



Efektivitas Pengembangan Paket Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Kerangka Kerja TPACK pada Materi Keanekaragaman Hayati

Dewi Astuti Syam^{a, 1}, Ismail^{b, 2} dan Dian Dwi Putri Ulan Sari P. c. 3

^{a, b, c}Universitas Negeri Makassar

¹dewiastutisyam3006@gmail.com²Ismail1613@unm.ac.id³Dianputriulan@unm.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak
Received: June 23, 2023	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan hasil pengembangan paket pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan kerangka kerja TPACK. Penelitian ini dilakukan di SMAN 08 Makassar pada kelas X menggunakan desain penelitian Pretest Posttest Control Group Design. Pengembangan proyek pembelajaran dengan pendekatan TPACK ini dipicu oleh kekurangan inovasi dalam materi pengajaran yang sesuai dengan tuntutan perkembangan abad ke-21. Pendekatan ini diimplementasikan melalui metode penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4D. Model 4D terdiri dari 4 tahapan yang berurutan yaitu (1) Define (Pendefinisian), (2) Design (Perancangan), (3) Develop (Pengembangan), (4) Disseminate (Penyebaran). Paket pembelajaran telah melalui tahap validasi dan praktikalisasi dengan nilai yang sangat memuaskan untuk selanjutnya layak digunakan dalam kegiatan proses pembelajaran di kelas dilanjutkan dengan melakukan pengujian terhadap keefektifan penerapan paket pembelajaran berbasis proyek dengan kerangka kerja TPACK pada materi keanekaragaman hayati ini. Ditinjau dari nilai tes hasil belajar siswa diketahui bahwa paket pembelajaran yang telah dikembangkan efektif dengan nilai 92,1%. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan Paket Pembelajaran bersifat valid, praktis, dan efektif.</p>
Revised: December 07, 2023	
Publish: December 30, 2023	
Kata kunci: Keefektifan Paket Pembelajaran Berbasis Proyek TPACK Biologi	
<i>Keywords:</i> <i>Effectiveness</i> <i>Learning Package</i> <i>Project Based</i> <i>TPACK</i> <i>Biology</i>	Abstract <p>The Effectiveness of Developing Project-Based Learning Packages with the TPACK Framework on Biodiversity Materials. The objective of this research is to assess the efficiency of the results of developing project-based learning packages using the TPACK framework. This research was conducted at SMAN 08 Makassar in class X using the Pretest Posttest Control Group Design research design. This Project-Based Learning Package with the TPACK Framework is motivated by the lack of innovative education resources of instructional material that are related to developments in the 21st century is currently carried out through a type of research development (R &D) with the 4D development model. The model consists of 4 stages are (1) Define, (2) Design, (3) Develop, (4) Disseminate. The learning packages have gone through the validation and practicalization stages with very satisfactory grades and are therefore suitable for use in learning process activities in</p>

the classroom, followed by testing the effectiveness of implementing project-based learning packages with the TPACK framework on this biodiversity material. Judging from the test scores of student learning outcomes, it is known that the learning packages the ones that have undergone development are effective with a score of 92.1%. Drawing from these findings, it can be inferred that the creation of learning packages is both valid, practical and effective.

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 (*knowledge age*) dikenal sebagai masa pengetahuan yang berarti dilakukan segala upaya dalam pemenuhan kebutuhan hidup dalam bermasyarakat khususnya pada berbagai aspek pengetahuan dan aspek pendidikan (Ongardwanich, Kanjanawasee, & Tuipae, 2015; (Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Naykki, P., & Valtonen, 2017). Pembelajaran abad 21 didesain untuk mendorong siswa dalam membangun pengetahuan mereka, sehingga mereka dapat dengan bijak mengatasi dan menyelesaikan masalah sains secara mandiri ketika berada dalam situasi nyata di masyarakat (Wen et al., 2020). Pembelajaran abad 21 tak luput pada pembelajaran biologi dikarenakan pembelajaran biologi tidak hanya terbatas dalam mengembangkan kemampuan penguasaan konten dan proses namun juga mengembangkan kemampuan dalam menerapkan pengetahuan siswa (Syahputra, 2018).

Pembelajaran biologi erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu pendidikan yang juga menjadi aspek utama dalam tatanan sosial masyarakat berperan penting sebagai wujud dalam mempersiapkan generasi muda yang memenuhi standar kualifikasi yang sesuai dengan tuntutan abad ke 21 (Han, Capraro, & Capraro, 2016) yang mencakup beberapa keterampilan yang berfokus pada keterampilan inovasi pembelajaran yakni (1) berpikir kritis dan penyelesaian masalah, (2) komunikasi (Göksu & Atici, 2013) dan kolaborasi, (3) kreativitas serta penemuan (Sahin, 2009). Salah satu kompetensi abad 21 adalah keterampilan berpikir kritis, yang mencakup kemampuan berpikir logis, reflektif, dan sistematis untuk membuat keputusan yang baik. (Hidayah, Salimi, & Susiani, 2017).

Keterampilan berpikir kritis menjadi tuntutan pembelajaran siswa di masa ini. Pembelajaran bermakna diawali dengan bagaimana kesiapan pendidik dalam menyediakan paket pembelajaran yang memadai bagi siswa sehingga dapat menuntun terwujudnya proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Dalam rangka menyediakan bahan ajar yang memadai maka sebagai upaya mengoptimalkan proses pembelajaran biologi di kelas salah satu cara yang dapat dilakukan ialah dengan memperbaiki rancangan pembelajaran melalui

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

penyusunan paket pembelajaran biologi yang menarik, efektif, dan efisien (Faishol, 2018). Langkah tersebut sekiranya penting untuk dilakukan dikarenakan peningkatan mutu pendidikan di kondisi sekarang merupakan salah satu unsur konkrit yang sangat penting sebagai langkah dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, pemilihan sarana dan prasarana dalam pembelajaran harus dikondisikan sesuai dengan materi yang diajarkan serta selaras dengan karakteristik siswa agar siswa dapat termotivasi berperan aktif dalam pembelajaran (Nugroho, 2013).

Pembelajaran aktif bagi siswa dapat disesuaikan sedemikian rupa misalkan dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran pada abad 21 yang beberapa bahan ajar yang dapat meminimalisir paradigma pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga peserta didik akan lebih aktif dalam proses pembelajaran (Anggraini, Anwar, & MAdang, 2016; Schmidt, Thompson, Koehler, & Shin, 2014). Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek ini dengan materi keanekaragaman hayati yang memiliki karakteristik kompetensi dasar 3.2 yakni menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya dan 4.2 menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya. Hal tersebut dibuktikan dalam penelitian Purworini (2006) bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan serta aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran serta memunculkan beragam karya dan kreativitas siswa yang sangat mengagumkan. Model pembelajaran berbasis proyek memberikan peningkatan hasil pengetahuan konseptual dan kemampuan berpikir kritis siswa (Sastrika, Sadia, & I. W. Muderawan, 2013). Perbedaan pokok antara pembelajaran proyek dan pembelajaran tradisional adalah dalam pembelajaran proyek ini para siswa akan peka terhadap timbulnya masalah yang dapat dijadikan sebagai tantangan atau pertanyaan yang harus dipecahkan (Alti, Lufri, Helendra, & Yogica, 2021), serta mengorganisir waktunya sendiri untuk menyelesaikan proyeknya, sehingga dalam hal ini guru berperan sebagai fasilitator murni (Warsono & Hariyanto, 2013; Warsono, 2017).

Peran guru sebagai fasilitator tak terlepas dari pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Guru perlu memberikan perhatian dalam perencanaan pembelajaran dikarenakan dalam pembelajaran yang didukung oleh penggunaan ICT dapat memicu mengoptimalkan keterampilan lain (Koraneekij & Khlaisang, 2019). Mendukung kontruksi berbagai aspek pemahaman siswa, mengubah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk belajar yang tak terbatas ruang dan waktu (Lau & Yuen, 2014). Untuk maksud tersebut, Guru terutama

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

dalam abad 21 ini harus kreatif dan inovatif dalam mengembangkan pembelajaran inovatif dengan memanfaatkan TIK. Guru profesional yang efektif harus memiliki kemampuan mengintegrasikan teknologi dalam seluruh komponen pembelajaran.

Penerapan TPACK di dalam pembelajaran dapat memudahkan guru dalam menyampaikan konsep, memotivasi siswa, memberikan siswa kesempatan untuk lebih aktif melakukan percobaan, mengevaluasi, dan memberikan umpan balik terhadap hasil tugas siswa (Stoilescu D, 2015). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan kerangka kerja TPACK sudah banyak dilakukan melalui penelitian pengembangan, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Apriliani (2017) diperoleh hasil bahwa penerapan perangkat pembelajaran berbasis TPACK dapat meningkatkan pengetahuan konseptual siswa terkait materi diagram hubungan entitas dan tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan mendapatkan respon yang positif.

Pengetahuan konseptual siswa perlu adanya pembiasaan dalam pembelajaran agar semakin terasah. Pemilihan pembelajaran berbasis proyek berpotensi besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan berarti bagi siswa baik sedang di lingkungan sekolah sehingga pemilihan topic bahasan keanekaragaman hayati sudah sangat sesuai. Pemanfaatan multimedia dalam penyajian materi pelajaran pada pokok bahasan, pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat menarik minat dan motivasi siswa, membangkitkan semangat mereka untuk belajar lebih lanjut. Kombinasi teks, audio, dan video yang menarik diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Pratiwi, Pudjawan, & Sukmana, 2018).

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian hasil dari pengembangan paket pembelajaran berbasis proyek dengan kerangka kerja TPACK menggunakan model pengembangan 4D yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan)(Mubarro & Handika, 2019). Penelitian ini dilaksanakan pada SMA Negeri 08 Makassar pada materi keanekaragaman dengan subjek penelitian siswa kelas X SMAN 08 Makassar. Desain uji coba penelitian yang digunakan ialah *pretest posttest control group design*.

Tabel 1. Desain Penelitian *Pretest Posttest Control Group Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O1	X1	O2

Keterangan:

O1 : *Pretest*

Email: bae@journal.uir.ac.id

O2 : *Posttest*

X : Pembelajaran dengan menggunakan paket pembelajaran berbasis proyek

Efektivitas pengembangan paket pembelajaran dapat diketahui melalui pemberian tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis tes yaitu *pretest* dan *posttest*. Tes dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif penerapan paket pembelajaran biologi sesuai dengan ketercapaian indikator kompetensi yang diharapkan. Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan dinyatakan efektif apabila ahli dan praktisi mengatakan bahwa perangkat tersebut efektif secara operasional mampu memberikan hasil yang sesuai dengan target yang direncanakan.

Keefektifan penerapan perangkat pembelajaran biologi berbasis proyek dianalisis menggunakan tes hasil belajar kognitif. Berbentuk tes soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal. Pencapaian hasil belajar diarahkan pada pencapaian individu. Peserta didik dikatakan tuntas ditandai dengan memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan nilai KKM. Pembelajaran dikatakan berhasil jika minimal 80% peserta didik mencapai nilai tuntas.

Uji Gain Ternormalisasi (N-Gain) merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan dengan membandingkan hasil nilai pre test dan post test. Perhitungan skor N-gain dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$(g) = \frac{(Sf) - (Si)}{100 - (Si)} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan:

(g) : gain ternormalisasi (N-Gain)

(Sf) : skor *post test*

(Si) : skor *pre test*

Tabel 2. Kriteria Keefektifan

Presentase (%)	Kriteria
$0.00 \leq (g) \leq 0.30$	Rendah
$0.30 \leq (g) \leq 0.70$	Sedang
$0.70 \leq (g) \leq 1.00$	Tinggi

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Produk Paket Pembelajaran berbasis proyek terintegrasi TPACK dikembangkan dan dilayout menggunakan Canva dengan berbagai perpaduan konten dan desain warna latar, *font*, *font size*. Pengembangan produk dilakukan secara sistematis

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

mulai dari tahapan desain yang terdiri atas berbagai kegiatan analisis seperti analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis materi serta analisis tujuan lalu dilanjutkan pada tahapan desain seperti pemilihan format, pemilihan media yang sesuai, penyusunan tes dan membuat rancangan awal, dilanjutkan dengan tahap pengembangan produk.

Tabel 3. Hasil Validasi Produk Paket Pembelajaran Berbasis Proyek

No.	Paket Pembelajaran	Nilai Validasi	Kriteria
1.	Media	0,82	Sangat tinggi
2.	Materi	0,64	Tinggi
	Rata-rata	0,73	Tinggi

Produk yang telah dikembangkan selanjutnya dianalisis lebih lanjut melalui tahapan validasi produk. Validasi produk dilakukan oleh dua orang validator ahli dengan hasil validasi akhir yang diperoleh bahwa produk paket pembelajaran yang dikembangkan diperoleh nilai rata-rata sebesar 0.73 dengan kategori tinggi. Produk paket pembelajaran juga telah melalui tahap uji kepraktisan dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 89.1 dengan kategori sangat praktis.

Tabel 4. Hasil Kepraktisan Produk Paket Pembelajaran Berbasis Proyek

No	Indikator Penilaian	Presentase Indikator	Kriteria
1	Ketertarikan	89,5	Sangat Praktis
2	Materi	87,4	Sangat Praktis
3	Bahasa	90,6	Sangat Praktis
	Rata-rata	89,1	Sangat Praktis

Tes hasil belajar bertujuan untuk mengetahui keefektifan produk yang telah dikembangkan setelah digunakan. Peserta didik dikategorikan tuntas saat memperoleh nilai yang lebih besar atau sama dengan nilai KKM. Nilai KKM pada SMA Negeri 8 Makassar adalah 75. Pembelajaran dikatakan berhasil apabila 80% peserta didik mencapai nilai tuntas. Keefektifan perangkat pembelajaran ditinjau dari hasil belajar peserta didik dengan jumlah peserta didik sebanyak 38, maka nilai keefektifan yang diperoleh antara lain:

Tabel 5. Data Keefektifan Paket Pembelajaran Berbasis Proyek ditinjau dari Hasil Belajar Siswa

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

No.	Skor	Kategori	Frekuensi
1.	75-100	Tuntas	35
2.	0-74	Tidak Tuntas	3

Berdasarkan hasil analisis tabel diatas, dapat dilihat ketuntasan hasil belajar yang memiliki nilai tidak tuntas yaitu 3 peserta didik dan yang memiliki nilai tuntas yaitu 35 peserta didik.

Tabel 6. Data hasil belajar N-gain

No.	Jumlah	N-gain Score	Kategori
1.	38	0,582467	Sedang

Berdasarkan hasil analisis tabel di atas dapat dilihat nilai N-gain dari 38 peserta didik yaitu 58 dengan kategori Sedang. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil dari 38 orang peserta didik yaitu 3 orang dinyatakan tidak tuntas, dan 35 orang peserta didik dinyatakan tuntas. Berdasarkan hal ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa paket pembelajaran berbasis proyek dengan kerangka kerja TPACK pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA Negeri 8 Makassar dinyatakan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Keefektifan penggunaan paket pembelajaran berbasis proyek dengan kerangka kerja TPACK dianalisis melalui data pengukuran hasil belajar peserta didik. Tes hasil belajar diberikan kepada peserta didik setelah paket pembelajaran diimplementasikan. Adapun tes hasil belajar terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan yang hasil penelitian oleh (Ratnawati, 2019) yang mengatakan bahwa respon positif peserta didik dapat dijadikan sebagai tolak ukur peserta didik nyaman dengan paket pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran. Sebagian besar perhatian peserta didik akan berpusat pada proses pembelajaran dikarenakan keingintahuan peserta didik terhadap paket pembelajaran dan tidak akan cepat merasa bosan terhadap pembelajaran yang berlangsung, sehingga proses pembelajaran berlangsung secara optimal dan tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal. Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh setelah melakukan tes hasil belajar kognitif pada peserta didik.

Efektivitas dapat diketahui dari berbagai sudut pandang yang bersifat objektif tergantung pada siapa yang menginterpretasikannya. Ketika dipandang dari sudut produktivitas, maka bisa ditarik kesimpulan bahwa efektifitas juga dapat diukur dengan cara membandingkan antara rencana yang telah ditentukan dengan hasil nyata yang telah diwujudkan. Ketika usaha atau hasil penelitian dan tindakan tidak tercapai atau tidak sesuai dengan yang diharapkan maka hal itu dikatakan tidak efektif (Sumiyati, 2017). Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan paket pembelajaran berbasis proyek dengan kerangka kerja

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

TPACK efektif digunakan dalam proses pembelajaran dan sebagai petunjuk guru karena dapat membantu peserta didik memahami materi keanekaragaman hayati dengan mudah dan melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran.

Menurut Pratama (2021) bahwa setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, sehingga pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi materi dengan menggunakan cara yang bermakna dan melakukan bekerja secara kolaboratif. Sedangkan menurut Stoilescu D (2015) bahwa salah satu cara pengintegrasian ilmu pengetahuan dan teknologi yaitu dengan penerapan dan teknologi dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep, memotivasi siswa, serta membuka kesempatan bagi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, serta memberikan refleksi terhadap hasil belajar siswa.

Penelitian pengembangan paket pembelajaran berbasis proyek dengan kerangka kerja TPACK ini telah memenuhi aspek valid, praktis, dan efektif sehingga diharapkan kedepannya guru dan peserta didik dapat menggunakan produk ini dengan maksimal sebagai petunjuk mengajar dan bahan ajar dalam membantu proses penyampaian materi keanekaragaman hayati. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wijayanto (2017) bahwa suatu media dikatakan baik jika memenuhi aspek-aspek kualitas agar memperoleh produk pengembangan yang baik, yaitu 1) Validitas (*validity*), 2) Kepraktisan (*practicaly*), 3) Keefektifan (*effectiveness*).

KESIMPULAN

Paket pembelajaran berbasis proyek pada materi keanekaragaman hayati telah melalui tahap validasi dan praktikalisasi untuk menentukan apakah perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dapat memenuhi standar untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas, selanjutnya diujicobakan untuk melihat nilai keefektifan paket pembelajaran yang ditinjau dari tes hasil belajar siswa dengan melihat nilai n-gain. Hasil belajar peserta didik dengan menggunakan paket pembelajaran berbasis proyek dengan kerangka kerja TPACK pada materi keanekaragaman hayati memenuhi kriteria efektif dengan perolehan skor 0,582467 yang berada pada kategori sedang.

TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan atas segala pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian hingga penulisan artikel ini selesai. Terimakasih kepada pihak-pihak yang telah kebersamai hingga penelitian ini rampung, dan terimakasih kepada

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

Universitas Negeri Makassar sebagai wadah yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk berperan dalam perubahan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alti, R. P., Lufri, L., Helendra, H., & Yogica, R. (2021). Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains Tentang Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(1), 53–58. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i1.34270>
- Anggraini, W., Anwar, Y., & MAdang, K. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Learning Cycle 7E Materi Sistem Sirkulasi pada Manusia untuk Kelas XI SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1).
- Apriliani, D. (2017). *PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS TPACK PADA MATA PELAJARAN BASIS DATA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Faishol, R. (2018). Pengembangan Paket Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) Kelas IV Menggunakan Model Dick, Carey & Carey di SD Negeri 2 Tamanagung. *Jurnal Tarbiyatuna: Kajian Pendidikan Islam*, 2(2), 31–49.
- Göksu, İ., & Atici, B. (2013). Need for Mobile Learning: Technologies and Opportunities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 685–694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.388>
- Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Nyykki, P., & Valtonen, T. (2017). Preparing teacher–students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): A framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching*, 23(1), 25–41.
- Han, S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2016). How science, technology, engineering, and mathematics project based learning affects high-need students in the U.S. *Learning and Individual Differences*, 51, 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.045>
- Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T. S. (2017). Critical Thinking Skill :Konsep dan Indikator Penilaian. *Jurnal Taman Cendekia*, 2(1).
- Koraneekij, P., & Khlaisang, J. (2019). Students' beliefs regarding the use of e-portfolio to enhance cognitive skills in a Blended Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(2), 85–104. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i02.8288>

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

- Lau, W. W. F., & Yuen, A. H. . (2014). Developing and validating of a perceived ICT literacy scale for junior secondary school students: Pedagogical and educational contributions. *Computers & Education*, 78, 1–9.
- Nugroho, Aris Prasetyo, dkk. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Permainan Ular Tangga Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas VIII Materi Gaya. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1).
- Ongardwanich, N., Kanjanawasee, S., & Tuipae, C. (2015). Development of 21st Century Skill Scales as Perceived by Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 737–741. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.716>
- Pratama, M. A. (2021). *Utilization of Learning Media in Improving Learning Outcomes and Motivation*. Penerbit NEM.
- Pratiwi, N. P. E. Y., Pudjawan, K., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2018). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia pada Siswa Kelas V. *Jurnal Edutech Undiksha*, 6(1), 123–133.
- Purworini, S. . (2006). Pembelajaran Berbasis Proyek Sebagai Upaya Mengembangkan Habit of Mind Studi Kasus di SMP Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 1(2).
- Ratnawati, F. A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sesuai Model Aptitude Treatment Interaction Pada Materi Fluidadinamis. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 94. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28518>
- Sahin, M. C. (2009). Instructional design principles for 21st century learning skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1464–1468. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258>
- Sastrika, I. A. K., Sadia, I. W., & I. W. Muderawan. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganेशha*, 3(2).
- Schmidt, D. A., Thompson, A. D., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2014). CIE 2014 - 44th International Conference on Computers and Industrial Engineering and IMSS 2014 - 9th International Symposium on Intelligent Manufacturing and Service Systems, Joint International Symposium on "The Social Impacts of Developments in Informat. *CIE 2014 - 44th International Conference on Computers and Industrial Engineering and IMSS 2014 - 9th International Symposium on Intelligent Manufacturing and Service Systems, Joint International Symposium on "The Social Impacts of Developments in Informat*, 42(2), 2531p.
- Stoilescu D. (2015). A Critical Examination of the Technological Pedagogical Content Knowledge Framework: Secondary School Mathematics Teachers Integrating Technology. *Journal of Educational Computing Research*. *Journal*

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dewi Astuti Syama, Ismail, Dian Dwi Putri Ulan Sari P

of Educational Computing Research, 1–34.

- Sumiyati, M. P. (2017). Efektifitas Perumusan Masalah dalam Penelitian Kualitatif. *Al-Astar Jurnal Ahwal Al-Syahsiyah Dan Tarbiyah STAI Mempawah*, 5(1), 39–56.
- Syahputra, E. (2018). Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional SINASTEKMAPAN*, 1(March), 1276–1283. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/331638425_PEMBELAJARAN_ABA_D_21_DAN_PENERAPANNYA_DI_INDONESIA/link/5c847e51458515831f96f565/download
- Warsono. (2017). GURU: ANTARA PENDIDIK, PROFESI, DAN AKTOR SOSIAL. *The Journal of Society and Media*, 1(1), 1–10.
- Wen, C. T., Liu, C. C., Chang, H. Y., Chang, C. J., Chang, M. H., Fan Chiang, S. H., ... Hwang, F. K. (2020). Students' guided inquiry with simulation and its relation to school science achievement and scientific literacy. *Computers and Education*, 149(January), 103830. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103830>
- Wijayanto, Z. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika pada keraton Yogyakarta. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal. Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(1).