



Meta Analisis Validitas Penggunaan LKPD terintegrasi STEAM-PjBL untuk Peserta Didik Fase F

Annisa Nurhidayah Putri^{1*}, Zulyusri²

Universitas Negeri Padang^{1,2}

*Alamat Korespondensi: anurhidayahputri@gmail.com

Artikel info

Accepted : July 29th 2025
Approved : July 30th 2025
Published : July 31st 2025

Kata kunci:

LKPD, STEAM-PjBL, Meta-analysis

ABSTRAK

Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang valid dan berkualitas berperan penting dalam mendukung pembelajaran. Pendekatan STEAM-PjBL (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics–Project Based Learning) dinilai mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dan keterampilan abad ke-21, namun kajian validitas LKPD terintegrasi STEAM-PjBL pada peserta didik fase F masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat validitas LKPD terintegrasi STEAM-PjBL melalui metode meta-analisis terhadap 10 artikel ilmiah pada jurnal terakreditasi. Analisis dilakukan secara deskriptif terhadap aspek isi, bahasa, dan penyajian. Hasil menunjukkan rata-rata validitas aspek isi sebesar 90,14%, bahasa 89,90%, dan penyajian 89,57% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian, LKPD terintegrasi STEAM-PjBL dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

ABSTRACT

Keywords:

LKPD, STEAM-PjBL, Meta-analysis

The use of valid and high-quality Student Worksheets (LKPD) plays an important role in supporting learning. The STEAM-PjBL (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics–Project Based Learning) approach is considered capable of increasing student engagement and 21st-century skills, but studies on the validity of integrated STEAM-PjBL LKPD for phase F students are still limited. This study aims to analyze the validity level of STEAM-PjBL integrated LKPD through a meta-analysis of 10 scientific articles in accredited journals. The analysis was conducted descriptively on the aspects of content, language, and presentation. The results show that the average validity of the content aspect is 90.14%, language 89.90%, and presentation 89.57% with a category of highly valid. Thus, integrated STEAM-PjBL worksheets are declared highly suitable for use in learning.

<https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/JTI/index>

How to Cite: Putri, A. N. & Zulyusri. (2025). Meta-analisis validitas penggunaan LKPD terintegrasi STEAM-PjBL untuk peserta didik fase F. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 4(2) 270-278. DOI: <https://doi.org/10.33477/al-alam.v4i2.13123>

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dan peserta didik yang bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik. Proses pembelajaran yang efektif tidak hanya bergantung pada kemampuan guru dalam menyampaikan materi, tetapi juga pada ketersediaan perangkat ajar yang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik. Menurut Hasan dkk. (2021), media pembelajaran merupakan alat bantu yang dapat merangsang pemikiran, perasaan, dan perhatian peserta didik sehingga dapat mendorong proses pembelajaran yang efektif. Pasri (2025) menyatakan bahwa dalam konteks Kurikulum Merdeka, guru dituntut untuk menghadirkan proses pembelajaran yang fleksibel, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Oleh sebab itu, penggunaan media dan perangkat ajar yang inovatif menjadi hal penting untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal.

Salah satu perangkat ajar yang berperan penting dalam kegiatan pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD berfungsi sebagai panduan bagi peserta didik dalam memahami konsep melalui aktivitas belajar yang terarah dan mandiri. Menurut Ali dkk. (2023), LKPD merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan untuk mengembangkan potensi peserta didik, termasuk kreativitas dan kemampuan berpikir. LKPD yang baik seharusnya disusun berdasarkan prinsip interaktif, kontekstual, serta memuat aktivitas yang mendorong peserta didik untuk membangun konsep mandiri. Kondisi ini menunjukkan bahwa diperlukan perangkat ajar yang mampu meningkatkan aktivitas pembelajaran serta sejalan dengan karakteristik peserta didik abad ke-21.

Pendekatan pembelajaran yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satunya dengan STEAM-PjBL (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics–Project Based Learning*). Pendekatan ini memadukan integrasi lima disiplin ilmu dalam kegiatan berbasis proyek yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Yakman (2008) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEAM mampu menghubungkan ilmu pengetahuan dengan kehidupan nyata secara kontekstual, sedangkan menurut Laboy-rush (2010), model *Project Based Learning* menekankan keterlibatan peserta didik dalam proyek nyata yang mendorong mereka menghasilkan solusi terhadap permasalahan yang ada. Integrasi antara STEAM dan PjBL menjadikan LKPD tidak hanya berperan sebagai panduan belajar, tetapi juga sebagai sarana untuk menumbuhkan keterampilan abad ke-21 yang selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis STEAM maupun PjBL dapat meningkatkan hasil belajar dan kreativitas peserta didik. Toyibah dkk. (2024) menemukan bahwa penggunaan LKPD STEAM dalam pembelajaran biologi mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Fadhilah (2022) juga menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis proyek membuat peserta didik lebih aktif dan bertanggung jawab dalam proses belajar. Meskipun demikian, belum banyak penelitian yang secara khusus menganalisis tingkat validitas LKPD yang mengintegrasikan pendekatan STEAM-PjBL, terutama pada jenjang

peserta didik fase F (kelas X SMA) yang mempelajari konsep-konsep biologi yang kompleks dan kontekstual.

Kondisi ini menegaskan bahwa diperlukan penelitian yang mampu memberikan gambaran komprehensif tentang validitas LKPD terintegrasi STEAM-PjBL. Urgensi penelitian ini terletak pada upaya memastikan bahwa perangkat ajar yang digunakan dalam pembelajaran biologi tidak hanya memenuhi aspek isi, tetapi juga layak secara bahasa, penyajian, serta mendukung pencapaian *learning outcomes* abad ke-21. Dengan demikian, penelitian ini penting untuk dilakukan guna memastikan kesesuaian LKPD dengan standar kualitas pembelajaran yang inovatif dan adaptif.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk melakukan meta-analisis terhadap validitas penggunaan LKPD terintegrasi STEAM-PjBL untuk peserta didik fase F. Melalui meta-analisis ini diharapkan dapat diketahui tingkat validitas LKPD dari aspek isi, bahasa, dan penyajian, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan perangkat ajar yang inovatif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik serta tuntutan Kurikulum Merdeka. Secara teoretis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur terkait pengembangan perangkat ajar berbasis STEAM-PjBL, sedangkan secara praktis, penelitian ini dapat memberikan referensi bagi pendidik dalam merancang LKPD yang kontekstual.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah meta-analisis. Meta-analisis merupakan kajian atas sejumlah hasil penelitian dalam masalah yang sejenis (Wahyuni, 2018). Data diperoleh dari artikel yang terbit pada jurnal terakreditasi dan terindeks dari berbagai situs tepercaya. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa semua dokumen tertulis dalam bidang pendidikan yang membahas dan melaporkan hasil uji validitas LKPD yang mengintegrasikan pendekatan STEAM dan/atau PjBL. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 artikel dari beberapa jurnal.

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran artikel dengan kata kunci validitas, LKPD, serta STEAM-PjBL. Setelah artikel dikumpulkan, dilakukan pengkodean (*coding*) data yang merupakan syarat penting untuk mempermudah pengumpulan dan analisis data. Variabel yang dipakai dalam pengkodean meliputi: Judul penelitian, nama peneliti, tahun penelitian, serta persentase tingkat validitas LKPD. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yang mencakup perhitungan rata-rata validitas terintegrasi dari aspek isi, penyajian, dan bahasa pada setiap artikel yang dianalisis (Rizkizaputra dkk., 2021).

Data validitas pada setiap artikel dihitung menggunakan rumus persentase validitas berikut (Rehusisma dalam Wahyuni, 2023):

Keterangan: V adalah Persentase Validitas.

Suatu produk dikatakan valid jika persentase validitas yang diperoleh lebih dari 61%. Kriteria penilaian tingkat validitas suatu produk dapat dijelaskan pada Tabel 1 berikut ini (Arikunto & Jabar, 2018).

Tabel 1. Kriteria Validitas Produk

Kriteria	Skor (%)
Sangat Valid	81-100%
Valid	61-80%
Cukup Valid	41-60%
Tidak Valid	21-40%

Validitas merupakan suatu pengukuran terhadap tingkat kevalidan produk yang dikembangkan. Hasil validitas pada setiap artikel yang telah dianalisis akan menunjukkan kesesuaian dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dari 10 artikel mengenai pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL menunjukkan karakteristik yang beragam. Karakteristik dari masing-masing artikel tersebut telah dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 2. Data Validitas LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL

No.	Judul Artikel	Aspek Penilaian			Sumber
		I	B	P	
1.	Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL pada Materi Termokimia Kelas XI SMA	83.00%	88.00%	82.00%	Akmal & Aini (2023)
2.	Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL pada Materi Sel Volta untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XII SMA/MA	93.00%	87.00%	89.00%	Yani dkk., (2023)
3.	Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEAM pada Tema Upaya Pelestarian Lingkungan untuk Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar	95.00%	85.71%	90.00%	Novitasari dkk., (2023)

4.	Pengembangan E-LKPD Berbasis PJBL-STEM pada Pokok Bahasan Asam Basa	93.00%	93.00%	89.00%	Purnamasa ri dkk., (2025)
5.	Pengembangan LKPD Berbasis Proyek Terintegrasi STEM pada Materi Transport dan Pertukaran Zat pada Manusia Fase F Di SMA/MA	94.00%	95.00%	95.38%	Fadilah dkk., (2025)
6.	Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas X SMA	97.25%	97.25%	100%	Fitriyana & Kuntjoro (2025)
7.	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik	87.00%	85.00%	80.00%	Khoiriyah dkk., (2023)
8.	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Tentang Materi Ekosistem Untuk Kelas X SMA/MA	90.74%	85.41%	95.83%	Nofriands dkk., (2022)

9.	Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL Pada Materi Larutan Penyangga SMA	83.00%	91.00%	87.00%	Refitaniza & Effendi (2022)
10.	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis PjBL-STEM pada Materi Keanekaragaman Hayati	85.41%	91.67%	87.5%	Billa dkk., (2025)
Rata-rata	90.14%	89.90%	89.57%		

Keterangan: I=isi, B=bahasa, P=penyajian

Data yang telah disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa komponen yang menjadi acuan dalam penelitian ini meliputi komponen isi, komponen bahasa, dan komponen penyajian. Berdasarkan hasil analisis terhadap 10 artikel yang berkaitan dengan pengembangan LKPD terintegrasi STEAM-PjBL, diperoleh nilai rata-rata validitas dari segi kelayakan isi sebesar 90,14%, dari segi bahasa sebesar 89,90%, dan dari segi penyajian sebesar 89,57%. Hasil rata-rata yang diperoleh dari keseluruhan artikel tersebut menunjukkan bahwa LKPD terintegrasi STEAM-PjBL tergolong sangat valid dan layak digunakan dalam menunjang proses pembelajaran pada peserta didik fase F.

Validitas merupakan penilaian terhadap tingkat kelayakan suatu rancangan atau produk yang dikembangkan. Menurut Akbar (2013) validasi merupakan proses penilaian suatu produk pembelajaran oleh para ahli untuk mengetahui tingkat kelayakan serta kelemahan dan kelebihannya sebelum digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis artikel yang telah dilakukan, terdapat beberapa komponen validitas utama yang harus dimiliki oleh suatu LKPD. Adapun komponennya sebagai berikut.

Validitas Isi

Validasi yang dilakukan oleh para ahli terhadap aspek isi menunjukkan bahwa LKPD terintegrasi STEAM-PjBL yang dikembangkan dalam berbagai penelitian termasuk dalam kategori sangat valid. Dari data diperoleh nilai rata-rata validitas isi sebesar 90,14%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam LKPD telah sesuai dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, serta karakteristik peserta didik fase F.

Secara keseluruhan, kesesuaian antara materi, aktivitas proyek, dan latihan yang terdapat dalam LKPD menunjukkan bahwa isi LKPD telah memenuhi kriteria kelayakan. Validitas isi yang tinggi menunjukkan bahwa LKPD mampu memenuhi kebutuhan peserta didik dan guru sebagai bahan ajar, menambah wawasan, serta tidak bertentangan dengan norma sosial maupun kaidah keilmuan. Menurut Fadhillah dkk., (2025) validitas isi dilakukan untuk memastikan bahwa komponen produk yang dikembangkan sesuai dengan konsep, kompetensi, dan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, aspek

komponen isi mencakup keselarasan materi LKPD dengan kompetensi inti dan dasar, serta kesesuaian tujuan dan materi pembelajaran dengan kemampuan peserta didik.

Validitas Bahasa

Ketepatan penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah EYD menjadi aspek penting yang diperhatikan dalam pengembangan suatu produk. Uji validitas bahasa terhadap 10 artikel yang dijadikan sumber rujukan sangat diperlukan dalam penelitian ini dan hasilnya diperoleh rata-rata validitas bahasa sebesar 89,90% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam LKPD terintegrasi STEAM-PjBL telah memenuhi kaidah kebahasaan. Widodo (2017) menyatakan bahwa LKPD yang baik menggunakan bahasa yang komunikatif, jelas, dan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Komponen kebahasaan yang baik menunjukkan bahwa LKPD tersebut sangat layak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar.

Validitas Penyajian

Validitas penyajian mengacu pada penilaian terhadap tampilan, format, desain, dan kejelasan penyampaian suatu produk pembelajaran. Validitas penyajian bertujuan untuk menilai tampilan dan sistematika penyajian LKPD agar mampu menarik minat belajar peserta didik. Validitas penyajian berdasarkan hasil analisis terhadap 10 artikel yang dijadikan sumber rujukan dalam penelitian ini diperoleh rata-rata validitas penyajian sebesar 89,57% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD terintegrasi STEAM-PjBL memiliki struktur penyajian yang sistematis, menarik, dan mudah digunakan oleh peserta didik. Bashir dkk., (2024) menyatakan bahwa aspek penyajian bahan ajar yang valid ditandai oleh keterurutan materi dan keterpaduan antar komponen pembelajaran. Dengan demikian, LKPD terintegrasi STEAM-PjBL yang dianalisis dalam penelitian ini telah memenuhi aspek penyajian yang baik dan layak digunakan dalam pembelajaran Fase F.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil meta-analisis yang telah dilakukan terhadap data kevalidan aspek isi, bahasa, dan penyajian dari 10 artikel, dapat disimpulkan bahwa LKPD terintegrasi STEAM-PjBL sangat valid untuk digunakan sebagai media ajar dalam proses pembelajaran bagi peserta didik fase F. Dari 10 artikel yang dianalisis, diperoleh rata-rata validitas isi sebesar 90,14%, rata-rata validitas bahasa sebesar 89,90%, dan rata-rata validitas penyajian sebesar 89,57%, yang seluruhnya berada pada kategori sangat valid. Artikel ke-6 memiliki nilai validitas tertinggi dengan validitas isi sebesar 97,25%, validitas bahasa sebesar 97,25%, serta validitas penyajian sebesar 100%. Secara keseluruhan, hasil rata-rata validitas yang diperoleh dari 10 artikel menunjukkan bahwa LKPD terintegrasi STEAM-PjBL layak digunakan oleh guru sebagai media ajar serta dapat dimanfaatkan oleh peserta didik untuk membantu memahami materi pembelajaran. Dengan demikian, LKPD terintegrasi STEAM-PjBL dapat menjadi alternatif perangkat pembelajaran yang mendukung pencapaian keterampilan abad ke-21 dan selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pendidik dan pengembang perangkat ajar sebagai acuan dalam merancang dan menggunakan LKPD terintegrasi STEAM-PjBL yang valid, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik fase F guna mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya..
- Akmal, R. B., & Aini, S. (2023). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 390–397.
- Ali, M., Rahmawati, & Ma'ruf. (2023). Validitas lembar kerja peserta didik (LKPD) untuk menumbuhkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah siswa kelas V sekolah dasar pada topik perpindahan kalor. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(1), 1–10.
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2018). *Evaluasi Program Pendidikan, Pedoman Teoretis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara..
- Bashir, F. A., Sarwanto, & Prayitno, B. A. (2024). Kelayakan Modul IPA Berbasis Project Based Learning Terintegrasi Literasi Sains. *Jurnal UMJ*, 2525–2538.
- Billa, S., Rahmi, F. O., & Kurniati, R. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis PjBL-STEM pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal AL-Alam*, 4(2), 236–244.
- Fadhilah, A. N. (2022). Pembelajaran biologi berbasis STEAM di era Society 5.0. Dalam *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA 2022* (hlm. 182–190). Balikpapan: Universitas Balikpapan..
- Fadhillah, A. R., Desnita, Mufit, F., & Yumna, H. (2025). Analisis Validitas E-LKPD Interdisipliner Berbasis Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Tema Kewirausahaan. *Jurnal Firdaus*, 6(2), 31–41.
- Fadilah, D. A., Maharani, A. D., & Afza, A. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Proyek Terintegrasi STEM pada Materi Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia Fase F Di SMA/MA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 240–250.
- Fitriyana, R. N., & Kuntjoro, S. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas X SMA. *BioEdu*, 14(3), 574–586.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Harahap, T. K., Tahirim, T., Anwari, A. M., Rahmat, A., Masdiana, & Indra, I. M. (2021). *Media pembelajaran*. Makassar: Tahta Media Group.
- Khoiriyah, A., Trisnowati, E., & Singgih, S. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan*, 3(2), 120–132.

- Laboy-Rush, D. (2010). *Integrated STEM education through project-based learning*. San Francisco, CA: Learning.com..
- Nofriands, P. S., Zulyusri, Syamsurizal, Anggriyani, R., & Suarni, F. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (ELKPD) Berbasis Sience, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Tentang Materi Ekosistem Untuk Kelas X SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 7(2), 184–189.
- Novitasari, L., Ramli, M., & Praherdhiono, H. (2023). Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEAM pada Tema Upaya Pelestarian Lingkungan untuk Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(3), 593–603.
- Pasri, E. (2025). *Institutional Design : Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar*. 10(6).
- Purnamasari, N. N. D., Anwar, Y. A. S., & Junaidi, E. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis PJBL-STEM pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 8(1), 49–55. <https://doi.org/10.29303/cep.v8i1.8597>
- Refitaniza, & Effendi. (2022). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL Pada Materi Larutan Penyangga Sma. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1662–1667. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.2682>
- Rizkizaputra, Festiyed, Adha, Y., & Yerimadesi. (2021). Meta-analisis: Validitas dan Praktikalitas Modul IPA Berbasis Saintifik. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 45–56.
- Toyibah, Sari, Y. Y., & Irdalisa. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Tumbuhan Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Kebudayaan (JKPPK)*, 2(1), 31–45.
- Wahyuni, D. (2023). *Meta-Analisis Validitas Penggunaan LKPD Sebagai Media Pembelajaran*. 8, 1485–1491.
- Wahyuni, M. (2018). Meta Analisis Assessmen Formatif di Pendidikan Tinggi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 62–69.
- Widodo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah Lingkungan Sekitar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2), 189–204.
- Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. Blacksburg, VA: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Yani, F., Hardeli, & Mulia, M. (2023). Pengembangan LKPD terintegrasi STEAM-PjBL pada materi sel volta untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XII SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 83–94.