

Implementasi *Steam PjBL* Dalam Pembelajaran IPAS Di Sekolah Dasar: *Literatur Review*

Implementation of Steam PjBL in Science Learning in Elementary Schools: Literature Review

Triasari Andayani¹, Yuli Rahmawati², Tian Abdul Aziz³

^{1,2,3}Universitas Negeri Jakarta

Corresponding author: triasari.andayani87@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan analisis terkini mengenai penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) di Sekolah Dasar, serta dampaknya terhadap keterampilan peserta didik.

Subjek dan Metode: Metode penelitian yang digunakan adalah kajian literatur dengan model *Narrative Literature Review* (NLR) dan teknik Compare. Penelitian ini menganalisis lima artikel yang diterbitkan pada tahun 2023-2024, yang membahas implementasi PjBL berbasis STEAM di berbagai sekolah dasar. Tahapan penelitian ini meliputi mengkritik dan meringkas literatur, serta membuat ulasan naratif untuk menarik kesimpulan dengan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan temuan yang ada.

Hasil: Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan model PjBL terintegrasi STEAM secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan pemecahan masalah peserta didik. Pendekatan ini juga mendorong peserta didik untuk berinovasi dalam proyek-proyek yang relevan dengan kehidupan nyata. Namun, terdapat tantangan dalam penerapannya, seperti kurangnya pengetahuan guru dalam menggunakan model ini dan keterbatasan sarana serta prasarana.

Kesimpulan: Pelatihan untuk guru dan penyediaan fasilitas yang memadai sangat penting agar implementasi model pembelajaran ini dapat berjalan dengan optimal. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dengan pendekatan PjBL sangat efektif dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan di masa depan, meskipun masih membutuhkan penguatan dalam aspek pelatihan dan fasilitas pendidikan.

Kata Kunci: *STEAM-PjBL*, Pembelajaran IPAS, *Project Based Learning*

Korespondensi:

Triasari Andayani. Universitas Negeri Jakarta. Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220. triasari.andayani87@gmail.com

LATAR BELAKANG

Pendidikan saat ini menghadapi tantangan besar dalam mempersiapkan peserta didik dengan keterampilan dan pengetahuan yang relevan dengan perkembangan dunia yang terus berubah. Agar peserta didik dapat siap menghadapi tantangan tersebut, peserta didik perlu memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, bekerja secara kolaboratif, berpikir kritis, serta memecahkan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Arsy & Syamsulrizal, 2021). Salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan tersebut adalah melalui implementasi Kurikulum Merdeka yang diterapkan di Indonesia, yang berfokus pada pembelajaran yang lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan abad ke-21 (Heryahya et al., 2022).

Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya pengembangan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan masyarakat modern yang semakin kompleks dan terintegrasi (Thana & Hanipah, 2023). Kurikulum ini juga memprioritaskan keterlibatan masyarakat dalam proses pembelajaran, dengan mendorong peserta didik untuk terlibat dalam proyek-proyek yang memiliki kaitan langsung dengan komunitas. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga dapat menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata (Tuerah, 2023).

Namun, dalam pembelajaran konvensional, seringkali peserta didik merasa kurang terlibat dan kurang memahami konsep-konsep yang diajarkan (Fatimatuzzohrah & Mertha, 2020). Pembelajaran yang kurang inovatif dapat menyebabkan peserta didik menjadi pasif dan cepat merasa bosan, yang pada akhirnya mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dan melatih untuk berpikir kreatif dalam memecahkan masalah yang kompleks. Model pembelajaran yang dimaksud harus bisa mengakomodasi kegiatan proyek dan menyediakan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif selama proses pembelajaran (Khoerunnisa, 2020).

Salah satu model yang efektif dalam mendukung tujuan ini adalah *Project Based Learning* (PjBL) yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*). PjBL memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar melalui pengalaman langsung dalam mengerjakan proyek, sementara

pendekatan STEAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu tersebut dalam satu kesatuan yang saling mendukung. Dengan metode ini, peserta didik dapat mengatasi masalah yang dihadapi dengan pendekatan yang lebih holistik dan berbasis pemecahan masalah (Priantari et al., 2020).

Pendekatan STEAM itu sendiri fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dengan cara eksperimen atau desain yang menggabungkan unsur-unsur ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, seni, dan matematika (Rahmadana, 2022). Pembelajaran yang berbasis pada pendekatan STEAM tidak hanya memperluas wawasan peserta didik, tetapi juga menciptakan peluang untuk terlibat dalam pembelajaran yang lebih kreatif dan mendalam, yang dapat diterapkan langsung dalam kehidupan peserta didik (Emre et al., 2022). Dalam konteks ini, STEAM memungkinkan peserta didik untuk mengatasi tantangan yang ditemui dalam proses pembelajaran dan dunia nyata secara lebih efektif.

Lebih jauh lagi, pembelajaran dengan model STEAM mampu menantang peserta didik untuk mencari solusi kreatif terhadap masalah yang dihadapi (Amelia, 2022). Pendekatan ini mendorong pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berbasis proyek, kolaboratif, serta kooperatif, yang semuanya berkontribusi untuk memberikan pendidikan yang menyeluruh dan menyenangkan (Nuragnia & Usman, 2021). Dengan mengintegrasikan STEAM ke dalam model PjBL, pembelajaran menjadi lebih menarik, relevan, dan mendalam, sehingga dapat menghasilkan peserta didik yang siap menghadapi tantangan di masa depan.

Model Pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berfokus pada pendekatan berbasis proyek yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab tantangan, membangun motivasi, dan mengembangkan pengetahuan sendiri. Proses pembelajaran ini mendukung peserta didik untuk melakukan investigasi yang bersifat konstruktif, sehingga peserta didik terus belajar melalui tindakan langsung, sambil menerapkan pengetahuan yang dipelajari dalam konteks kehidupan nyata. Proyek yang diciptakan dalam model PjBL adalah solusi terhadap masalah yang timbul dan berfokus pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Anindayati & Wahyudi, 2020).

Model ini mengutamakan pemecahan masalah sebagai titik awal pembelajaran dan bertujuan agar peserta didik menghasilkan proyek yang dapat mendorong kreativitas, inovasi, dan pemikiran kritis (Syakur et al., 2020). Dengan fokus pada topik yang kompleks dan autentik, PjBL menuntut keterlibatan aktif peserta didik dalam proses inkuiri yang terstruktur dan terorganisir (Syarifuddin, 2020). Model ini tidak hanya membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan tetapi juga keterampilan yang dapat diaplikasikan langsung dalam kehidupan (Nurhidayah & Astra, 2021). Dalam hal ini, peserta didik dilatih untuk mengidentifikasi, menganalisis masalah, serta mencari dan memilah informasi yang relevan dengan topik yang sedang dipelajari (Anindayati & Wahyudi, 2020).

Penggunaan model pembelajaran STEAM yang digabungkan dengan PjBL (STEAM-PjBL) mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut dengan tujuan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kreatif, menarik, dan menyenangkan. Integrasi ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan rasa ingin tahu, mendorong peserta didik berpikir secara kritis, serta memotivasi peserta didik untuk memecahkan masalah melalui praktik langsung (Najamuddin & Puspandini, 2022). Dengan pendekatan STEAM-PjBL, peserta didik memiliki peluang untuk belajar secara mandiri, mengembangkan proyek-proyek, dan meningkatkan kemampuan mereka untuk berpikir inovatif dalam menghadapi tantangan yang ada (Cahyani & Sulastri, 2021). Penggabungan disiplin ilmu yang terdapat dalam STEAM, seperti sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, memperkaya pengalaman belajar peserta didik dan menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menghadapi berbagai situasi.

Sejalan dengan perubahan yang ada dalam dunia pendidikan, Kurikulum Merdeka juga memperkenalkan konsep integrasi mata pelajaran yang menggabungkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menjadi mata pelajaran IPAS (Budiwati et al., 2023). Dalam kurikulum ini, berbagai mata pelajaran diintegrasikan untuk membentuk satu kesatuan yang mendukung pembelajaran holistik, di mana permasalahan kehidupan sehari-hari tidak dapat diselesaikan hanya dengan mengandalkan satu disiplin ilmu saja. Dengan menggabungkan IPA dan IPS, diharapkan peserta didik dapat mengembangkan pola pikir yang lebih holistik dalam mengatasi berbagai permasalahan yang ada dalam kehidupan. Penerapan model STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPAS memberikan peluang besar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik, serta mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Artikel ini akan membahas implementasi pendekatan STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar, dengan merujuk pada berbagai penelitian yang telah dilakukan untuk mengeksplorasi keefektifan model ini. Literatur yang ada menunjukkan bahwa penerapan STEAM-PjBL dapat memberikan dampak positif bagi peningkatan kualitas pembelajaran, pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta pemecahan masalah pada peserta didik sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kajian literatur dengan model *Narrative Literature Review* (NLR) dengan teknik *Compare*. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan data terkini, mengevaluasi, dan mendeskripsikan analisis keterampilan menulis puisi peserta didik di Sekolah Dasar. Subjek penelitian ini terdiri dari 5 artikel yang diterbitkan di jurnal pada tahun 2023-2024. Tahapan pada model *Narrative Literature Review* (NLR) meliputi: (1) Mengkritik dan meringkas literatur; (2) Membuat ulasan naratif dan menarik kesimpulan tentang topik dengan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan suatu temuan.

HASIL PENELITIAN

Arlinda Bayu Prastiwi, (2024) dalam penelitian yang berjudul "*Efektivitas Model Pembelajaran PjBL Terintegrasi STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar IPAS Peserta didik Kelas V Sekolah Dasar*" menemukan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM di SDN 01 Sumberejo, Kota Karanganyar, secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar peserta didik kelas V. Dalam penelitian ini, kelas eksperimen yang diterapkan dengan model pembelajaran tersebut menunjukkan hasil yang lebih baik dalam kedua aspek tersebut dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan serupa. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikan (*2-tailed*) yang lebih kecil dari α , yaitu $0,000 < 0,05$, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Temuan ini mengonfirmasi bahwa penerapan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM dapat secara efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif serta hasil belajar peserta didik, khususnya pada muatan IPAS.

Erwinda Fitriana, (2024) dalam penelitian yang berjudul "*Penerapan Project-Based Learning Berbasis STEAM dalam Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kewirausahaan Peserta didik Sekolah Dasar*" mengungkapkan bahwa penerapan model *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM di SD Negeri Purwobinangun, untuk peserta didik kelas 5, secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini menunjukkan bahwa peserta didik menjadi lebih mampu dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, serta mengevaluasi berbagai solusi yang ada. Selain itu, terdapat peningkatan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah kompleks, mengambil risiko, dan keterampilan berinovasi yang sangat penting dalam konteks kewirausahaan. Proses pembelajaran yang diterapkan juga memfasilitasi pengembangan kolaborasi dan kerja tim, keterampilan yang sangat dibutuhkan dalam dunia bisnis dan kewirausahaan. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan model PjBL berbasis STEAM untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kewirausahaan pada peserta didik sekolah dasar.

Enggar & Nawang Sulistyani, (2023) dalam penelitian yang berjudul "*Implementasi Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL Terhadap Kemampuan Problem Solving pada Materi Energi Alternatif di SD*" menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran STEAM-PjBL di SDN Temas 01 Batu pada tahun ajaran 2022/2023 memberikan dampak positif terhadap kemampuan *problem solving* peserta didik kelas V SD. Hasil analisis menunjukkan bahwa setiap pertemuan pembelajaran dirancang untuk melatih peserta didik dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, menarik kesimpulan, dan menciptakan solusi atau karya. Peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik terlihat jelas dari perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* yang mengandung indikator-indikator kemampuan *problem solving*. Lebih lanjut, hasil uji *Independent Sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor *posttest* pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran STEAM-PjBL dan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran STEAM-PjBL secara efektif dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik, terutama dalam konteks materi energi alternatif.

Ramadhan, (2023) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEAM Melalui Project-Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta didik Sekolah Dasar*" menemukan bahwa pembelajaran berbasis pendekatan STEAM melalui metode PjBL terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik kelas IV di SD Muhammadiyah Kadisoka Sleman, Yogyakarta. Dalam model pembelajaran ini, peserta didik secara aktif terlibat dalam proyek-proyek nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, yang memungkinkan peserta didik untuk mengintegrasikan konsep ilmiah dengan teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Pendekatan STEAM ini memperkuat keterampilan kolaborasi, pemecahan masalah, dan berpikir kritis peserta didik, serta mendorong pengembangan keterampilan observasi, penelitian, dan eksperimen melalui kegiatan seperti eksperimen sederhana dan penelitian lapangan. Selain itu, melalui kegiatan seperti diskusi kelompok, lembar kerja, dan peta pikiran, peserta didik juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif serta menyajikan informasi dengan cara yang orisinal dan menarik. Kemampuan komunikasi peserta didik diperkuat melalui presentasi dan pameran kelas. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dengan pendekatan PjBL tidak hanya meningkatkan literasi sains, tetapi juga mempersiapkan peserta didik dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Arini et al., (2023) dalam penelitian yang berjudul "*Integrasi PjBL Dengan Pendekatan STEAM Pada Mata Pelajaran IPAS Di Sekolah Dasar*" menyimpulkan bahwa penerapan integrasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEAM pada mata pelajaran IPAS di kelas IV SD Negeri Pakem Kalasan, Kabupaten Sleman, memberikan pemahaman dan pengalaman yang lebih mendalam kepada peserta didik. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran tersebut, antara

lain kurangnya pengetahuan guru dalam menerapkan model pembelajaran inovatif serta keterbatasan sarana dan prasarana yang memadai. Untuk mengatasi tantangan ini, upaya yang dilakukan termasuk mengadakan *In House Training* (IHT) untuk guru guna meningkatkan kompetensi dalam menerapkan pembelajaran inovatif di kelas, serta mengusulkan penyediaan sarana dan prasarana yang lebih memadai kepada pihak sekolah. Temuan ini menunjukkan pentingnya dukungan pelatihan dan fasilitas yang cukup untuk mengoptimalkan implementasi model pembelajaran PjBL berbasis STEAM di sekolah dasar.

PEMBAHASAN

Penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi dengan pendekatan STEAM pada pembelajaran IPAS di sekolah dasar. Secara keseluruhan, semua penelitian yang dianalisis menunjukkan adanya dampak positif yang signifikan dari penerapan model PjBL berbasis STEAM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta keterampilan kolaborasi dan pemecahan masalah peserta didik di sekolah dasar. Model pembelajaran ini berhasil mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses belajar dengan melakukan proyek-proyek yang relevan dengan kehidupan nyata, yang membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menantang. Penelitian oleh Arlinda Bayu Prastiwi (2024) dan Erwinda Fitriana (2024) menekankan peningkatan keterampilan berpikir kreatif dan kritis, sementara Enggar & Nawang Sulistyani (2023) dan Ramadhan (2023) lebih fokus pada peningkatan kemampuan problem solving dan literasi sains. Selain itu, model PjBL berbasis STEAM ini juga berhasil memperkuat keterampilan kolaborasi dan kerja tim peserta didik, yang sangat penting dalam konteks pembelajaran abad ke-21.

Meskipun demikian, terdapat beberapa perbedaan yang signifikan dalam fokus dan hasil penelitian. Arlinda Bayu Prastiwi (2024) menekankan keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar IPAS, dengan menunjukkan hasil yang lebih baik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Sebaliknya, Erwinda Fitriana (2024) berfokus pada kewirausahaan dan berpikir kritis, dengan penekanan pada kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah yang lebih aplikatif dalam konteks kewirausahaan. Penelitian oleh Enggar & Nawang Sulistyani (2023) dan Ramadhan (2023) berfokus pada peningkatan problem solving dan literasi sains, dengan hasil yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan sains peserta didik melalui eksperimen dan penelitian.

Selain itu, perbedaan lain terletak pada tantangan yang dihadapi dalam penerapan model pembelajaran ini. Penelitian oleh Arini et al., (2023) mengidentifikasi hambatan terkait kurangnya pengetahuan guru dan keterbatasan fasilitas, yang memengaruhi efektivitas implementasi model PjBL berbasis STEAM. Ini menunjukkan pentingnya pelatihan guru yang berkelanjutan dan penyediaan fasilitas yang memadai untuk mendukung keberhasilan pembelajaran berbasis proyek ini. Meskipun penelitian lain tidak menyoroti hambatan secara langsung, tantangan tersebut tetap menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam memperbaiki implementasi model ini di sekolah dasar.

Secara keseluruhan, meskipun terdapat variasi dalam fokus dan hasil yang diperoleh oleh masing-masing penelitian, PjBL berbasis STEAM terbukti efektif dalam menciptakan pembelajaran yang lebih kreatif, menyenangkan, dan aplikatif. Penerapan model ini berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, problem solving, serta literasi sains peserta didik. Namun, untuk mengoptimalkan hasil pembelajaran, penting untuk memberikan dukungan yang memadai bagi guru melalui pelatihan dan penyediaan fasilitas yang lebih baik, sehingga implementasi model ini dapat berjalan dengan maksimal dan memberikan manfaat yang signifikan bagi perkembangan peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian dari berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan berbagai keterampilan peserta didik sekolah dasar. Penerapan PjBL terintegrasi STEAM mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proyek-proyek nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, yang mengembangkan keterampilan kolaborasi, pemecahan masalah, serta kemampuan untuk berinovasi. Namun, meskipun terdapat banyak manfaat, tantangan seperti kurangnya pengetahuan guru dalam penerapan model ini dan keterbatasan sarana prasarana masih menjadi hambatan. Oleh karena itu, dukungan pelatihan bagi guru serta penyediaan sarana yang memadai menjadi penting agar implementasi model pembelajaran ini dapat berjalan optimal. Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis STEAM dengan pendekatan PjBL terbukti efektif dalam mempersiapkan peserta didik dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan di masa depan, namun perlu adanya perbaikan dan penguatan dalam aspek pelatihan dan fasilitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, W., & M. (2022) 'Urgensi Model Pembelajaran Science, Technology, Engineering, Arts, and Math (STEAM) untuk Siswa Sekolah Dasar', *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), pp. 291–298.
- Anindayati, A. T., & Wahyudi, W. (2020) 'Kajian Pendekatan Pembelajaran STEM Dengan Model PjBL Dalam

- Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa', *EKSAKTA : Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), pp. 210–217.
- Arini Rahmawati, Alviyatun Endah Saputri, Nur Endah Fajarwati, A.F.N. (2023) 'Integrasi PjBL Dengan Pendekatan STEAM Pada Mata Pelajaran IPAS Di Sekolah Dasar', *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), pp. 6115–6124.
- Arlinda Bayu Prastiwi, S.Y. (2024) 'Efektivitas Model Pembelajaran PJBL Terintegrasi STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas V Sekolah Dasar', *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), pp. 2189–2202.
- Arsy, I., & Syamsulrizal, S. (2021) 'Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics) Terhadap Kreativitas Peserta Didik', *Biolearning Journal*, 8(1), pp. 24–26.
- Budiwati, R., Budiarti, A., Muckromin, A., Hidayati, Y. M., & Desstyia, A. (2023) 'Analisis Buku IPAS Kelas IV Kurikulum Merdeka Ditinjau dari Miskonsepsi', *Jurnal Basicedu*, 7(1), pp. 523–534.
- Cahyani, G. P., & Sulastri, S. (2021) 'Pengaruh Project Based Learning dengan Pendekatan STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Online di SMK Negeri 12 Malang', *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 9(3), pp. 372–379.
- Emre, Y., Scott, A., Bartholomew, R., Reeve, E. M., & T. (2022) 'A case study of science, technology, it, design, physics, music, STEAM education', www.educcon.org [Preprint].
- Enggar Kusuma Triprani, Nawang Sulistyani, D.F.N.A. (2023) 'Implementasi Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL Terhadap Kemampuan Problem Solving pada Materi Energi Alternatif di SD', *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(2), pp. 176–187.
- Erwinda Fitriana, Ana Fitrotun Nisa, H.M.Z. (2024) 'Penerapan Project-Based Learning Berbasis STEAM dalam Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kewirausahaan Siswa Sekolah Dasar', *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), pp. 1593–1608.
- Fatimatuzzohrah, S., Jufri, A. W., & Mertha, I.W. (2020) 'Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA', *Jurnal Pijar Mipa*, 15(4), pp. 351–356.
- Heryahya, A., Herawati, E. S. B., Susandi, A. D., & Zulaiha, F. (2022) 'Analisis kesiapan guru sekolah dasar dalam implementasi kurikulum merdeka', *JOEAI (Journal of Education and Instruction)*, 2(5), pp. 301–309.
- Khoerunnisa, P., & A. (2020) 'Analisis Model-model Pembelajaran', *FONDATIA*, 4(1), pp. 1–27.
- Najamuddin, N., Fitriani, R., & Puspandini, M. (2022) 'Pengembangan Bahan Ajar Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) Berbasis Loose Part untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Anak Usia Dini', *Jurnal Basicedu*, 6(1), pp. 954–964.
- Nuragnia, B., Nadiroh, & Usman, H. (2021) 'Pembelajaran Steam Di Sekolah Dasar : Implementasi Dan Tantangan', *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), pp. 187–197.
- Nurhidayah, I. J., Wibowo, F. C., & Astra, I.M. (2021) 'Project Based Learning (PjBL) learning model in science learning: Literature review', *Journal of Physics: Conference Series*, 1(1), pp. 3–9.
- Priantari, I., Prafitasari, A. N., Kusumawardhani, D. R., & S. (2020) 'Improving Student Critical Thinking Trough STEAM-PjBL Learning', *Bioeducation Journal*, 4(2), pp. 95–103.
- Rahmadana, A., & A. (2022) 'Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) dan Integrasi Aspek "Art" Steam pada Pembelajaran Biologi SMA', *JOTE: Journal on Teacher Education*, 4(1), pp. 190–201.
- Ramadhan, W. (2023) 'Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEAM Melalui Project-Based Learning (PJBL) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar', *Jurnal Kependidikan Islam Berbasis Sains*, 8(2), pp. 171–186.
- Syakur, A., Musyarofah, L., Sulistiyarningsih, S., & Wike, W. (2020) 'The Effect of Project Based Learning (PjBL) Continuing Learning Innovation on Learning Outcomes of English in Higher Education', *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(1), pp. 625–630.
- Syarifuddin, Setyosari, P., Sulton, Kuswandi, D., & S. (2020) 'The effect of the community of inquiry (COI) learning model and learning style towards social skills', *European Journal of Educational Research*, 9(2), pp. 569–578.
- Thana, P. M., & Hanipah, S. (2023) 'Kurikulum Merdeka: Transformasi Pendidikan SD Untuk Menghadapi Tantangan Abad ke-21', *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 4, pp. 281–288.
- Tuerah, M. S. R., & Tuerah, J.M. (2023) 'Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Kajian Teori: Analisis Kebijakan', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(9), pp. 982–991.