



## **Pengembangan Media Pembelajaran *Articulate Storyline* Berbasis PBL Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa**

**<sup>1\*</sup>Aziz Husein Nasution, <sup>2</sup>Miza Nina Adlini**

<sup>1,2</sup>Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: [azizhuseinnasution@uinsu.ac.id](mailto:azizhuseinnasution@uinsu.ac.id)

Received: July 2025; Revised: August 2025; Accepted: September 2025; Published: September 2025

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *Articulate Storyline* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pencernaan guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Subjek penelitian adalah 32 siswa kelas XI SMAN 2 Plus Panyabungan pada semester genap Tahun Ajaran 2024/2025. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respon guru dan siswa, serta tes esai berpikir kreatif berdasarkan indikator *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*. Data dianalisis melalui uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan menggunakan perhitungan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *Articulate Storyline* berbasis PBL yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, sangat praktis menurut respon guru dan siswa, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan nilai N-Gain sebesar 0,71 (efektif). Media ini dinilai mudah dioperasikan, menarik, interaktif, serta mampu memotivasi siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Dengan demikian, media *Articulate Storyline* berbasis PBL pada materi sistem pencernaan terbukti valid, praktis, dan efektif dalam mendukung keterampilan berpikir kreatif siswa, serta dapat menjadi alternatif inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi sesuai tuntutan abad 21.

**Kata Kunci:** *Articulate Storyline; berpikir kreatif; biologi; Problem Based Learning; sistem pencernaan*

**Abstract:** This study aims to develop *Articulate Storyline* learning media based on *Problem Based Learning* (PBL) on the digestive system material to improve students' creative thinking skills. The study used the *Research and Development* (R&D) method with the 4D model (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). The subjects were 32 grade XI students of SMAN 2 Plus Panyabungan in the even semester of the 2024/2025 Academic Year. The research instruments included expert validation sheets, teacher and student response questionnaires, and creative thinking essay tests based on indicators of *fluency, flexibility, originality, and elaboration*. Data were analyzed through validity, practicality, and effectiveness tests using the N-Gain calculation. The results of the study indicate that the PBL-based *Articulate Storyline* media developed is in the very valid category based on the assessment of material experts and media experts, very practical according to teacher and student responses, and effective in improving creative thinking skills with an N-Gain value of 0.71 (effective). This media is considered easy to operate, interesting, interactive, and able to motivate students to be active in learning. Thus, the PBL-based *Articulate Storyline* media on the digestive system material is proven to be valid, practical, and effective in supporting students' creative thinking skills, and can be an innovative alternative in improving the quality of biology learning according to the demands of the 21st century.

**Keywords:** *Articulate Storyline; creative thinking; biology; Problem Based Learning; digestive system*

**How to Cite:** Nasution, A. H., & Adlini, M. N. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran *Articulate Storyline* Berbasis PBL Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(3), 1985–1999. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17475>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17475>

Copyright© 2025, Nasution et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



## **PENDAHULUAN**

Kreativitas merupakan salah satu kompetensi esensial abad ke-21 yang sangat dibutuhkan dalam pendidikan, dunia kerja, maupun kehidupan bermasyarakat. Individu yang memiliki kemampuan kreatif akan lebih adaptif dalam menghadapi perubahan serta mampu bersaing di tengah kompleksitas tantangan global (Hamzah, 2023). Kreativitas sendiri dapat dipahami sebagai kemampuan menghasilkan gagasan baru melalui penggabungan ide atau konsep yang telah ada sebelumnya (Yang,

2018). Dalam konteks pembelajaran biologi, kreativitas tercermin dalam kemampuan siswa mengeksplorasi konsep, menyelesaikan permasalahan kompleks, serta menerapkan gagasan inovatif dalam situasi nyata. Oleh sebab itu, pendidikan harus berperan aktif dalam menumbuhkan kreativitas siswa agar mereka siap menghadapi tuntutan masa depan (Putri, 2022; Aryani, 2015).

Sayangnya, capaian belajar siswa Indonesia masih relatif rendah. Hasil survei PISA 2022 menempatkan Indonesia pada peringkat 69 dari 80 negara, dengan skor literasi membaca, matematika, dan sains yang berada di bawah rata-rata OECD. Kondisi ini mencerminkan bahwa siswa masih kesulitan dalam mengerjakan soal yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kreativitas. Padahal, media pembelajaran memiliki kontribusi besar dalam mendukung proses belajar yang lebih menarik, memotivasi, dan memudahkan pemahaman konsep (Wulandari, 2023). Hal ini sangat penting terutama pada pembelajaran biologi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan menuntut keterampilan berpikir kreatif untuk memahami serta memecahkan masalah nyata (Hamzah, 2023; Yuliarni, 2024).

Kendati demikian, praktik pembelajaran di Indonesia masih didominasi metode konvensional berupa ceramah dan hafalan. Pola ini cenderung membuat siswa kurang memahami konsep, terutama pada mata pelajaran sains yang membutuhkan analisis mendalam (Fitri, 2021; Khoiri, 2020). Hambatan lainnya adalah keterbatasan bahan ajar inovatif. Banyak sekolah masih menggunakan media yang monoton sehingga siswa kesulitan menghubungkan materi dengan kehidupan nyata. Hasil wawancara dengan salah satu guru biologi di SMA Negeri Panyabungan menunjukkan bahwa meskipun siswa sudah dilibatkan dalam diskusi dan inkuiri, kreativitas mereka masih sebatas mengulang informasi. Media pembelajaran yang tersedia belum cukup mendorong keberanian siswa untuk mengemukakan ide, mencari alternatif solusi, atau berinovasi dalam mempelajari biologi.

Temuan studi pendahuluan juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa materi sistem pencernaan sulit dipahami akibat penyajiannya yang kurang bervariasi. Hal ini berdampak pada rendahnya aspek kreativitas, seperti kelancaran, keluwesan, keaslian, dan perincian dalam memahami konsep. Penelitian terbaru menegaskan bahwa kemampuan tersebut dipengaruhi oleh faktor kognitif maupun nonkognitif, termasuk motivasi, minat, serta persepsi terhadap sains (Whitehorn et al., 2025). Penggunaan media yang menarik terbukti dapat meningkatkan minat, keaktifan, serta pemahaman siswa, sedangkan bahan ajar konvensional dinilai kurang efektif (Al-Baru, 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi media berbasis teknologi, salah satunya melalui pengembangan dengan Articulate Storyline yang mampu menghadirkan pembelajaran interaktif.

Articulate Storyline merupakan perangkat lunak e-learning yang memungkinkan guru merancang materi dengan lebih menarik dan interaktif. Aplikasi ini mendukung integrasi berbagai media, seperti audio, video, hingga kuis interaktif, sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mendorong motivasi belajar siswa (Nurchayanto, 2023; Agustina, 2022). Agar media ini mampu mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi, perlu dipadukan dengan model pembelajaran yang tepat. Problem Based Learning (PBL) menjadi salah satu alternatif karena menyajikan permasalahan nyata yang menuntut siswa melakukan penyelidikan mandiri untuk memperoleh pengetahuan, sehingga proses belajar berlangsung aktif, kontekstual, dan bermakna (Aryani, 2015; Ardiansyah, 2021). Integrasi antara Articulate Storyline dan PBL berpotensi besar menumbuhkan kreativitas sekaligus meningkatkan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran biologi.

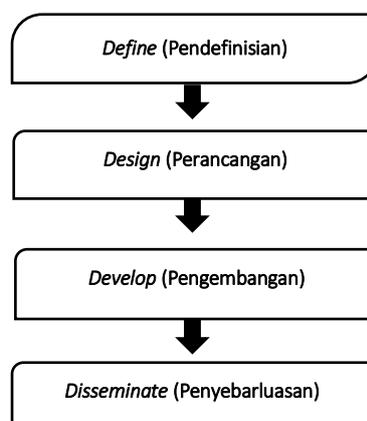
Meski demikian, penelitian Aisy (2024) menemukan bahwa implementasi PBL di sekolah masih menghadapi kendala, terutama kurangnya media interaktif yang dapat membantu memahami konsep abstrak, misalnya mekanisme pencernaan dan kerja enzim. Padahal, materi sistem pencernaan merupakan topik fundamental yang terintegrasi dengan materi biologi lainnya dan menjadi salah satu konteks yang diujikan dalam PISA, sehingga membutuhkan media yang komprehensif serta selaras dengan karakteristik PBL (Istiqah, 2021). Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan media berbasis Articulate Storyline, seperti Daryanes (2023) pada materi respirasi seluler, Al-Baru (2023) pada sistem pencernaan di tingkat SMP, Lestari (2022) pada gangguan sistem pernapasan, serta Nurhasanah (2024) yang membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Namun, belum ada penelitian yang secara khusus mengembangkan Articulate Storyline pada materi sistem pencernaan tingkat SMA dengan fokus pada peningkatan kreativitas siswa, serta menggunakan model pengembangan 4D sebagai pendekatan sistematis dalam desainnya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran Articulate Storyline berbasis Problem Based Learning pada materi sistem pencernaan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Fokus penelitian diarahkan pada pengujian kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media yang dikembangkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran interaktif berbasis PBL yang tidak hanya meningkatkan kreativitas, tetapi juga menjawab tuntutan keterampilan abad ke-21.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 2 Plus Panyabungan, Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara, pada semester genap Tahun Ajaran 2024/2025. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) mengacu pada Rusmayana (2021). Model pengembangan yang diterapkan yaitu 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate), dengan fokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Articulate StoryLine* yang terintegrasi dengan *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem pencernaan. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI SMAN 2 Plus Panyabungan Tahun Ajaran 2024/2025 dengan jumlah 32 orang siswa.

Tahapan dari pengembangan model 4D yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate* disajikan seperti gambar berikut ini.



**Gambar 1.** Model pengembangan 4D (Thiagarajan, 1974)

**a) Define (Pendefinisian)**

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta menganalisis kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran materi sistem pencernaan. Kegiatan yang dilakukan mencakup analisis ujung depan untuk mengkaji masalah pembelajaran dan kebutuhan media melalui angket guru dan siswa, analisis siswa untuk mengetahui karakteristik, tingkat berpikir kreatif, serta kesulitan yang dialami dalam memahami materi, analisis konsep untuk menentukan cakupan dan kedalaman materi sistem pencernaan yang relevan, serta analisis tugas guna merancang aktivitas berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang sesuai dengan pengembangan media melalui *Articulate Storyline*. Hasil dari tahap ini kemudian digunakan untuk merumuskan spesifikasi tujuan pembelajaran yang menjadi acuan dalam pengembangan media interaktif.

**b) Design (Perancangan)**

Pada tahap ini dilakukan perancangan awal media pembelajaran menggunakan *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). Kegiatan dalam tahap ini dimulai dengan merancang skenario pembelajaran berbasis PBL yang terintegrasi dalam media interaktif. Kemudian membuat rancangan alur navigasi, tampilan, dan interaksi dalam media pembelajaran. Lalu menyusun instrumen yang akan digunakan dalam pengujian efektivitas media, seperti lembar validasi, angket respon siswa, dan tes berpikir kreatif. Dan membuat versi awal media pembelajaran dalam bentuk *Articulate StoryLine* berdasarkan *storyboard* yang telah dirancang.

**c) Develop (Pengembangan)**

Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran hingga siap diuji dan direvisi berdasarkan hasil evaluasi dimana media yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran untuk menilai kelayakan dan kesesuaiannya. Selanjutnya melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari para ahli. Lalu melakukan pengujian media untuk mengukur kepraktisan dan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

**d) Disseminate (Penyebarluasan)**

Tahap akhir ini bertujuan untuk menyebarluaskan media pembelajaran agar dapat digunakan lebih luas dengan cara menyusun artikel ilmiah dan mempublikasikan hasil penelitian di jurnal lalu menyebarluaskan media pembelajaran yang telah dirancang.

**Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen untuk mengukur aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran. Instrumen kevalidan digunakan untuk menilai kualitas media *Articulate StoryLine* melalui lembar validasi yang diisi oleh ahli materi dan ahli media. Instrumen kepraktisan digunakan untuk mengetahui tingkat keterpakaian media dalam pembelajaran, yang diperoleh dari angket respon guru dan siswa. Sementara itu, instrumen keefektifan digunakan untuk mengukur sejauh mana media mampu meningkatkan kreativitas siswa, yang dilakukan melalui tes esai sejumlah 4 soal yang disusun berdasarkan indikator berpikir kreatif (*fluency, flexibility, originality, dan elaboration*).

**Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data adalah suatu cara yang digunakan untuk mengolah data agar menjadi lebih mudah untuk dipahami. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil validasi oleh ahli media/materi, hasil respon guru dan siswa, dan hasil tes siswa.

### a) Analisis Kevalidan dan Kepraktisan

Pada lembar validasi berisikan pernyataan dan skor untuk memperoleh penilaian dari para ahli dalam mengetahui kevalidan dari sumber ajar yang digunakan. Analisis kepraktisan diperoleh berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa yang diberikan setelah uji coba media pembelajaran *Articulate Storyline*. Proses analisis data menggunakan skala likert. Analisis validasi ini dilakukan dengan teknik :

$$P (\%) = \frac{\sum x}{\sum X} \times 100$$

Keterangan:

P = Persentase

$\sum x$  = total skor validator

$\sum X$  = total skor ideal

Hasil validasi yang telah diketahui persentasenya dapat disesuaikan dengan kriteria validasi yang disajikan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Kriteria kevalidan dan kepraktisan

Persentase (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat Valid / Sangat Praktis
61 – 80	Valid / Praktis
41 – 60	Cukup Valid / Cukup Praktis
0 – 20	Tidak Valid / Tidak Praktis

Sumber: Arikunto (2014)

### b) Analisis Keefektifan

Keefektifan dari media pembelajaran yang dikembangkan dilihat dari hasil tes siswa. Untuk menghitung peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat ditentukan dengan perhitungan N-Gain. Untuk menghitung N-Gain menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N - gain (\%) = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{(\text{skor maksimal} - \text{skor posttest})} \times 100$$

Hasil skor *gain* ternormalisasi dibagi dalam tiga kategori yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria keefektifan

Nilai N-gain	Kategori	Kriteria
$N - gain < 0,3$	Rendah	Kurang efektif
$0,3 < N - gain < 0,7$	Sedang	Cukup efektif
$N - gain > 0,7$	Tinggi	Efektif

Sumber: Yunipiyanto *et al.* (2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus pada kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan model pembelajaran PBL pada materi sistem pencernaan. Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah produk media pembelajaran menggunakan *Articulate Storyline*. Media pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline* ini dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penyajian konten yang menantang, visual menarik, dan aktivitas berbasis masalah. Pengembangan media ini mengacu pada tahapan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Uraian berikut menyajikan hasil temuan pada setiap tahap

pengembangan media pembelajaran *Articulate Storyline* berbasis *Problem Based Learning* dengan materi sistem pencernaan yang telah diterapkan dalam penelitian ini.

### Tahap *Define* (Pendefinisian)

Untuk mendukung proses pengembangan media pembelajaran, tahap *define* dilakukan melalui studi pendahuluan di SMA Negeri 2 Plus Panyabungan guna menelusuri permasalahan yang relevan dalam kegiatan belajar. Pada tahap ini, dilakukan 5 jenis analisis, meliputi: identifikasi kebutuhan belajar melalui analisis awal, pengkajian karakteristik serta kemampuan dasar siswa melalui analisis peserta didik, penelaahan materi sistem pencernaan sesuai dengan tuntutan kurikulum dalam analisis konsep, pemetaan aktivitas pembelajaran yang mengarah pada pengembangan berpikir kritis melalui analisis tugas, serta perumusan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Seluruh hasil dari proses *define* ini dirangkum dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Komponen dan hasil analisis tahap *define* dalam pengembangan media pembelajaran

Komponen	Hasil Kegiatan
Analisis ujung depan	Hasil observasi dan wawancara di SMA menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem pencernaan, masih rendah. Pembelajaran cenderung berpusat pada guru dengan metode ceramah dan penggunaan buku teks. Guru menyatakan bahwa kurangnya media interaktif yang kontekstual menyebabkan siswa kurang termotivasi dan pasif dalam proses belajar.
Analisis siswa	Berdasarkan hasil angket, siswa mengungkapkan bahwa media yang selama ini digunakan kurang menarik dan tidak sesuai dengan gaya belajar mereka. Mereka membutuhkan media pembelajaran interaktif yang dapat memfasilitasi eksplorasi ide, pemecahan masalah, dan diskusi kelompok untuk mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran.
Analisis konsep	Materi sistem pencernaan dipilih karena memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari dan berpotensi menstimulasi kemampuan berpikir kreatif melalui pendekatan berbasis masalah. Analisis konsep dilakukan berdasarkan capaian pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.
Analisis tugas	Aktivitas pembelajaran difokuskan pada keterlibatan siswa dalam proses berpikir kreatif, seperti merancang solusi terhadap masalah pencernaan, menghubungkan konsep dengan kebiasaan makan sehari-hari, serta mengembangkan ide baru berdasarkan informasi ilmiah. Kegiatan dirancang untuk mendorong siswa mengeksplorasi, menyusun, dan mempresentasikan hasil pemecahan masalah secara mandiri maupun kelompok.
Spesifikasi tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan Permendikbudristek No. 32 Tahun 2024 dan disesuaikan dengan karakteristik media Articulate Storyline, mencakup: (1) Mengidentifikasi organ dan fungsi sistem pencernaan manusia; (2) Menjelaskan proses pencernaan mekanik dan kimiawi secara logis; (3) Mengaitkan gangguan sistem pencernaan dengan pola hidup dan asupan makanan; (4) Mengembangkan solusi kreatif untuk menjaga

Komponen	Hasil Kegiatan
	kesehatan sistem pencernaan melalui proyek berbasis masalah; (5) Menyajikan hasil pemikiran dalam bentuk presentasi digital interaktif secara individu maupun kelompok.

**Tahap Design (Perancangan)**

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap *define*, langkah berikutnya adalah menyusun rancangan awal media pembelajaran interaktif menggunakan *Articulate Storyline* dengan mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* (PBL). Pada tahap ini, perencanaan tidak hanya menekankan pada penyusunan konten, tetapi juga pada alur interaktif, tampilan visual, dan integrasi evaluasi yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Media dirancang untuk memuat elemen-elemen sebagai berikut: halaman pembuka, petunjuk penggunaan, mindmap, skenario permasalahan kontekstual, isi materi, latihan interaktif, serta evaluasi. Tampilan media diatur dengan desain grafis yang menarik, kombinasi warna yang nyaman, serta navigasi yang mudah digunakan oleh siswa.

Pada tahap ini menjelaskan perancangan media pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline* yang mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Sistem Pencernaan (Tabel 4). Media dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran yang menarik, interaktif, dan mendorong pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.

**Tabel 4.** Komponen dan hasil analisis tahap design dalam pengembangan media pembelajaran

Komponen Media	Kegiatan Pembelajaran	Sintaks PBL	Indikator Berpikir Kreatif
Halaman Pembuka dan Petunjuk 	Menyajikan animasi pembuka, petunjuk penggunaan media, serta tujuan pembelajaran.	Mengorientasi siswa pada masalah.	Menunjukkan rasa ingin tahu awal terhadap pembelajaran.
			
			

Komponen Media	Kegiatan Pembelajaran	Sintaks PBL	Indikator Berpikir Kreatif
<p>Orientasi Masalah</p> 	<p>Siswa diajak mengamati video/ilustrasi tentang sistem pencernaan.</p>	<p>Mengorientasi siswa pada masalah.</p>	<p>Mampu mengajukan pertanyaan baru dari masalah yang diberikan.</p>
<p>Pengorganisasian Belajar</p> 	<p>Media menampilkan daftar pertanyaan investigasi (Ketika kamu makan nasi, ayam goreng, dan sayur. Beberapa jam kemudian kamu merasa kenyang, bertenaga, lalu keesokan harinya buang air besar. Pernahkah kamu berpikir, kemana sebenarnya makanan itu pergi dan bagaimana tubuhmu memanfaatkannya?). Siswa diminta meneliti pertanyaan tersebut kemudian menemukan penyelesaiannya.</p>	<p>Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p>	<p>Siswa dapat menentukan fokus investigasi yang relevan dan menyusun langkah penyelesaian.</p>
<p>Investigasi Mandiri</p> 	<p>Siswa mengakses materi sistem pencernaan melalui teks, animasi, simulasi interaktif, dan kuis formatif.</p>	<p>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.</p>	<p>Menghasilkan berbagai alternatif ide/solusi dari hasil pencarian informasi.</p>
<p>Evaluasi</p> 	<p>Media menyediakan soal kuis akhir kemudian dipresentasikan hasil jawaban evaluasi tersebut serta diberikan umpan balik.</p>	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p>	<p>Mengevaluasi ide/solusi yang dibuat dan yang dipresentasikan serta memperbaikinya secara mandiri.</p>

### Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan dengan menyusun rancangan awal media pembelajaran *Articulate Storyline* berbasis PBL pada materi sistem pencernaan yang kemudian dikembangkan menjadi produk. Selanjutnya, media yang dihasilkan melalui proses ini divalidasi oleh para ahli untuk menilai tingkat kelayakan isi, tampilan, dan fungsionalitasnya sebelum diimplementasikan pada kegiatan pembelajaran.

### Hasil Validasi Media

Pada tahap ini, peneliti berfokus pada penjaminan kualitas isi, tampilan, dan interaktivitas media *Articulate Storyline* agar tidak hanya layak secara materi, tetapi juga memiliki tingkat keterpakaian yang tinggi dalam pembelajaran di kelas. Proses validasi dilakukan sebelum produk disebar dan digunakan berfungsi untuk memastikan bahwa media pembelajaran *Articulate Storyline* yang dikembangkan telah sesuai dengan standar kelayakan dari berbagai aspek. Validasi melibatkan 2 orang ahli yang menilai beberapa dimensi utama, yaitu tampilan visual dan navigasi interaktif (Media), kesesuaian konten dengan materi sistem pencernaan dalam Kurikulum Merdeka (Materi), serta keterpaduan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hasil validasi dari para ahli dijadikan dasar dalam melakukan perbaikan dan penyempurnaan media sebelum dilanjutkan ke tahap uji kepraktisan dan uji efektivitas, sehingga media yang dikembangkan tidak hanya menarik secara desain, tetapi juga relevan dan aplikatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran materi sistem pencernaan. Berikut hasil validasi yang telah dilakukan oleh para ahli yang disajikan dalam Tabel 5, untuk mendapatkan media pembelajaran yang layak sebelum diimplementasikan.

**Tabel 5.** Hasil uji kevalidan oleh validator ahli media dan ahli materi

Ahli	Aspek Penilaian	Butir Pernyataan	Skor Diperoleh	Skor Max	Persentase	Kriteria
Media	Kelayakan				85%	Sangat Valid
	Kegrafikan	4	15	16		
	Kelayakan konten	4	14	16		
	Interaktivitas	4	12	16		
<b>Total Skor</b>			<b>41</b>	<b>48</b>		
Materi	Cakupan materi	2	8	8	98%	Sangat Valid
	Teknik penyajian	6	23	24		
	Hakikat kontekstual	2	8	8		
	Interaktivitas Media	3	12	12		
<b>Total Skor</b>			<b>51</b>	<b>52</b>		

Berdasarkan hasil validasi, media pembelajaran memperoleh penilaian sangat baik dari ahli media dengan skor 41 dari 48 (sangat valid). Hal ini sejalan dengan Basiroen *et al.* (2024) yang menekankan pentingnya aspek grafis seperti warna, ilustrasi, dan tipografi untuk meningkatkan keterbacaan dan estetika. Menurut Purnamasari (2025) Visualisasi yang baik juga terbukti mampu memudahkan pemahaman konsep serta meningkatkan motivasi belajar. Dari sisi konten, skor 14 dari 16 menunjukkan relevansi materi dengan tujuan pembelajaran, sesuai pendapat Wulandari & Oktaviani (2021) bahwa validitas konten menentukan kesesuaian materi dengan kurikulum.

Selanjutnya, validasi dari ahli materi menunjukkan capaian yang hampir maksimal dengan total skor 51 dari 52 (98%) pada kategori sangat valid. Aspek cakupan materi memperoleh skor penuh yang menandakan kesesuaian isi dengan kompetensi dasar serta kelengkapan materi. Hal ini sejalan dengan pendapat Ali *et al.*

(2024) yang menekankan pentingnya ketercakupan materi agar pembelajaran dapat berlangsung komprehensif. Aspek kontekstualitas juga memperoleh skor maksimal, yang menunjukkan bahwa materi berhasil dikaitkan dengan fenomena nyata, sehingga lebih relevan dan bermakna bagi siswa sesuai dengan pendapat Meliani & Suniasih (2022) Teknik penyajian mendapatkan skor 23 dari 24, menandakan materi sudah disusun secara logis, sistematis, dan mudah dipahami, sesuai prinsip penyusunan materi dalam pembelajaran berbasis konstruktivisme. Selain itu, aspek interaktivitas materi terhadap media memperoleh skor penuh, yang menegaskan kesesuaian antara konten dengan fitur interaktif *Articulate Storyline*. Secara umum, hasil validasi ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan sangat valid dan layak digunakan, dengan kualitas tinggi baik dari segi desain maupun substansi materi. Namun, diperlukan penyempurnaan kecil pada aspek interaktivitas agar lebih optimal dalam meningkatkan partisipasi aktif siswa dan mendukung pembelajaran abad ke-21 yang menekankan kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemikiran kritis.

### Hasil Kepraktisan Media

Untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran yang dikembangkan mudah digunakan serta sesuai dengan kebutuhan pengguna, dilakukan uji kepraktisan melalui angket respon guru dan siswa. Hasil uji praktikalitas disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil uji praktikalitas oleh siswa dan guru

Responden	Butir Pernyataan	Skor Dirperoleh	Skor Max	Persentase	Kriteria
Guru	10	39	40	98%	Sangat Praktis
Siswa	10	39,75	40	99%	Sangat Praktis

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa media pembelajaran *Articulate Storyline* yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis berdasarkan penilaian guru maupun siswa. Respon guru terhadap media pembelajaran *Articulate Storyline* memperoleh skor 39 dari 40 atau sebesar 98%, yang menandakan bahwa media pembelajaran *Articulate Storyline* telah memenuhi kriteria kepraktisan dari segi kemudahan penggunaan, kesesuaian dengan kebutuhan pembelajaran, serta efektivitas dalam mendukung proses belajar mengajar. Penilaian siswa juga memberikan hasil yang sangat tinggi, yakni dengan skor rata-rata 39,75 dari 40 atau sebesar 99%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa menilai media pembelajaran *Articulate Storyline* mudah digunakan, menarik, dan membantu mereka memahami materi sistem pencernaan secara lebih baik. Persentase yang sangat tinggi dari kedua responden ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya layak secara substansi dan tampilan, tetapi juga praktis untuk digunakan dalam pembelajaran sehari-hari. Dengan demikian, media pembelajaran *Articulate Storyline* ini memiliki potensi besar untuk diimplementasikan sebagai sarana pembelajaran inovatif yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

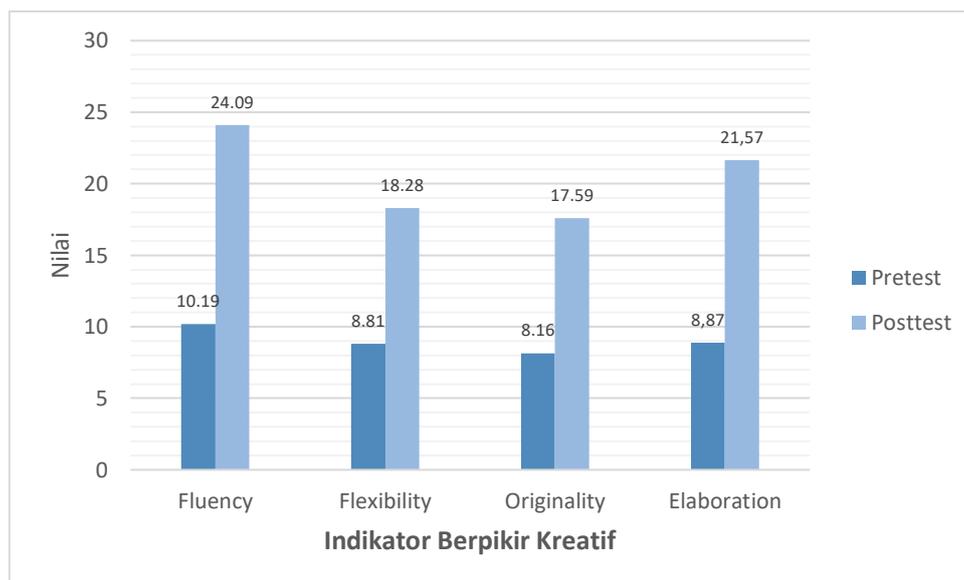
### Hasil Keefektifan Media

Efektivitas media yang dikembangkan dianalisis menggunakan uji N-Gain untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media. Ringkasan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil uji efektivitas yang dikembangkan berdasarkan analisis n-gain

Penilaian	Skor Rata Rata	Skor Max	N-gain	Kriteria
Pretest	36,03	100	0,71	High / Efektif
Posttest	81,53	100		

Hasil uji keefektifan menunjukkan bahwa media pembelajaran *Articulate Storyline* yang dikembangkan berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pencernaan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa secara signifikan. Skor rata-rata pretest yang diperoleh siswa adalah 36,03 dari skor maksimal 100, sedangkan skor rata-rata posttest meningkat menjadi 81,53 dari 100. Peningkatan skor tersebut menghasilkan nilai N-gain sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori tinggi (*high gain*) menurut kriteria Hake (1998). Hal ini membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan kata lain, media tidak hanya layak dan praktis digunakan, tetapi juga efektif dalam membantu siswa memahami materi sistem pencernaan secara lebih mendalam. Temuan ini menegaskan bahwa media yang dikembangkan berkontribusi pada peningkatan kualitas proses pembelajaran sekaligus keterampilan berpikir kreatif siswa.



**Gambar 2.** Distribusi nilai rata rata pretest dan posttest berdasarkan indikator berpikir kreatif

Berdasarkan Gambar 2 yang menunjukkan distribusi nilai rata-rata pretest dan posttest pada indikator berpikir kreatif, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada semua aspek setelah penggunaan media pembelajaran. Indikator *fluency* meningkat dari 10,19 menjadi 24,09, *flexibility* dari 8,81 menjadi 18,28, *originality* dari 8,16 menjadi 17,59, serta *elaboration* dari 8,87 menjadi 21,57. Peningkatan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa dalam mengemukakan banyak ide (*fluency*), berpikir dari berbagai sudut pandang (*flexibility*), menghasilkan gagasan yang orisinal (*originality*), dan menguraikan ide secara lebih detail (*elaboration*). Hal ini sejalan dengan pendapat Firdaus *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif dapat diukur melalui empat indikator, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*.

Jika dilihat dari capaian tiap indikator, peningkatan tertinggi terjadi pada aspek *fluency* dan *elaboration*, yang menunjukkan bahwa siswa lebih terampil dalam menghasilkan banyak ide serta menguraikan ide secara detail setelah mengikuti pembelajaran. Namun demikian, indikator *originality* dan *flexibility* memperoleh peningkatan dengan skor relatif lebih rendah dibandingkan dua indikator lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan menghasilkan gagasan unik (*originality*) serta berpikir dari berbagai sudut pandang (*flexibility*) masih membutuhkan penguatan lebih

lanjut. Upaya yang dapat dilakukan antara lain dengan memberikan stimulus berupa permasalahan yang lebih kompleks dan kontekstual, serta mendorong siswa untuk berani menyampaikan ide-ide berbeda tanpa khawatir salah.

Hasil peningkatan pada semua indikator menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis *Articulate Storyline* dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Media interaktif memungkinkan siswa untuk lebih aktif mengeksplorasi materi, sehingga mendorong keterlibatan kognitif yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan pandangan Lestari *et al.* (2024) yang menekankan bahwa berpikir kreatif dapat berkembang ketika siswa diberi ruang untuk menemukan, mencoba, dan mengeksplorasi ide-ide baru dalam suasana belajar yang kondusif. Sejalan dengan penelitian Ramadhan & Hindun (2023) yang menjelaskan bahwa strategi pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi secara aktif dengan materi mampu mengembangkan potensi berpikir kreatif mereka. Temuan ini juga diperkuat oleh penelitian Ngadha *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan media digital dapat meningkatkan aspek *fluency, flexibility, originality, dan elaboration* pada siswa secara signifikan. Dengan kata lain, kombinasi PBL dan media digital interaktif dapat menjadi strategi efektif untuk menstimulasi kreativitas siswa..

Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan pada seluruh indikator berpikir kreatif, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah subjek yang terbatas dan penggunaan media yang membutuhkan akses internet. Faktor keterbatasan ini sejalan dengan temuan Wahyudi & Fauziati (2025) yang menyatakan bahwa keberhasilan media digital dalam pembelajaran seringkali dipengaruhi oleh ketersediaan sarana pendukung seperti jaringan dan perangkat siswa. Selain itu, peningkatan pada aspek *originality* dan *flexibility* masih relatif rendah. Menurut Tansliova *et al.* (2025), aspek tersebut memerlukan stimulasi yang lebih intens melalui aktivitas terbuka yang menuntut siswa untuk menghasilkan ide-ide yang benar-benar berbeda dari yang sudah ada.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) media pembelajaran *Articulate Storyline* Berbasis PBL pada materi sistem pencernaan untuk siswa kelas XI termasuk dalam kategori sangat valid, pada aspek konten materi, rancangan tampilan interaktif, serta penerapan sintaks PBL; (2) media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat praktis karena hasil uji kepraktisan oleh guru dan siswa menunjukkan kemudahan dalam pengoperasian, tampilan yang menarik, serta mampu memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran; (3) media pembelajaran terbukti efektif dengan perolehan nilai N-Gain sebesar 0,71 (kategori efektif) yang mengindikasikan peningkatan signifikan kemampuan berpikir kreatif siswa. Peningkatan tersebut mencakup aspek ideasi, elaborasi, fleksibilitas, dan orisinalitas dalam memecahkan masalah pada materi sistem pencernaan. Secara keseluruhan, media *Articulate Storyline* yang dikembangkan tidak hanya memenuhi kelayakan konten dan desain, tetapi juga praktis dan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi serta keterampilan berpikir kreatif siswa.

## REKOMENDASI

Peneliti merekomendasikan agar media ini dapat dimanfaatkan secara luas oleh guru biologi sebagai alternatif sumber belajar interaktif yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad 21. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk

mengembangkan media sejenis pada materi biologi lainnya atau mata pelajaran berbeda guna memperluas cakupan penggunaan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Sekolah SMAN 2 Plus Payabungan, serta kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Irhasyuartha, Y., & Sauqina. (2022). Pengembangan media *Articulate Storyline* topik mekanisme pendengaran manusia dan hewan untuk peserta didik SMP. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(3), 81–89. <https://doi.org/10.55784/jupeis.vol1.iss3.119>
- Aisy, M. R., & Trisnowati, E. (2024). The effect of the problem-based learning (PBL) model in the context of socio-scientific issues (SSI) on critical thinking ability on digestive system material. *Jurnal Inovasi IPA*, 10(2), 185–195.
- Al-Baru, L. E., Istiyadi, M., & Sari, M. M. (2023). Pengembangan media pembelajaran *Articulate Storyline* pada materi sistem pencernaan manusia untuk siswa SMP kelas VIII. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(3), 142–151. <https://doi.org/10.57218/jupeis.vol2.iss3.775>
- Ali, A., Maniboey, L. C., Megawati, R., Djarwo, C. F., & Listiani, H. (2024). *Media pembelajaran interaktif: Teori komprehensif dan pengembangan media pembelajaran interaktif di sekolah dasar*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Ardiansyah, H., Riswanda, J., & Armanda, F. (2021). Pengaruh model PBL dengan pendekatan STEM terhadap kompetensi kognitif peserta didik pada materi sistem pencernaan kelas XI di SMA/MA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 46–51. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v7i1.9507>
- Aryani, I., & Masykuri, M. (2015). Pengembangan modul *Problem Based Learning (PBL)* pada materi populasi hewan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pendidikan biologi Universitas Sebelas Maret. *Jurnal Inkuiri*, 4(3), 68–77.
- Basiroen, V. J., Putra, I. N. A. S., Judijanto, L., Anggara, I. G. A. S., Negoro, A. T., Sutarwiyasa, I. K., ... & Wijaya, W. (2024). *Dasar-dasar desain komunikasi visual (DKV)*. PT Green Pustaka Indonesia.
- Crisiana, N., Agustiana, I., & Parmiti, D. (2021). Media *Fun Thinkers* dengan latar gambar nuansa budaya Bali kelas 3 sekolah dasar tema 7 perkembangan teknologi. *Jurnal Pendidikan Multikultural Indonesia*, 4(2), 52–63.
- Daryanes, F., Darmadi, D., Fikri, K., Sayuti, I., Rusandi, M. A., & Situmorang, D. D. B. (2023). The development of *Articulate Storyline* interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. *Heliyon*, 9(4), e15082. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15082>
- Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). Analisis kemampuan berpikir kreatif dan proses pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada pembelajaran biologi. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 21–28. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v1i1.11452>
- Fitri, S. (2021). Problematika kualitas pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5, 1617–1620.
- Hamzah, R., Mesra, R., et al. (2023). *Strategi pembelajaran abad 21*. PT Mifandi Mandiri Digital.

- Istiqah, W., Agustini, R., & Budijastuti, W. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA menggunakan model PBL pada materi sistem pencernaan manusia untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMPN 02 Suboh. *Jurnal Education and Development*, 9(2), 237–243. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/2560>
- Khoiri, K., et al. (2020). Analisis kritis pendidikan sains di Indonesia: Problematika, solusi, dan model keterpaduan sains dasar. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 6(1), 19–34.
- Lestari, A., et al. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline* pada materi gangguan sistem pernapasan manusia untuk kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Sains dan Terapan (JPST)*, 2(1), 66–78.
- Lestari, S. P., Dewi, R. S., & Junita, A. R. (2024). Menumbuhkan kreativitas tanpa batas: Strategi inovatif sekolah dalam mengembangkan karakter kreatif siswa. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 5(3), 358–364.
- Melliyanti, N. M. S., & Suniasih, N. W. (2022). Kelayakan dan efektivitas media komik berbasis kontekstual pada muatan IPA materi sumber daya alam. *Mimbar Ilmu*, 27(1), 124–133.
- Mukarromah, A., & Andriana, M. (2022). Peranan guru dalam mengembangkan media pembelajaran. *Journal of Science and Education Research*, 1(1), 43–50. <https://doi.org/10.62759/jser.v1i1.7>
- Ngadha, C., Itu, M. A., Lulu, M. J., Odje, M. S., Soro, V. M., & Sayangan, Y. V. (2024). Penerapan model problem based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa. *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 114–122. <https://ejournal.papanda.org/index.php/jp/article/view/923>
- Nurchayanto, G., Djumadi, D., Hariyatmi, H., Agustina, P., Sidiq, Y., Kusumadani, A. I., Ismiyanto, M., & Ripdiyanti, A. D. (2023). Pelatihan pengembangan multimedia pembelajaran interaktif di SMP Mutu menggunakan *Articulate Storyline*. *Sasambo: Jurnal Abdimas*, 5(1), 102–114. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v5i1.1052>
- Nurhasanah, M., Suprpto, P. K., & Ardiansyah, R. (2024). The effectiveness of problem-based learning assisted by *Articulate Storyline* interactive students' critical thinking skills. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.21831/jipi.v10i1.64847>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Purnamasari, R. (2025). Penerapan aplikasi Geogebra terhadap motivasi dan pemahaman konsep matematika siswa materi bangun ruang sisi datar. *Zona Pendidikan Indonesia*, 3(3), 1–10.
- Putri, Y., & Zulyusri. (2022). Meta-analisis pengaruh model project based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran biologi. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 4(2), 84–94.
- Ramadhan, E. H., & Hindun, H. (2023). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk membantu siswa berpikir kreatif. *Protasis: Jurnal Bahasa, Sastra, Budaya, dan Pengajarannya*, 2(2), 43–54. <https://protasis.amikveteran.ac.id/index.php/protasis/article/view/98>
- Riduwan. (2010). *Belajar mudah penelitian untuk guru, karyawan, dan peneliti pemula*. Alfabeta.

- Rose, A. E., Ayu Nancy, E. S., Yesaya, H., & Suryanda, A. (2024). Eksplorasi strategi inovatif pembelajaran biologi di abad 21. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 102–107. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i1.2270>
- Rusmayana, T. (2021). *Model pembelajaran ADDIE integrasi Pedati di SMK PGRI Karisma Bangsa sebagai pengganti praktek kerja lapangan di masa pandemi COVID-19*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Tansliova, L., Hutagalung, T., Sari, Y., & Prasasti, T. I. (2025). *Strategi pembelajaran bahasa Indonesia*. CV Gita Lentera.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Indiana University.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual*. Scholastic Testing Service.
- Wahyudi, D., & Fauziati, E. (2025). Peran ICT dalam pembelajaran pada program digital class: Studi fungsi, hambatan, dan faktor pendukung implementasi. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1), 309–328.
- Weldami, T. P., & Yogica, R. (2023). Model ADDIE Branch dalam pengembangan e-learning biologi. *Journal on Education*, 6(1), 7543–7551.
- Whitehorn, M., Kovanović, V., Marrone, R., & Dawson, S. (2025). Creative thinking and non-cognitive factors in science: Implications for diversity in STEM subjects. *Creativity Research Journal*. <https://doi.org/10.1080/10400419.2025.2463364>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936.
- Wulandari, I., & Oktaviani, N. M. (2021). Validitas bahan ajar kurikulum pembelajaran untuk pendidikan guru sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 7(1).
- Yang, D., & Li, B. (2018). Association, prediction, and engram cells in creative thinking. *Cogent Psychology*, 5(1), 1493806. <https://doi.org/10.1080/23311908.2018.1493806>
- Yuliarni, Y., Machrizal, R., & Harahap, H. S. (2024). Analisis kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran biologi pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kampung Rakyat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1273–1284. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11196>