



STUDI LITERATUR PEMANFAATAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOLABORASI PADA PELAJARAN MATEMATIKA SMKN 7 PONTIANAK

Nur Afni¹, Dian Rahmawati², Yayan Hendratmoko³, Ahmad Yani⁴,
Nurfadillah Siregar⁵, NadyaFebrian Meldi⁶

¹ Universitas Tanjungpura Pontianak

Email; afniunuk@gmail.com¹, dn.mtkwajib2021@gmail.com²,
yayan.spd@gmail.com³, ahmad.yani.t@fkip.untan.ac.id⁴,
nurfadilah.siregar@fkip.untan.ac.id⁵, nadya.febriani.meldi@fkip.untan.ac.id⁶

ABSTRACT

This research examines the use of Project-Based Learning (PJBL) in improving students' collaboration skills in mathematics learning at SMK Negeri 7 Pontianak. In the context of continuously developing education, PJBL has been identified as an effective approach to overcome the challenges of conventional mathematics learning. This research analyzes various relevant literature studies and shows that implementing PJBL can increase student engagement, as well as important social skills in the 21st century era. Although there are challenges in designing projects that suit the curriculum and students' abilities, the research results show the positive impact of PJBL on the development of students' collaboration skills. It is hoped that these results can provide recommendations for educators and school managers in implementing PJBL more effectively.

Keywords : Project-Based Learning, Collaboration Skills, Mathematics Education

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pemanfaatan Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning, PJBL) untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa pada pelajaran matematika di SMK Negeri 7 Pontianak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi bagi pendidik dan pengelola sekolah dalam menerapkan PJBL secara lebih efektif. Kesimpulan dari studi ini adalah PJBL merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, dan perlu adanya dukungan serta pelatihan bagi guru untuk mengatasi tantangan dalam implementasinya. Masalah yang dihadapi adalah rendahnya keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika akibat metode pengajaran konvensional yang kurang interaktif. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan analisis deskriptif terhadap 20 artikel yang relevan, yang diterbitkan antara tahun 2013 hingga 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PJBL secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa, keterampilan sosial, dan hasil belajar matematika. Pembahasan menunjukkan bahwa meskipun terdapat tantangan dalam merancang proyek yang sesuai dengan kurikulum dan kemampuan siswa, manfaat PJBL dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi sangat jelas. Penelitian ini diharapkan dapat

menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam konteks pembelajaran berbasis proyek dipendidikan matematika.

Kata Kunci : Pembelajaran Berbasis Proyek, Keterampilan Kolaborasi, Pendidikan Matematika

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memiliki peranan penting dalam membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di dunia nyata. Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi, kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kolaboratif menjadi semakin penting. Siswa tidak hanya diharapkan untuk memahami teori, tetapi juga untuk menerapkannya dalam konteks yang kompleks dan dinamis. Namun, banyak siswa menghadapi kesulitan dalam pembelajaran matematika, terutama ditingkat pendidikan menengah.

Model pembelajaran konvensional yang sering digunakan dalam pengajaran matematika, seperti ceramah dan hafalan, terbukti kurang efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Pendekatan ini sering kali mengakibatkan rendahnya motivasi siswa dan kesulitan dalam menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata. Oleh karena itu, diperlukan alternatif metode pembelajaran yang lebih interaktif dan relevandengan kebutuhan siswa saat ini. Salah satu pendekatan yang mulai mendapatkan perhatian adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning, PJBL). Model ini melibatkan siswa dalam kegiatan belajar yang nyata dan relevan, di mana mereka bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek yang berhubungan dengan materi yang dipelajari. PJBL mendorong siswa untuk berkolaborasi, berkomunikasi, dan berpikir kritis, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi mereka.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan PJBL dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika. Misalnya, dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, siswa diajak untuk saling berbagi ide, mendiskusikan solusi, dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep matematika, tetapi juga memperkuat keterampilan sosial yang penting bagi siswa di era abad ke-21. Meskipun manfaat PJBL cukup jelas, tantangan dalam penerapan model ini juga

perlu diperhatikan. Guru sering kali menghadapi kesulitan dalam merancang proyek yang sesuai dengan kurikulum dan kemampuan siswa. Selain itu, tidak semua siswa memiliki keterampilan kolaborasi yang memadai, yang dapat menghambat proses pembelajaran. Oleh karena itu, penting untuk mengeksplorasi dan mendokumentasikan dampak dari model pembelajaran PJBL secara sistematis.

Studi literatur ini bertujuan untuk mengkaji dampak model pembelajaran PJBL terhadap kemampuan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai penelitian yang relevan, diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efektivitas PJBL dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Melalui pengkajian ini, diharapkan dapat dihasilkan rekomendasi bagi pendidik dan pengelola sekolah dalam menerapkan PJBL secara lebih efektif. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang ingin mengeksplorasi lebih dalam tentang pembelajaran berbasis proyek dalam konteks pendidikan matematika. Dengan demikian, penting untuk memahami tidak hanya manfaat tetapi juga tantangan yang dihadapi dalam penerapan PJBL. Penelitian ini akan menggali lebih dalam mengenai bagaimana model ini dapat dioptimalkan untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, serta dampaknya terhadap pembelajaran matematika secara keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan metode studi kepustakaan, yaitu penelitian yang secara mendalam mengkaji pengetahuan, konsep, atau temuan yang terdapat dalam literatur akademik, serta mengungkap kontribusi teoritis dan metodologis untuk topik tertentu (Rino et al., 2022). Penelitian ini bersifat analisis deskriptif, yang berarti memaparkan data yang telah dikumpulkan secara teratur, lalu menyajikan penjelasan yang memudahkan pemahaman bagi pembaca. Data yang digunakan adalah data sekunder, dan metode pengumpulan data yang diterapkan adalah metode dokumentasi. Metode dokumentasi merupakan cara pengumpulan data dengan mencari informasi dari sumber referensi yang relevan dengan rumusan

masalah, sebagaimana dijelaskan oleh Suharsimi Arikunto dalam (Sasmita & Harjono, 2021).

Dalam pencarian database dan sampel, penelitian ini menganalisis serta meninjau artikel jurnal yang diterbitkan antara tahun 2013 hingga 2024, sesuai dengan kondisi terkini, dengan kriteria sebagai berikut: pertama, model penelitian harus menggunakan metode kualitatif atau kuantitatif; kedua, sumber jurnal harus terindeks dalam Science and Technology Index untuk jurnal dalam negeri dan terindeks Scopus untuk jurnal luar negeri; ketiga, pencarian jurnal dilakukan melalui database Google Scholar, Sage Pub, dan ScienceDirect; dan keempat, pencarian dilakukan menggunakan kata kunci: project based learning, ketrampilan berkolaborasi, pembelajaran, dan matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan menyajikan hasil-hasil yang diperoleh dan cara pencapaiannya. Uraian harus komprehensif namun tetap ringkas dan padu. Pembahasan hasil penelitian meliputi kelebihan dan kekurangan, serta pengujian.

Tabel 1. Daftar Kajian

No.	Nama Jurnal	Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah	Yunita Riskayanti	2021	Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis, Komunikasi, Kolaborasi dan Kreativitas Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning di SMA Negeri 1 Seteluk	Deskriptif	Meningkatkan keterampilan 4C (berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas) pada siswa	Siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan keterampilan 4C meningkat selama proses belajar.
2	CEJou Vol 5 No 1, Juli 2024	Anisah Firdaus, Nuril	2024	Peningkatan Keterampilan Berpikir	Penelitian Tindakan Kelas	Meningkatkan keterampilan	Keterampilan berpikir kritis

		Hidayati, Nur Lina Safitri		Kritis dan Kolaborasi Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning di SMPN 11 Pasuruan	(PTK)	berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran IPA	meningkat dari 49,03 (rendah) di siklus I menjadi 64,6 (sedang) di siklus III; keterampilan kolaborasi tetap sangat kolaboratif
3	Academy of Education Journal	Semuel Riak & Hananto	2023	Penerapan Model Pembelajaran Project-Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi, Kemampuan Regulasi Diri, dan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Biologi Topik Pembelahan Sel pada Siswa SMA Kelas XII IPA	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Menganalisis penerapan model Project-Based Learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi, regulasi diri, dan berpikir kreatif siswa	Model Project-Based Learning meningkatkan keterampilan kolaborasi (dari 50,0 ke 88,9), regulasi diri (dari 35,5 ke 88,1), dan berpikir kreatif (dari 46,0 ke 87,3) pada siswa kelas XII IPA.
4	Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar	Alfina Yoshevina Sihombing, Osco Parmonangan Sijabat, Janwar Tambunan	2024	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Kolaborasi Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Kelas 5 di	Pre-Eksperimental (One-Group Pretest-Posttest Design)	Mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan kolaborasi siswa dalam pelajaran matematika	Terdapat pengaruh positif model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan kolaborasi siswa, dengan

				UPTD SD Negeri 122365 Pematangsiantar			nilai t hitung 6,182 > t tabel 2,086.
5	Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian dan Inovasi	Imam Syafii	2023	Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek: Materi Hakikat Ilmu Kimia dan Metode Ilmiah	Control Group Pretest Posttest Design	Mendeskripsikan keterampilan kolaborasi siswa melalui pembelajaran berbasis proyek	Model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, dengan hasil yang menunjukkan nilai baik dalam produk poster.
6	Jurnal Pendidikan Tambusai	Primanita Sholihah Rosmana, Acep Ruswan, Kartika Sari, Nur Rahmawati, Oryza Sativa, Rizky Maulana, Rina Mardiana, Yesi Agustia	2024	Pembelajaran Berbasis Proyek: Perancangan Modul Pembelajaran yang Mendorong Kolaborasi dan Kreativitas	Studi literatur	Menganalisis konsep dasar, tujuan, dan strategi perancangan pembelajaran berbasis proyek	Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kolaborasi dan kreativitas siswa dalam proses belajar.
7	Jurnal Ilmu Manajemen Sosial Humaniora (JIMSH)	Besse Sulfiani	2021	Kemampuan Berkolaborasi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa: Pengaplikasian Project Based Learning	Desain kelompok kontrol pretest-posttest	Menganalisis pengaruh penggunaan pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi siswa	Terdapat pengaruh signifikan penggunaan Project Based Learning terhadap keterampilan kolaborasi dan berpikir kreatif siswa.
8	JP2EA	Sri	2019	Pengaruh	Kuantitatif,	Meningkatka	Terdapat

		Rahayu, Euis Eka Pramiarsih, Bella Anantha Sritumini		Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Siswa Dalam Mata Pelajaran Ekonomi Bisnis	eksperimen (quasy experimental design)	n kemampuan kolaborasi siswa dengan model project based learning	pengaruh signifikan model project based learning terhadap peningkatan kolaborasi siswa.
9	JPTM	Hamdan Asyhari, I Made Arsana	2023	Penerapan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi dan Hasil Belajar Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif Siswa Kelas X TKR 4 di SMK Negeri 7 Surabaya	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Meningkatkan kemampuan kolaborasi dan hasil belajar siswa melalui model Project Based Learning	Peningkatan kemampuan kolaborasi dari 54,47% (pra-siklus) menjadi 78,49% (siklus II) dan hasil belajar meningkat dari 73,90 (siklus I) menjadi 82,52 (siklus II).
10	MATHEMA JOURNAL	Sandy Vantika, Sukardi, Fakhrunnisa Cahya Afifi, Sudarmono, Vini Komala Dewi	2024	Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Limit Fungsi Trigonometri	Deskriptif kuantitatif	Mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap prestasi belajar siswa pada materi limit fungsi trigonometri.	Pembelajaran berbasis proyek meningkatkan prestasi belajar siswa, dengan nilai rata-rata PTS lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.
11	Seminar Nasional Taman Siswa Bima	Hairunisa, Arif Rahman Hakim,	2019	Studi Pengaruh Model Pembelajaran	Penelitian Tindakan Kelas	Meningkatkan hasil belajar IPA mahasiswa	Terdapat peningkatan hasil belajar dari

		Nurjumiati		n Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi PGSD pada Mata Kuliah Konsep Dasar IPA		PGSD melalui penerapan model pembelajaran PjBL	rata-rata 63,75 (pra siklus) menjadi 81,35 (siklus II).
12	Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan	Halimatus Sa'diyah, Laksmi EvaSufi Widi Fajari, Syarifah Aini, Lili Fajrudin	2023	Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Peningkatan Keterampilan Sosial Siswa di Sekolah Dasar	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Mendeskripsikan penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan sosial siswa kelas V.	Keterampilan sosial siswa meningkat dari 65,45 (pretest) menjadi 89,17 (posttest) setelah perlakuan.
13	Jurnal Tinta	Muh Ibnu Sholeh, Nur 'Azah, Dinar Ayu Tasya', Sokip, Asrop Syafi'i, Sahri, Hasyim Rosyidi, Zainur Arifin, Siti Fatinnah binti Ab Rahman	2024	Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Kualitatif	Menilai pengaruh PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dan faktor pendukung implementasinya	PjBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterlibatan, dan keterampilan kolaboratif siswa secara signifikan.
14	Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran	Irma Erviani, Muhiddin Palennari, Rahmanigsih	2023	Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi siswa melalui model Project Based Learning	Keterampilan kolaborasi siswa meningkat dari 45% pada siklus I menjadi 75% pada siklus II.

				Didik Kelas VII SMP Negeri 18 Sinjai			
15	International Journal of Community Service Learning	I Nengah Suadnyana, I Komang Ngurah Wiyasa, I Ketut Ardana, DB. KT NGR. Semara Putra, I Gusti Agung Ayu Wulandari	2017	Pelatihan Penyusunan RPP Tematik Integratif Menggunakan Pendekatan Saintifik Bagi Guru-guru Sekolah Dasar Gugus VIII Abiansemal Badung Tahun Pelajaran 2015/2016	Observasi dan analisis deskriptif kualitatif	Meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun RPP Tematik Integratif	Peserta sangat antusias, menghasilkan 6 RPP Tematik Integratif menggunakan pendekatan saintifik.
16	Range: Jurnal Pendidikan Matematika	Ririn Astria, Saleh Haji, Hari Sumardi	2023	Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa Di SMA Negeri 6 Kepahiang	Quasi Eksperimen	Mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan literasi matematis siswa	Terdapat pengaruh positif model PJBL terhadap kemampuan literasi matematis siswa dengan pengaruh sebesar 52,6% dan kemampuan awal berpengaruh sebesar 10,6%.
17	Reflection Journal	1. Emilyawati Febryana Hardiningsih	2023	Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah	Penelitian Tindakan Kelas	Mendeskripsikan penerapan model Project Based Learning dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa	Kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat dari 50% di siklus I menjadi 83,3% di siklus II.
18	ELEMENTARY: Jurnal	Suryana Rajagukgu	2023	Penerapan Project	Kualitatif	Mengetahui penerapan	Peningkatan

	Inovasi Pendidikan Dasar	k		Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SD		Project Based Learning untuk meningkatkan kreativitas siswa SD	kreativitas siswa terlihat dari hasil analisis, tidak hanya hasil belajar yang meningkat.
19	Scholaria	Umi Faizah	2014	Penerapan Pendekatan Saintifik Melalui Model Project Based Learning	Penelitian Tindakan Kelas	Meningkatkan ketrampilan proses dan hasil belajar siswa kelas IV	Model PjBL meningkatkan ketrampilan proses 26% (siklus 1) dan 30,67% (siklus 2)
20	Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan	Lestari, Muh. Nasir, Mei Indra Jayanti	2021	Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Sanggar	Pretest Posttest-only-design	Mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran biologi	Ada pengaruh model PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) telah menjadi fokus perhatian dalam pendidikan matematika, terutama dalam upaya meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Artikel oleh Yunita Riskayanti (2021), menunjukkan bahwa PJBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (4C) siswa.

Penelitian ini menyoroti pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, yang pada gilirannya berdampak positif terhadap motivasi dan hasil belajar. Anisah Firdaus et al. (2024), juga mendukung temuan ini dengan penelitian tindakan kelas yang menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi di kalangan siswa SMP ketika menerapkan PJBL. Lebih jauh, Samuel

Riak & Hananto (2023), menekankan bahwa penerapan PJBL dalam pembelajaran biologi tidak hanya meningkatkan keterampilan kolaborasi tetapi juga regulasi diri dan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mampu menerapkan konsep yang dipelajari dalam proyek nyata, sehingga meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi. Selaras dengan itu, Alfina Yoshevina Sihombing (2024), menemukan bahwa penggunaan model ini dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap kemampuan kolaborasi siswa, meskipun tantangan dalam merancang proyek yang sesuai tetap ada.

Tantangan ini juga dihadapi oleh Imam Syafii (2023), yang mencatat bahwa guru sering kali kesulitan dalam menciptakan proyek yang relevan dengan kurikulum dan tingkat kemampuan siswa. Namun, penelitian menunjukkan bahwa proyek yang dirancang dengan baik dapat menghasilkan produk yang menunjukkan keterampilan kolaborasi yang tinggi. Sandy Vantika et al. (2024), melaporkan hasil yang signifikan pada prestasi belajar siswa melalui metode deskriptif kuantitatif, menegaskan bahwa PJBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

Dalam konteks lebih luas, Halimatus Sa'diyah et al. (2023), mencatat bahwa penerapan PJBL berkontribusi pada perkembangan sosial dan emosional siswa, yang sangat penting di era pendidikan abad ke-21. Keterampilan sosial yang diperoleh melalui kolaborasi dalam proyek dapat membekali siswa dengan kemampuan yang diperlukan untuk berinteraksi secara efektif di masyarakat. Penelitian oleh Sri Rahayu et al. (2019), juga mencerminkan bahwa PJBL positif terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa, menunjukkan bahwa model ini dapat diterapkan di berbagai jenjang pendidikan. Secara keseluruhan, dari hasil kajian 20 artikel ini, jelas terlihat bahwa PjBL merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa. Meskipun terdapat tantangan dalam implementasinya, manfaat yang diperoleh dari keterlibatan aktif siswa dan peningkatan keterampilan sosial sangat signifikan. Penelitian lebih lanjut kebutuhan dan konteks siswa yang beragam, diperlukan untuk mengeksplorasi cara-cara inovatif dalam merancang proyek yang sesuai dan menyesuaikan PJBL dengan (Alfaeni et al., 2022).

SIMPULAN

Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning/PJBL) untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika di SMK Negeri 7 Pontianak. Melalui kajian literatur dari 20 artikel yang diterbitkan antara 2013 hingga 2024, penelitian ini menemukan bahwa penerapan PJBL secara signifikan meningkatkan keterampilan kolaborasi, keterlibatan siswa, serta hasil belajar matematika. Namun, penelitian juga menyoroti tantangan yang dihadapi guru, seperti kesulitan dalam merancang proyek yang sesuai dengan kurikulum dan kemampuan siswa.

Selain itu, tidak semua siswa memiliki keterampilan kolaborasi yang memadai, yang dapat menghambat proses pembelajaran. Secara keseluruhan, PJBL terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, namun implementasinya memerlukan perhatian terhadap desain proyek dan kemampuan siswa. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam konteks pendidikan matematika berbasis proyek.

REFERENSI

- Anisah Firdaus, N., Hidayati, N. L. S., & Lina Safitri. (2024). Peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi melalui model pembelajaran project based learning di SMPN 11 Pasuruan. *CEJou* Vol 5 No 1, Juli 2024.
- Besse Sulfiani. (2021). Kemampuan berkolaborasi dan keterampilan berpikir kreatif siswa: Pengaplikasian project based learning. *Jurnal Ilmu Manajemen Sosial Humaniora (JIMSH)*.
- Halimatus Sa'diyah, L. E., Widi Fajari, S., Aini, S., & Fajrudin, L. (2023). Efektivitas penerapan model pembelajaran berbasis proyek terhadap peningkatan keterampilan sosial siswa di sekolah dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*.

- Hairunisa Arif Rahman Hakim, & Nurjumiati. (2019). Studi pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (project based learning) terhadap hasil belajar mahasiswa program studi PGSD pada mata kuliah konsep dasar IPA. Seminar Nasional Taman Siswa Bima.
- Hamdan Asyhari, I., & Made Arsana. (2023). Penerapan project based learning untuk meningkatkan kemampuan kolaborasi dan hasil belajar pekerjaan dasar teknik otomotif siswa kelas X TKR 4 di SMK Negeri 7 Surabaya. JPTM.
- Ifina, Y. Y. Sihombing. (2024). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan kolaborasi siswa pada mata pelajaran matematika kelas 5 di UPTD SD Negeri 122365 Pematangsiantar. Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar.
- Imam Syafii. (2023). Meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek: Materi hakikat ilmu kimia dan metode ilmiah. Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian dan Inovasi.
- Irma Erviani. (2023). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Reflection Journal.
- Lestari, M. N., & Indra Jayanti. (2021). Pengaruh model project based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Sanggar. Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan.
- Muhiddin Palennari, R. (2023). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik kelas VII SMP Negeri 18 Sinjai. Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran.
- Muh Ibnu Sholeh, N., 'Azah, D., Ayu Tasya, S., Sokip, A., Asrop, S., Hasyim Rosyidi, Z. A., & Fatinnah, S. (2024). Penerapan pembelajaran berbasis proyek (PJBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan faktor pendukung implementasinya. Jurnal Tinta.

- Nengah Suadnyana, I. Komang Ngurah, Ketut Ardana, D. B. K. T. NGR., & Semara Putra, I. G. A. (2017). Pelatihan penyusunan RPP tematik menggunakan pendekatan saintifik bagi guru-guru sekolah dasar gugus VIII Abiansemal Badung tahun pelajaran
- Primanita Sholihah, A., Ruswan, K., Kartika Sari, N., Rahmawati, N., & Agustia, Y. (2024). Pembelajaran berbasis proyek: Perancangan modul pembelajaran yang mendorong kolaborasi dan kreativitas. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.
- Rino, F., Sasmita, & Harjono. (2022). Metode penelitian dan pengumpulan data dalam studi kepustakaan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*.
- Ririn Astria Saleh Haji, H., & Hari Sumardi. (2023). Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan literasi matematis siswa di SMA Negeri 6 Kepahiang. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Sandy Vantika Sukardi, F., Cahya Afifi, S., Sudarmono, V., & Komala Dewi. (2024). Penerapan pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi limit fungsi trigonometri. *MATHEMA JOURNAL*.
- Semuel Riak, & Hananto. (2023). Penerapan model pembelajaran project-based learning dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi, kemampuan regulasi diri, dan keterampilan berpikir kreatif pada pembelajaran biologi. *Academy of Education Journal*.
- Sri Rahayu, E., & Euis Eka Pramiarsih. (2019). Pengaruh model project based learning terhadap peningkatan kemampuan kolaborasi siswa dalam mata pelajaran ekonomi bisnis. *JP2EA*.
- Suryana Rajagukguk. (2023). Penerapan project based learning untuk meningkatkan kreativitas siswa SD. *ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*.
-

Yunita Riskayanti. (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*.