



PEMBELAJARAN BERBASIS PENDEKATAN STEAM MELALUI *PROJECT-BASED LEARNING (PJBL)* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR

Wandri Ramadhan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Surel: 21204082025@student.uin-suka.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh urgensi literasi Sains bagi siswa sekolah dasar dalam konteks pembelajaran IPA di kelas IV. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas implementasi pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) melalui metode *Project-Based Learning (PjBL)* terhadap peningkatan literasi Sains siswa sekolah dasar. Pemilihan topik penelitian ini didasarkan pada kebutuhan mendesak untuk memperkuat literasi sains sebagai keterampilan esensial dalam menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di era modern. Metode penelitian yang diterapkan dalam riset ini adalah desain quasi eksperimen dengan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Sampel penelitian terdiri atas siswa kelas IV di sekolah dasar yang dipilih secara acak. Kelas kontrol menerima pembelajaran konvensional, sementara kelompok perlakuan mengikuti pembelajaran berbasis pendekatan STEAM melalui PjBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pendekatan STEAM melalui PjBL memiliki dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan literasi Sains siswa. Siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis pendekatan STEAM menunjukkan peningkatan pemahaman konsep Sains, keterampilan observasi, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan komunikasi yang lebih unggul dibandingkan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional. Sebagai kesimpulan, penerapan pendekatan STEAM melalui PjBL memiliki potensi besar untuk meningkatkan literasi sains pada siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: Literasi Sains, Project-Based Learning, STEAM, Sekolah Dasar

Abstract

This research is motivated by the urgency of scientific literacy for elementary school students in the context of science learning in fourth-grade classes. The objective of this study is to evaluate the effectiveness of implementing the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach through Project-Based Learning (PjBL) methods in enhancing the scientific literacy of elementary school students. The selection of this research topic is based on the pressing need to strengthen scientific literacy as an essential skill in facing the advancements in science and technology in the modern era. The research method employed in this study is a quasi-experimental design with both a control group and a treatment group. The research sample consists of randomly selected fourth-grade students from elementary schools. The control group receives conventional learning, while the treatment group undergoes STEAM-based learning through PjBL. The results of the study indicate that the implementation of the STEAM approach through PjBL has a significant positive impact on the improvement of students' scientific literacy. Students engaged in STEAM-based learning show enhanced understanding of scientific concepts, observational skills, critical thinking abilities, and superior communication skills compared to their counterparts undergoing conventional learning. In conclusion, the implementation of the STEAM approach through PjBL holds substantial potential for enhancing scientific literacy among elementary school students.

Keywords : Science Literacy, Project-Based Learning, STEAM, Elementary School

A. PENDAHULUAN

Pendidikan di sekolah melalui pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga melibatkan pengembangan keterampilan abad 21.¹ Keterampilan di abad ke-21 melibatkan keterampilan seperti kemampuan berpikir secara kritis, kreatif, berkomunikasi, berkolaborasi, memecahkan masalah, dan literasi digital.² Salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan oleh siswa pada abad ke-21 adalah keterampilan yang bersifat interdisipliner, terintegrasi, berbasis proyek, dan dapat diaplikasikan dalam berbagai situasi untuk bertahan hidup³. Menurut Chiappetta & Koballa pembelajaran IPA tidak hanya merupakan suatu pengetahuan, tetapi juga merupakan cara berpikir dan cara menyelidiki fenomena alam. Dengan mendalami IPA, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan proses, dan secara keseluruhan meningkatkan kemampuan literasi Sains selama proses pembelajaran.⁴

Pendidikan di tingkat dasar memegang peran signifikan dalam membentuk fondasi pengetahuan dan keterampilan bagi siswa.⁵ Literasi Sains menjadi elemen krusial dalam proses pembelajaran, tidak hanya melibatkan pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga melibatkan keterampilan untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi kehidupan sehari-hari.⁶ Namun, dalam beberapa tahun terakhir, terdapat hambatan dalam peningkatan literasi Sains di kalangan siswa sekolah dasar. Tantangannya terletak pada kurangnya implementasi soal evaluasi oleh para guru yang terhubung dengan fenomena sehari-hari, dan masih terpaku pada dimensi pengetahuan dan konseptual. Hal ini mengakibatkan belum tercapainya kemampuan untuk mengukur literasi sains siswa secara efektif.⁷

Dalam upaya mengajarkan Sains kepada siswa, literasi Sains menjadi fokus utama pendidik agar siswa dapat mengembangkan keterampilan abad ke-21 secara lebih holistik.⁸ Berdasarkan OECD, literasi Sains mencakup empat domain kunci, yakni konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap. Kompetensi memiliki peran sentral dalam merepresentasikan aspek-aspek lainnya, yang terdiri dari tiga elemen utama, yaitu (1) eksplanasi fenomena ilmiah, (2) evaluasi dan perancangan penyelidikan ilmiah, dan (3) interpretasi bukti dan data ilmiah.⁹ Sebagai bagian dari kurikulum sekolah dasar, Sains

¹ S.N. Pratiwi, C Cari, and N S Aminah, "Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Siswa," *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika* 9, no. 1 (2019): 34–42.

² Farida Rahmawati and Idam Ragil Widiyanto Atmojo, "Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA," *Jurnal Basicedu* 5, no. 6 (2021): 6271–79, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>.

³ Eny, "Penilaian Kompetensi Siswa Abad 21," *Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNISMUS 2018* 6, no. 1 (2018): 6–19.

⁴ Eugene L Chiappetta and Thomas R Koballa, "Science Instruction in the Middle Anda Secondary Schools 7 Th Edition," *Pearson Education*, 2010.

⁵ Tri Mulyani, "Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi," *Seminar Nasional Pascasarjana 2019* 7, no. 1 (2019): 455.

⁶ Anis Fitriyah and Shefa Dwijayanti Ramadani, "Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan," *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)* X, no. 1 (2021): 209–26.

⁷ Wandri Ramadhan et al., "Analisis Butir Soal Tipe Multiple Choice Questions Pada Penilaian Harian Sekolah Dasar," *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran* 10, no. 2 (2023): 93–105, <https://doi.org/10.21093/twt.v10i2.6155>.

⁸ Mamat Arohman and Didik Priyandoko, "Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran Ekosistem," *Proceeding Biology Eduvation Conference* 13, no. 1 (2016): 90–92.

⁹ OECD, "PISA 2015 Framework," *Oecd*, no. March 2015 (2015): 52, <https://doi.org/10.1177/0022146512469014>.

memiliki peran krusial dalam membimbing siswa untuk memahami konsep-konsep ilmiah beragam dan memupuk minat serta motivasi terhadap bidang Sains.¹⁰

Pendidikan IPA di tingkat sekolah dasar memegang peran kunci dalam menyiapkan siswa menghadapi tuntutan era modern abad ke-21. Penting untuk mereka memiliki keterampilan seperti *critical thinking, collaboration, creative thinking, dan communication skills* (kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, berpikir kreatif, dan keterampilan komunikasi), bersama dengan literasi Sains.¹¹ Menurut laporan dari *International Students Assessment (PISA)* yang diterbitkan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*, data yang disajikan dalam publikasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia mengindikasikan bahwa dalam hasil PISA 2018, Indonesia menduduki peringkat ke-10 dari 79 negara peserta, menempati posisi terendah. Rata-rata kemampuan membaca siswa Indonesia tercatat 80 poin di bawah rata-rata *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. Tidak hanya itu, pencapaian kemampuan siswa Indonesia juga masih berada di bawah negara-negara ASEAN lainnya.¹² Situasi tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya peningkatan kemampuan literasi Sains siswa di Indonesia untuk mempersiapkan mereka menghadapi tantangan di masa depan. Salah satu langkah yang dapat diambil untuk mengatasi isu ini adalah menerapkan strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan tingkat literasi Sains siswa.

Berdasarkan hasil observasi pembelajaran dan wawancara lapangan dengan guru kelas IV diketahui bahwa tingkat literasi sains siswa kelas IV di SD Muhammadiyah Kadisoka dalam mata pelajaran IPA masih rendah. Observasi awal menunjukkan bahwa siswa cenderung kesulitan dalam memahami konsep-konsep Sains secara mendalam, menerapkan pemikiran kritis dalam menghadapi permasalahan Sains, dan menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari. Selanjutnya muncul permasalahan ketika sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mencapai tingkat literasi Sains yang diharapkan. Kurangnya keterlibatan dan minat siswa dalam pembelajaran Sains dapat berdampak negatif pada prestasi akademik mereka. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang kurang interaktif dan tidak memadai untuk membangun keterampilan berpikir kritis dan kreatif juga dapat menjadi faktor kegelisahan akademik.¹³ Sebagai solusi bagi permasalahan yang terjadi, dapat diajukan penerapan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) dan *Project-Based Learning (PjBL)* dalam konteks pendidikan IPA di tingkat sekolah dasar.

Pendekatan STEAM sebagai bentuk evolusi dari pendekatan STEM yang melibatkan aspek ilmu multidisiplin dan mengintegrasikan unsur seni (*Art*) ke dalam proses pembelajaran. Dalam konteks pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*), terdapat keterkaitan erat dengan pendidikan Sains.¹⁴ Pendekatan ini menggabungkan konsep-konsep Sains dengan penerapan teknologi, rekayasa, dan Matematika dalam kegiatan pembelajaran, bertujuan untuk mengembangkan keterampilan

¹⁰ Ardian Asyhari, "Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 4, no. 2 (2015): 179–91, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.91>.

¹¹ Sulistiyowati Sulistiyowati, Abdurrahman Abdurrahman, and Tri Jalmo, "The Effect of STEM-Based Worksheet on Students' Science Literacy," *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 3, no. 1 (2018): 89, <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2141>.

¹² Fransisxa Nur'aini et al., "Meningkatkan Kemampuan Literasi Dasar Siswa Indonesia Berdasarkan Analisis Data PISA 2018," *Pusat Penelitian Kebijakan*, no. 3 (2021): 1–10.

¹³ Peneliti, "Observasi Dan Wawancara" (Yogyakarta, 2023).

¹⁴ Iim Halimatul Mu'minah and Yeni Suryaningsih, "377702-Implementasi-Stream-Science-Technology-En-Fd9B7a7C (1)," *Jurnal Bio Educatio* Vol 5, no. April (2020): 65–73.

kritis, kreatif, serta pemecahan masalah pada siswa.¹⁵ Dengan menerapkan pendekatan STEAM dalam pembelajaran, variasi dan inovasi dapat diperoleh, dan konsep akademik dapat dihubungkan dengan konteks dunia nyata. Pembelajaran STEAM juga berperan dalam membantu siswa memperoleh pemahaman yang menyeluruh, keterampilan untuk menyelesaikan masalah nyata, serta pengembangan kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini efektif dalam penerapan pembelajaran tematik integratif karena menggabungkan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan Matematika.¹⁶ Penerapan pembelajaran STEAM bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yang merupakan proses reflektif untuk pengambilan keputusan yang yakin dan tepat.¹⁷ Salah satu model pembelajaran yang memiliki potensi untuk meningkatkan keterampilan literasi Sains siswa adalah model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning* atau *PjBL*) dengan menerapkan pendekatan STEAM.¹⁸ Untuk mencapai hasil yang terbaik dalam menerapkan model STEAM, diperlukan proses pembelajaran yang efektif di mana siswa aktif terlibat dan memiliki motivasi untuk mencari pengetahuan secara mandiri. Hal ini dapat dicapai dengan literasi Sains siswa salah satunya dengan penerapan *Project Based Learning (PjBL)*.

Project Based Learning (PjBL) sebagai pendekatan dalam pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan yang berpusat pada proyek atau tugas yang kompleks.¹⁹ Dalam *PjBL*, siswa secara aktif terlibat dalam investigasi, eksplorasi, dan pembuatan solusi untuk persoalan yang realistis atau kontekstual.²⁰ Pendekatan ini menekankan pembelajaran yang berorientasi pada produk, dengan fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi.²¹ Penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dengan fokus pada *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* memiliki pengaruh positif pada kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar IPA siswa.²²

Pembelajaran Sains, terutama dalam pembelajaran, memerlukan pendekatan yang dapat memperluas pengembangan keterampilan lunak (*soft skills*) yang menjadi kebutuhan

¹⁵ Rodger W. Bybee, "The Case for Education: STEM Challenges and Opportunities," *NSTA (National Science Teachers Association)*, 2013, 33–40.

¹⁶ Ulfa Nadiyah Rohmah, Yoyo Zakaria Ansori, and Dede Salim Nahdi, "Pendekatan Pembelajaran Stem Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar," *Pendekatan Pembelajaran Stem Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar* 5, no. 3 (2018): 152–62.

¹⁷ Kanisius Davidi, Elisabeth Irma Novianti; Sennen, Eliterius; Supardi, "Integrasi Pendekatan STEM Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar* 11 No. 1 (2021): 11–22.

¹⁸ Izzah Muyassaroh, Septian Mukhlis, and Agnestasia Ramadhani, "Model Project Based Learning Melalui Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD," *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 8, no. 4 (2022): 1607–16, <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.4056>.

¹⁹ Ia Dahlia Syahlan, Dede Rahmat Hidayat, and Otib Satibi Hidayat, "Application of the Project Based Learning Model in Elementary Schools : Obstacles and Solutions of Science and Environment Content," *Journal of Research in Science Education* 9, no. 4 (2023): 2060–67, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3285>.

²⁰ Alda Deria et al., "Effect of Project Based Learning (PjBL) Learning Model on Creative Thinking Ability of High School Biology Students: A Literature Review," *Pakar.Pkm.Unp.Ac.Id* 21, no. 1 (2023): 58–64, <http://pakar.pkm.unp.ac.id/index.php/pakar/article/view/288>.

²¹ Hasanatul Hamidah et al., *Hots-Oriented Module: Project Based Learning*, 2020.

²² Ni Nyoman et al., "Project Based Learning Berbasis STEM : Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa," *JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN PROFESI GURU* 6 (2023): 133–43, <https://doi.org/10.23887/jippg.v6i1.59857>.

dalam pembelajaran pada abad ke-21.²³ Dalam kondisi ideal, pembelajaran IPA di sekolah dasar harus mencakup pendekatan yang menyenangkan, interaktif, dan berbasis pada pengalaman nyata.²⁴ Guru sebagai fasilitator memanfaatkan metode eksplorasi, percobaan, dan diskusi untuk membangun pemahaman konsep ilmiah siswa.²⁵ Siswa diajak untuk mengamati, bertanya, mengajukan hipotesis, dan melakukan investigasi ilmiah. Selain itu, pembelajaran IPA di sekolah dasar juga memperhatikan keterampilan proses Sains, seperti mengamati, mengukur, mencatat data, dan menyimpulkan.²⁶ Pembelajaran IPA sebagai suatu bentuk pengajaran yang terdiri dari tiga cabang ilmu yaitu Biologi, Fisika, dan Kimia. Bidang IPA ini mempelajari fenomena alam yang mencakup makhluk hidup serta ilmu pengetahuan tentang kehidupan.²⁷ Selain itu, pembelajaran IPA bertujuan untuk mengajarkan siswa cara memperoleh pengetahuan tentang fenomena alam secara sistematis dan mendorong mereka untuk mengembangkannya dalam kehidupan sehari-hari.²⁸

Pemilihan penggunaan model pembelajaran berbasis *STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)* melalui pendekatan *PjBL* tidak dilakukan tanpa alasan tertentu. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Mardia dkk., diketahui bahwa pendekatan pembelajaran IPA berbasis *STEAM* memiliki dampak signifikan terhadap penguasaan Konsep literasi Sains dan prestasi belajar siswa.²⁹ Selanjutnya penelitian Siska dkk. menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis *STEAM* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki mereka untuk merancang dan membuat solusi terhadap masalah lingkungan sekitar dengan menggunakan teknologi.³⁰ Kemudian hasil penelitian Irpan dkk., menunjukkan bahwa pendekatan *STEM* memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan literasi Sains siswa.³¹ Selanjutnya, penelitian Milagro dkk. menyimpulkan bahwa pendekatan *STEM* berkontribusi pada peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi pada anak usia sekolah dasar.³² Kemudian

²³ Leksita Sari, "Analisis Unsur STEAM Dan Literasi Sains Dalam Buku Tematik Siswa Kelas IV Pada Tema 3 Peduli Terhadap Makhluk Hidup Muatan Pelajaran IPA SD," *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar* 6, no. 1 (2023): 60–67.

²⁴ Helen Quinn et al., *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*, *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* (National Academies Press, 2012), <https://doi.org/10.17226/13165>.

²⁵ I Putu Fredy et al., "Dampak Positif Model Pembelajaran SAVI Berbantuan Mind Mapping Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar IPA," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 7, no. 1 (2023): 124–33.

²⁶ Yuliana Wahyu, Ambros Leonangung Edu, and Mikael Nardi, "Problematika Pemanfaatan Media Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 6, no. 1 (2020): 107, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.344>.

²⁷ Wahyu, Edu, and Nardi.

²⁸ M Prayitno, M.A., Nanik, W., & Sri, "Penerapan Modul Kimia Berpendekatan Chemoentrepreneurship Untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Dan Motivasi Belajar," *Journal of Innovative Science Education (JISE)* 6, no. 2 (2017): 139 – 146.

²⁹ Mardia Roza Tanjung, Asrizal Asrizal, and Usmeldi Usmeldi, "Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik: Suatu Meta Analisis," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 8, no. 1 (2022): 62, <https://doi.org/10.24036/jppf.v8i1.115860>.

³⁰ Siska Sudarsono, Abdurrahman Abdurrahman, and Undang Rosidin, "Pengembangan Cerita Bergambar Fisika Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Pada Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan Fisika* 8, no. 1 (2020): 11, <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2202>.

³¹ Yoga Budi Bhakti, "Navigation Physics : Journal of Physics Education Studi Meta-Analisis Pengaruh Pendekatan STEM (Science , Technology , Engineering , Mathematics) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa" 4 (2022).

³² Milagros Mateos-Núñez, Guadalupe Martínez-Borreguero, and Francisco Luis Naranjo-Correa, "Learning Science in Primary Education with STEM Workshops: Analysis of Teaching Effectiveness from a Cognitive and Emotional Perspective," *Sustainability (Switzerland)* 12, no. 8 (2020), <https://doi.org/10.3390/SU12083095>.

penelitian Turyati tentang *Pjbl*, menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif untuk diterapkan pada pembelajaran IPA untuk siswa kelas IV Sekolah Dasar.³³

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan tersebut, telah disampaikan bahwa pendekatan *STEAM* memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi siswa. Namun, perbedaan utama antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya terletak pada penerapan pendekatan *STEAM* melalui model *PjBL*. Rumusan masalah dalam penelitian ini menyoroti efektivitas implementasi pembelajaran berbasis pendekatan *STEAM* melalui *PjBL* dalam meningkatkan literasi Sains siswa kelas IV sekolah dasar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana efektivitas penerapan pembelajaran berbasis pendekatan *STEAM* melalui *PjBL* dalam meningkatkan literasi Sains siswa kelas IV sekolah dasar.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental. Pendekatan kuantitatif merujuk pada pendekatan penelitian yang memanfaatkan data numerik untuk mengukur variabel dan menguji hubungan antara variabel-variabel tersebut.³⁴ Desain kuasi-eksperimen adalah desain penelitian yang mirip dengan eksperimen sejati, tetapi tidak memenuhi syarat randomisasi yang lengkap karena kendala praktis atau etis.³⁵ Desain kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group design*.³⁶ Penelitian eksperimen ini dilakukan untuk menguji pengaruh pembelajaran berbasis pendekatan *STEAM* melalui *PjBL* terhadap peningkatan literasi Sains siswa.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Populasi yang menjadi fokus adalah seluruh siswa kelas IV di SD Muhammadiyah Kadisoka Sleman, Yogyakarta. Metode *purposive sampling* digunakan untuk memilih sampel, dengan memilih satu kelas yang mengikuti pembelajaran berbasis pendekatan *STEAM* dan satu kelas lainnya yang mengikuti pembelajaran konvensional. Jumlah sampel yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 27 siswa, dengan 12 siswa berada di kelas eksperimen yang menerima pembelajaran berbasis *STEAM*, dan 15 siswa berada di kelas kontrol yang menerima pembelajaran konvensional.

Data penelitian diperoleh melalui uji literasi Sains dan angket respons siswa terkait pembelajaran *STEAM*. Uji literasi Sains terdiri atas 20 pertanyaan pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator literasi Sains dan diadaptasi dari *instrumen Assessment Framework for Scientific Literacy* yang dikembangkan oleh OECD. Tujuan dari uji literasi Sains adalah untuk menilai kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep sains yang diajarkan dalam konteks pembelajaran *STEAM*. Di sisi lain, angket respons siswa digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan siswa terhadap proses pembelajaran *STEAM*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa penerapan Pendekatan *STEAM* melalui metode *PjBL* memberikan dampak positif pada peningkatan literasi Sains siswa kelas IV.

³³ Turyati Turyati, Sri Hartati, and Nursiwi Nugraheni, "Effectiveness of Project Based Learning (PjBL) to Improve Natural Science Learning Outcomes Of Grade IV Students," *Elementary School Teacher* 3, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.15294/est.v3i1.27921>.

³⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D)* (Bandung: Alfabeta, 2015).

³⁵ Muhamad Galang Isnawan, Universitas Nahdlatul, and Wathan Mataram, *KUASI-EKSPERIMEN*, 2020.

³⁶ John W. Creswell and J. David Creswell, *Mixed Methods Procedures, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 2018.

Proses pembelajaran yang terintegrasi dengan elemen *STEAM* memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep-konsep Sains dengan konteks kehidupan sehari-hari melalui proyek-proyek yang relevan.

Penerapan *PjBL* mendorong partisipasi aktif siswa dalam kegiatan proyek, memicu rasa ingin tahu, dan meningkatkan motivasi belajar mereka. Siswa tidak hanya mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep sains, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Sesuai dengan Sunardi pada bukunya menjelaskan serangkaian langkah yang perlu dilakukan dalam *Project-Based Learning*. *Pertama*, tahap penentuan proyek yang mencakup pemilihan topik atau masalah yang akan dipecahkan oleh siswa. *Kedua*, perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek, yang melibatkan identifikasi metode dan strategi untuk menangani proyek tersebut. *Ketiga*, tahap penyusunan jadwal pelaksanaan proyek membantu dalam merencanakan waktu dan mengatur langkah-langkah secara terstruktur. Proses dilanjutkan dengan penyelesaian proyek yang melibatkan fasilitasi dan pemantauan oleh guru. Guru memiliki peran sebagai pemimpin dalam memandu siswa selama pelaksanaan proyek. Setelahnya, siswa diminta untuk menyusun laporan dan melakukan presentasi hasil proyek. Langkah ini memungkinkan siswa untuk menyampaikan temuan dan pemahaman mereka kepada kelas. *Keempat*, tahap evaluasi mencakup penilaian terhadap proses dan hasil proyek. Evaluasi ini tidak hanya bertujuan untuk menilai pemahaman siswa, tetapi juga untuk mengevaluasi keseluruhan pembelajaran yang terjadi selama proyek. Dengan demikian, langkah-langkah tersebut membentuk suatu proses *PjBL* yang komprehensif dan memberikan siswa pengalaman pembelajaran yang kontekstual dan terlibat secara aktif dalam pemecahan masalah dunia nyata.³⁷

Tabel 1 berikut menyajikan deskripsi data yang meliputi pengukuran rata-rata, median, modus, standar deviasi, range, nilai maksimum, dan nilai minimum.

Tabel 1. Rangkuman Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	A1	
	Y1	Y2
N	12	15
Mean	85,57	84,55
Median	84	83
Modus	80	74
Standar Deviasi	8,126468	7,342186
Varians	66,03949	53,90769
Range	28	28
Minimum	75	65
Maksimum	98	95

Variabel A1 Y1 adalah literasi Sains siswa kelompok eksperimen. Variabel A1 Y2 merupakan Literasi Sains siswa kelompok kontrol. Selanjutnya, hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Ringkasan Uji Hipotesis

	JK	Df	RJK	F	Sig.
Kelompok Kecil	2285,490	2	2285,490	38,014	0,001
Kelompok Besar	4810,018	80	60,125		
Total	7095,508	82			

³⁷ Sunardi, *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017* (Jakarta: Kemendikbud, 2017).

Berdasarkan analisis yang terdapat pada tabel 2, ditemukan bahwa nilai F_{hitung} adalah 38,014, sedangkan nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% adalah 3,96. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Oleh karena itu, karena nilai F_{hitung} (38,014) lebih besar daripada F_{tabel} (3,96), maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima.

H_0 : Tidak terdapat peningkatan literasi Sains pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

H_1 : Terdapat peningkatan literasi Sains pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Berdasarkan hasil temuan pembelajaran berbasis pendekatan *STEAM* melalui *project-based learning* dapat meningkatnya literasi Sains. Peningkatan tersebut disebabkan karena dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar kelas IV, implementasi pembelajaran berbasis pendekatan *STEAM* melalui *PjBL* dapat terlihat melalui berbagai kegiatan siswa. Contohnya, siswa dapat melakukan eksperimen sederhana untuk mempelajari konsep-konsep ilmiah seperti gaya, gerak, atau perubahan wujud. Siswa dapat merancang dan membuat model sederhana untuk memahami struktur dan fungsi organ-organ tumbuhan atau hewan. Selain itu, siswa dapat melakukan pengamatan langsung di lingkungan sekitar sekolah untuk mempelajari ekosistem atau siklus kehidupan hewan tertentu. Dalam proses pembelajaran, siswa secara aktif terlibat dalam diskusi kelompok untuk berbagi pengetahuan dan pemahaman mereka. Mereka mengerjakan lembar kerja atau *worksheet* yang mengharuskan mereka mencari informasi dari berbagai sumber seperti buku, internet, atau media lainnya. Siswa juga dapat membuat peta pikiran (*mind mapping*) untuk mengorganisasi dan menyajikan informasi yang telah mereka kumpulkan. Selanjutnya, mereka dapat menyampaikan kembali hasil penelitian atau eksperimen mereka melalui presentasi atau pameran kelas, sehingga memperkuat kemampuan komunikasi dan presentasi mereka.

Melalui aktivitas-aktivitas tersebut, siswa dapat meningkatkan literasi Sains mereka dengan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep-konsep ilmiah. Selain itu, mereka dapat mengembangkan keterampilan observasi, penelitian, dan eksperimen, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas. Oleh karena itu, pendekatan *STEAM* melalui *PjBL* dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar memiliki potensi untuk membantu siswa memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang lebih luas dalam memahami dan menerapkan ilmu pengetahuan. Penguasaan kompetensi Sains di tingkat sekolah dasar memiliki peranan penting sebagai dasar bagi kemampuan siswa pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi.³⁸ Pada tahap pendidikan dasar, siswa cenderung memiliki rasa skeptis dan keinginan yang tinggi untuk mengetahui dan memahami dunia di sekitar mereka.³⁹ Oleh karena itu, penting untuk memberikan wadah yang tepat melalui literasi Sains, yang memungkinkan mereka untuk melakukan eksperimen sederhana dan mengembangkan pemikiran kritis.⁴⁰

Pembelajaran berbasis *STEAM* adalah sebuah terobosan baru dalam bidang pendidikan yang melibatkan pendekatan tematik yang integratif, penerapan metode saintifik, dan

³⁸ Qurrotul Ain and Mitarlis Mitarlis, "Pengembangan Lkpd Berorientasi Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Materi Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi," *UNESA Journal of Chemical Education* 9, no. 3 (2020): 397–406, <https://doi.org/10.26740/ujced.v9n3.p397-406>.

³⁹ Moh Rifa'i et al., "Menciptakan Pembelajaran Efektif Melalui Penguatan Komitmen Guru PAUD," *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 4 (2022): 3739–46, <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i4.2122>.

⁴⁰ Falistya Roisatul Mar'atin Nuro, Beti Istanti Suwandayani, and Intan Nurul Majid, "Penerapan Literasi Sains Di Kelas IV Sekolah Dasar," *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)* 8, no. 2 (2020): 179–87, <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v8i2.15189>.

penggunaan teknologi.⁴¹ Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rachmah, *STEAM* juga dapat diterapkan dalam pembelajaran bersifat Sains termasuk di sekolah dasar.⁴² Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari, dkk. yang menekankan bahwa pembelajaran *STEAM* diarahkan pada anak-anak yang aktif bertanya melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek dan berbasis masalah.⁴³ Tujuan dari pendekatan ini adalah mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif pada anak.⁴⁴

Pendekatan *STEAM* memiliki hubungan erat dalam konteks pembelajaran IPA. *PjBL* merupakan metode pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proyek nyata yang relevan dengan konteks kehidupan mereka, sementara pendekatan *STEAM* mengintegrasikan konsep-konsep ilmiah dengan elemen teknologi, rekayasa, seni, dan Matematika.⁴⁵ Melalui *PjBL*, siswa dihadapkan pada proyek yang memungkinkan mereka untuk berkolaborasi, berpikir kritis, dan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam konteks nyata.⁴⁶ Dalam pembelajaran IPA, proyek-proyek tersebut dapat melibatkan eksperimen sederhana, pembuatan model, atau penelitian lapangan yang menggugah rasa ingin tahu dan memperkuat pemahaman konsep ilmiah.⁴⁷ Model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang didukung oleh pendekatan *STEAM* mendorong keterlibatan aktif dan kreatif siswa dalam setiap tahap pembelajarannya. Siswa dituntut untuk menjadi lebih proaktif dan berpartisipasi secara individu maupun dalam kelompok. Melalui kerjasama ini, peserta didik dapat membangun pemahaman inti dari temuan dan pengetahuan yang ditemukan dalam tugas atau proyek yang dilakukan.⁴⁸ Pendekatan ini juga mendorong integrasi berbagai disiplin ilmu, seperti ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika.

Penerapan pendekatan *STEAM* dalam *PjBL* memberikan dimensi tambahan pada pembelajaran IPA, melalui integrasi teknologi, siswa dapat menggunakan alat dan aplikasi yang relevan dalam proses eksplorasi dan presentasi hasil proyek.⁴⁹ Komponen seni dalam pendekatan *STEAM* juga memungkinkan siswa untuk mengungkapkan kreativitas mereka melalui presentasi visual, desain produk, atau interpretasi data. Dengan menggabungkan *PjBL*

⁴¹ Ardhana Reswari, "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Steam Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis (Hots) Anak Usia 5-6 Tahun," *JCE (Journal of Childhood Education)* 5, no. 1 (2021): 1, <https://doi.org/10.30736/jce.v5i1.490>.

⁴² Laela Lutfiana Rachmah, Raras Ayu Prawinda, and Dessy Farantika, "Pembelajaran Steam Dengan Media Loose Parts Guna Menstimulasi Perkembangan Anak," *Jurnal Pendidikan: Riset & Konseptual* 6, no. 3 (2022): 466–77, http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual.

⁴³ Enda Puspitasari, Yeni Solfiah, and Zulkifli N, "Pengembangan Scanbook Untuk Pembelajaran Berbasis STEAM Di Lembaga PAUD," *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 6 (2022): 6173–86, <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.2025>.

⁴⁴ Ibrahim Arpaci et al., "An Experimental Study on the Implementation of a STEAM-Based Learning Module in Science Education," *Sustainability (Switzerland)* 15, no. 8 (2023): 1–12, <https://doi.org/10.3390/su15086807>.

⁴⁵ Abu Dharin and Indah Ayu Lestari, "Communication and Collaboration Ability Through STEAM Learning Based Project Based Learning (PjBL) Grade V Elementary School," *Journal of Research in Science Education* 9, no. 5 (2023): 2632–37, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3255>.

⁴⁶ Wendan Huang, Xiuhuan Li, and Junjie Shang, "Gamified Project-Based Learning: A Systematic Review of the Research Landscape," *Sustainability (Switzerland)* 15, no. 2 (2023), <https://doi.org/10.3390/su15020940>.

⁴⁷ Irdatul Wardah et al., "The Effect of Project Based Learning (PjBL) Model on Students' Science Literacy in Social Studies Subjects," *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika* 6, no. 2 (2022): 108–19, <https://doi.org/10.36312/esaintika.v6i2.738>.

⁴⁸ Ulik Arlina et al., "Model Project Based Learning Terhadap Learning Plateau Mata Pelajaran Lintas Minat Era Merdeka Belajar," *Philanthropy: Journal of Psychology* 6, no. 2 (2022): 189, <https://doi.org/10.26623/philanthropy.v6i2.5365>.

⁴⁹ Adriyawati et al., "Steam-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning," *Universal Journal of Educational Research* 8, no. 5 (2020): 1863–73, <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>.

dan pendekatan *STEAM* dalam pembelajaran IPA, siswa dapat mengembangkan keterampilan kolaborasi, pemecahan masalah, dan berpikir kritis.⁵⁰ Dalam pembelajaran siswa belajar untuk melihat konsep-konsep ilmiah dalam konteks yang lebih luas dan merasakan dampak nyata dari pembelajaran tersebut.⁵¹ Maka disimpulkan, melalui pembelajaran yang berbasis proyek, siswa juga dapat mengasah kemampuan presentasi, komunikasi, dan keterampilan penelitian yang berguna dalam mempersiapkan mereka untuk masa depan yang didorong oleh ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemahiran dalam literasi Sains diharapkan akan mempermudah siswa dalam menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa depan.⁵² Literasi Sains melibatkan kombinasi sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa yang perlu diperkembangkan dalam hal inkuiri, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, serta sebagai pembelajar sepanjang hayat yang tetap memiliki rasa ingin tahu tentang dunia di sekitar mereka.⁵³

Pertumbuhan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di semua jenjang pendidikan, dari tingkat dasar hingga tingkat perguruan tinggi, tercermin dalam kualitas pendidikan dan potensi sumber daya manusia suatu negara. Hal ini dapat diukur melalui tingkat literasi sains.⁵⁴ Literasi sains menjadi indikator penting untuk mengukur pemahaman dan penerapan konsep-konsep ilmiah oleh individu dan masyarakat.⁵⁵ Pada intinya tingkat literasi sains yang tinggi mencerminkan prestasi pendidikan yang sukses dan berkontribusi pada perkembangan ilmiah, teknologi, dan inovasi yang dapat memajukan negara pada arah yang maju dan berkelanjutan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kegiatan yang terlibat dalam implementasi tahap PjBL memiliki potensi signifikan dalam meningkatkan partisipasi aktif dan literasi sains siswa selama proses pembelajaran.⁵⁶ Penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dengan pendekatan *STEAM* dalam proses pembelajaran mendorong siswa untuk merasa terdorong dalam eksplorasi pengetahuan mereka. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan *project-based learning* pada siswa dapat memperkaya konsep berpikir kritis dan kreatif, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, kolaborasi, mandiri, serta kemampuan berpendapat dan bertanggung

⁵⁰ Duhita Savira Wardani et al., "Stem-Integrated Project-Based Learning (Pjbl) Model and Lecture With Experiments Learning Model: What Is the Scientific Literacy Skills of Elementary Teacher Education Students in These Learning Models?," *Al-Bidayah : Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 13, no. 1 (2021): 55–72, <https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v13i1.634>.

⁵¹ Nanda Yustina, "Implementation Of Project-Based Learning (Pjbl) Model In Growth And Development Learning To Increase The Students' Science Literacy And Critical Thinking Skills," *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education* 6, no. 16 (2020): 66–72, <https://doi.org/10.18768/ijaedu.616008>.

⁵² Eva Luthfi Fakhru Ahsani; Elya Umi Hanik, "Developing A 3d Page Flip E-Book Based On Science Literacy Integrated With Islamic Values For Fifth-Grade Students," *Al-Bidayah : Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 14, no. 2 (2022): 6, <https://doi.org/https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v14i2.808>.

⁵³ J. Afriana, A. Permanasari, and A. Fitriani, "Project Based Learning Integrated to Stem to Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 5, no. 2 (2016): 261–67, <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>.

⁵⁴ Komang Sukarini and Ida Bagus Surya Manuaba, "Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Daring Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar," *Jurnal Edutech Undiksha* 9, no. 1 (2021): 48–56, <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.32347>.

⁵⁵ Indang Dwi Rahayu, Anna Permanasari, and Leny Heliawati, "The Effectiveness of Socioscientific Issue-Based Petroleum Materials Integrated with The Elsmawar Website on Students' Scientific Literacy," *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research* 3, no. 2 (2022): 279–86, <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i2.118>.

⁵⁶ Shela Delfia Ramadhana, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Daring Dengan Model Pjbl-Steam Pada Materi Lingkungan Untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan," *Eprints.Walisongo.Ac.Id*, no. July (2021): 1–23, https://eprints.walisongo.ac.id/14084/1/SKRIPSI_1708086052_SHELA DELFIA RAMADHANA.pdf.

jawab.⁵⁷ Temuan dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengindikasikan bahwa penerapan model pembelajaran project-based learning berbasis *STEAM* berkontribusi positif terhadap pemahaman literasi Sains siswa serta meningkatkan pencapaian hasil belajar mereka.⁵⁸ Temuan dari penelitian ini mendapat dukungan dari penelitian Attiaturrahmaniah, yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran *STEAM* berperan dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan literasi Sains, sehingga mampu meningkatkan pengembangan kompetensi diri peserta didik.⁵⁹

Temuan dari penelitian ini memiliki implikasi penting, yaitu bahwa model pembelajaran *project-based learning* berbasis *STEAM* dapat menjadi alternatif yang sangat berarti dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang signifikan bagi siswa. Model ini melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains dan prestasi belajar siswa, terutama dalam konteks pembelajaran IPA di kelas IV Sekolah Dasar. Implementasi pendekatan *STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) dan Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning* atau *PjBL*) dalam pembelajaran memberikan manfaat yang signifikan, termasuk perkembangan keterampilan abad ke-21, motivasi siswa, dan pemahaman konsep sains. Meskipun demikian, terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan, seperti tantangan manajemen waktu, penilaian yang subjektif, dan kesesuaian dengan standar ujian. Diperlukan pendekatan yang cermat dalam mengatasi kelemahan-kelemahan ini agar penerapan *STEAM* dan *PjBL* dapat menjadi lebih efektif dan berkelanjutan dalam konteks pembelajaran.

D. PENUTUP

Simpulan

Pembelajaran berbasis pendekatan *STEAM* melalui metode *PjBL* efektif dalam meningkatkan literasi Sains siswa kelas IV di sekolah dasar. Dalam model ini, siswa terlibat aktif dalam proyek nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Pendekatan *STEAM* memperkuat keterampilan kolaborasi, pemecahan masalah, dan berpikir kritis siswa dengan mengintegrasikan konsep ilmiah dengan teknologi, rekayasa, seni, dan Matematika. Selain itu, siswa juga mengembangkan keterampilan observasi, penelitian, dan eksperimen melalui kegiatan seperti eksperimen sederhana dan penelitian lapangan. Melalui diskusi kelompok, lembar kerja, dan peta pikiran, siswa juga mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan menyajikan informasi dengan cara yang orisinal dan menarik. Kemampuan komunikasi siswa ditingkatkan melalui presentasi atau pameran kelas. Oleh karena itu, melalui pembelajaran berbasis *STEAM* menggunakan *PjBL*, siswa dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang sesuai untuk mengatasi tantangan di masa depan.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas adalah mengimplementasikan pendekatan *STEAM* melalui metode *PjBL* secara lebih luas dalam kurikulum sekolah dasar.

⁵⁷ Rifka Annisa, M Haris Effendi, and Damris Damris, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis Steam (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) Pada Materi Asam Dan Basa Di Sman 11 Kota Jambi," *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry* 10, no. 2 (2019): 14–22, <https://doi.org/10.22437/jisic.v10i2.6517>.

⁵⁸ Muhamad Imaduddin, Sholikhati Sholikhati, and Moh. In'ami, "STEM Education Research in Indonesian Elementary Schools: A Systematic Review of Project-Based Learning," *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal* 9, no. 2 (2021): 201, <https://doi.org/10.21043/elementary.v9i2.11552>.

⁵⁹ Atiaturrahmaniah Atiaturrahmaniah et al., "Peran Model Science , Technology , Engineering , Arts , and Math (STEAM) Dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar," *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)* 7, no. 2 (2022): 368–75.

Dalam hal ini, perlu dilakukan upaya untuk mengintegrasikan elemen-elemen *STEAM* secara terencana dan terstruktur dalam pembelajaran IPA. Dukungan kepada guru dengan pelatihan dan sumber daya yang diperlukan juga menjadi kunci dalam kesuksesan implementasi pendekatan ini. Selain itu, penting untuk melakukan penelitian lanjutan guna mengevaluasi pengaruh pendekatan *STEAM* melalui PjBL pada pembelajaran siswa di jenjang pendidikan yang berbeda dan dalam disiplin ilmu lainnya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Adriyawati, Erry Utomo, Yuli Rahmawati, and Alin Mardiah. "Steam-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning." *Universal Journal of Educational Research* 8, no. 5 (2020): 1863–73. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>.
- Afiana, J., A. Permasari, and A. Fitriani. "Project Based Learning Integrated to Stem to Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 5, no. 2 (2016): 261–67. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>.
- Ain, Qurrotul, and Mitarlis Mitarlis. "Pengembangan Lkpd Berorientasi Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Materi Faktorfaktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi." *UNESA Journal of Chemical Education* 9, no. 3 (2020): 397–406. <https://doi.org/10.26740/ujced.v9n3.p397-406>.
- Annisa, Rifka, M Haris Effendi, and Damris Damris. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis Steam (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) Pada Materi Asam Dan Basa Di Sman 11 Kota Jambi." *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry* 10, no. 2 (2019): 14–22. <https://doi.org/10.22437/jisic.v10i2.6517>.
- Arlina, Ulik, Suroso Suroso, Muhammad Farid, and IGAA Noviekayati. "Model Project Based Learning Terhadap Learning Plateau Mata Pelajaran Lintas Minat Era Merdeka Belajar." *Philanthropy: Journal of Psychology* 6, no. 2 (2022): 189. <https://doi.org/10.26623/philanthropy.v6i2.5365>.
- Arohman, Mamat, and Didik Priyandoko. "Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran Ekosistem." *Proceeding Biology Eduvation Conference* 13, no. 1 (2016): 90–92.
- Arpaci, Ibrahim, Muhammed Said Dogru, Hassan Kanj, Nawaf Ali, and Mahadi Bahari. "An Experimental Study on the Implementation of a STEAM-Based Learning Module in Science Education." *Sustainability (Switzerland)* 15, no. 8 (2023): 1–12. <https://doi.org/10.3390/su15086807>.
- Asyhari, Ardian. "Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 4, no. 2 (2015): 179–91. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.91>.
- Atiaturrahmaniah, Atiaturrahmaniah, Ida Bagus, Putu Aryana, and I Wayan Suastra. "Peran Model Science , Technology , Engineering , Arts , and Math (STEAM) Dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar." *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)* 7, no. 2 (2022): 368–75.
- Bhakti, Yoga Budi. "Navigation Physics : Journal of Physics Education Studi Meta-Analysis Pengaruh Pendekatan STEM (Science , Technology , Engineering , Mathematics) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa" 4 (2022).
- Bybee, Rodger W. "The Case for Education: STEM Challenges and Opportunities." *NSTA (National Science Teachers Assocation)*, 2013, 33–40.

- Chiappetta, Eugene L, and Thomas R Koballa. "Science Instruction in the Middle And Secondary Schools 7 Th Edition." *Pearson Education*, 2010.
- Creswell, John W., and J. David Creswell. *Mixed Methods Procedures. Research Defign: Qualitative, Quantitative, and Mixed M Ethods Approaches*, 2018.
- Davidi, Elisabeth Irma Novianti; Sennen, Eliterius; Supardi, Kanisius. "Integrasi Pendekatan STEM Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar." *Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar* 11 No. 1 (2021): 11–22.
- Deria, Alda, Muhyiatul Fadilah, Izzatul Kamilatun Nisa, Aprilla Fortuna, Bagas Fajriansyah, Putri Salsabila, Ramos Mardiansyah, Fiana Amara Alike, and Upik Junita. "Effect of Project Based Learning (PjBL) Learning Model on Creative Thinking Ability of High School Biology Students: A Literature Review." *Pakar.Pkm.Unp.Ac.Id* 21, no. 1 (2023): 58–64. <http://pakar.pkm.unp.ac.id/index.php/pakar/article/view/288>.
- Dharin, Abu, and Indah Ayu Lestari. "Communication and Collaboration Ability Through STEAM Learning Based Project Based Learning (PjBL) Grade V Elementary School." *Journal of Research in Science Education* 9, no. 5 (2023): 2632–37. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3255>.
- Eny. "Penilaian Kompetensi Siswa Abad 21." *Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNISMUS 2018* 6, no. 1 (2018): 6–19.
- Eva Luthfi Fakhru Ahsani; Elya Umi Hanik. "Developing A 3d Page Flip E-Book Based On Science Literacy Integrated With Islamic Values For Fifth-Grade Students." *Al-Bidayah : Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 14, no. 2 (2022): 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v14i2.808>.
- Fitriyah, Anis, and Shefa Dwijayanti Ramadani. "Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan." *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)* X, no. 1 (2021): 209–26.
- Fredy, I Putu, Andi Wiraputra, I Wayan Suastra, and I Nyoman Suidiana. "Dampak Positif Model Pembelajaran SAVI Berbantuan Mind Mapping Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar IPA." *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 7, no. 1 (2023): 124–33.
- Hamidah, Hasanatul, Talitha Ardelia Syifa Rabbani, Susi Fauziah, Rizma Angga Puspita, reski Alam Gasalba, and Nirwansyah. *Hots-Oriented Module: Project Based Learning*, 2020.
- Huang, Wendan, Xiuhan Li, and Junjie Shang. "Gamified Project-Based Learning: A Systematic Review of the Research Landscape." *Sustainability (Switzerland)* 15, no. 2 (2023). <https://doi.org/10.3390/su15020940>.
- Imaduddin, Muhamad, Sholikhati Sholikhati, and Moh. In'ami. "STEM Education Research in Indonesian Elementary Schools: A Systematic Review of Project-Based Learning." *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal* 9, no. 2 (2021): 201. <https://doi.org/10.21043/elementary.v9i2.11552>.
- Isnawan, Muhamad Galang, Universitas Nahdlatul, and Wathan Mataram. *KUASI-EKSPERIMEN*, 2020.
- Mateos-Núñez, Milagros, Guadalupe Martínez-Borreguero, and Francisco Luis Naranjo-Correa. "Learning Science in Primary Education with STEM Workshops: Analysis of Teaching Effectiveness from a Cognitive and Emotional Perspective." *Sustainability (Switzerland)* 12, no. 8 (2020). <https://doi.org/10.3390/SU12083095>.
- Mu'minah, Iim Halimatul, and Yeni Suryaningsih. "377702-Implementasi-Steam-Science-Technology-En-Fd9B7a7C (1)." *Jurnal Bio Educatio* Vol 5, no. April (2020): 65–73.
- Mulyani, Tri. "Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi." *Seminar*

- Nasional Pascasarjana* 2019 7, no. 1 (2019): 455.
- Muyassaroh, Izzah, Septian Mukhlis, and Agnestasia Ramadhani. "Model Project Based Learning Melalui Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD." *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 8, no. 4 (2022): 1607–16. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.4056>.
- Nur'aini, Fransisxa, Ikhya Ulumuddin, Lisna Sulinar Sari, and Sisca Fujianita. "Meningkatkan Kemampuan Literasi Dasar Siswa Indonesia Berdasarkan Analisis Data PISA 2018." *Pusat Penelitian Kebijakan*, no. 3 (2021): 1–10.
- Nuro, Falistya Roisatul Mar'atin, Beti Istanti Suwandayani, and Intan Nurul Majid. "Penerapan Literasi Sains Di Kelas IV Sekolah Dasar." *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)* 8, no. 2 (2020): 179–87. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v8i2.15189>.
- Nyoman, Ni, Saras Kamala, Ida Bagus, Putu Arnyana, and I Gede Margunayasa. "Project Based Learning Berbasis STEM : Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa." *JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN PROFESI GURU* 6 (2023): 133–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jippg.v6i1.59857>.
- OECD. "PISA 2015 Framework." *Oecd*, no. March 2015 (2015): 52. <https://doi.org/10.1177/0022146512469014>.
- Peneliti. "Observasi Dan Wawancara." Yogyakarta, 2023.
- Pratiwi, S.N., C Cari, and N S Aminah. "Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Siswa." *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika* 9, no. 1 (2019): 34–42.
- Prayitno, M.A., Nanik, W., & Sri, M. "Penerapan Modul Kimia Berpendekatan Chemoentrepreneurship Untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Dan Motivasi Belajar." *Journal of Innovative Science Education (JISE)* 6, no. 2 (2017): 139 – 146.
- Puspitasari, Enda, Yeni Solfiah, and Zulkifli N. "Pengembangan Scanbook Untuk Pembelajaran Berbasis STEAM Di Lembaga PAUD." *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 6 (2022): 6173–86. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.2025>.
- Quinn, Helen, Heidi Schweingruber, Thomas Keller, Conceptual Framework, New K- Science, and Education Standards. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas.* National Academies Press, 2012. <https://doi.org/10.17226/13165>.
- Rachmah, Laela Lutfiana, Raras Ayu Prawinda, and Dessy Farantika. "Pembelajaran Steam Dengan Media Loose Parts Guna Menstimulasi Perkembangan Anak." *Jurnal Pendidikan: Riset & Konseptual* 6, no. 3 (2022): 466–77. http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual.
- Rahayu, Indang Dwi, Anna Permanasari, and Leny Heliawati. "The Effectiveness of Socioscientific Issue-Based Petroleum Materials Integrated with The Elsmawar Website on Students' Scientific Literacy." *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research* 3, no. 2 (2022): 279–86. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i2.118>.
- Rahmawati, Farida, and Idam Ragil Widiyanto Atmojo. "Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA." *Jurnal Basicedu* 5, no. 6 (2021): 6271–79. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>.
- Ramadhan, Wandri, Fildza Malahati, Kharisma Romadhon, and Syahrul Ramadhan. "Analisis Butir Soal Tipe Multiple Choice Questions Pada Penilaian Harian Sekolah Dasar." *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran* 10, no. 2 (2023): 93–105. <https://doi.org/10.21093/twt.v10i2.6155>.
- Ramadhana, Shela Delfia. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Daring Dengan Model

- Pjbl-Steam Pada Materi Lingkungan Untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan." *Eprints.Walisongo.Ac.Id*, no. July (2021): 1–23. [https://eprints.walisongo.ac.id/14084/1/SKRIPSI_1708086052_SHELA RAMADHANA.pdf](https://eprints.walisongo.ac.id/14084/1/SKRIPSI_1708086052_SHELA_RAMADHANA.pdf).
- Reswari, Ardhana. "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Steam Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis (Hots) Anak Usia 5-6 Tahun." *JCE (Journal of Childhood Education)* 5, no. 1 (2021): 1. <https://doi.org/10.30736/jce.v5i1.490>.
- Rifa'i, Moh, Akhmad Muadin, Faiz Faiz, Lailatul Khomsiyah, and Ainul Mabruroh. "Menciptakan Pembelajaran Efektif Melalui Penguatan Komitmen Guru PAUD." *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6, no. 4 (2022): 3739–46. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i4.2122>.
- Rohmah, Ulfa Nadiyah, Yoyo Zakaria Ansori, and Dede Salim Nahdi. "Pendekatan Pembelajaran Stem Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar." *Pendekatan Pembelajaran Stem Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar* 5, no. 3 (2018): 152–62.
- Sari, Leksita. "Analisis Unsur STEAM Dan Literasi Sains Dalam Buku Tematik Siswa Kelas IV Pada Tema 3 Peduli Terhadap Makhluk Hidup Muatan Pelajaran IPA SD." *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar* 6, no. 1 (2023): 60–67.
- Sudarsono, Siska, Abdurrahman Abdurrahman, and Undang Rosidin. "Pengembangan Cerita Bergambar Fisika Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Pada Siswa SMP." *Jurnal Pendidikan Fisika* 8, no. 1 (2020): 11. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2202>.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D)*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- Sukarini, Komang, and Ida Bagus Surya Manuaba. "Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Daring Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar." *Jurnal Edutech Undiksha* 9, no. 1 (2021): 48–56. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.32347>.
- Sulistiyowati, Sulistiyowati, Abdurrahman Abdurrahman, and Tri Jalmo. "The Effect of STEM-Based Worksheet on Students' Science Literacy." *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 3, no. 1 (2018): 89. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2141>.
- Sunardi. *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017*. Jakarta: Kemendikbud, 2017.
- Syahlan, Ia Dahlia, Dede Rahmat Hidayat, and Otib Satibi Hidayat. "Application of the Project Based Learning Model in Elementary Schools : Obstacles and Solutions of Science and Environment Content." *Journal of Research in Science Education* 9, no. 4 (2023): 2060–67. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3285>.
- Tanjung, Mardia Roza, Asrizal Asrizal, and Usmeldi Usmeldi. "Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik: Suatu Meta Analisis." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 8, no. 1 (2022): 62. <https://doi.org/10.24036/jppf.v8i1.115860>.
- Turyati, Turyati, Sri Hartati, and Nursiwi Nugraheni. "Effectiveness of Project Based Learning (PjBL) to Improve Natural Science Learning Outcomes Of Grade IV Students." *Elementary School Teacher* 3, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.15294/est.v3i1.27921>.
- Wahyu, Yuliana, Ambros Leonangung Edu, and Mikael Nardi. "Problematika Pemanfaatan Media Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 6, no. 1 (2020): 107. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.344>.
- Wardah, Irdatul, Kiki Septaria, Khoiro Mahbubah, and Husni Mubarak. "The Effect of Project Based Learning (PjBL) Model on Students' Science Literacy in Social Studies Subjects." *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika* 6, no. 2 (2022): 108–19.

<https://doi.org/10.36312/esaintika.v6i2.738>.

Wardani, Duhita Savira, Medita Ayu Wulandari, Faridillah Fahmi Nurfurqon, and Dian Kurniawati. "Stem-Integrated Project-Based Learning (Pjbl) Model and Lecture With Experiments Learning Model: What Is the Scientific Literacy Skills of Elementary Teacher Education Students in These Learning Models?" *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 13, no. 1 (2021): 55–72. <https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v13i1.634>.

Yustina, Nanda. "Implementation Of Project-Based Learning (Pjbl) Model In Growth And Development Learning To Increase The Students' Science Literacy And Critical Thinking Skills." *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education* 6, no. 16 (2020): 66–72. <https://doi.org/10.18768/ijaedu.616008>.