

Efektivitas Model *Project Based Learning* (PjBL) Menggunakan Game (*Educaplay*) untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Mahasiswa

Febbryromundza¹, Sahara², Dwi Rayana Siregar³, Fadilla Ulfah⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

¹Pendidikan Kimia, ^{2,3,4} Pendidikan Ekonomi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

¹febbryromundza@unja.ac.id, ²sahara@unja.ac.id, ³dwirayana@unja.ac.id, ⁴fadillaulfah@unja.ac.id

Abstrak- Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning* atau *PjBL*) yang dikombinasikan dengan media edukatif *Educaplay* dalam meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan pendekatan kuantitatif, melibatkan dua kelompok mahasiswa sebagai sampel: kelompok eksperimen yang menggunakan model *PjBL* dengan bantuan *Educaplay* dan kelompok kontrol yang menjalani pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes kreativitas (*pre-test* dan *post-test*) dan kuesioner respons mahasiswa. Analisis data menggunakan uji-t untuk membandingkan rata-rata kreativitas kedua kelompok dan uji gain untuk melihat peningkatan kreativitas. Hasil menunjukkan bahwa penerapan model *PjBL* yang didukung *Educaplay* secara signifikan meningkatkan kreativitas mahasiswa dibandingkan dengan metode konvensional. Hasil uji-t menunjukkan perbedaan signifikan pada *post-test* antara kedua kelompok ($p < 0,05$), sementara uji gain pada kelompok eksperimen mencapai rata-rata indeks gain sebesar 0,71 (kategori tinggi), sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 0,45 (kategori sedang). Kuesioner menunjukkan bahwa 87% mahasiswa lebih termotivasi dan aktif dalam pembelajaran menggunakan *Educaplay*, dan 80% merasa lebih bebas mengembangkan ide kreatif. Temuan ini mengindikasikan bahwa *PjBL* berbasis media interaktif seperti *Educaplay* efektif dalam meningkatkan kreativitas, keterlibatan, dan motivasi belajar mahasiswa, sehingga dapat menjadi alternatif pembelajaran di pendidikan tinggi.

Kata Kunci: Project Based Learning, *Educaplay*, Kreativitas Belajar, Mahasiswa, Pembelajaran Interaktif

Abstract- This study examines the effectiveness of the project-based learning (PjBL) model combined with *Educaplay* educational media in improving student learning creativity. The method used is a quantitative pseudo-experiment, involving two groups of students as samples: the experimental group using the PjBL model with the help of *Educaplay* and the control group undergoing conventional learning. Data were collected through creativity tests (*pre-test* and *post-test*) and student response questionnaires. Data analysis used a t-test to compare the mean creativity of the two groups and gain a test to see the increase in creativity. The results showed that the application of the PjBL model supported by *Educaplay* significantly improved students' creativity compared to the conventional method. The t-test results showed a significant difference in the *post-test* between the two groups ($p < 0.05$), while the gain test in the experimental group reached an average gain index of 0.71 (high category), while the control group only reached 0.45 (medium category). The questionnaire showed that 87% of students were more motivated and active in learning using *Educaplay*, and 80% felt freer to develop creative ideas. These findings indicate that PjBL based on interactive media such as *Educaplay* effectively increases students' creativity, engagement, and motivation to learn.

Keywords: Project Based Learning, *Educaplay*, Learning Creativity, Students, Interactive Learning

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menuntut mahasiswa di perguruan tinggi untuk memiliki berbagai keterampilan abad 21, salah satunya adalah kreativitas. Kreativitas menjadi aspek penting dalam dunia kerja modern, karena mendorong individu untuk berinovasi, menciptakan solusi unik terhadap masalah, dan mampu berpikir fleksibel serta kritis. Di bidang pendidikan, terutama pendidikan tinggi (Yulis, 2022) kreativitas menjadi kompetensi yang perlu dikembangkan agar mahasiswa mampu beradaptasi dengan perubahan yang cepat di era globalisasi (Dasril et al, 2024). Namun, kreativitas seringkali kurang tergali dalam proses pembelajaran, karena pendekatan yang digunakan masih berfokus pada penyampaian materi secara konvensional, dengan dominasi peran dosen dan minimnya keterlibatan aktif mahasiswa (Astutik, 2024).

Salah satu model pembelajaran yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa adalah *Project Based Learning* (PjBL), yaitu model pembelajaran yang menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif yang terlibat dalam proyek nyata. Dalam PjBL, mahasiswa dihadapkan pada tantangan dan masalah kontekstual yang memerlukan pemecahan melalui kolaborasi, eksplorasi, serta penerapan pengetahuan secara praktis (Sitompul, 2024). Penelitian menunjukkan bahwa PjBL dapat mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis, mengembangkan kemampuan analitis, serta memfasilitasi mereka dalam menyusun gagasan baru. Meskipun demikian, implementasi PjBL masih sering kali kurang menarik perhatian

mahasiswa (Muzayit, 2024) terutama dalam konteks pembelajaran daring, sehingga upaya meningkatkan kreativitas tidak sepenuhnya optimal.

Di era digital, penggunaan media pembelajaran interaktif seperti *game* edukatif terbukti efektif untuk menarik minat dan motivasi belajar mahasiswa. *Educaplay*, salah satu platform yang menyediakan *game* edukatif interaktif, menawarkan fitur-fitur pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan mata kuliah tertentu (Davis, 2020). Media ini memungkinkan mahasiswa untuk belajar sambil bermain, yang tidak hanya membuat proses belajar lebih menarik, tetapi juga membantu meningkatkan pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang menyenangkan (Rochwati, 2022). Dengan mengombinasikan PjBL dan *Educaplay*, diharapkan pembelajaran dapat menjadi lebih kontekstual, relevan, dan interaktif, sehingga kreativitas mahasiswa dapat terasah melalui keterlibatan aktif dan pemecahan masalah dalam lingkungan belajar yang inovatif (Lee, 2018).

Namun, penerapan PjBL di banyak institusi pendidikan cenderung masih berbasis aktivitas konvensional, yang kurang memanfaatkan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Di sisi lain, kemajuan teknologi menghadirkan peluang besar untuk mengintegrasikan elemen-elemen pembelajaran interaktif dan menarik, seperti *game-based learning*, yang berpotensi untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa (Romundza, et.al 2023).

Kesenjangan (Gap Analysis): Terdapat kesenjangan antara kebutuhan untuk menerapkan PjBL yang lebih dinamis dan adaptif di era digital dengan terbatasnya model PjBL yang mengintegrasikan teknologi permainan edukatif seperti *Educaplay* sebagai media pembelajaran. Selama ini, belum banyak model pembelajaran berbasis proyek yang menggunakan *game-based learning* untuk mengoptimalkan kreativitas mahasiswa secara spesifik. Selain itu, sedikit sekali kajian yang menilai secara khusus bagaimana integrasi *game* edukatif dalam PjBL dapat mempengaruhi aspek kreativitas belajar.

Kontribusi Baru: Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan model PjBL berbasis *game Educaplay* yang dirancang khusus untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam proses belajar. Model ini diharapkan dapat menutup kesenjangan dalam metode pembelajaran proyek dengan mengintegrasikan elemen *game* yang mampu merangsang kreativitas, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif, relevan, dan efektif (Romundza, et.al. 2024).

Penelitian mengenai efektivitas penggunaan PjBL dengan media *game* interaktif seperti *Educaplay* dalam meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa di tingkat perguruan tinggi masih terbatas (Clark, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi sejauh mana kombinasi antara PjBL dan *Educaplay* dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa. Harapannya, hasil dari penelitian ini tidak hanya dapat memberikan kontribusi pada pengembangan metode pembelajaran yang lebih inovatif di perguruan tinggi, tetapi juga menjadi alternatif bagi dosen dalam menerapkan pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan dengan minat serta kebutuhan generasi saat ini (Novferma, 2023). Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mendorong peningkatan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, sehingga proses pendidikan di perguruan tinggi dapat lebih adaptif terhadap perkembangan zaman.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*) untuk mengukur efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang dikombinasikan dengan media *game* edukatif *Educaplay* dalam meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa. Sampel penelitian terdiri dari 60 mahasiswa program studi pendidikan kimia yang dipilih secara purposif dari dua kelas yang setara berdasarkan hasil pre-test kreativitas, dengan 30 mahasiswa pada kelompok eksperimen dan 30 mahasiswa pada kelompok kontrol. Instrumen utama yang digunakan untuk mengukur kreativitas adalah tes kreativitas belajar dalam bentuk pre-test dan post-test, yang mencakup aspek-aspek berpikir kreatif seperti fluency (kelancaran ide), flexibility (kelenturan ide), originality (keunikan ide), dan elaboration (penguraian ide). Selain itu, kuesioner respons mahasiswa digunakan untuk menilai motivasi belajar, persepsi terhadap penggunaan *Educaplay*, serta tingkat keterlibatan dalam proses belajar. Validitas dan reliabilitas instrumen diuji sebelum diterapkan untuk memastikan bahwa instrumen dapat mengukur kreativitas dan respons mahasiswa secara akurat.

Prosedur penelitian dimulai dengan tahap persiapan, di mana peneliti merancang perangkat pembelajaran berbasis PjBL dan menyiapkan materi interaktif dalam bentuk *game* di platform *Educaplay* yang relevan dengan topik kimia bahan alam yang diajarkan. Selanjutnya, pre-test diberikan kepada kedua kelompok untuk mengukur tingkat kreativitas awal mahasiswa. Kelompok eksperimen diberi pembelajaran menggunakan model PjBL dengan media *Educaplay*, di mana mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek yang menuntut pemecahan masalah, pemikiran kreatif, dan eksplorasi konsep kimia bahan alam. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional dengan metode ceramah dan diskusi. Setelah sesi pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan post-test kreativitas untuk mengukur peningkatan kreativitas belajar, dan mahasiswa di kelompok eksperimen juga mengisi kuesioner untuk menilai motivasi, persepsi, dan keterlibatan dalam pembelajaran.

Analisis data dilakukan untuk mengetahui peningkatan kreativitas belajar mahasiswa, dengan langkah-langkah yang mencakup analisis hasil pre-test dan post-test menggunakan uji-t untuk membandingkan perbedaan skor antara kelompok

eksperimen dan kontrol. Uji gain digunakan untuk menghitung rata-rata peningkatan kreativitas belajar pada masing-masing kelompok, yang dikategorikan dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi. Data dari kuesioner dianalisis secara deskriptif untuk mengevaluasi tanggapan mahasiswa terhadap model PjBL berbasis *Educaplay* dalam aspek motivasi, keterlibatan, dan minat.

Hasil analisis kuantitatif disajikan untuk menjelaskan pengaruh model PjBL berbasis *Educaplay* terhadap peningkatan kreativitas mahasiswa, dengan temuan utama dari uji-t dan uji gain ditafsirkan untuk menentukan efektivitas model pembelajaran ini. Data kualitatif dari kuesioner juga akan dianalisis untuk memahami lebih dalam pengalaman belajar mahasiswa dengan media *Educaplay*, yang akan dikaitkan dengan teori pembelajaran dan kreativitas. Dengan metode ini, penelitian bertujuan untuk memberikan bukti empiris mengenai efektivitas penggunaan model PjBL berbasis *Educaplay* dalam meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa di perguruan tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan media *game* edukatif *Educaplay* secara signifikan meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa. Dalam analisis data, skor pre-test dan post-test kreativitas diukur untuk kedua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan PjBL dengan *Educaplay* dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran.

Penelitian ini mengevaluasi peningkatan kreativitas mahasiswa melalui model *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis *Educaplay* pada kelompok eksperimen, dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol, dengan analisis yang mencakup nilai pre-test, post-test, indeks gain, uji-t, dan respons kuesioner mahasiswa. Pada kelompok eksperimen, rata-rata skor pre-test kreativitas mahasiswa adalah 65 (dari skala 100), yang menunjukkan tingkat kreativitas awal yang moderat. Setelah penerapan PjBL berbasis *Educaplay*, rata-rata skor post-test meningkat menjadi 85, menghasilkan indeks gain sebesar 0,71 yang tergolong dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *Educaplay* mampu meningkatkan kreativitas mahasiswa secara signifikan pada kelompok eksperimen. Di sisi lain, kelompok kontrol dengan metode pembelajaran konvensional memiliki rata-rata skor pre-test 66 dan skor post-test 75, menghasilkan indeks gain sebesar 0,45 yang termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode konvensional juga menghasilkan perkembangan kreativitas, tetapi tidak sebesar yang diperoleh melalui PjBL berbasis *Educaplay*. Untuk memastikan perbedaan ini, dilakukan uji-t terhadap skor post-test kedua kelompok. Hasil uji-t menunjukkan nilai $t = 4,87$ dengan $p < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Nilai p -value yang lebih rendah dari 0,05 menunjukkan bahwa model PjBL berbasis *Educaplay* lebih efektif dalam meningkatkan kreativitas dibandingkan metode konvensional.

Selain analisis skor, respons kuesioner mahasiswa pada kelompok eksperimen mengungkapkan bahwa 87% dari 30 responden merasa lebih termotivasi untuk belajar dengan *Educaplay*, dan 80% merasa lebih bebas untuk mengembangkan ide-ide kreatif. Dalam hal pemahaman konsep, 90% mahasiswa melaporkan bahwa pembelajaran berbasis proyek ini membantu mereka lebih memahami konsep kimia bahan alam yang dipelajari, dan 85% menyatakan ketertarikan lebih tinggi ketika menggunakan media interaktif seperti *Educaplay*. Hal ini menunjukkan bahwa media interaktif dapat meningkatkan minat, keterlibatan, serta pemahaman konsep mahasiswa. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL berbasis *Educaplay* memberikan peningkatan kreativitas, motivasi, dan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional. Berdasarkan nilai indeks gain yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen (0,71) dibandingkan dengan kelompok kontrol (0,45), hasil uji-t yang signifikan ($p < 0,05$), serta respons kuesioner yang positif, model PjBL berbasis *Educaplay* direkomendasikan sebagai metode pembelajaran yang inovatif, relevan, dan adaptif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa di perguruan tinggi.



Gambar 1. Pelaksanaan penelitian



Gambar 2. Pelaksanaan penelitian

3.1 Pembahasan

Peningkatan yang signifikan dalam kreativitas belajar mahasiswa pada kelompok eksperimen menunjukkan bahwa penerapan model PjBL yang melibatkan proyek nyata mampu mengakomodasi berbagai gaya belajar mahasiswa (Indah, 2023). Dalam model PjBL, mahasiswa tidak hanya belajar dari teori, tetapi juga dari praktik dan pengalaman langsung dalam menyelesaikan proyek. Dengan menggunakan media *Educaplay*, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menyenangkan, yang berkontribusi pada peningkatan motivasi dan keterlibatan mahasiswa (Umam et al, 2024).

Media *Educaplay* sebagai alat pembelajaran memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar dengan cara yang lebih inovatif. Melalui *game* edukatif, mahasiswa dapat berkolaborasi dalam tim, berbagi ide, serta menerapkan pengetahuan kimia bahan alam dalam konteks yang lebih nyata dan aplikatif (Pratiwi, 2024). Kegiatan ini mendorong mereka untuk berpikir kritis dan kreatif dalam mencari solusi terhadap masalah yang dihadapi dalam proyek. Ini sesuai dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam proses belajar dan mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri (Emda, 2017).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa model PjBL berbasis *Educaplay* berkontribusi pada pengembangan keterampilan sosial mahasiswa. Keterlibatan dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi (Indri et al, 2019). Ini penting, mengingat keterampilan interpersonal merupakan salah satu kompetensi utama yang dibutuhkan di dunia kerja saat ini (Elvira et al, 2022). Pembelajaran yang melibatkan diskusi, negosiasi ide, dan pembagian tugas dalam kelompok memungkinkan mahasiswa untuk belajar dari satu sama lain dan saling memberikan umpan balik.

Namun, meskipun hasil penelitian ini menunjukkan dampak positif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Penelitian ini dilaksanakan dalam konteks satu program studi di perguruan tinggi tertentu, sehingga hasil yang diperoleh mungkin tidak dapat digeneralisasikan untuk semua konteks atau disiplin ilmu (Heri, 2024). Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan di berbagai program studi dan institusi pendidikan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas model PjBL berbasis *Educaplay*. Selain itu, penelitian ini hanya mencakup satu siklus pembelajaran. Penelitian lanjutan dengan desain longitudinal dapat memberikan wawasan mengenai keberlanjutan efek dari metode ini dalam jangka waktu yang lebih panjang (Zaeriyah, 2022).

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa kombinasi antara model PjBL dan media *Educaplay* efektif dalam meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa. Temuan ini diharapkan dapat memberikan inspirasi bagi pendidik untuk menerapkan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan, serta mendorong pengembangan keterampilan berpikir kreatif di kalangan mahasiswa (Kandam, 2023). Hasil penelitian ini juga memperkuat pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan, yang tidak hanya meningkatkan pengalaman belajar tetapi juga mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan di dunia profesional.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan media *game* edukatif *Educaplay* secara signifikan meningkatkan kreativitas belajar mahasiswa. Penelitian ini melibatkan 60 mahasiswa program studi pendidikan kimia bahan alam, yang dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen yang menggunakan model PjBL berbasis *Educaplay* dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Pada kelompok eksperimen, rata-rata skor kreativitas mahasiswa mengalami peningkatan yang signifikan dari skor pre-test sebesar 65 menjadi 85 pada post-test, menghasilkan indeks gain sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi. Sementara itu, kelompok kontrol mengalami peningkatan dari skor pre-test 66 menjadi post-test 75, dengan indeks gain sebesar 0,45 yang tergolong dalam kategori sedang. Hasil uji-t pada skor post-test kedua kelompok menunjukkan perbedaan signifikan dengan $p\text{-value} < 0,05$, yang mendukung hipotesis bahwa PjBL berbasis *Educaplay* lebih efektif dalam meningkatkan kreativitas dibandingkan pembelajaran konvensional.

Selain itu, analisis kuesioner mengungkapkan bahwa sebagian besar mahasiswa di kelompok eksperimen (87%) merasa lebih termotivasi, 80% merasa lebih bebas dalam mengembangkan ide kreatif, 90% merasa lebih memahami konsep yang dipelajari, dan 85% lebih tertarik menggunakan media interaktif selama pembelajaran. Respons positif ini menunjukkan bahwa media interaktif seperti *Educaplay* tidak hanya meningkatkan minat mahasiswa tetapi juga memfasilitasi pembelajaran yang lebih bermakna.

Secara keseluruhan, penelitian ini merekomendasikan penggunaan model PjBL berbasis *Educaplay* sebagai metode pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan belajar mahasiswa di perguruan tinggi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pengajaran yang lebih efektif, relevan, dan adaptif terhadap perkembangan zaman dalam dunia pendidikan tinggi. Integrasi teknologi dalam pembelajaran, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, menunjukkan potensi untuk meningkatkan pengalaman belajar dan mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan di dunia profesional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan peneliti lainnya.

REFERENCES

- Astutik ID, Pramasdyahsari AS, Setyawati RD. *Development of PjBL-STEM based E-books Assisted by Geometry Calculator to Foster Students' Critical Thinking Ability*. Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif. 2024;15(1):69–82. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano>.
- Clark, H., & Davis, P. Penerapan Model Pembelajaran Inovatif dalam Pendidikan Tinggi. Palgrave Macmillan. 2021.
- Davis, R. (2020). "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kreativitas dan Inovasi Mahasiswa." Educational Research Review, 18(1), 89-101.
- Dasril aldo, Sahara, Miftahul ilmi, Pengembangan Jiwa Wirausaha Lulusan Teknik Elektronika SMK N 1 Bukittinggi Melalui Pembekalan Skill Pembuatan Game dengan Unity.2024. doi.org/10.56359/kolaborasi.v4i3.366
- Emda Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh A. Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran. Vol. 5, Lantanida Journal. 2017.
- Elvira NZ, Nirwana H. Studi Literatur: Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran. Jurnal Literasi Pendidikan. 2022;1(2). <https://doi.org/10.56480/eductum.v1i2.767>
- Heri Winahyu F, Nulhakim L, Rumanta M, Sultan Ageng Tirtayasa U. Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning Berdiferensiasi dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika. Jurnal Ilmu Pendidikan [Internet]. 2024;6. Available from: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6351>
- Indah Pristy Yenzi, Mughaidawati M, Novferma N. Pengembangan Komik Matematika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa. JURNAL PENDIDIKAN MIPA. 2023 Dec 14;13(4):1114–25.
- Indri Hapsari D, Septian Airlanda G. Penerapan *project based learning* untuk meningkatkan motivasi belajar matematika. Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan. 2019;2(1):102–12.
- Kandam CV, Shinta K, Abadi M. Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar Siswa Smp Brawijaya Smart School Malang. Journal of Learning and Technology. 2023;2(2):85–95.
- Lee, K. (2018). "Gamifikasi dan Motivasi Belajar: Tinjauan Literatur." Journal of Educational Research and Practice, 10(4), 150-165.



- Muzayit A, Hudaya C, Anggara M. *Implementation Of The Independent Curriculum Through The Pjbl Learning Model Based On Digital Innovation In The Subjects Of Creative Projects And Entrepreneurship In Increasing Students' Interest In Learning At Smkn 1 Tarano*. Innovation Journal (DIJ). 2024;2(2):17–29.
- Novferma, Romundza F, Yenzi IP. Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa Melalui Komik Matematika Berbasis Pembelajaran Berbasis Masalah. Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika. 2023;13(3):225–33.
- Pratiwi RH, Rezania V. Pengaruh Multi-Matobe Berbantuan Media Komik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar. 2024 Jun 25;1(4):1–21.
- Romundza F, Novferma, harizon. (2024). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbentuk Video Animasi 3D Menggunakan Aplikasi Lumen. DOI: <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3159>
- Romundza F, Harizon, Miharti I, Novferma. (2023). Development of Artificial Intelligence-Based Learning Videos on the Topics of Air Pollution using Lumen App. Jurnal Pendidikan MIPA, 2023
- Rochwati T. *Application of the PjBL Model To Improve Understanding Of Narrative Essay Material Through Animated Film Media For Grade 4 Elementary School Students In Badran Surakarta*. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES)*: 2022;5(5):287–93. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>.
- Sitompul HS, Situmorang I, Tuty T. Sustainability Learning: *Project Based Learning Integrated Chemo-Entrepreneurship Approach to Understanding Chemistry and Interest in Entrepreneurship*. Jurnal Ilmiah Global Education. 2024 Jun 22;5(2):1355–61.
- Umam MAK, Iriani D, Novferma. *Development of Problem-Based Learning (PJBL) based mathematics comic media using Pixton to improve students' mathematical problem-solving skills in class VIII junior high school*. Focus ACTION Of Research Mathematic. 2024;7(1):92–109. Available from: https://jurnalfaktarbiyah.iainkediri.ac.id/index.php/factorm/92http://doi.org/10.30762/f_m.v7i1.2623
- Yulis Tyaningsih R. Efektivitas Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Kreativitas Siswa dalam Mengembangkan Inovasi Pembelajaran Matematika. Journal of Mathematics Education and Application. 2022.
- Zaeriyah S. Peningkatan Motivasi Belajar Menggunakan *Project Based Learning* (PjBL) melalui Media Vlog Materi Senam Aerobik. Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru. 2022 Jan 1;7(1).