dilaksanakan untuk mengukur keberhasilan pengembangan modul yang telah dilaksanakan. Pengukuran hasil belajar dilakukan melalui dua tahap, yaitu *pre-test* sebelum pelaksanaan proyek dilaksanakan dan *post-test* setelah pelaksanaan proyek telah dilaksanakan menggunakan modul ajar *Deep Learning*. Hasil analisis data *pre-test* dan *post-test* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil analisis data *pre-test* dan *post-test* peserta didik

Hasil	Total	Rata-rata
Pretest (%)	1010	45,91%
Posttest (%)	1891	85,95%
N-Gain	16,54	0,75

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa nilai *pre-test* peserta didik berada pada kisaran 25–80% dengan rata-rata sebesar 45,91%, sedangkan nilai *post-test* berada pada kisaran 70–95% dengan rata-rata sebesar 85,95%. Dari 22 peserta didik, terdapat 3 orang (13,6%) yang telah mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 75 pada saat *pre-test*. Setelah penerapan pembelajaran menggunakan modul ajar berbasis *deep learning* melalui proyek budidaya tanaman *Ipomea reptans*, jumlah peserta didik yang mencapai KKM meningkat menjadi 20 orang (90,9%) pada *post-test*. Hasil analisis peningkatan hasil belajar menggunakan rumus N-Gain menunjukkan bahwa rata-rata nilai N-Gain yang diperoleh sebesar 0,75, yang termasuk dalam kategori tinggi. Peningkatan ini sejalan dengan temuan penelitian terbaru yang menyatakan bahwa modul ajar berbasis *project based learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, dan penguasaan konsep secara signifikan karena peserta didik terlibat aktif dalam penyelesaian proyek autentik yang menuntut analisis, sintesis, serta refleksi (Fauziah & Aini, 2024).

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik dari rata-rata 45,91% pada *pre-test* menjadi 85,95% pada *post-test*, atau mengalami peningkatan sebesar 40,04 poin. Sebagian besar peserta didik yang sebelumnya belum mencapai KKM pada *pre-test* berhasil mencapai ketuntasan setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek. Hanya dua peserta didik yang belum mencapai KKM pada *post-test* dan selanjutnya diberikan tindak lanjut berupa tugas tambahan dan latihan soal. Temuan ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis *Deep Learning* yang dikembangkan

efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik melalui proses pembelajaran yang aktif, reflektif, dan kontekstual. Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penggunaan modul ajar berbasis *Deep Learning* menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dirancang secara sistematis mampu memperbaiki penguasaan konsep dan kemampuan berpikir siswa. Menurut Kristiawan (2020), hasil belajar yang meningkat merupakan indikator bahwa strategi pembelajaran yang digunakan efektif dalam membantu siswa membangun pemahaman yang bermakna.

Dengan demikian, modul ajar berbasis *Deep Learning* terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan hasil belajar serta kemampuan memahami materi secara mendalam. Hal ini menguatkan pandangan bahwa hasil belajar tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal siswa, tetapi juga kualitas desain pembelajaran dan pengalaman belajar yang diberikan (Taufik *et al.*, 2021). Selain itu, pembelajaran yang menekankan analisis, refleksi, dan penerapan konsep secara berulang membuat peserta didik lebih mampu mengonstruksi pemahaman yang bersifat jangka panjang (Saparuddin *et al.*, 2025). Keterlibatan aktif melalui aktivitas eksploratif dan proyek juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan dukungan struktur modul yang terarah, terintegrasi, dan berpusat pada peserta didik, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mampu meningkatkan ketuntasan belajar secara signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tompas pada siswa kelas X, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pengembangan modul ajar *Deep Learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa melalui praktik budidaya tanaman kangkung di SMA Negeri 2 Tompas dikategorikan sangat layak dengan persentase penilaian berada di rentang 80% - 100%. Persentase ahli media sebesar 93,75%, persentase ahli perangkat sebesar 85,87%, persentase ahli soal sebesar 92,3%. Persentase kelayakan dari hasil respon guru sebesar 94,5%. Persentase kelayakan dari hasil respon siswa sebesar 95,6%. Modul ajar juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dilihat dari nilai N-Gain dengan total sebesar 16,54 dan rata-rata 0,75 yang dikategorikan tinggi serta nilai *post-test* siswa sebesar 85,95%. Oleh karena itu, modul ajar berbasis *Deep learning* melalui praktik budidaya tanaman *Ipomoea reptans* dinyatakan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran biologi karena terbukti meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan serta mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran yang kontekstual. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek sebagai alternatif inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. K. S. (2024). Implementasi Pendekatan *Deep Learning* dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. Retorika: *Jurnal Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*, 5(2), 1-14.
- Aprilia, D., & Mukhlis, M. (2026). Implementasi Pembelajaran Bahasa Indonesia Kurikulum Merdeka dengan Pendekatan Deep learning di SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 6(1), 713–727.
- Boyoh, J. V. M., Ngangi, J., & Sumakul, J. L. (2024). Pengembangan Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Melalui Pengelolaan Sampah Berkelanjutan untuk Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka di Kelas XI SMA Negeri 3 Tondano. *JSPB BIOEDUSAINS*, 5(1), 85-98.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278.
- Fathurrohman, M. F., Tri Siswi, N. R., Naziihah, H. S., Andika, K. D., & Nurhaliza, S. S.

- (2026). Review Deep learning Sebagai Strategi Inovatif Pembelajaran di Tiap Jenjang: Efektifitas terhadap Kurikulum Merdeka. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 6(1), 15-21.
- Fauziah, N., & Aini, R. Q. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis *Project-Based Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(1), 45–54.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102.
- Hake, R. R. (1999). *American educational research association's division d, measurement and research methodology: analyzing change/gain scores*. USA: Woodland Hills.
- Kemendikbudristek. (2022). *Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kristiawan, M. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Inovasi Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 21(2), 101–110.
- Mere, K. (2025). Persepsi Guru Dan Siswa Terhadap Implementasi Pendekatan Deep learning Dalam Proses Pembelajaran Di SMA. *Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan (JKIP)*, 6(3), 1346-1352.
- Nelsya, N. P., Rahmawati, D., & Pratama, R. A. (2024). Pemanfaatan artificial intelligence dalam pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(4), 512–520.
- Nugraheni, D. (2018). Pengembangan lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis inquiry materi pengukuran untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 5(2), 98-103.
- Sari, L. N., & Wahidah, B. F. (2020). Perbandingan pertumbuhan tanaman Kangkung pada media hidroponik dan media tanah. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 423-427).
- Rori, M. A. E., Mege, R. A., & Kawuwung, F. R. (2025). Pengembangan E-Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) Berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik di SMA Negeri 1 Wori: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(1), 2340-2348.
- Saparuddin, U., Patongai, D. D. U., Kahfiah, S., & Pratiwi, E. A. (2025). Penggunaan E-Modul Berbasis Discovery Learning melalui Pendekatan Lesson Study terhadap Kemampuan Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Biologi / Pendidikan Biologi*.
- Sari, W. A., & Arta, J. D. (2025). Implementasi Deep learning: suatu inovasi pendidikan. *Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan*, 13(1), 121–126.
- Rosyidah, W. M., Suprayitno, E., & Naf'an, M. (2025). Pengembangan Modul Ajar Materi Peradaban Pra Islam dengan Pendekatan Deep Learning. *AJER: Advanced Journal of Education and Religion. E-Jurnal Unisda*.
- Taufik, M., Rahmawati, S., & Nurhayati, E. (2021). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(3), 220–230.
- Wijaya, M. (2025). Kurikulum *Deep Learning* di Indonesia; Sebuah Harapan Baru. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*, 9(1), 10–15.