



A Review Analysis: Implementation of STEAM Project Based Learning in Natural Science Learning

Analisis Tinjauan: Penerapan Pembelajaran berbasis Proyek *STEAM* dalam Pembelajaran IPA

Nurhasnah Nurhasnah^{*1}, Festiyed Festiyed², Yerimadesi Yerimadesi³

¹Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, Indonesia

²Fakultas MIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia

The development of technology 4.0 and social 5.0 has a considerable influence on educational change. Education in the 21st century requires students to have the competencies needed to face the challenges of the times. One of the efforts made is with a learning model that can develop these abilities, namely STEAM-PjBL. The purpose of this research is to analyze implementation trends of STEAM-PjBL in science learning from elementary school level to university level. This research is a literature study by collecting 19 articles. This study adopted the review process by Sharif (2019), by 1) formulating research questions; (2) setting the inclusion criteria (Table 1); (3) search for articles in various databases (Google Scholar, ERIC, DOAJ, journal websites) by typing the keywords "STEAM" "STEAM-PjBL", "STEAM-PjBL in science education" and "science education"; (4) article coding using Paper Classification Form (PCF); (5) identify patterns across articles; (6) synthesize these patterns to answer the research question. The results obtained The implementation of STEAM-PjBL research in science learning has a very good contribution in growing and improving the skills needed by students in facing the challenges of the 21st century. Learning in the current condition, which is still a COVID-19 pandemic, can be an option for schools and teachers to implement STEAM-PjBL so that they can realize the learning goals to be achieved.

Keywords: Literature Review; Natural Science Learning; PjBL; STEAM

Perkembangan teknologi 4.0 dan sosial 5.0 memberikan pengaruh yang cukup besar pada perubahan pendidikan. Pendidikan di masa abad ke-21 menuntut siswa agar memiliki kompetensi-kompetensi yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan zaman. Salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan tersebut yaitu STEAM-PjBL. Tujuan dari penelitian ini melihat trend implementasi STEAM-PjBL dalam pembelajaran sains mulai dari tingkat Sekolah Dasar hingga tingkat universitas. Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur dengan menghimpun 19 artikel. Penelitian ini mengadopsi proses review oleh Sharif (2019), dengan cara 1) merumuskan pertanyaan penelitian; (2) menetapkan kriteria inklusi (Tabel 1); (3) mencari artikel

OPEN ACCESS

ISSN 2540 9859 (online)

Edited by:

Septi Budi Sartika

*Correspondence

Nurhasnah Nurhasnah

hasnahbio18@gmail.com

Received: 30-06-2022

Accepted: 28-11-2022

Published: 30-05-2023

Citation:

Nurhasnah Nurhasnah, Festiyed

Festiyed, & Yerimadesi

Yerimadesi (2023) A Review

Analysis: Implementation of

STEAM Project Based Learning in

Science Learning. Science

Education Journal (SEJ).

7:1.

doi: 10.21070/sej.v%vi%i.1623

di berbagai database (Google Scholar, ERIC, DOAJ, website jurnal) dengan mengetikkan kata kunci “STEAM” “STEAM-PjBL”, “STEAM-PjBL in science education” dan “sains education”; (4) pengkodean artikel menggunakan Paper Classification Form (PCF); (5) mengidentifikasi pola di seluruh artikel; (6) mensintesis pola-pola ini untuk menjawab pertanyaan penelitian. Hasil yang diperoleh Implementasi penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA memiliki kontribusi yang sangat baik dalam menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Pembelajaran dalam kondisi saat ini yang masih pandemic covid-19 dapat menjadi pilihan bagi sekolah dan guru untuk menerapkan STEAM-PjBL sehingga dapat mewujudkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Kata Kunci: Literatur Review; Pembelajaran IPA; PjBL; STEAM

PENDAHULUAN

Pendidikan di masa abad ke-21 menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki tiga kelompok keterampilan. Pertama keterampilan belajar dan berinovasi yang dikenal dengan “4C” yaitu *communicators, creators, critical thinkers, and collaborators (4Cs)*” ([Septikasari, 2018](#)). Kedua, keterampilan informasi, media dan teknologi yang terkait dengan kesadaran teknologi, informasi dan media siswa. ketiga, keterampilan interpersonal yang memungkinkan siswa untuk beradaptasi dengan perubahan yang cepat dalam hidup siswa ([Rutten et al., 2016](#)). Menurut ([Festiyed & Iswari, 2018](#)) melalui pendidikan setiap individu dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap serta segala potensi yang ada pada dirinya.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud), mendefinisikan pendidikan harus mampu memenuhi tuntutan kerja pada abad 21. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Negara Indonesia adalah dengan pengintegrasian antara kecapakan pengetahuan, sikap, keterampilan, serta penguasaan teknologi informasi dan komunikasi ([Kasmita et al., 2021](#); [Ramdani et al., 2019](#)). Pendidikan abad 21 bertujuan untuk membawa individu ke dalam masyarakat sebagai pribadi yang bertanggung jawab, kreatif, memiliki harga diri yang tinggi dan mampu menggunakan ilmu pengetahuan ([BALAY, 2004](#); [Kiremit, 2006](#)).

Mata Pelajaran sains memiliki tempat penting di sekolah. Karena ia berada di garis depan mata pelajaran dasar dan sebagai mata pelajaran yang mempersiapkan siswa untuk hidup. Dengan pendidikan Sains yang terencana dengan baik, individu-individu sadar yang produktif, giat, menguasai teknologi dengan baik, memiliki kemampuan menalar, bertanggung jawab dan sadar akan nilai-nilai moral, singkatnya, dikelilingi oleh keterampilan abad ke-21 ([Denizoglu, 2008](#); [Topsakal, 2006](#)). Pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang mengkaji fenomena alam berdasarkan metode ilmiah sehingga dapat melatih kemampuan memecahkan masalah dan berfikir kritis siswa. pembelajaran IPA bukan hanya membahas tentang fakta, konsep dan prinsip saja tapi juga melakukan eksperimen/projek untuk memperoleh penemuan ([Asrizal et al., 2018](#)). Pembelajaran sains menjadi salah satu pembelajaran yang dapat memfasilitasi perkembangan keterampilan abad 21 ini. Oleh karena itu, pembelajaran sains juga merupakan sarana untuk menyediakan SDM yang memiliki keterampilan abad 21.

Selanjutnya, permasalahan yang muncul adalah SDM di Indonesia pada kenyataannya masih tergolong rendah, hal ini dilihat dari prestasi yang diraih peserta didik Indonesia dalam ajang internasional seperti PISA (Programme for International Student Assessment). ([OECD, 2009](#)) melaporkan bahwa PISA menilai rendahnya tingkat literasi sains peserta didik Indonesia, yaitu menduduki peringkat 61 dari 65 peserta dengan rata-rata skor 383, sementara rata-rata skor internasional yaitu 501. ([OECD, 2012](#)) juga menyatakan bahwa Indonesia memperoleh peringkat 63 dari 64 negara peserta dengan rata-rata skor untuk sains 382. ([OECD, 2016](#)) peringkat 63 dari 72 negara peserta. Berdasarkan data di atas

maka dapat diambil kesimpulan bahwa peserta didik di Indonesia berada pada level satu, yaitu memiliki pengetahuan sebatas mengingat sejumlah fakta, istilah, dan hukum-hukum ilmiah serta menggunakannya dalam kehidupan yang sederhana.

Banyak persoalan yang dihadapi pendidik dalam pembelajaran di kelas misalnya sebagian besar peserta didik tidak mampu menghubungkan apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dipergunakan atau dimanfaatkan. Peserta didik juga memiliki kesulitan untuk memahami konsep akademik karena mereka diajar dengan menggunakan sesuatu yang abstrak dengan metode ceramah.

Berdasarkan masalah di atas, beberapa penelitian telah menawarkan beberapa solusi salah satunya implemetasi model STEAM-PjBL dalam pembelajaran sains. Pembelajaran STEAM dapat memfasilitasi kompetensi yang dibutuhkan peserta didik dalam menghadapi tantangan abad 21 ([Sumarni, 2018](#)). Melalui pembelajaran STEAM peserta didik mampu mengintegrasikan sains, teknologi, matematika, seni dan teknik dalam proses pembelajaran ([Gonzalez & Kuenzi, 2012](#)) sehingga pembelajaran yang dihasilkan lebih bermakna. Pembelajaran STEM/STEAM mampu memfasilitasi pengembangan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, kreatif dan inovatif, sistematis dan logis. Tujuan STEM dalam pendidikan sejalan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21, yaitu agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi yang terlihat dari membaca, menulis, mengamati, dan melakukan sains, serta mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya. diterapkan dalam menghadapi masalah dalam kehidupan sehari-hari. terkait dengan bidang ilmu STEAM ([Bybee, 2013](#)).

Adapun pembelajaran PjBL adalah suatu aktivitas berpikir yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi ([Rahayu et al., 2017](#)). Model pembelajaran PjBL memiliki kelebihan dalam meningkatkan kebiasaan belajar dan memotivasi siswa untuk berpikir secara orisinal dalam memecahkan suatu masalah dalam kehidupan nyata. Selain itu, PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa ([Nita & Irwandi, 2021](#)). Dengan demikian, Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) sangat ideal dalam mewujudkan tujuan pendidikan abad ke-21 karena bersifat kontekstual, sehingga dapat memberdayakan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Model PjBL juga dilaporkan berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa ([Hikmah et al., 2016](#); [Insyasiska et al., 2017](#); [Jamaludin, 2018](#)).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian analisis STEAM-PjBL sangat penting untuk kaji dan diteliti. Penelitian-penelitian sebelumnya lebih banyak melakukan penelitian eksperimen dan pengembangan. Analisis tren STEAM-PjBL dilakukan mulai dari tingkat SD sampai ke tingkat madrasah. Dengan mengetahui trend implementasi penelitian STEAM-PjBL ini dapat menjadi acuan bagi peneliti, guru dan pemangku kebijakan di sekolah dalam menerapkan STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA. Kelebihan dan kelemahan pembelajaran STEAM-PjBL dapat dilihat dan dapat dilakukan kembali evaluasi agar terwujud kegiatan pembelajaran yang lebih baik. Adapun rincian pertanyaan penelitian yang memandu proses analisis adalah sebagai

berikut: (1) metode apa yang paling sering digunakan dalam penelitian STEAM-PjBL?; (2) bagaimana pola integrasi STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA?; (3) apa saja variabel dominan yang terkait dengan STEAM-PjBL?; (5) topik penelitian apa yang paling potensial untuk dikembangkan di masa mendatang?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan analisis isi dengan teknik tinjauan pustaka sistematis untuk menganalisis tren implementasi penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA. Tinjauan pustaka sistematis adalah penelitian sekunder yang menggabungkan temuan dari berbagai studi primer untuk menjawab pertanyaan penelitian (Newman & Gough, 2020). Penelitian ini mengadopsi proses review oleh (Sharif, 2019), yang dijelaskan sebagai berikut: (1) merumuskan pertanyaan penelitian; (2) menetapkan kriteria inklusi (Tabel 1); (3) mencari artikel di berbagai database (Google Scholar, ERIC, DOAJ, website jurnal) dengan mengetikkan kata kunci “STEAM” “STEAM-PjBL”, “STEAM-PjBL in science education” dan “sains education”; (4) pengkodean artikel menggunakan Paper Classification Form (PCF); (5) mengidentifikasi pola di seluruh artikel; (6) mensintesis pola – pola ini untuk menjawab pertanyaan penelitian.

[\[Table 1 about here.\]](#)

Instrumen pengkodean yang dihasilkan dari adaptasi PCF dikembangkan oleh (Kizilaslan et al., 2012). Instrumen telah memenuhi syarat validitas dan reliabilitas. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan perhitungan persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menganalisis 16 artikel terbaru terkait dengan penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA pada 5 tahun terakhir yaitu 2018-2021. penelitian ini melihat kecenderungan penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA. Rincian analisis penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA dapat dilihat pada Tabel 2.

[\[Table 2 about here.\]](#)

1. Metode Penelitian STEAM-PjBL

Tinjauan literatur sistematis saat ini mengungkap metode penelitian kualitatif sebagai tren dalam penelitian STEAM-PjBL sebanyak 68.7%, dilanjutkan dengan penelitian kualitatif (18.8%) dan pengembangan (12.5%). Rincian data metode penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA dapat dilihat pada Gambar 1.

[\[Figure 1 about here.\]](#)

Trend metode penelitian juga dipengaruhi oleh tren dari topik penelitian yang kebanyakan adalah pengembangan bahan ajar dan evaluasi.

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa penelitian STEAM-PjBL masih berfokus pada penelitian kuantitatif. Penelitian Kuantitatif yang dilakukan dalam pembelajaran IPA menggunakan pendekatan STEAM-PjBL masih belum banyak mengkaji keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan siswa pada abad ke-21. Adapun keterampilan yang telah dikaji dalam artikel yang dianalisis peneliti adalah keterampilan imagination, berfikir kritis, berfikir kreatif, penguasaan konsep dan keverdasan emosional. Peneliti selanjutnya dapat melakukan mengkajian lebih lanjut terkait dengan STEAM-PjBL dalam tingkat keefektifan nya dalam mengembangkan dan meningkatkan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan siswa pada abad-21 ini.

Tren implementasi penelitian STEAM-PjBL di Indonesia mendukung tren internasional yang didominasi oleh metode eksperimental, diikuti oleh penelitian kualitatif dan metode campuran (Li et al., 2020). Temuan ini juga menyiratkan bahwa minat peneliti Indonesia terhadap penelitian kualitatif relatif rendah, seperti penelitian fenomenologis dan inkuiri naratif. Persepsi guru dan siswa pun dibutuhkan dalam mengembangkan pembelajaran STEAM-PjBL di kelas sains. Oleh sebab itu, peneliti selanjutnya juga memiliki peluang dalam melakukan penelitian kualitatif baik itu tentang persepsi guru dan siswa maupun studi literatur terkait dengan efektifitas pembelajaran STEAM-PjBL dalam kelas sains. Adapun penelitian yang masih sedikit dilakukan adalah penelitian pengembangan. Pengembangan STEAM-PjBL yang terintegrasi dengan bahan ajar, media pembelajaran baik itu berbentuk buku maupun bentuk aplikasi/web dapat menjadi peluang peneliti selanjutnya. Pengembangan STEAM-PjBL ini juga sangat dibutuhkan dalam menunjang implementasinya di dalam pembelajaran IPA.

2. Bentuk Integrasi STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA

Bentuk Pengintegrasian pembelajaran STEAM-PjBL juga dilakukan dalam proses pembelajaran IPA. Rincian bentuk integrasi STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA disajikan pada Gambar 2.

[\[Figure 2 about here.\]](#)

Berdasarkan gambar 2 dapat disimpulkan bahwa pengintegrasian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA juga dilakukan di kelas. Pendekatan STEAM-PjBL dilakukan dalam pembelajaran blended learning, e-learning dan bentuk iSTEAM-PjBL. Pengintegrasian yang dilakukan terjadi karena situasi dan kondisi dunia pendidikan saat ini. Dimana proses pembelajaran di kelas masih banyak dilakukan secara online. Sehingga penggunaan teknologi menjadi sangat efektif dan efisien dalam mengembangkan pembelajaran STEAM-PjBL di kelas IPA.

Temuan dalam analisis ini menemukan bahwa STEAM-PjBL dapat dikemas dalam bentuk e-learning maupun blended

learning. Hal ini berarti STEAM-PjBL cocok digunakan dalam kondisi apapun. STEAM-PjBL dapat menunjang proses pembelajaran yang dilakukan secara offline, online bahkan blended. Pendekatan STEAM-PjBL dapat mendukung perkembangan teknologi dan keterampilan literasi teknologi dan sains siswa.

Pembelajaran IPA merupakan gabungan dari konsep biologi, kimia dan fisika. Dalam analisis artikel STEAM-PjBL peneliti mengelompokkan variabel materi fisika, kimia, biologi dan IPA terpadu. Adapun data yang diperoleh dari analisis artikel yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa materi fisika paling banyak menggunakan model STEAM PjBL dibandingkan materi fisika, kimia. Adapun materi yang diangkat dalam artikel adalah termodinamika (fisika), pencemaran lingkungan (biologi), energi dan perubahannya (fisika), Sambungan sirkuit listrik dan optik (fisika), ekologi (biologi), kapal uap (kimia), tekstil (kimia), elektrokimia (kimia), bel listrik (fisika), koloid (kimia), energi alternatif (fisika, kimia, biologi).

Pendekatan STEAM PjBL merupakan salah pendekatan yang cocok dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil temuan diatas maka peneliti menyarankan penelitian kedepannya dapat meneliti pada aspek materi kimia ataupun biologi karena kimia dan biologi merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan di sekolah (Yerimadesi et al., 2017). Hal ini karena materi kimia dan biologi jug merupakan materi yang sangat dekat dengan kegiatan sehari-hari siswa. sehingga pendekatan STEAM PjBL dapat secara maksimal dapat dilaksanakan dalam proses pembelajaran.

3. Variabel Terkait STEAM-PjBL

Pembelajaran STEAM-PjBL selalu dikaitkan dengan variabel tertentu dalam melakukan penelitian berbasis STEAM-PjBL. Tabel 3 menunjukkan kemampuan befikir kritis (Burhanudin, 2021; Fitriyah & Ramadani, 2021; Rahmawati et al., 2021), dan kemampuan berfikir kreatif (Alvionita et al., 2021; Fitriyah & Ramadani, 2021; Lu et al., 2021) mendominasi variabel yang banyak diukur yaitu 43.75% dan 31.25%. Menurut (Wahono et al., 2020), falsafah pendidikan di Asia dan negara-negara barat jauh berbeda, dimana orientasi Asia tetap pada hasil belajar akademik. Namun pada penelitian STEAM-PjBL yang dilakukan di Indonesia ditemukan orientasi pembelajaran tidak lagi pada hasil belajar siswa tapi juga menuntut peningkatan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi tantangan abad 21.

Kemudian diikuti dengan peningkatan hasil belajar siswa (12.5%) yaitu (Badriyah et al., 2020; Rusmansyah et al., 2021), kemampuan Imagination (Chung et al., 2022), penguasaan konsep ekologi (Sigit et al., 2022) dan kecerdasan emosional (Diana & Saputri, 2021) siswa sebesar 6.25%. Kemampuan-kemampuan ini merupakan kemampuan yang juga tidak kalah penting yang harus dimiliki oleh siswa.

[\[Table 3 about here.\]](#)

Berdasarkan data pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa penelitian STEAM-PjBL belum banyak yang mengukur kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21. Hal ini tidak terlepas dengan penelitian kuantitatif, kualitatif dan

pengembangan yang dilakukan di Indonesia. Penelitian Kualitatif dan pengembangan menjadi penunjang penelitian kuantitatif sehingga diperoleh kesimpulan yang lebih baik lagi terkait dengan keefektifan pembelajaran STEAM-PjBL.

4. Rekomendasi Penelitian STEAM-PjBL Masa Depan

Berdasarkan data tren implementasi penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA, beberapa kemampuan-kemampuan abad 21 belum banyak diteliti di Indonesia. Masih banyak peluang penelitian yang dapat diteliti oleh peneliti di Indonesia terkait dengan STEAM-PjBL. Adapun rekomendasi peneliti terkait temuan-temuan tersebut adalah sebagai berikut: (1) perlunya dilakukan penelitian kuantitatif untuk dapat mengetahui besar efektifitas STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA; (2) pengembangan bahan ajar dan media pembelajaran yang berbasis ICT dalam pembelajaran STEAM-PjBL perlu dilakukan untuk menghadapi perkembangan teknologi yang begitu cepat; (3) Pengintegrasian pendekatan STEAM-PjBL dengan sains lokal dan model-model pembelajaran abad 21 untuk membantu siswa meningkatkan keterampilan-keterampilan abad 21 yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi perkembangan teknologi serta meningkatkan budaya lokal di setiap daerah.

KESIMPULAN

Implementasi penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA memiliki kontribusi yang sangat baik dalam menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Selain itu STEAM-PjBL cocok digunakan dengan bantuan teknologi ataupun kondisi e-learning. Pembelajaran dalam kondisi saat ini yang masih pandemic covid-19 dapat menjadi pilihan bagi sekolah dan guru untuk menerapkan STEAM-PjBL sehingga dapat mewujudkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Trend Implementasi penelitian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA tahun 2018-2021 lebih didominasi dengan implementasi STEAM-PjBL dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif siswa. konten fisika lebih didominasi terhadap penggunaan pendekatan STEAM-PjBL dalam proses pembelajaran di sekolah. Pengintegrasian STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA dapat menjadi salah satu solusi bagi guru dalam meningkatkan dan mengembangkan keterampilan-keterampilan abad 21 siswa.

REFERENCES

- Alvionita, D., Sudomo, J., & Widhy, P. (2021). Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti Development Of Student Worksheet Oriented On Steam With PjBL Model On Environmental Pollution Matter To Improve Creative Thinking Skill. *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*, 5(2), 2021–2111.
- Asrizal, A., Hendri, A., Hidayati, H., & Festiyed, F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Mengintegrasikan Laboratorium Virtual dan HOTS untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI. *JURNAL PDS UNP*, 1(1), 49–57.
- Badriyah, N. L., Anekawati, A., & Azizah, L. F. (2020). Application of PjBL with Brain-based STEAM Approach to Improve Learning Achievement of Students. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 88–100. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.29884>
- BALAY, R. (2004). Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61–82. https://doi.org/10.1501/egifak_0000000097
- Burhanudin, A. (2021). Penggunaan SIM-ROSI berbasis PjBL dan STEAM

- untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 bagi Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(1), 47–70. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i1.231>
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA press.
- Chung, C. C., Huang, S. L., Cheng, Y. M., & Lou, S. J. (2022). Using an iSTEAM Project Based Learning Model for Technology Senior High School Students: Design, Development, and Evaluation. In *International Journal of Technology and Design Education* (Vol. 32, Issue 2). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09643-5>
- Denizoglu, P. (2008). Evaluation of The Relationship between Pre-Service Science Teachers' Self-Efficacy Belief Levels, Learning Styles and Attitudes towards. *Çukurova University Institute of Social Science*.
- Diana, H. A., & Saputri, D. V. (2021). Model Project Based Learning Terintegrasi STEAM terhadap Kecerdasan Emosional dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Numeracy*, 8(2), 113–127.
- Festiyed, F., & Iswari, M. (2018). The In-deep Study Problems Organizers Inclusive Education of Medium School in Learning Science in Padang. *Journal of ICSAR*, 2(2), 112–119.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*.
- Hikmah, N., Budiasih, E., & Santoso, A. (2016). Pengaruh Strategi Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA pada Materi Koloid. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(11), 2248–2253.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2017). 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.
- Jamaludin, D. N. (2018). Pengaruh Pembelajaran berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah pada Materi Tumbuhan Biji. *GENETIKA*, 1(1).
- Kasmita, W., Hamidah, I., & Rochintaniawati, D. (2021). Development of Mobile Media “GeMBul” in Science Learning: The Validity and Reliability Study. *ISTED*.
- Kiremit, Ö. H. (2006). *Comparison of Preservice Science Teachers' Self-Efficacy Beliefs about Biology*. Doctoral dissertation, Retrieved from Dokuz Eylül University Social Science
- Kizilaslan, A., Sozibilir, M., & Yasar, M. D. (2012). Inquiry Based Teaching in Turkey: A Content Analysis of Research Reports. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 599–617.
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and Trends in STEM Education: a Systematic Review of Journal Publications. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1–16.
- Lu, S. Y., Lo, C. C., & Syu, J. Y. (2021). Project Based Learning Oriented STEAM: The Case of Micro-bit paper-cutting lamp. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09714-1>
- Newman, M., & Gough, D. (2020). Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application. *Systematic Reviews in Educational Research*, 3–22.
- Nita, R. S., & Irwandi, I. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Project Based Learning (PjBL). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 231–238.
- OECD, O. (2009). OECD Annual Report 2009. In *Mixed Sources*.
- OECD, O. (2012). *PISA 2012 Results in Focus*.
- OECD, O. (2016). *Education at a Glance 2016*.
- Rahayu, H., Purwanto, J., & Hasanah, D. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 4(1), 21–28. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/COMPTON/article/view/1384>
- Rahmawati, Y., Adriyawati, Utomo, E., & Mardiah, A. (2021). The Integration of STEAM-Project-Based Learning to Train Students Critical Thinking Skills in Science Learning through Electrical bell project. *Journal of Physics: Conference Series*, 2098(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2098/1/012040>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Gunawan, G., Hadisaputra, S., & Zulkifli, L. (2019). Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran IPA yang Mendukung Keterampilan Abad 21. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1).
- Rusmansyah, Anjaini, N., & Kusasi, M. (2021). Development of E-Modules Colloid Materials based on PjBL STEM to Improve Scientific Literature and Student Learning Outcomes of Wetlands Context. *Journal of Physics: Conference Series*, 1. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012026>
- Rutten, M., Ros, A., Kuijpers, M., & Kreijns, K. (2016). Usefulness of Social Network Sites for Adolescents' Development of Online Career Skills. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(4), 140–150.
- Septikasari, R. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, VIII(2), 112–122.
- Sharif, R. (2019). The Relations Between Acculturation and Creativity and Innovation in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Educational Research Review*, 28, 100287.
- Sigit, D. V., Ristanto, R. H., & Mufida, S. N. (2022). *Integration of Project-Based E-Learning with STEAM: An Innovative Solution to Learn Ecological Concept*. 15(3), 23–40.
- Sumarni, W. (2018). Etnosains dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya. *Semarang: UnnesPress*.
- Topsakal, S. (2006). Science and Technology Teaching for 6th, 7th and 8th Grades in Primary Education. *Ankara: Nobel Publication Distribution*.
- Wahono, B., Lin, P.-L., & Chang, C.-Y. (2020). Evidence of STEM Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1–18.
- Yerimadesi, Y., Putra, A., & Ririanti, R. (2017). Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga berbasis Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 7 Padang. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 17–23. <https://doi.org/10.24036/jep/vol1-iss1/29>

LIST OF TABLES

1. Kriteria Inklusi Artikel STEAM-PjBL	8
2. Analisis Penelitian STEAM-PjBL dalam Pembelajaran IPA Tahun 2018-2021	9
3. Variabel – Variabel terkait Penelitian STEM-PjBL dalam Pembelajaran IPA	10

TABLE 1 / Kriteria Inklusi Artikel STEAM-PjBL

Kategori	Kriteria inklusi
Jenis Publikasi	Artikel Ilmiah yang diterbitkan Jurnal dan prosiding
Tahun terbit	2018-2021
Bidang	Sains, fisika, kimia dan biologi
Jenis Penelitian	Empiris dan teoritis
Subjek Penelitian	Siswa dan guru di semua tingkatan Pendidikan (SD, SMP, SMA dan Perguruan Tinggi)

TABLE 2 / Data Observasi Keterampilan Berpikir Kritis per Indikator Pretest-Posttest

No.	Kategori Trend	Kode Artikel	Jumlah	Persentase
Jenis Penelitian 1	Kuantitatif	SP01, SP03, SP04, SP05, SP06, SP08, SP09, SP10, SP11, SP12, SP14	11	68.7
		SP13, ES15, SP16	3	18.8
	Pengembangan	SP02, SP07	2	12.5
Bentuk Integrasi 4	STEM-PjBL blended learning	SP01, SP16	2	22.2
	STEM-PjBL e-learning	SP02, SP03, SP04, SP05, SP06, SP14	6	66.7
	iSTEM-PjBL	SP10	1	11.1
Variabel Terikat 7	Hasil belajar	SP08, SP06	2	12.5
	Kemampuan Imagination	SP07	1	6.25
	Kemampuan berfikir Kritis	SP01, SP02, SP03, SP09, SP11, SP13, SP16	7	43.75
	Kemampuan Berfikir Kreatif	SP02, SP08, SP12, SP14, SP16	5	31.25
	Penguasaan Konsep Ekologi	SP10	1	6.25
	Kecerdasan Emosional	SP06	1	6.25

TABLE 3 / Independent Samples Test Keterampilan Berpikir Kritis

No.	Vriabel terikat	Kode artikel	Jumlah	Persentase
1	Hasil belajar	SP08, SP06	2	12.5
2	Kemampuan Imagination	SP07	1	6.25
3	Kemampuan berfikir Kritis	SP01, SP02, SP03, SP09, SP11, SP13, SP16	7	43.75
4	Kemampuan Berfikir Kreatif	SP02, SP08, SP12, SP14, SP16	5	31.25
5	Penguasaan Konsep Ekologi	SP10	1	6.25
6	Kecerdasan Emosional	SP06	1	6.25

LIST OF FIGURES

1. [Metode – Metode Penelitian STEAM-PjBL dalam Pembelajaran IPA.....12](#)
2. [Bentuk Integrasi STEAM-PjBL dalam Pembelajaran IPA.....13](#)

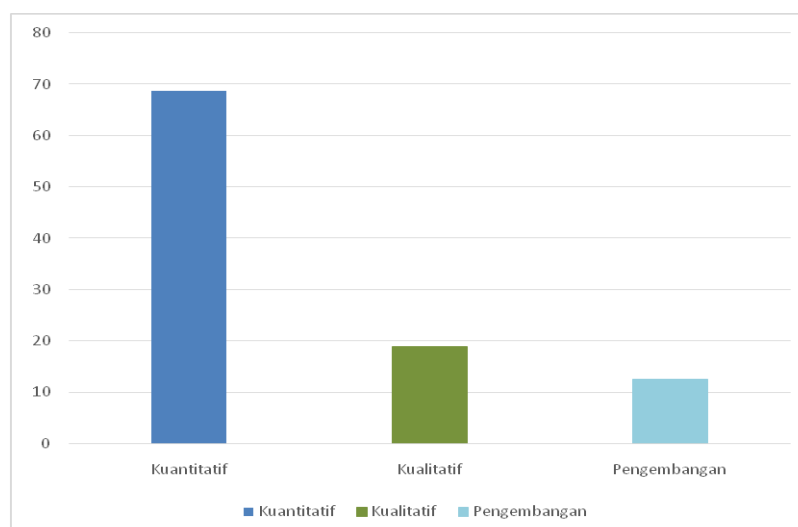


FIGURE 1 / Metode – Metode Penelitian STEAM-PjBL dalam Pembelajaran IPA

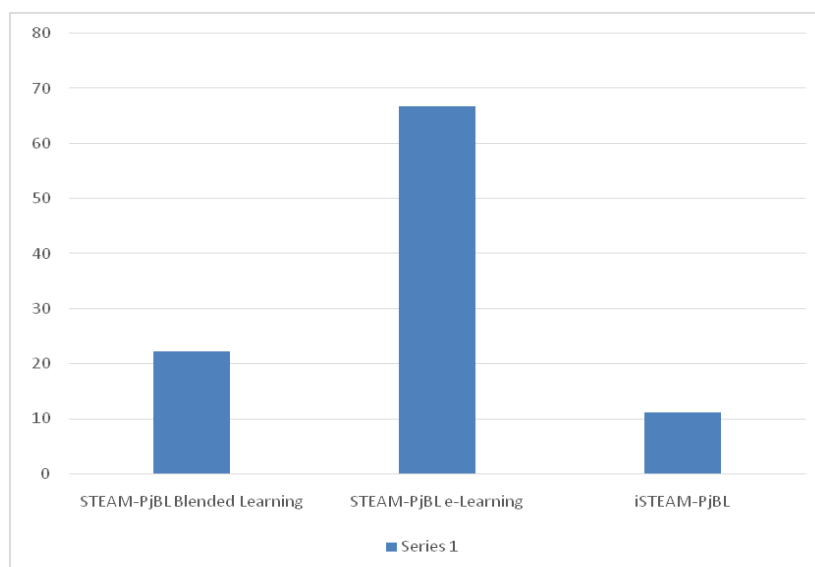


FIGURE 2 / Bentuk Integrasi STEAM-PjBL dalam Pembelajaran IPA