

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
(PJBL) DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DAN *STEAM* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF
MATERI PECAHAN**

Syahrani Rahma Yuniar¹, Rosmiati², Erlin Ladyawati³

¹²³PGSD FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

[1syahraniarahmay1006@gmail.com](mailto:syahraniarahmay1006@gmail.com), [2rosmiati@unipasby.ac.id](mailto:rosmiati@unipasby.ac.id),

[3erlin@unipasby.ac.id](mailto:erlin@unipasby.ac.id)

ABSTRACT

This study aims to examine the effectiveness of STEAM-based Project-Based Learning (PjBL) integrated with a deep learning approach in improving the reflective thinking skills of fourth-grade elementary school students on fraction material. This research used a quantitative approach with a pretest-posttest design. Data were collected through tests. The results showed an improvement in students' reflective thinking skills, as indicated by higher posttest scores. These findings indicate that STEAM-based PjBL with a deep learning approach is effective and can be used as an alternative learning model in elementary schools.

Keywords: PjBL, Deep Learning, STEAM, Reflective Thinking

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) berbasis STEAM yang terintegrasi dengan pendekatan *deep learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa kelas IV sekolah dasar pada materi pecahan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pretest-posttest. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan berpikir reflektif siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir reflektif yang ditandai dengan nilai posttest yang lebih tinggi dibandingkan pretest. Temuan ini menunjukkan bahwa PjBL berbasis STEAM dengan pendekatan *deep learning* efektif dan dapat digunakan sebagai alternatif model pembelajaran di sekolah dasar.

Kata Kunci: PjBL, STEAM, Deep Learning, Berpikir Reflektif

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan proses yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia melalui pengembangan pengetahuan,

sikap, dan keterampilan. Dalam konteks pendidikan abad ke-21, peserta didik dituntut memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, kreatif, dan

reflektif (Pinandhita et al. 2025). Kemampuan berpikir reflektif menjadi salah satu aspek penting karena membantu siswa dalam memahami konsep secara mendalam serta mengevaluasi proses berpikir yang telah dilakukan (Rosmiati, 2025). Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu dirancang agar mampu melibatkan siswa secara aktif, baik secara fisik maupun mental (Ballo 2022).

Kurikulum sebagai dasar pelaksanaan pembelajaran terus mengalami pembaruan untuk menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Salah satu inovasi yang relevan adalah Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada siswa serta memberikan ruang untuk refleksi melalui kegiatan yang kontekstual dan bermakna (Tunas and Pangkey 2024). Dalam implementasinya, pembelajaran matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir logis dan sistematis siswa sejak sekolah dasar (Sahnun & Wibowo, 2023).

Namun demikian, pembelajaran matematika di sekolah dasar masih menghadapi berbagai permasalahan, khususnya pada materi pecahan.

Banyak siswa menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit sehingga kurang diminati (Erlin Ladyawati 2022). Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa pada materi pecahan masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yang disebabkan oleh rendahnya pemahaman konsep serta kesulitan dalam menyelesaikan soal kontekstual (Herdian et al. 2024).

Hasil observasi di SDN Sedati Gede 2 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa belum mampu menjelaskan alasan dari jawaban yang diberikan serta belum terbiasa mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung masih belum memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir secara reflektif, sehingga diperlukan inovasi dalam model pembelajaran yang digunakan (Rosmiati, 2025).

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah model Project Based Learning (PjBL) yang dipadukan dengan pendekatan STEAM dan *deep learning*. Model

PjBL mendorong siswa untuk belajar melalui proyek yang kontekstual dan bermakna sehingga dapat meningkatkan keaktifan dan kemampuan pemecahan masalah (Ahwan et al., 2023). Integrasi STEAM memungkinkan pembelajaran dilakukan secara lintas disiplin, sedangkan pendekatan *deep learning* menekankan pemahaman konsep secara mendalam melalui proses analisis dan refleksi (Rosmiati et al., 2025). Dengan demikian, kombinasi pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa pada materi pecahan.

Namun, penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada penerapan PjBL tanpa mengintegrasikan pendekatan STEAM dan *deep learning* secara bersamaan, serta lebih menitikberatkan pada hasil belajar dibandingkan kemampuan berpikir reflektif (Rosmiati et al., 2025). Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan *deep learning* dan STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa

sekolah dasar pada materi pecahan (Rosmiati 2023).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk Mengetahui tingkat efektivitas penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) berbasis STEAM dengan pendekatan *deep learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa (Rosmiati, 2023). Penelitian dilaksanakan di SDN Sedati Gede 2 pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 dengan subjek penelitian siswa kelas IV yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas IV-A dan IV-B yang masing-masing berjumlah 26 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan mempertimbangkan kondisi kelas yang sudah ada. Kedua kelas diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEAM dengan pendekatan *deep learning* pada materi pecahan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu tes, observasi, dan angket. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif siswa melalui pretest dan

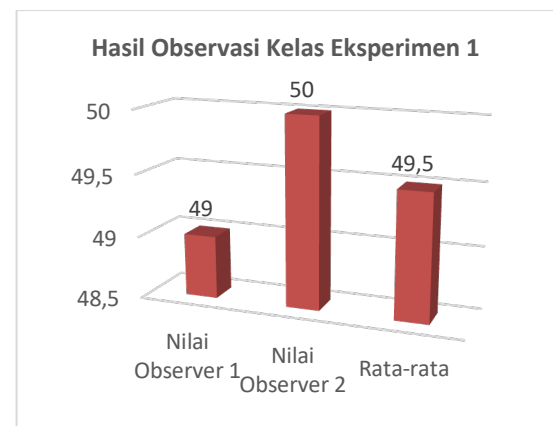
posttest dalam bentuk soal uraian. Observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Sementara itu, angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan (Rosmiati et al., 2025). Ketiga teknik ini digunakan untuk memperoleh data yang komprehensif terkait hasil belajar, proses pembelajaran, serta persepsi siswa.

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan membandingkan hasil pretest dan posttest untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir reflektif siswa (Rosmiati et al. 2025). Peningkatan tersebut dianalisis menggunakan perhitungan N-Gain. Selain itu, data hasil observasi dan angket dianalisis secara deskriptif untuk mendukung hasil penelitian. Dengan demikian, analisis data difokuskan pada pengukuran efektivitas penerapan model Project Based Learning berbasis STEAM dengan pendekatan *deep learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa pada materi pecahan (Rosmiati, 2023).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Keefektifan Pengelolaan Guru dalam Pembelajaran

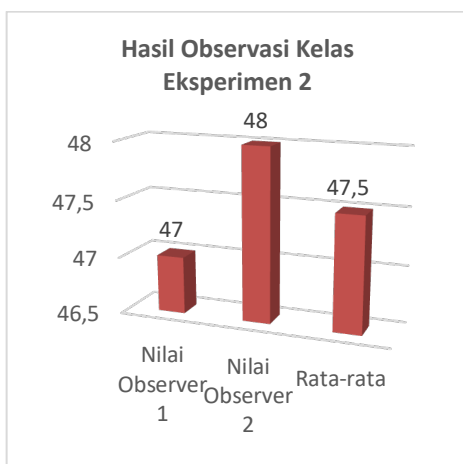
Hasil Keefektifan pengelolaan pembelajaran oleh guru diukur menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Penilaian dilakukan oleh dua observer pada masing-masing kelas eksperimen. Hasil penilaian pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran yang baik, yang disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Penilaian RPP Kelas Eksperimen 1

Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan hasil observasi terhadap pengelolaan pembelajaran di kelas eksperimen 1. Nilai yang diperoleh dari Observer 1 adalah 49, sedangkan Observer 2 memberikan nilai 50. Meskipun terdapat sedikit

perbedaan, kedua nilai tersebut tetap menunjukkan kategori sangat baik. Nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 49,5, yang mencerminkan penilaian yang sangat positif secara keseluruhan. Hasil ini menunjukkan bahwa guru telah mampu mengelola pembelajaran dengan efektif melalui penerapan model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEAM dengan pendekatan *deep learning*.



Gambar 2. Penilaian RPP Kelas Eksperimen 2

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan hasil observasi terhadap pengelolaan pembelajaran di kelas eksperimen 2. Nilai yang diperoleh dari Observer 1 adalah 47, sedangkan Observer 2 memberikan nilai 48. Meskipun terdapat sedikit perbedaan, kedua nilai tersebut

tetap menunjukkan kategori sangat baik. Nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 47,5, yang mencerminkan penilaian positif secara keseluruhan. Hasil ini menunjukkan bahwa guru mampu mengelola pembelajaran dengan baik dalam penerapan model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEAM dengan pendekatan *deep learning* (rosmiati et al. 2025).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan pembelajaran oleh guru dalam penerapan model Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM berada pada kategori sangat baik sejalan dengan penelitian (Haratua et al., 2024). Hal ini terlihat dari kemampuan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran secara sistematis serta menciptakan suasana belajar yang aktif dan bermakna. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pendekatan Deep Learning dapat meningkatkan pemahaman guru terhadap pembelajaran inovatif sehingga mendukung efektivitas

pembelajaran berbasis proyek (Ladywati et al. 2025).

Dalam pelaksanaannya, guru mampu melibatkan siswa secara aktif melalui kegiatan proyek dengan memanfaatkan media pembelajaran seperti clay dan LKPD. Kegiatan ini mendorong siswa untuk mengamati, mencoba, dan merefleksikan konsep pecahan dalam konteks nyata. Proses tersebut sesuai dengan tahapan pembelajaran dari konkret ke abstrak, sehingga membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam (Rahmatillah et al. 2025).

Selain itu, penerapan pendekatan STEAM terlihat dari integrasi unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam kegiatan pembelajaran (Ladywati et al. 2025). Pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir siswa. Hal ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan aktif serta kemampuan berpikir reflektif siswa (June and Muzaini 2024).

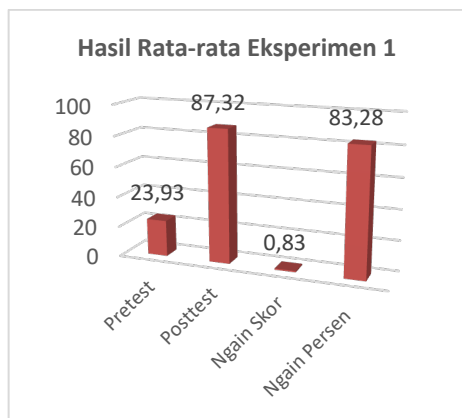
Keberhasilan pembelajaran juga didukung oleh kemampuan guru dalam mengelola kelas

secara kondusif, membangun komunikasi yang positif, serta memberikan arahan dan umpan balik yang konstruktif. Kondisi ini membuat siswa lebih percaya diri untuk berpartisipasi, bekerja sama, dan merefleksikan hasil belajar mereka (Indahwati et al., 2023).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan pembelajaran menggunakan model PjBL dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterlibatan siswa dan kemampuan berpikir reflektif pada materi pecahan (Dayurni et al. 2024).

2. Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Reflektif

Peningkatan kemampuan berpikir reflektif siswakesel IV dianalisis menggunakan skor N-gain. Hasil rata-rata Pretest, Posttest, N-Gain Score dan N-Gain Persen siswa kelas eksperimen 1 dan 2 yang ditunjukkan dengan gambar 3 dan gambar 4.

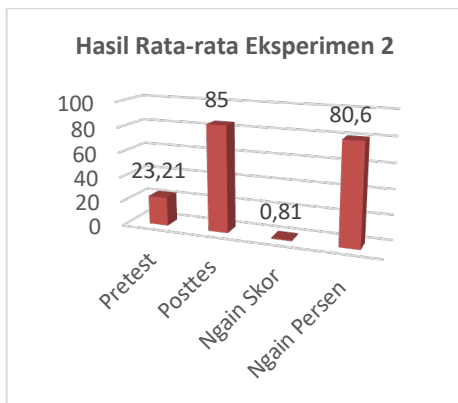


Gambar 3. Hasil N-Gain Kelas Eksperimen 1

Berdasarkan Gambar 3, menunjukkan hasil rata-rata kelas eksperimen 1 dalam empat kategori yaitu pretest, posttest, N-Gain Score, dan N-Gain Persen. Nilai pretest sebesar 23,93 yang menunjukkan kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran dimulai. Setelah pembelajaran, nilai posttest meningkat menjadi 87,32, menunjukkan peningkatan yang signifikan. N-Gain Score sebesar 0,83 menunjukkan tingkat peningkatan kemampuan siswa setelah pembelajaran, yang mengindikasikan efektivitas pembelajaran. Terakhir, N-Gain Persen sebesar 83,28% menggambarkan persentase peningkatan kemampuan siswa secara keseluruhan. Peningkatan kemampuan berpikir reflektif siswa pada kelas eksperimen 1

yang berada pada kategori tinggi mendukung hasil penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Miquel et al., (2024) menyimpulkan peningkatan tersebut terlihat dari perbedaan hasil *pretest* yang masih menunjukkan keterbatasan siswa dalam menganalisis dan merefleksikan permasalahan, dibandingkan dengan hasil *posttest* yang menunjukkan kemampuan siswa dalam memahami konsep pecahan, mengaitkan dengan konteks proyek, serta memberikan alasan dan kesimpulan secara reflektif. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PJBL dengan pendekatan *Deep Learning* dan STEAM pada kelas eksperimen 1 mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir reflektif secara optimal. Penelitian ini sejalan dengan temuan Rosmiati et al., (2025) yang menyatakan bahwa model *Project Based Learning* (PJBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif secara signifikan karena model ini melibatkan siswa dalam pemecahan masalah secara langsung dan mengaitkan

materi dengan konteks dunia nyata.



Gambar 4. Hasil N-Gain Kelas Eksperimen 2

Berdasarkan Gambar 4, menunjukkan hasil rata-rata kelas eksperimen 2 dalam empat kategori yaitu pretest, posttest, N-Gain Score, dan N-Gain Persen. Pada pretest, nilai rata-rata yang diperoleh adalah 23,21 yang menunjukkan kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran. Setelah proses pembelajaran, nilai posttest meningkat menjadi 85, yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Nilai N-Gain Score sebesar 0,81 menunjukkan tingkat peningkatan kemampuan siswa setelah pembelajaran. Terakhir, N-Gain Persen sebesar 80,6% menggambarkan persentase peningkatan kemampuan siswa

secara keseluruhan setelah penerapan model pembelajaran.

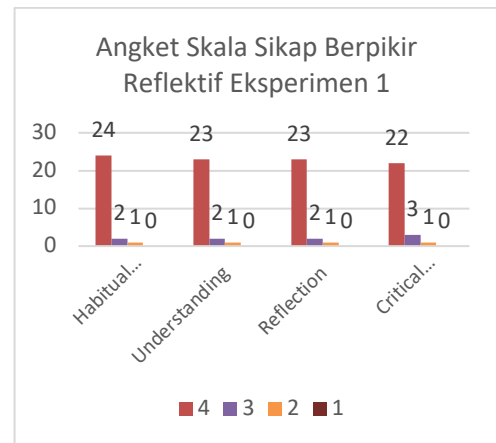
Sejalan dengan temuan Tafakur et al., (2023) hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun pembelajaran PjBL dengan pendekatan *Deep Learning* dan STEAM efektif meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa di kelas eksperimen 2, tingkat konsistensi peningkatannya tidak sekuat pada kelas eksperimen 1. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh variasi kemampuan awal siswa, kesiapan belajar, serta dinamika kerja kelompok selama pelaksanaan proyek sejalan dengan penelitian (Indahwati, Rachmadiarti, and Hariyono 2023). Namun demikian, peningkatan hasil *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan *pretest* menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan tetap memberikan dampak positif terhadap perkembangan kemampuan berpikir reflektif siswa pada materi pecahan.

Sementara itu, Stempfer et al. (2021) menambahkan bahwa *Deep Learning* dalam pembelajaran berbasis proyek memberi kontribusi pada pemahaman konsep yang lebih mendalam, yang berperan penting dalam perkembangan kemampuan berpikir reflektif siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Rosmiati and Junarso 2025) yang menyatakan bahwa PjBL yang terintegrasi dengan STEAM dapat mendorong

siswa untuk berpikir secara kritis dan reflektif dalam memecahkan masalah.

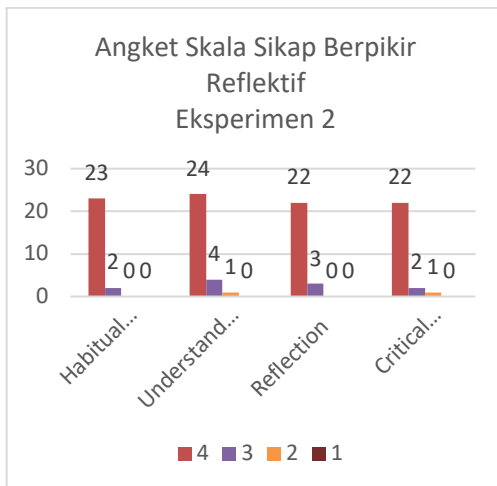
3. Hasil Skala Sikap Berpikir Refektif Siswa IV

Berdasarkan hasil angket skala sikap berpikir reflektif yang diberikan kepada siswa kelas IV di SDN Sedati Gede 2, data diperoleh melalui penyebaran angket setelah pelaksanaan pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM pada materi pecahan. Hasil tersebut memberikan gambaran mengenai sikap siswa terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Instrumen angket ini digunakan untuk mengukur beberapa indikator utama dalam berpikir reflektif, yaitu habitual action, understanding, reflection, dan critical reflection. Adapun hasil angket skala sikap berpikir reflektif pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 disajikan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Hasil Skala Sikap Berpikir Reflektif Kelas Eksperimen 1

Berdasarkan Gambar 5, hasil angket skala sikap berpikir reflektif siswa kelas eksperimen 1 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan respon sangat positif terhadap pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM. Hal ini terlihat pada seluruh indikator, yaitu habitual action, understanding, reflection, dan critical reflection yang didominasi oleh kategori sangat setuju. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu membentuk dan mengembangkan sikap berpikir reflektif siswa dengan sangat baik.



Gambar 6. Hasil Skala Sikap Berpikir Reflektif Kelas Eksperimen 2

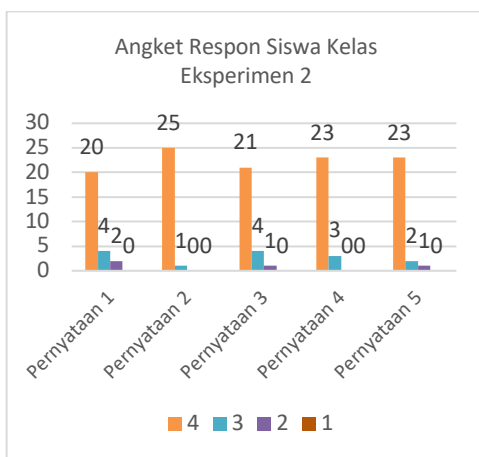
Berdasarkan Gambar 6, hasil angket skala sikap berpikir reflektif siswa kelas eksperimen 2 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan respon sangat positif terhadap pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM. Hal ini terlihat dari dominasi kategori sangat setuju pada indikator habitual action, understanding, reflection, dan critical reflection. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu mengembangkan sikap berpikir reflektif siswa dengan sangat baik (Rosmiati et al. 2022).

4. Hasil Respon Siswa terhadap Model Pembelajaran PjBL dengan Pendekatan Deep Learning dan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif

Angket respon ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan model Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM pada materi pecahan, dilakukan pengumpulan data melalui angket respon siswa yang diberikan setelah proses pembelajaran. Hasil angket disajikan dalam bentuk diagram, yang menggambarkan tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan dan skala penilaian yang digunakan terdiri atas empat kategori, yaitu skor 4 (Sangat Setuju), skor 3 (setuju), skor 2 (Kurang Setuju), skor 1 (Tidak Setuju). Hasil angket respon siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, ditunjukkan pada gambar 7 dan gambar 8. Hasil angket respon siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, ditunjukkan pada gambar 7 dan gambar 8.



Gambar 7. Respon Siswa Kelas Eksperimen 1.



Gambar 8. Respon Siswa Kelas Eksperimen 2

Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM pada materi pecahan berada pada kategori sangat baik sejalan dengan penelitian (Ladyawati and Fathonah 2025). Hal ini terlihat dari dominasi jawaban “sangat setuju” dan “setuju” pada setiap pernyataan,

yang menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran. Respon tersebut mencerminkan adanya keterlibatan aktif, ketertarikan, serta pengalaman belajar yang bermakna selama proses pembelajaran berlangsung.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan model PjBL mampu meningkatkan keterlibatan dan sikap positif siswa dalam pembelajaran berbasis proyek (Mariani 2022). Selain itu, integrasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran juga berkontribusi dalam meningkatkan minat belajar dan partisipasi aktif siswa melalui kegiatan yang kontekstual dan kreatif (Fitriyah and Ramadani 2021).

Penerapan pendekatan Deep Learning dalam pembelajaran turut memberikan dampak positif terhadap respon siswa (Rosmiati et al. 2025). Pendekatan ini menekankan pemahaman konsep secara mendalam serta keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, sehingga siswa tidak hanya menerima informasi,

tetapi juga memahami makna dari pembelajaran yang dilakukan (Lestari, 2025). Hal ini membuat siswa lebih mudah dalam mengaitkan konsep pecahan dengan situasi nyata.

Selain itu, penggunaan media pembelajaran seperti clay dan LKPD membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep pecahan secara konkret, sehingga memudahkan pemahaman siswa (Basari et al. 2024). Kegiatan pembelajaran yang melibatkan praktik langsung dan kerja kelompok juga mendorong siswa untuk lebih aktif, bekerja sama, serta berani mengemukakan pendapat selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil ini juga didukung oleh penelitian (Rosmiati et al., 2025) yang menyatakan bahwa penerapan PjBL berbasis STEAM mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta mengembangkan kemampuan berpikir reflektif melalui aktivitas pembelajaran yang kontekstual dan bermakna. Melalui kegiatan proyek, siswa dilatih untuk merefleksikan pengalaman

belajar, mengevaluasi hasil, serta mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi yang dipelajari.

Secara keseluruhan, hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL dengan pendekatan Deep Learning dan STEAM diterima dengan sangat baik oleh siswa (Ladyawati et al., 2022). Tingginya respon positif ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu menciptakan suasana belajar yang aktif, menyenangkan, dan berpusat pada siswa, serta berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa pada materi pecahan.

D. Kesimpulan

Penerapan model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEAM dengan pendekatan Deep Learning terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa sekolah dasar pada materi bangun ruang. Peningkatan ini ditunjukkan oleh perbedaan hasil pretest dan posttest dengan nilai N-Gain pada kategori sedang hingga tinggi, serta adanya perkembangan kemampuan siswa dalam menganalisis,

mengevaluasi, dan merefleksikan proses penyelesaian masalah. Selain itu, pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa, memperdalam pemahaman konsep, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Oleh karena itu, model pembelajaran ini direkomendasikan sebagai alternatif pembelajaran inovatif di sekolah dasar. Guru disarankan untuk merancang proyek yang kontekstual dan sesuai dengan karakteristik siswa agar pembelajaran lebih bermakna. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian pada materi yang lebih luas, melibatkan jumlah subjek yang lebih besar, serta mengkaji keterampilan lain seperti kolaborasi dan kreativitas guna memperkuat temuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahwan, M Tami Rosadi, Sunarno Basuki, and Mashud. 2023. "Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Melalui Aktivitas Kebugaran Jasmani Menggunakan Model Project Based Learning (PjBL) SMA Negeri 3 Banjarbaru." *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi* 9 (1): 106–19.
- Ballo, Henderina Laharoi. 2022. "Pengaruh Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Ipa Sumber Energi Kelas Iv Sdn Doktor Sutomo V Surabaya," 1–6.
- Basari, Achmad, Eko Wahyudi, Moh Salimi, Ratna Hidayah, Hasan Zainnuri, Laksmi Evasufi, Widi Fajari, et al. 2024. "The Improvement of Students' Creative and Collaborative Thinking Skills by Applying STEAM-Integrated Project-Based Learning" 9 (1): 16–29.
- Dayurni, Popi, Ade Fricticarani, Kurniati Rahmadani, and Siswandy. 2024. "Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning) Terhadap Keterlibatan Siswa Di SMA Negeri 08 Kota Serang Universitas Bina Bangsa , Indonesia Melibatkan Interaksi Dari Siswa Seringkali Membuat Mereka Merasa Tidak Terlibat Secara A" 2 (4).
- Fitriyah, Anis, and Shefa Dwijayanti Ramadani. 2021. "Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis." *Journal of Education* 3 (1): 7.
- Haratua, Chandra Sagul, Uban Subandi, and Leni Nurlela. 2024. "Peran Guru Dalam Mendorong Inovasi Siswa Melalui Metode Pembelajaran Berbasis Proyek" 2 (3).
- Herdian, Meivira Ashifa Nanda, Sarmita Anatasya, Wahyu Wahyu, Nur, Shifa Amelia, Hamidah, and Siti. 2024. "No Title" 3 (2): 102–21.
- Indahwati, Sri Dwi, Fida Rachmadiarti, and Eko Hariyono. 2023. "Integration of PJBL , STEAM , and Learning Tool Development in Improving Students ' Critical Thinking Skills" 4 (6): 808–18.
- June, No, and M Choirul Muzaini. 2024. "Al-Adzka : Jurnal Ilmiah

- Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Effectiveness of STEAM-Integrated Project-Based Learning to Improve Creative and Collaborative Thinking Skills of Elementary School Students” 14 (1): 106–20.
- Ladyawati, E, and S Rahayu. 2022. “Efektivitas Implementasi Buku Ajar Matematika Berbasis Literasi Dan Numerasi Melalui Pembelajaran Project Based Learning (PBL) Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas.” *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (SENATIK)*, no. November, 193–200.
- Ladyawati, Erlin. 2022. “Profil Kemampuan Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Diskrit Ditinjau Dari Kecerdasan Ganda (Multiple Intelligences)” 7 (1:): 41–47.
- Ladyawati, Erlin, and Nur Fathonah. 2025. “Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Integrasi Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Mengembangkan,” no. November, 83–92.
- Ladywati, Erlin, Ira Eko Retnosari, Amelia Widya Hanindita, and Bahauddin Azmy. 2025. “Pelatihan Penerapan Deep Learning Dalam Pembelajaran Inovatif Bagi Guru Sekolah Dasar Se-Kecamatan Tarik” 5 (2): 119–32.
- Mariani, Scolastika. 2022. “Pengajaran Konsep Pecahan Dan Kabataku Pecahan Di Sekolah Dasar.” *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 1 (2): 119–29.
- Miquel, P, Digna Couso, and Conxita Marquez. 2024. “Education Sciences Evaluation of STEAM Project-Based Learning (STEAM PBL) Instructional Designs from the STEM Practices Perspective.”
- Pinandhita, boy, Kriswantoro, Asrial, and Damris. 2025. “Analisis Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Kimia Berbasis Kontekstual Di SMA Negeri 15 Muaro Jambi Program Studi Magister Pendidikan Kimia , Universitas Jambi , Indonesia” 5 (5): 1207–13.
- Rahmatillah, Wirda, Tania Jayatri, Rizka Isnata, and Shinta Wulandari. 2025. “Penerapan Model Pjbl Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Mata Pelajaran Ipa Kelas 6 SDN” 1:15–21.
- Rosmiati, Primanita Sholihah, Sofyan Iskandar, R A Mipta, and Miftahul Janah. 2022. “Pengaruh Pembelajaran Project Based Learning Pada Sekolah Dasar Di Masa Pandemi” 6:3678–84.
- Rosmiati, Muhammad Satriawan, Muhammad Habibulloh, Oka Saputra, and Toni Ariwijaya. 2025. “Pre-Service Physics Teachers’ readiness and Perceptions in Implementing Renewable Energy-Focused STEM Learning Media to Support SDG 7.” *E3S Web of Conferenc*
- Rosmiati. 2023. “Development of STEM-PjBL Learning Media to Improve Students’ Critical Thinking Skills for Counting Whole Number and Fraction.” *Inomatika* 6 (2): 120–41.
- Rosmiati, Lisa Septi Ardila, and Triman Juniarso. 2025. “Pengaruh Model Pbl Berbantuan Media Pembelajaran Monopoli Ipa Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa Pada Materi Bagian Tubuh Tumbuhan Beserta Fungsinya” null (23): 301–16.
- Rosmiati, and Triman Junarso. 2025. “Pengaruh Model Project Based

- Learningberbasis Alamterbuka (Membuat Ecoprint Pounding) Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa” 10.
- Rosmiati, Madinatul Munawaro, and Triman Juniarso. 2025. “Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Konkrit Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa Kelas Iv Pada Materi Mengubah Bentuk Energi Di Sekolah Dasar” 10.
- Rosmiati, Alfishinta Dewi Nastiti, and Riman Juniarso³. 2025. “Pengaruh Problem Based Learning Menggunakan Media Flipbook Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa Pada Materi Penggolongan Hewan Berdasarkan Jenis Makanan” 10:6.
- Rosmiati, Lailatus, Sa'diyah, Triman Juniarso, and Aimmatul Aliyah⁴. 2025. “Pengaruh Model Pblmenggunakan Media Pop Up Bookterhadap Berpikir Reflektif Siswapada Materi Organ Pencernaan Manusia Kelas V Sd” 10.
- Tafakur, Heri Retnawati², and Ahmad Adnan Mohd Shukri. 2023. “Effectiveness of Project-Based Learning for Enhancing Students Critical Thinking Skills: A Meta-Analysis” 9 (2): 191–209.
- Tunas, Koni Olive, and Richard Daniel Herdi Pangkey. 2024. “Kurikulum Merdeka: Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Dengan Kebebasan Dan Fleksibilitas.” *Journal on Education* 6 (4): 22031–40.