

## **PENERAPAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS GAMIFIKASI MENGUNAKAN APLIKASI QUIZIZZ DALAM MENINGKATKAN KOLABORASI DAN KOMUNIKASI MAHASISWA**

**FIRDIAWAN EKAPUTRA**

*Korespondensi Penulis: firdiawan.ekaputra@unja.ac.id*

**Universitas Jambi**

*Jl. Jambi – Muara Bulian KM. 15, Muaro Jambi, Jambi*

*Disubmit: Februari 2025; Direvisi: Februari 2025; Diterima: Maret 2025*

DOI: 10.35706/judika.v13i1.1428

### **ABSTRACT**

*The purpose of this study was to determine the effectiveness of applying a gamification-based project-based learning model using the quizizz application in chemical mathematics courses in improving student collaboration and communication. This study used a quasi-experimental research model. This study used a sample of students from the Jambi University Chemical Education Study Program who attended chemical mathematics classes in Regular Class A as the experimental class and Regular Class B as the control class in the 2023/2024 academic year. Questionnaire were used to collect collaboration and communication data before and after the application of gamification-based project-based learning using the quizizz application. The data obtained was then analyzed using the manova test. Based on the results of the manova test, a significance value of 0.021 was obtained. These results indicate a significant increase in collaboration and communication after the application of project-based learning based on gamification using the quizizz application. In this study, it can be concluded that the application of a gamification-based project-based learning model using the quizizz application in chemical mathematics courses is effective in improving collaboration and communication of students of the Jambi University Chemical Education Study Program in the 2023/2024 academic year.*

*Keywords: Project Based Learning, Gamification, Quizizz, Collaboration, Communication*

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penerapan model project based learning berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz pada mata kuliah matematika kimia dalam meningkatkan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa. Penelitian ini menggunakan model penelitian kuasi eksperimen. Penelitian ini menggunakan sampel mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi yang mengikuti kelas matematika kimia di Kelas Reguler A sebagai kelas eksperimen dan Kelas Reguler B sebagai kelas kontrol pada tahun akademik 2023/2024. Instrumen angket digunakan untuk mengumpulkan data kolaborasi dan komunikasi sebelum dan sesudah penerapan project based learning berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan uji manova. Berdasarkan hasil uji manova diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,021. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kolaborasi dan komunikasi yang signifikan setelah penerapan project based learning berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model project based learning berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz pada mata kuliah matematika kimia efektif dalam meningkatkan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi tahun akademik 2023/2024.

*Kata kunci: Project Based Learning, Gamifikasi, Quizizz, Kolaborasi, Komunikasi*

## PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran merupakan suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan pengembangan sikap. Interaksi peserta didik terhadap lingkungannya menjadi terarah melalui kegiatan pembelajaran (Emda, 2017). Dosen memiliki peranan yang sangat penting dalam pengembangan karakter mahasiswa. Penyampaian kegiatan perkuliahan yang melibatkan mahasiswa secara keseluruhan merupakan tantangan untuk menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi bermakna. Pendidik dituntut untuk terus belajar dalam upaya mengikuti perkembangan jaman, agar pembelajaran menjadi bermakna (Haryanto *et al.*, 2023). Peningkatan kualitas lulusan perlu diperlu dilakukan agar mampu dalam mengikuti perkembangan jaman yang begitu pesat dan cepat. Pembekalan keterampilan kolaborasi dan komunikasi diperlukan agar mahasiswa lulusan dapat berkolaborasi di segala bidang pekerjaan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi khususnya semester 1, menunjukkan aplikasi quizizz merupakan aplikasi berbasis gamifikasi yang belum pernah mereka gunakan dalam kegiatan pembelajaran, model *project based learning* juga jarang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran khususnya pada tingkat SMA. Hal tersebut menjadikan kemampuan komunikasi dan kolaborasi antar mahasiswa menjadi rendah. Pasifnya mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan menjadikan kualitas pembelajaran rendah dan kurang bermakna (Ekaputra, 2023). Hasil pengamatan diperkuat dengan isian angket mengenai kemampuan komunikasi dan kolaborasi awal menunjukkan pada data di kelas eksperimen dan kelas kontrol belum mencapai nilai 75. Terbiasanya mahasiswa dalam menghadapi permasalahan membuat kemampuan berpikir kritis akan meningkat (Sungkono & Ekaputra, 2023). Penerapan menerapkan model *project based learning* dalam kegiatan pembelajaran berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz diharapkan dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa.

Penerapan menerapkan model *project based learning* dalam kegiatan pembelajaran berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan teori belajar konektivisme yang lebih menekankan pentingnya koneksi dan jaringan dalam pembelajaran yang dapat memudahkan mahasiswa memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan *project* yang dibutuhkan dan teori belajar

konstruktivisme yang menekankan pembelajaran aktif, sehingga mahasiswa dapat membangun pengetahuan secara mandiri berdasarkan pengalamannya.

Model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang memasukkan peserta didik secara langsung ke dalam proses pembelajaran melalui kegiatan berbasis proyek (Sari & Angreni, 2018). *Project based learning* yang bersifat pembelajaran autentik karena memfasilitasi investigasi konstruktif dalam pelaksanaannya (Insyasiska *et al.*, 2015), Pembelajaran yang berbasis proyek dapat memfokuskan peserta didik dalam mengembangkan kemampuan dalam mengorganisasi kelompok, pengkaji suatu permasalahan, memecahkan permasalahan yang dihadapi, dan mengolah informasi (Amelia & Aisya, 2021). Tahapan pelaksanaan model *project based learning* penentuan proyek, merencanakan pelaksanaan proyek, menentukan jadwal pelaksanaan proyek, menyelesaikan dan memonitoring proyek, menyusun laporan, dan mengevaluasi proyek (Anggraini & Wulandari, 2021). *Project based learning* yang berpusat pada aktivitas mahasiswa mampu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar mahasiswa (Huda & Ekaputra, 2023). Penerapan *project based learning* dalam kegiatan belajar dapat meningkatkan kemampuan 4C mahasiswa yang terdiri dari komunikasi, kolaborasi, kemampuan berpikir kritis, dan kreativitas (Fuldiaratman & Ekaputra, 2023).

Aplikasi quizizz yang menarik dapat menjadikan kondisi peserta didik menjadi rileks dalam mengerjakan soal, sehingga dapat membuat daya ingat menjadi meningkat. Oleh karena itu, aplikasi quizizz dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengevaluasi pembelajaran (Noor, 2020). Penggunaan aplikasi quizizz memberikan beberapa manfaat antara lain peningkatan keaktifan, ketelitian, perhatian, ketenangan, dan perhatian peserta didik (Salsabila *et al.*, 2020). Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ditemui, tujuan dilaksanakannya penelitian ini untuk mengetahui keefektifan penerapan model *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz pada mata kuliah matematika kimia dalam meningkatkan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa.

## METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan model *quasi experimental design* dengan desain *pretest-posttest only control design*. Pada penelitian ini, kelas kontrol diberi penerapan *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran secara konvensional. Penelitian dilakukan

pada Semester Ganjil tahun akademik 2023/2024 di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi pada mata kuliah matematika kimia.

Penelitian ini menggunakan *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Populasi penelitian ini merupakan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi yang mengikuti kelas matematika kimia sebanyak 42 mahasiswa. Terbatasnya jumlah populasi menjadikan penelitian ini menggunakan seluruh populasi menjadi sampel penelitian. Populasi dibagi menjadi dua kelompok penelitian, yaitu Kelas Reguler A sebanyak 21 mahasiswa sebagai kelas eksperimen dan Kelas Reguler B sebanyak 21 mahasiswa sebagai kelas kontrol.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa. Mahasiswa mengisi angket kemampuan kolaborasi dan komunikasi sebelum dan sesudah penerapan *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz. Data kemampuan kolaborasi dan komunikasi sebelum penerapan *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz dilakukan uji normalitas baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, dan kemudian dilakukan uji homogenitas terhadap data kolaborasi dan komunikasi awal. Data kolaborasi dan komunikasi sebelum dan sesudah penerapan *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz dianalisis menggunakan uji manova. Jika hasil uji manova memperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka pada penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum menerapkan model *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz, mahasiswa yang mengikuti perkuliahan matematika kimia mengisi angket mengenai kolaborasi dan komunikasi awal. Hasil kolaborasi dan komunikasi awal mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kolaborasi dan Komunkasi Awal

| Variabel   | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|------------|------------------|---------------|
| Kolaborasi | 68,57            | 68,95         |
| Komunikasi | 69,14            | 69,71         |

Berdasarkan data hasil isian angket mengenai kolaborasi dan komunikasi awal mahasiswa pada Tabel 1, menunjukkan bahwa nilai kemampuan kolaborasi pada kelas eksperimen adalah 68,57 dan kelas kontrol 68,95, sedangkan hasil komunikasi awal mahasiswa menunjukkan bahwa nilai kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen sebesar 69,14 dan kelas kontrol sebesar 69,71. Berdasarkan hasil angket kolaborasi dan komunikasi awal menunjukkan bahwa perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kemampuan keduanya.

Hasil kolaborasi dan komunikasi awal yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas pada kedua kelas sampel untuk mengetahui data kolaborasi dan komunikasi dari kedua kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas untuk kedua kelas sampel ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas

| Variabel   | Kelas      | Nilai Signifikansi | Distribusi |
|------------|------------|--------------------|------------|
| Kolaborasi | Eksperimen | 0,066              | Normal     |
|            | Kontrol    | 0,200              | Normal     |
| Komunikasi | Eksperimen | 0,105              | Normal     |
|            | Kontrol    | 0,200              | Normal     |

Uji normalitas pada Tabel 2 menunjukkan bahwa data dari kedua kelas sampel dan kedua variabel yang diukur menunjukkan seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga data yang diperoleh berdistribusi normal. Selain uji normalitas, uji homogenitas juga dilakukan terhadap data kolaborasi dan komunikasi awal. Tujuan dilakukan uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah varian kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas pada variabel kolaborasi dan komunikasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji homogenitas

| Variabel   | Nilai Signifikansi | Keterangan |
|------------|--------------------|------------|
| Kolaborasi | 0,438              | Homogen    |
| Komunikasi | 0,225              | Homogen    |

Tabel 3 menunjukkan nilai signifikansi uji homogenitas yang diperoleh lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data kolaborasi dan komunikasi dari kedua kelas sampel berasal dari kelompok yang homogen. Model *project based*

*learning* merupakan model yang menekankan hasil produk dan keaktifan peserta didik (Zega, 2021). Model *project based learning* memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan produk dari proyek yang diberikan sesuai dengan kreativitas masing-masing dan mempresentasikan hasil produk yang telah dikembangkan (Elisabet *et al.*, 2019). Dalam menyelesaikan suatu proyek, mahasiswa saling berkomunikasi dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, kemampuan tersebut yang memunculkan ide baru yang kreatif dalam membuat suatu solusi (Ekaputra & Widarwati, 2023). Peningkatan hasil dan pemahaman terhadap materi yang disampaikan dapat dilakukan dengan penerapan model *project based learning* (Ekaputra & Sanova, 2023).

Quizizz merupakan aplikasi berbasis gamifikasi yang dapat memberikan kesan yang menyenangkan dari kegiatan evaluasi yang dilakukan. Aplikasi quizizz merupakan aplikasi permainan edukatif yang menarik, sehingga dapat memotivasi dalam belajar dan meningkatkan kemampuan dalam manajemen waktu (Hastuti, 2021). Pembelajaran berbantuan aplikasi quizizz dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi peserta didik (Apriyani *et al.*, 2022). Kegiatan perkuliahan ini mahasiswa membuat proyek video pembelajaran, dan di akhir pembelajaran mahasiswa mengerjakan soal evaluasi berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz. Setelah pembelajaran dengan penerapan *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz, mahasiswa mengisi kembali angket mengenai kolaborasi dan komunikasi akhir. Hasil kemampuan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kolaborasi dan Komunikasi

| Variabel   | Kelas      | Nilai Awal | Nilai Akhir | Gain Skor |
|------------|------------|------------|-------------|-----------|
| Kolaborasi | Eksperimen | 68,57      | 87,05       | 18,48     |
|            | Kontrol    | 68,95      | 80,95       | 12,00     |
| Komunikasi | Eksperimen | 69,14      | 86,10       | 16,95     |
|            | Kontrol    | 69,71      | 79,81       | 10,10     |

Nilai kolaborasi dan komunikasi sebelum dan sesudah penerapan *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz dilakukan uji Manova dengan aplikasi SPSS dan mendapat nilai signifikansi 0,021. Hasil uji Manova yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz yang diterapkan pada kelas eksperimen dapat meningkatkan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa.

Penerapan model *project based learning* dapat meningkatkan kolaborasi peserta didik (Rahayu *et al.*, 2019). Aplikasi quizizz yang memiliki fitur gamifikasi berbentuk kompetisi menjadikan setiap mahasiswa ingin menjadi yang terbaik, hal tersebut dapat menjadikan setiap mahasiswa ingin menjadikan kelompoknya menjadi kelompok yang terbaik dengan meningkatkan kolaborasi antar anggota kelompok. Peningkatan kolaborasi dapat ditingkatkan melalui penerapan model *project based learning* dengan memasukkan unsur permainan ke dalam materi yang disampaikan (Tami *et al.*, 2023). Peningkatan kemampuan kolaborasi mahasiswa diharapkan setiap mahasiswa mampu untuk berkolaborasi dengan masyarakat yang lebih luas di luar kegiatan pembelajaran. Adanya peningkatan kolaborasi mahasiswa diharapkan mahasiswa lebih mampu dan siap untuk menempatkan dirinya pada kelompok apapun (Hambali *et al.*, 2020). Adanya peningkatan kemampuan kolaborasi mahasiswa sesuai dengan teori belajar konektivisme yang lebih menekankan pentingnya koneksi dan jaringan dalam pembelajaran yang dapat memudahkan mahasiswa memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan *project* yang dibutuhkan.

Penerapan *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz juga berdampak pada peningkatan komunikasi mahasiswa. Peningkatan kemampuan komunikasi dapat dilakukan dengan penerapan model *project based learning* (Melinda & Zainil, 2020). Penerapan *project based learning* dapat melibatkan peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga kemampuan komunikasi dapat mengalami peningkatan (Firman *et al.*, 2022). Hasil tersebut sesuai dengan teori belajar konstruktivisme yang menekankan



pembelajaran aktif, sehingga mahasiswa dapat membangun pengetahuan secara mandiri berdasarkan pengalamannya. *Project based learning* mampu meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik khususnya pada kegiatan diskusi di kelas (Riskayanti, 2021). Penggunaan media pembelajaran yang interaktif menjadikan kualitas pembelajaran menjadi meningkat (Ekaputra, 2020). Pada penelitian ini ditemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan bekerja sama dan berkomunikasi menjadi lebih baik, khususnya pada mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Jambi yang mengikuti perkuliahan matematika kimia pada tahun akademik 2023/2024.

## **SIMPULAN**

Kesimpulan penelitian ini yaitu *project based learning* berbasis gamifikasi menggunakan aplikasi quizizz membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan bekerja sama dan berkomunikasi menjadi lebih baik, khususnya bagi mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Jambi yang mengikuti perkuliahan matematika kimia pada tahun akademik 2023/2024. Adanya peningkatan kemampuan kolaborasi dan komunikasi mahasiswa dibuktikan dengan adanya peningkatan keterlibatan mahasiswa dalam perkuliahan. Penelitian ini masih terbatas pada satu aplikasi gamifikasi yang digunakan yaitu quizizz dan hanya dua variabel yang diukur yaitu kolaborasi dan komunikasi. Oleh karena itu diperlukan adanya penelitian lanjutan mengenai penggunaan aplikasi berbasis gamifikasi yang lain terhadap kemampuan bekerja sama dan berkomunikasi mahasiswa, maupun variabel yang lain.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Amelia, N., & Aisyah, N. (2021). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) dan Penerapannya pada Anak Usia Dini di TKIT Al-Farabi. *BUHUTS Al-Athfal: Jurnal Pendidikan dan Anak Usia Dini*, 1(2), 40–58.
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning dalam Peningkatan Keaktifan Siswa.



- Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299.  
<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap>
- Apriyani, Roviati, E., & Nurjannah, L. (2022). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Aplikasi Quizizz untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa di SMA. *BIOMA: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(1).
- Ekaputra, F. (2020). Efektivitas Penerapan Poseidon Meeting Classroom berbasis Pendekatan Ilmiah Materi Stoikiometri Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Peserta Didik SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 1(2), 59–65.
- Ekaputra, F. (2023). Corelation of Critical Thinking Ability to Learning Activity After Flipped Classroom-Pjbl Learning Model Application. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 8(1), 43–47.
- Ekaputra, F., & Sanova, A. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom-Pjbl dalam Mengurangi Potensi Learning Loss dan Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. *Judika (Jurnal Pendidikan Unsika)*, 11(1), 33–43. <https://doi.org/10.35706/judika.v11i1.8312>
- Ekaputra, F., & Widarwati, S. (2023). Discovery Learning Based Practicum Learning in Improving Critical Thinking Skill and Student Creativity. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 12(1), 47–56.
- Elisabet, Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2019). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Journal of Education Action Research*, 3(3), 285–291.
- Emda, A. (2017). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Ketrampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, 5(1), 83–92.
- Firman, Desyandri, & Ovartadara, M. (2022). Penerapan Model Project Based Learning dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 08(02), 2667–2678.
- Fuldiaratman, F., & Ekaputra, F. (2023). Analysis of Students' 4C Skills Based on Project Based Learning through Chemo Entrepreneurship Media. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 3(3), 454–459. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline2057>
- Hambali, H., Fadhilah, N., & Hamid, S. M. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Sebagai Implementasi Kampus Merdeka terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 20(3), 272–279.
- Haryanto, Ernawati, M. D. W., Fuldiaratman, Afrida, & Ekaputra, F. (2023). Implementasi Aplikasi PhET Simulation dalam Pembelajaran MIPA Berbasis Eksperimen. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(3), 1372–1379. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i3.3160>

- Hastuti, I. T. (2021). Pembelajaran Pkn Dengan Memanfaatkan Aplikasi Quizizz di Tengah Pandemi Covid 19. *DUCATIONAL: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pengajaran*, 1(3), 99–106.
- Huda, R. F., & Ekaputra, F. (2023). Peningkatan Motivasi dan Prestasi Belajar Mahasiswa melalui Model Project Based Learning pada Mata Kuliah Pendidikan Agama Islam. *Indonesian Journal of Islamic Religious Education*, 1(1), 111–122.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2015). Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9–21.
- Melinda, V., & Zainil, M. (2020). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1526–1539.
- Noor, S. (2020). Penggunaan Quizizz dalam Penilaian Pembelajaran pada Materi Ruang Lingkup Biologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X.6 SMA 7 Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 6(1), 1–7.
- Rahayu, S., Pramiasih, E. E., & Sritumini, B. A. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Siswa dalam Mata Pelajaran Ekonomi Bisnis. *JP2EA*, 5(2), 132–143.
- Riskayanti, Y. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis, Komunikasi, Kolaborasi dan Kreativitas Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning di SMA Negeri 1 Seteluk. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 1(2), 19–26.
- Salsabila, U. H., Habiba, I. S., Amanah, I. L., Istiqomah, N. A., & Difany, S. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Quizizz Sebagai Media Pembelajaran Ditengah Pandemi Pada Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 4(2), 163–172.
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Varia Pendidikan*, 30(1), 79–83.
- Sungkono, S., & Ekaputra, F. (2023). Effectiveness of Project-based Learning Model on Improving Critical Thinking Skills and Student Creativity. *Daengku: Journal of Humanities and Social Sciences Innovation*, 3(5), 859–863.
- Tami, M., Ahwan, R., & Basuki, S. (2023). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa melalui Aktivitas Kebugaran Jasmani Menggunakan Model Project Based Learning (PjBL) SMA Negeri 3 Banjarbaru. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 106–119.
- Zega, A. (2021). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) dalam Mata Kuliah Konstruksi Bangunan pada Mahasiswa Prodi Teknik Bangunan IKIP Gunungsitoli. *Edumaspul - Jurnal Pendidikan*, 5(1), 622–626.