

Bahan Ajar Digital Pendidikan Agama Islam Berbasis Project Based Learning: Study Analisis Kebutuhan dan Pengembangan

Vina Dwi Pratiwi¹ Nurdin Nugraha² Zaenal Muttaqin³ Usman⁴ Maslani⁵

Pasca Sarjana Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Email: vinacendekia87@gmail.com¹ nugrahanurdin5@gmail.com²
zaenal.muttaqin586@gmail.com³ usmanspd1621@gmail.com⁴ maslani@uinsgd.ac.id⁵

Abstract

Islamic Religious Education in junior high school is a crucial aspect in shaping students' character and spiritual understanding. This study aims to analyze the needs and develop digital teaching materials based on Project Based Learning (PjBL) for Islamic Religious Education subjects at SMPN 21 Bandung. The research method used was a qualitative study with a descriptive analysis approach. Data were collected through in-depth interviews with Islamic Religious Education teachers, analysis of curriculum documents, and observation of existing learning practices at school. A needs analysis was conducted to evaluate the challenges and opportunities in implementing PjBL in the context of religious education in secondary schools. The results showed that the development of digital teaching materials integrating the PjBL method at SMPN 21 Bandung has great potential to increase student engagement and deepen their understanding of Islamic values. Students can be more active in building projects related to Islamic teachings, as well as applying these values in daily life. This research contributes to designing relevant and effective teaching materials to support religious education at the junior high school level, utilizing digital technology and collaborative learning approaches. The implications of this research can help curriculum developers and teachers in improving the quality of learning. project-based Islamic religion at SMPN 21 Bandung.

Keywords: Digital Teaching Materials, Islamic Religious Education, Project Based Learning.

Abstrak

Pendidikan Agama Islam di sekolah menengah pertama merupakan aspek krusial dalam membentuk karakter dan pemahaman spiritual siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dan mengembangkan bahan ajar digital berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk mata pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMPN 21 Bandung. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kualitatif dengan pendekatan analisis deskriptif. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan guru-guru Pendidikan Agama Islam, analisis dokumen kurikulum, dan observasi terhadap praktik pembelajaran yang ada di sekolah. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengevaluasi tantangan dan peluang dalam menerapkan PjBL dalam konteks pendidikan agama di sekolah menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar digital yang mengintegrasikan metode PjBL di SMPN 21 Bandung memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan mendalami pemahaman mereka terhadap nilai-nilai agama Islam. Siswa dapat lebih aktif dalam membangun proyek-proyek yang berhubungan dengan ajaran Islam, serta mengaplikasikan nilai-nilai tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam merancang bahan ajar yang relevan dan efektif untuk mendukung pendidikan agama di tingkat SMP, dengan memanfaatkan teknologi digital dan pendekatan pembelajaran kolaboratif. Implikasi dari penelitian ini dapat membantu pengembang kurikulum dan guru-guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran agama yang berbasis proyek di SMPN 21 Bandung.

Kata Kunci: Bahan Ajar Digital, Pendidikan Agama Islam, Project Based Learning



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Pendidikan Agama Islam (PAI) memiliki peran strategis dalam pembentukan karakter

dan nilai-nilai moral siswa. Dalam konteks pendidikan formal, PAI bertujuan untuk menanamkan pemahaman yang mendalam tentang ajaran Islam serta membentuk sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai tersebut (Mukminin, 2016). Namun, metode pengajaran konvensional yang sering kali bersifat satu arah dan berpusat pada guru cenderung kurang efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa (Hamid, 2017). Sehingga pendidikan agama Islam merupakan hal yang fundamental dalam pembentukan akhlak sebagai cerminan aqidah dan keimanan yang kokoh, dengan pemahaman yang sempurna. Hal tersebut perlu didukung dengan adanya pengembangan bahan ajar yang menunjang perkembangan zaman di era digital dan metode yang selalu terus diperbarui.

Dalam era digital ini, integrasi teknologi dalam pendidikan telah menjadi keharusan. Salah satu pendekatan inovatif yang terbukti efektif adalah Project-Based Learning (PjBL). PjBL adalah metode pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proyek-proyek kompleks yang mencerminkan masalah dan tantangan dunia nyata. Metode ini mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, bekerja secara kolaboratif, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Thomas, 2000). Menurut Bell (2010), PjBL tidak hanya meningkatkan keterampilan akademik siswa tetapi juga keterampilan sosial dan emosional mereka. Di tengah degradasi moral yang saat ini yang menyerang siswa-siswi maka sangat menjadi hal utama membangkitkan sisi kepedulian sosialnya dengan saling berkomunikasi, mengingatkan, membantu dan bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Keterlibatan siswa siswi dalam PBM di kelas menjadi indikator keberhasilan PBM dan salah satu faktor penyebabnya adalah dari bahan ajar yang menarik bagi siswa siswi. Bahan ajar digital berbasis PjBL menawarkan berbagai keunggulan, termasuk fleksibilitas, interaktivitas, dan kemampuan untuk menyajikan konten yang lebih menarik dan relevan bagi siswa (Means, Bakia, & Murphy, 2014). Penggunaan bahan ajar digital dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa dan memungkinkan pembelajaran yang lebih personalisasi. Menurut Spector (2015), bahan ajar digital yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan partisipasi siswa, memperkuat pemahaman konsep, dan memfasilitasi pembelajaran mandiri. Dapat disimpulkan bahwa, PjBL adalah salah satu model pembelajaran yang selaras dengan perkembangan zaman saat ini di era yang serba digital dan menunjang agar siswa siswi meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan mengutamakan perkembangan setiap individu yang unik. Hal tersebut menjadi daya tarik bagi para peneliti dalam melakukan penelitian terkait bahan ajar digital pada PAI berbasis model pembelajaran PjBL.

Meskipun banyak penelitian telah mengkaji efektivitas PjBL dan bahan ajar digital secara umum, penelitian khusus yang meneliti kebutuhan pengembangan bahan ajar digital berbasis PjBL dalam konteks PAI masih terbatas. Hal ini penting karena PAI memiliki karakteristik dan tantangan tersendiri yang memerlukan pendekatan khusus dalam pengembangan bahan ajar. Sebagai contoh, materi PAI tidak hanya berfokus pada aspek kognitif tetapi juga afektif dan psikomotorik, yang memerlukan strategi pembelajaran yang holistik dan integratif (Syihabuddin, 2018). Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Prasetyo Dkk, 2021) mengenai bahan ajar digital hasil penelitiannya menyebutkan "Komponen penting dalam tercapainya tujuan pembelajaran salah satunya adalah mengaplikasikan bahan ajar digital". Hal ini menunjukkan bahwa pendidik dituntut harus melakukan Inovasi dan kreatif dalam merancang dan mengembangkan bahan ajar atau dengan kata lain melakukan digitalisasi bahan ajar serta mengembangkannya. Factor pendukung terhadap pembelajaran digital adalah ketersediaan bahan ajar digital, namun pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Risyani Dkk, 2023) pada yang mana hasil penelitiannya menunjukkan hanya 1% siswa dalam satu kelas yang mempunyai sumber belajar digital, walaupun sudah menggunakan kurikulum Merdeka Belajar. sehingga ini menjadi sebuah temuan peneliti untuk menganalisis kebutuhan

bahan ajar digital khususnya dalam penerapan pembelajaran berbasis project based learning. Langkah pertama dalam mengembangkan bahan ajar digital adalah melakukan analisis kebutuhan. Penelitian ini berfokus pada kebutuhan guru dan siswa terhadap bahan ajar digital dalam konteks pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi panduan dalam pengembangan bahan ajar digital yang berbasis model pembelajaran project-based learning. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas VII di SMPN 21 Bandung yang telah menerapkan kurikulum merdeka dalam proses pembelajaran mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan pengembangan bahan ajar digital berbasis PjBL untuk mata pelajaran PAI di sekolah menengah. Dengan memahami kebutuhan ini, diharapkan dapat dikembangkan bahan ajar yang tidak hanya sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan tetapi juga efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dalam PAI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis kebutuhan pengembangan bahan ajar digital berbasis Project-Based Learning (PjBL) dalam Pendidikan Agama Islam (PAI) di SMP Negeri 21 Kota Bandung. Desain penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mendalam mengenai kebutuhan guru dan siswa terkait bahan ajar digital yang akan dikembangkan. Observasi pengambilan data dilakukan terhadap guru dan siswa kelas VII SMPN 21 Bandung. Angket guru digunakan untuk mengetahui proses pembelajaran yang dilakukan guru, bahan ajar yang pernah digunakan guru, penggunaan model pembelajaran PjBL. Sedangkan angket siswa digunakan untuk mendeskripsikan pembelajaran yang mereka alami dan perangkat pembelajaran apa saja yang sudah digunakan guru dalam pembelajaran. Selain itu, angket siswa juga mendeskripsikan pendapat mereka terkait kebutuhan mereka terhadap bahan ajar digital yang berbasis Langkah-langkah model pembelajaran project based learning.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan dua guru Pendidikan Agama Islam (PAI) dan sepuluh siswa kelas VII (tujuh) dari SMP Negeri 21 Kota Bandung. Guru pertama memiliki pengalaman mengajar selama 25 tahun, sementara guru kedua memiliki pengalaman mengajar selama 8 tahun. Kedua guru ini telah menggunakan berbagai metode pengajaran, termasuk penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Sementara itu, sepuluh siswa yang terlibat terdiri dari tiga siswa laki-laki dan tujuh siswa perempuan, dengan rentang usia antara 12 hingga 13 tahun. Dua level yakni kelas VII dan VIII telah menggunakan kurikulum merdeka sedangkan kelas 9 masih menggunakan kurikulum K-13 dalam proses pembelajaran mereka. Hasil penelitian diperoleh dari angket wawancara guru dan kuisisioner siswa. Hasil wawancara dengan guru menggunakan pertanyaan singkat yang dikirim melalui google form diperoleh bahwa dari 2 guru SMPN 21 Bandung yang mengisi angket. Jawaban wawancara terikait pembelajaran dilaksanakan dan bahan ajar yang digunakan guru dapat dilihat pada Tabel 1.

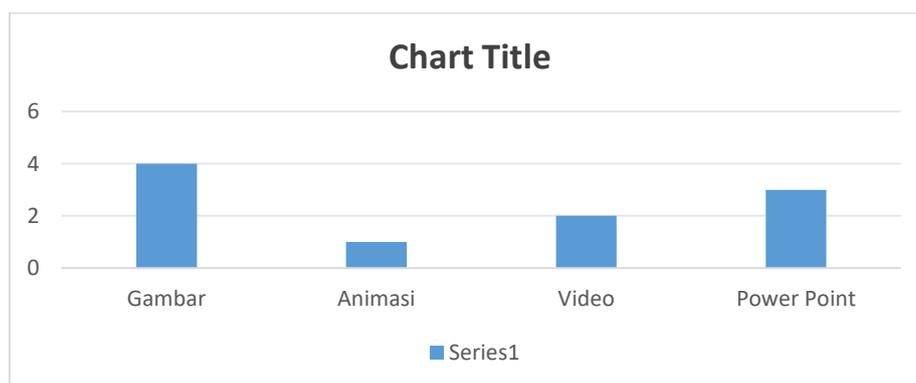
Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Pertanyaan I	Jawaban
1	Saat ini Bapak atau ibu menggunakan kurikulum apa?	67% guru menggunakan kurikulum merdekan dan 33% guru masih menggunakan kurikulum K-13
2	Model pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran PAI dengan kurikulum merdeka?	100% guru mengajar PAI telah menggunakan model pembelajaran project based learning di kelasnya
3	Bahan ajar apa sajakah yang Bapak/Ibu manfaatkan ketika pembelajaran di kelas?	- Bahan ajar cetak: Buku paket, modul, pamflet, LKPD dll - Bahan ajar non cetak: Video, power point, media internet dll

4	Berikan alasan kenapa Bapak/Ibu telah memilih bahan ajar untuk digunakan?	Memudahkan dalam melakukan proses pembelajaran di kelas, terutama penggunaan bahasa yang mudah dimengerti oleh peserta didik, susunan materi yang runut
5	Sepengetahuan Bapak/Ibu bagaimana kemampuan siswa setelah menggunakan bahan ajar yang digunakan ?	Lebih cepat menangkap materi, terutama ketika bahan ajar berupa Audio Visual dan siswa lebih antusias menelaah bahan ajar dan mencari sumber materi dari berbagai sumber menambah wawasan siswa
6	Bagaimana buku pegangan siswa jika dilihat dari aspek penampilan dan kelengkapan muatan informasinya?	- Cukup lengkap namun bacaan yang terlalu banyak dan monoton sehingga kurang menarik - Cukup relevan, walaupun harus ditinjau dengan bahan ajar lainnya
7	Dalam Menyusun tugas proyek, apakah Bapak/Ibu membekali siswa dengan LKPD yang sesuai dengan langkah- langkah Pjbl?	100 % guru sudah membekali siswa dengan LKPD yang sesuai dengan Langkah PjBL
8	Apakah dibutuhkan dalam pembelajaranditerapkan bahan ajar digital yang bisa diakses siswa menggunakan smartphone untuk pembelajaran dikelas?	100% guru menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan bahan ajar digital sangat dibutuhkan saat di kelas
9	Apakah dibutuhkan dalam pembelajaran diterapkan bahan ajar digital yang bisa diakses siswa menggunakan smartphone untuk belajar mandiri?	100% guru menyatakan bahwa dalam pembelajaran pjbl memerlukan bahan ajar digital seperti HP atau Laptop untuk mendukung pembelajaran mandiri siswa

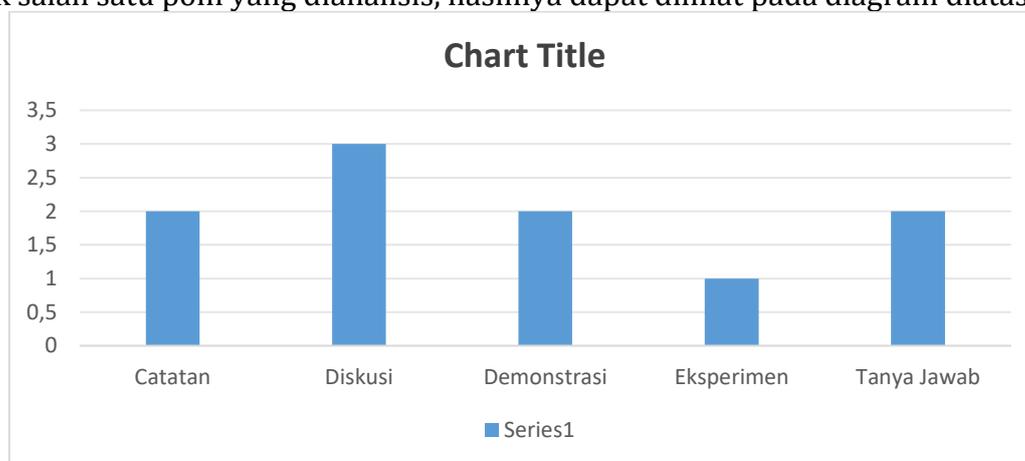
Berdasarkan Tabel 1. Guru telah menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dalam pelaksanaan kurikulum merdeka. Selama proses pembelajaran, guru menyediakan bahan ajar berupa modul cetak dan elektronik untuk peserta didik. Berdasarkan pendapat guru, penggunaan bahan ajar dapat meningkatkan kemampuan peserta didik. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian (Santana et al., 2019) yang menyatakan bahwa terdapat respon positif dari pengguna bahan ajar digital. Namun, pertanyaan mengenai pendapat guru tentang buku pegangan siswa yang diberikan masih cukup relevan dan lengkap walaupun tata bahasanya sangat monoton dan kurang menarik, juga perlu ditambah dengan bahan ajar digital sebagai tambahan referensi bagi guru dan siswa untuk mencapai kesuksesan dalam pembelajaran *project based learning*.

Guru-guru dalam menerapkan model pembelajaran project based learning sudah membekali siswa dengan bahan ajar berupa LKPD yang disusun sendiri oleh guru, membuat modul dan pamflet. Namun, bahan ajar tersebut diakui belum dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas proyek yang diberikan. Bahan ajar digital akan sangat membantu pemahaman siswa siswi untuk memahami materi pembelajaran. Bahan ajar digital dapat berupa aplikasi yang sudah dibuat oleh guru yang bersangkutan atau menggunakan aplikasi umum yang disarankan oleh guru dan sekolah untuk digunakan para siswanya.



Gambar 1. Media Pembelajaran yang Digunakan Guru dalam Pembelajaran

Pada Gambar 1, tampak empat siswa menjawab guru menggunakan gambar dalam pembelajaran. Hanya satu siswa yang menjawab bahwa guru memberikan animasi, dua siswa menjawab guru memberikan penjelasan menggunakan video singkat dan tiga siswa menjawab guru menggunakan powerpoint sebagai media pembelajaran. Hasil ini menunjukkan, dibutuhkan pembaharuan penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran dapat diinputkan dalam bahan ajar dan dapat diakses siswa selama proses pembelajaran ataupun untuk belajar mandiri. Seorang guru idealnya mampu mengembangkan bahan ajar dan media pembelajaran berupa multimedia interaktif, yang dapat diakses melalui perangkat digital (Smaragdina et al., 2020). Kemampuan guru ini mengimbangi kemampuan digital siswa sebagai generasi digital native yaitu generasi yang tumbuh dan berkembang di era teknologi informasi yang juga berkembang pesat. Metode pembelajaran yang diberikan guru dalam pembelajaran termasuk salah satu poin yang dianalisis, hasilnya dapat dilihat pada diagram diatas.



Gambar 2. Metode Pembelajaran yang Digunakan Guru dalam Pembelajaran

Guru sudah melakukan metode pembelajaran yang beragam, dan paling banyak siswa menjawab metode diskusi. Dari hasil ini tampak bahwa di SMP Negeri 21 Bandung sudah terbentuk budaya diskusi, sehingga mudah menggunakan model pembelajaran inovatif seperti PjBL. Analisis dilanjutkan dengan pendapat siswa tentang ketuntasan siswa terhadap bahan ajar digital berbasis model pembelajaran PjBL. Hasil jawaban siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa terhadap Bahan Ajar Digital

No	Hasil Analisis Kebutuhan Siswa
1	100% siswa menyatakan sudah memiliki media digital seperti HP
2	Hanya 50% siswa yang mempunyai sumber belajar digital seperti buku elektronik
3	40% siswa meyakini bahwa sumber belajar yang digunakan saat ini sudah cukup sebagai sumber belajar.
4	50% siswa berpendapat bahwa isi materi dalam buku paket sulit dipahami
5	90% siswa menyenangi pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran
6	90% siswa memerlukan sumber belajar yang lebih mudah dipahami secara mandiri
7	90% siswa ingin mencoba menggunakan bahan ajar digital yang bisa diakses melalui gedge (HP atau laptop)

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa seluruh siswa sudah mempunyai media digital seperti HP. Akan tetapi, hanya 50% yang mempunyai bahan ajar digital seperti buku elektronik, siswa mengalami kesulitan memahami sumber belajar yang digunakan yaitu buku paket yang diberikan guru. Kondisi ini menunjukkan bahwa di SMP Negeri 21 Bandung dibutuhkan pengembangan bahan ajar digital untuk menunjang pembelajaran siswa. Sesuai dengan hasil penelitian (Prastyo et al., 2021) bahwa bahan ajar digital efektif dalam menunjang proses pembelajaran Geografi, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa bahan ajar digital ini

juga membantu memudahkan siswa dalam memahami materi PAI. Sebagaimana dalam penelitian yang dilakukan oleh (Pajarianto Dkk, 2022) Ketika Guru PAI mengombinasikan bahan ajar digital dan media digital seperti gambar, teks, dan video materi Pelajaran membuat peserta didik lebih antusias selama mengikuti proses pembelajaran.

Analisis selanjutnya mengenai kebutuhan siswa pada media pembelajaran, sumber belajar digital untuk belajar mandiri maupun dikelas, diperoleh hasil bahwa 98% siswa menyenangi pembelajaran menggunakan media pembelajaran, 90 % siswa memerlukan sumber belajar yang lebih mudah dipahami, dan 92% siswa ingin mencoba menggunakan bahan ajar digital. Media pembelajaran yang beragam dapat dimasukkan dalam bahan ajar digital dapat beragam, bisa berupa gambar, video, animasi bergerak. Selain itu, dapat juga dimasukkan evaluasi dalam bentuk kuis menggunakan google form, quizizz maupun kahoot. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Asma Dkk, 2023) bahwa guru semakin yakin bahwa banyak manfaat yang bisa didapatkan dari penggunaan teknologi, khususnya Google Forms dan Quizizz, Selain merasakan manfaat bahwa kedua aplikasi tersebut menghemat waktu juga menarik seperti yang dirasakan juga oleh siswa, pun demikian guru dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya dalam penggunaan teknologi terutama di bidang Pendidikan. Selaras dengan penelitian (Gan et al., 2015) bahwa teknologi informasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat siswa yang memberikan dampak pada hasil belajar dan prestasi siswa. Berdasarkan penelitian, guru sudah memberikan pembelajaran berbasis proyek dan dilengkapi dengan LKPD. Namun, LKPD ini masih perlu pengembangan agar tidak menjadi bahan ajar yang monoton, dengan memasukkan berbagai media pembelajaran yang mendukung seperti gambar, animasi, video, dan evaluasi berbasis digital. Untuk membantu pembuatan proyek, dibutuhkan pendekatan yang mendukung pembelajaran proyek. Artinya, baik guru maupun siswa membutuhkan bahan ajar digital berbasis model pembelajaran PjBL.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis diatas, baik guru maupun siswa setuju bahwa bahan ajar digital dibutuhkan untuk pembelajaran mandiri maupun pembelajaran di kelas. Seluruh guru setuju bahwa dibutuhkan bahan ajar digital berbasis PjBL. Hampir seluruh siswa membutuhkan bahan ajar digital untuk pembelajaran di kelas maupun mandiri. Bahan ajar digital seperti buku dan lembar kerja dapat serba digital yang menunjang pengetahuan siswa yang *ter-up to date* sesuai perkembangan zaman saat ini. Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk mendeskripsikan apakah dibutuhkan suatu produk pengembangan atau tidak. Disebabkan hasil penelitian menunjukkan dibutuhkan bahan ajar digital berbasis PjBL, maka penelitian ini sebaiknya dilanjutkan ke tahap pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asma, dkk (2023). Evaluasi Pembelajaran Menggunakan Google Form Dan Quizizz. Ikhlas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(1). 8-14. <https://ejournal.unida-aceh.ac.id/index.php/ikhlas/article/view/411>
- Brundiers, K., & Wiek, A. (2013). Do we teach what we preach? An international comparison of problem- and project-based learning courses in sustainability. Sustainability (Switzerland),5(4),1725–1746. <https://doi.org/10.3390/su5041725>
- Gan, B., Menkhoff, T., & Smith, R. (2015). Enhancing students' learning process through interactive digital media: New opportunities for collaborative learning. Computers in Human Behavior, 51, 652–663. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.048>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>

- Indariani, A., Amami Pramuditya, S., & Firmasari, S. (2018). Pengembangan bahan ajar digital berbasis kemampuan pemecahan masalah matematis pada pembelajaran matematika (Bahan Ajar Digital Interaktif pada Materi Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel). *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 7(2), 89–98. <https://doi.org/10.24235/eduma.v7i2.3670>
- Kristiani, K. D., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2017). Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif. *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 21, 266–274. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf/article/view/1719>
- Mella, B., Wulandari, I. G. A. A., & Wiarta, I. W. (2022). Bahan Ajar Digital Interaktif Berbasis Problem Based Learning Materi Keragaman Budaya. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 127–136. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i1.46368>
- Netwong, T. (2018). Development of Problem Solving Skills by Integration Learning Following STEM Education for Higher Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 8(9), 639–643. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2018.8.9.1114>
- Pajarianto, Dkk (2022). Pengembangan Media Pembelajaran “Telaah Perspektif Pada Era Society 5.0.” Makassar: CV. Tohar Media. <http://digilib.umpalopo.ac.id:8080/jspui/handle/123456789/716>
- Prasetyo, Dkk (2021). Development of STEM-Based Population Mobility and Employment Digital Teaching Materials. *ASANKA: Journal of Social Science And Education*, 2(2)
- Rahmawati, Y., Hadinugrahaningsih, T., Ridwan, A., Palimbunga, U. S., & Mardiah, A. (2021). Developing the critical thinking skills of vocational school students in electrochemistry through STEM - Project-based learning (STEM-PjBL). *AIP Conference Proceedings*, 2331. <https://doi.org/10.1063/5.0041915>
- Risyani, Dkk (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Digital Fisika Berbasis Project Based Learning Terintegrasi Pendekatan STEM. *Journal on Education*, 6(1). <https://jonedu.org/index.php/joe>
- Rochim, R. A., Prabowo, P., & Budiyanto, M. (2021). Analisis Kebutuhan Perangkat Pembelajaran Model PjBL Terintegrasi STEM Berbasis E-Learning di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5370–5378. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1655>
- Samsudin, M. A., Jamali, S. M., Zain, A. N. M., & Ebrahim, N. A. (2020). The effect of STEM project based learning on self-efficacy among high-school physics students. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 94–108. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.15>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEM Mania