

Pengaruh Integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah pada Materi Siklus Air di Sekolah Dasar

¹Teresia Dwi Rustini Ningsih, ²Nancy Susianna, ³Nerru Pranuta Murnaka

Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia

e-mail: nerru.murnaka@unpar.ac.id

Abstract: Problem-solving ability is one of the essential competencies that needs to be developed through science learning in elementary schools. However, science instruction in many schools still emphasizes conceptual mastery, leaving limited room for students to practice solving authentic problems. This study examined the effect of integrating STEAM-Labirin into Problem-Based Learning on the problem-solving ability of elementary school students learning the water cycle. A quantitative approach was employed using a quasi-experimental pretest-posttest control group design. Forty fifth-grade students participated, divided evenly into an experimental class and a control class. Data were collected through a validated and reliable problem-solving test, then examined using descriptive statistics, the Mann-Whitney U test, and Normalized Gain (N-Gain) analysis. The results revealed a statistically significant difference between the experimental and control groups ($p = 0.005$), with the experimental group recording a higher average N-Gain (0.694) than the control group (0.578). These findings indicate that integrating STEAM-Labirin into Problem-Based Learning effectively strengthens students' problem-solving ability in water cycle instruction. The proposed design offers an engaging, interactive, and autonomy-supportive learning experience that contributes to the development of twenty-first-century competencies.

Keywords: elementary school; problem-based learning; problem-solving ability; STEAM; water cycle.

Abstrak: Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan melalui pembelajaran ilmu pengetahuan alam di sekolah dasar. Proses pembelajaran, sayangnya, masih didominasi oleh kegiatan yang berorientasi pada penguasaan konsep sehingga peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang mengembangkan kemampuan menyelesaikan masalah kontekstual. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi siklus air. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode eksperimen semu tipe desain kelompok kontrol dengan tes awal dan tes akhir. Sampel penelitian terdiri atas 40 peserta didik kelas V sekolah dasar yang terbagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dikumpulkan menggunakan tes kemampuan memecahkan masalah yang telah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas, kemudian dianalisis secara deskriptif serta dilanjutkan dengan Uji Mann-Whitney U dan analisis Gain Ternormalisasi (N-Gain). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ($p = 0,005$). Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen (0,694) juga lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (0,578). Temuan tersebut membuktikan bahwa integrasi STEAM-

Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah efektif meningkatkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi siklus air. Hasil penelitian ini menawarkan alternatif desain pembelajaran yang memadukan pendekatan STEAM dengan pengalaman belajar yang seru, interaktif, dan merdeka sehingga mampu mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21.

Kata Kunci: kemampuan memecahkan masalah; Pembelajaran Berbasis Masalah; STEAM; sekolah dasar; siklus air.

Pendahuluan

Kemampuan memecahkan masalah termasuk salah satu kompetensi esensial yang wajib dimiliki peserta didik untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Kompetensi ini tidak hanya mencerminkan penguasaan konsep, tetapi juga kesanggupan peserta didik dalam mengidentifikasi persoalan, menganalisis informasi, merumuskan alternatif solusi, serta mengevaluasi hasil penyelesaian berdasarkan bukti ilmiah. Berbagai kebijakan pendidikan internasional menempatkan kemampuan memecahkan masalah sebagai salah satu indikator keberhasilan pembelajaran karena erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang diperlukan dalam kehidupan maupun dunia kerja (OECD, 2023; Shongwe, 2024). Kenyataan di lapangan justru menunjukkan hal sebaliknya, sebab berbagai hasil asesmen memperlihatkan bahwa kemampuan tersebut masih menjadi tantangan dalam pembelajaran sains di berbagai negara, termasuk Indonesia, dan sejumlah penelitian melaporkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik sekolah dasar masih berada pada kategori sedang hingga rendah sehingga memerlukan inovasi pembelajaran yang lebih kontekstual (Bambang Rismanto & Muhammad Aqillul Hayat, 2025).

Laporan Programme for International Student Assessment tahun 2022 memperkuat gambaran tersebut dengan menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia dalam menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena, menginterpretasikan data, dan memecahkan permasalahan kontekstual masih berada pada tingkat yang perlu ditingkatkan (OECD, 2023). Skor sains peserta didik Indonesia pada asesmen tersebut tercatat jauh berada di bawah rerata negara-negara anggota Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi, kesenjangan yang mengindikasikan bahwa pembelajaran ilmu pengetahuan alam belum sepenuhnya memberikan pengalaman belajar yang mendorong peserta didik menggunakan pengetahuan secara fleksibel dalam situasi nyata. Implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia sebenarnya telah mengarahkan pembelajaran menuju pendekatan yang lebih berpusat pada peserta didik melalui kegiatan eksplorasi, penyelidikan, kolaborasi, dan refleksi (Agustina et al., 2022). Realitas di kelas masih berbeda dari arah kebijakan tersebut, karena berbagai penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran ilmu pengetahuan alam di sekolah dasar masih didominasi oleh aktivitas yang berorientasi pada penyampaian materi dan latihan soal sehingga kesempatan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah masih terbatas (Astutiningsih et al., 2026; Nafla Amelia Fitri & Melva Zainil, 2025). Temuan tersebut menegaskan bahwa implementasi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik masih memerlukan strategi yang mampu mengintegrasikan aktivitas penyelidikan, kolaborasi, dan refleksi secara sistematis (Ramiza Fauzi et al., 2023).

Materi siklus air merupakan salah satu topik ilmu pengetahuan alam yang memiliki potensi besar untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Topik ini tidak hanya membahas proses evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi, tetapi juga berkaitan erat dengan berbagai persoalan lingkungan seperti banjir, kekeringan, berkurangnya daerah resapan air, serta perubahan iklim. Pembelajaran siklus air semestinya tidak berhenti pada pemahaman konsep, melainkan mengajak peserta didik menganalisis hubungan antara konsep ilmiah dengan

permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar serta merancang solusi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kontekstual semacam ini diyakini mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021; Johnson, 2022; Ramadhani, 2021). Beberapa penelitian bahkan melaporkan bahwa pembelajaran yang mengaitkan materi siklus air dengan permasalahan lingkungan nyata mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses penyelidikan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Kurniawati et al., 2026; Marlina et al., 2025; Rosadi et al., 2023).

Sejumlah kajian menunjukkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah, yang secara internasional dikenal dengan istilah Problem Based Learning, merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah karena menempatkan persoalan autentik sebagai titik awal proses belajar. Peserta didik memperoleh kesempatan untuk membangun pengetahuan secara aktif melalui tahapan orientasi masalah, penyelidikan, diskusi kelompok, penyusunan solusi, dan refleksi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan hasil belajar ilmu pengetahuan alam peserta didik (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021; Astutiningsih et al., 2026; Gunawan et al., 2025; Hmelo-Silver, 2004). Efektivitas model ini pada kenyataannya sangat bergantung pada kualitas pengalaman belajar yang dirancang guru, dan pada beberapa implementasi peserta didik masih mengalami kesulitan mengembangkan solusi kreatif karena aktivitas pembelajaran belum mengintegrasikan berbagai perspektif keilmuan secara utuh (Nabillaiska et al., 2026).

Sebagai upaya memperkaya implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah, berbagai penelitian mulai mengintegrasikan pendekatan Sains, Teknologi, Rekayasa, Seni, dan Matematika, yang lebih dikenal dengan akronim STEAM, ke dalam pembelajaran sains. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik memandang suatu permasalahan dari berbagai disiplin ilmu sehingga solusi yang dihasilkan menjadi lebih komprehensif dan inovatif. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, serta kemampuan memecahkan masalah peserta didik (Adriyawati et al., 2020; Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021; Astutiningsih et al., 2026; Erol et al., 2023; Suryanti et al., 2024). Sebagian besar penelitian tersebut, meski demikian, mengimplementasikan STEAM melalui Pembelajaran Berbasis Proyek atau pembelajaran inkuiri, sedangkan penelitian yang mengintegrasikan STEAM secara sistematis ke dalam sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam sekolah dasar masih relatif terbatas.

Kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu juga memperlihatkan bahwa pengembangan pembelajaran berbasis STEAM umumnya berfokus pada penggunaan proyek, media, atau produk pembelajaran, sedangkan desain pengalaman belajar yang secara eksplisit menekankan karakteristik seru, interaktif, dan merdeka sebagai bagian integral dari implementasi STEAM dalam Pembelajaran Berbasis Masalah belum banyak dikembangkan. Pengalaman belajar yang dirancang secara menarik, kolaboratif, dan memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah berpotensi memberikan dampak yang lebih besar terhadap perkembangan kemampuan memecahkan masalah (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021; Luh Putu Ritzki Wedanthi et al., 2024). Media permainan labirin sendiri telah terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan motivasi peserta didik sekolah dasar (Widiyanto & Nugraheni, 2022; Widya Amelia Manalu, 2026), tetapi penelitian yang mengintegrasikan karakteristik labirin dengan pendekatan STEAM ke dalam sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai satu kesatuan desain pengalaman belajar masih sangat terbatas, khususnya pada materi siklus air di sekolah dasar. Kesenjangan inilah yang mendasari

perlunya penelitian yang mengembangkan desain pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan berpusat pada peserta didik.

Kondisi kesenjangan tersebut mendorong pengembangan STEAM-Labirin sebagai desain pengalaman belajar yang memadukan unsur Sains, Teknologi, Rekayasa, Seni, dan Matematika ke dalam setiap tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah pada penelitian ini. Penelitian sebelumnya umumnya memosisikan labirin sekadar sebagai media atau aktivitas tambahan, sedangkan penelitian ini memosisikan STEAM-Labirin sebagai kerangka pembelajaran yang secara sengaja dirancang untuk menghadirkan pengalaman belajar yang seru, interaktif, dan merdeka pada setiap sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah. Peserta didik melalui desain tersebut tidak hanya diajak memahami konsep siklus air, tetapi juga dilatih mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebab, merancang alternatif solusi, serta mengevaluasi efektivitas solusi yang dihasilkan berdasarkan konteks kehidupan nyata (Astutiningsih et al., 2026).

Kebaruan penelitian ini secara khusus terletak pada tiga hal. Pertama, penelitian ini mengintegrasikan karakteristik seru, interaktif, dan merdeka dari media labirin secara sistematis ke dalam setiap sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah, bukan sekadar menempatkannya sebagai media pelengkap sebagaimana penelitian terdahulu. Kedua, integrasi STEAM yang dikembangkan difokuskan langsung pada sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah, berbeda dengan mayoritas penelitian sebelumnya yang lebih banyak menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek atau pembelajaran inkuiri sebagai kerangka implementasinya. Ketiga, pengujian pengaruh desain STEAM-Labirin ini dilakukan secara khusus terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik sekolah dasar pada materi siklus air, kombinasi konteks yang belum pernah diteliti sebelumnya berdasarkan penelusuran pustaka yang dilakukan. Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran ilmu pengetahuan alam di sekolah dasar, tetapi juga menjadi alternatif inovasi pembelajaran yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik kelas V sekolah dasar pada materi siklus air.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu melalui desain kelompok kontrol dengan tes awal dan tes akhir. Desain ini dipilih untuk membandingkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran melalui integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah tanpa integrasi STEAM-Labirin.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2025/2026 di SD Maria Bintang Laut Bandung. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas V, sedangkan sampel ditentukan menggunakan teknik penarikan sampel bertujuan dengan mempertimbangkan kesetaraan karakteristik akademik dan jumlah peserta didik pada masing-masing kelas. Sampel penelitian terdiri atas 40 peserta didik yang terbagi menjadi 20 peserta didik pada kelas eksperimen dan 20 peserta didik pada kelas kontrol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi siklus air. STEAM-Labirin dalam penelitian ini diposisikan sebagai

desain pengalaman belajar yang memadukan unsur Sains, Teknologi, Rekayasa, Seni, dan Matematika ke dalam setiap sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah. Desain pembelajaran tersebut dikembangkan berdasarkan karakteristik seru, interaktif, dan merdeka sehingga peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi permasalahan, berdiskusi, merancang solusi, mempresentasikan hasil, dan merefleksikan proses pembelajaran secara aktif.

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan memecahkan masalah berbentuk uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan memecahkan masalah pada materi siklus air. Instrumen tersebut telah melalui proses validasi oleh ahli, uji coba kepada peserta didik di luar sampel penelitian, serta analisis validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sebelum digunakan dalam penelitian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa instrumen memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai alat pengumpul data.

Prosedur penelitian diawali dengan pemberian tes awal kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Kelas eksperimen selanjutnya mengikuti pembelajaran menggunakan integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah tanpa integrasi tersebut. Kedua kelas diberikan tes akhir menggunakan instrumen yang sama setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah setelah perlakuan.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan skor minimum, maksimum, rata-rata, dan simpangan baku hasil tes awal serta tes akhir. Data diuji terlebih dahulu menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk sebelum pengujian hipotesis dilakukan, dan hasil uji menunjukkan bahwa data tidak seluruhnya memenuhi asumsi distribusi normal sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Uji Mann-Whitney U pada taraf signifikansi 5%. Efektivitas pembelajaran turut dianalisis menggunakan Gain Ternormalisasi atau N-Gain (Hake, 1998) untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada masing-masing kelompok.

Hasil dan Pembahasan

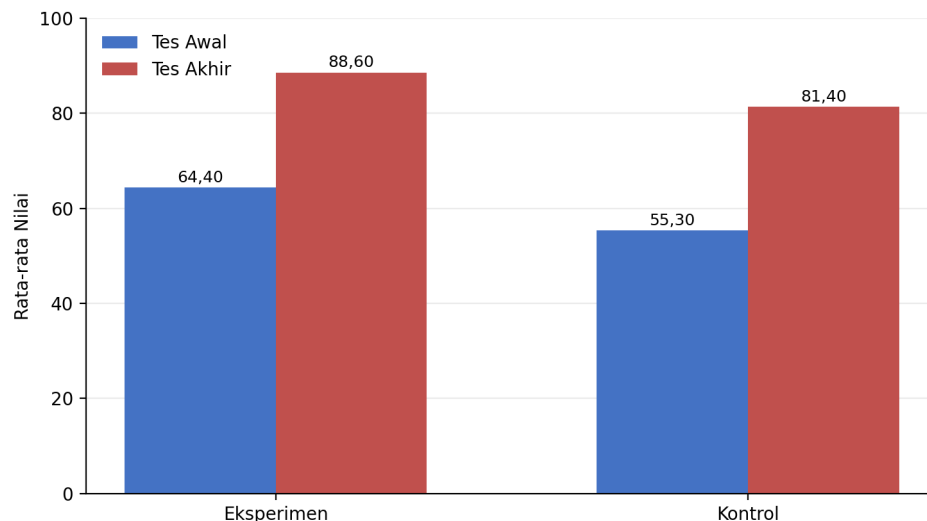
Hasil Penelitian

Analisis Statistik Deskriptif Kemampuan Memecahkan Masalah

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi siklus air melalui tiga tahap analisis, yaitu statistik deskriptif, uji perbedaan menggunakan Uji Mann-Whitney U, serta analisis peningkatan hasil belajar menggunakan Gain Ternormalisasi (N-Gain). Statistik deskriptif kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada kedua kelompok disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kemampuan Memecahkan Masalah

Kelompok	n	Tes Awal	Tes Akhir	N-Gain
Eksperimen	20	64,40	88,60	0,694
Kontrol	20	55,30	81,40	0,578



Gambar 1. Perbandingan Nilai Rata-rata Tes Awal dan Tes Akhir Kemampuan Memecahkan Masalah

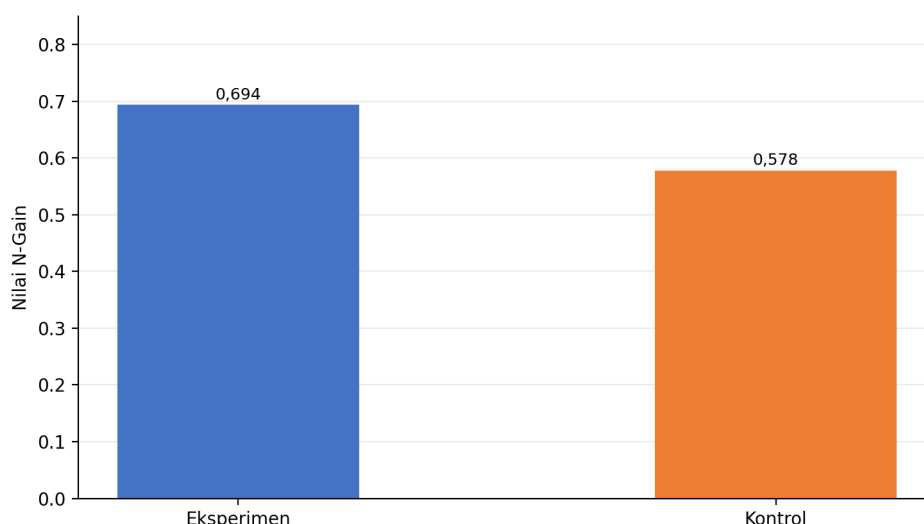
Rata-rata kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada kelas eksperimen meningkat dari 64,40 menjadi 88,60, sedangkan pada kelas kontrol meningkat dari 55,30 menjadi 81,40, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Kedua kelompok sama-sama mengalami peningkatan setelah pembelajaran, tetapi peningkatan pada kelas eksperimen tercatat lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,694 juga berada di atas kelas kontrol sebesar 0,578, selisih yang mengindikasikan bahwa integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah memberikan peningkatan kemampuan memecahkan masalah yang lebih baik.

Analisis Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Berdasarkan N-Gain

Analisis peningkatan hasil belajar menggunakan Gain Ternormalisasi dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran pada masing-masing kelompok, dan hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai N-Gain Kemampuan Memecahkan Masalah

Kelompok	N-Gain	Kategori
Eksperimen	0,694	Sedang
Kontrol	0,578	Sedang



Gambar 2. Perbandingan Nilai N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tabel 2 dan Gambar 2 memperlihatkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada kategori sedang. Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen (0,694), meskipun demikian, tetap lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (0,578). Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah memberikan peningkatan kemampuan memecahkan masalah yang lebih optimal dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah.

Uji Hipotesis

Data dianalisis terlebih dahulu menggunakan uji normalitas sebelum pengujian hipotesis dilakukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data tidak seluruhnya berdistribusi normal sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Uji Mann-Whitney U, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Mann-Whitney U

Statistik	Nilai
Mann-Whitney U	99,000
Z	-2,807
Signifikansi (2 sisi)	0,005

Nilai signifikansi sebesar 0,005 pada Tabel 3 lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 sehingga hipotesis nol ditolak. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah proses pembelajaran, dan hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi siklus air.

Pembahasan

Pengaruh STEAM-Labirin terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah

Peserta didik yang belajar melalui integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah memperoleh peningkatan kemampuan memecahkan masalah yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik pada kelas kontrol berdasarkan hasil penelitian ini. Temuan tersebut

ditunjukkan oleh rata-rata nilai tes akhir, nilai N-Gain, serta hasil Uji Mann-Whitney U yang memperlihatkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Pembelajaran yang mengintegrasikan unsur Sains, Teknologi, Rekayasa, Seni, dan Matematika ke dalam sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga peserta didik lebih mudah menghubungkan konsep ilmiah dengan penyelesaian masalah kontekstual.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Aguilera dan Ortiz-Revilla (2021) yang menyatakan bahwa integrasi STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui pembelajaran yang bersifat lintas disiplin. Hasil penelitian ini juga mendukung simpulan Astutiningsih dkk. (2026) bahwa integrasi STEAM dan Pembelajaran Berbasis Masalah memberikan dampak positif terhadap hasil belajar dan kompetensi abad ke-21, serta konsisten dengan temuan Suryanti dkk. (2024) dan Adriyawati dkk. (2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek bermuatan STEAM dapat meningkatkan literasi sains peserta didik sekolah dasar.

Peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada penelitian ini juga tampak berkaitan erat dengan berkembangnya kemampuan berpikir kritis peserta didik, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian Bambang Rismanto dan Muhammad Aqillul Hayat (2025) tentang hubungan positif antara pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran biologi, serta oleh Gunawan dkk. (2025) dan Rosadi dkk. (2023) yang membuktikan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah pada materi siklus air efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Ariana (2022), Hamimah dkk. (2020), dan Firmanasari dkk. (2024) yang masing-masing membuktikan bahwa penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar.

Mengapa STEAM-Labirin Lebih Efektif?

Karakteristik pembelajaran STEAM-Labirin yang memberikan pengalaman belajar seru, interaktif, dan merdeka diduga memengaruhi peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada kelas eksperimen. Peserta didik tidak hanya ditempatkan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai pemecah masalah yang aktif melalui kegiatan observasi, diskusi, eksperimen, penyusunan solusi, presentasi, dan refleksi. Kondisi ini memungkinkan peserta didik membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman langsung sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna, sejalan dengan hasil penelitian Widiyanto dan Nugraheni (2022) yang menunjukkan bahwa media permainan labirin dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik sekolah dasar.

Integrasi unsur rekayasa dan seni pada desain STEAM-Labirin turut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merancang solusi kreatif terhadap permasalahan yang diberikan. Aktivitas tersebut memperkuat proses berpikir analitis sekaligus mendorong peserta didik menghasilkan berbagai alternatif penyelesaian masalah. Pembelajaran dengan demikian tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, melainkan juga pada proses berpikir ilmiah selama penyelesaian masalah berlangsung, karakteristik yang menurut Erol dkk. (2023) menjadi kunci keberhasilan integrasi STEAM dalam menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah dan kreativitas anak.

Kontribusi STEAM-Labirin terhadap Pembelajaran IPA

Penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa pengembangan STEAM-Labirin sebagai desain pengalaman belajar yang utuh. Penelitian sebelumnya umumnya memosisikan STEAM sebagai pendekatan pembelajaran yang berdiri sendiri atau labirin sebagai media pelengkap semata, sedangkan penelitian ini mengintegrasikan karakteristik seru, interaktif, dan merdeka ke

dalam setiap tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah secara sistematis. Integrasi tersebut memberikan ruang yang lebih luas bagi peserta didik untuk mengeksplorasi ide, berkolaborasi, menguji solusi, dan merefleksikan hasil pembelajaran sehingga kemampuan memecahkan masalah berkembang secara lebih optimal, sejalan dengan pandangan Faisal dan Martin (2019) bahwa pembaruan pendekatan pembelajaran sains di Indonesia perlu diarahkan pada pengalaman belajar yang kontekstual dan berpusat pada peserta didik.

Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa guru sekolah dasar dapat mengintegrasikan STEAM-Labirin dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik. Pendekatan ini tidak hanya mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang berpusat pada peserta didik, tetapi juga memfasilitasi pengembangan kompetensi abad ke-21 melalui pembelajaran yang kontekstual, kolaboratif, dan berbasis penyelesaian masalah. Penerapan STEAM-Labirin dapat pula menjadi inspirasi bagi guru dalam merancang pengalaman belajar yang lebih bermakna, mengingat integrasi unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan mendorong terbentuknya kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah sampel yang relatif terbatas sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas, dan cakupan materi yang diuji hanya difokuskan pada siklus air sehingga efektivitas STEAM-Labirin pada materi ilmu pengetahuan alam lainnya belum dapat diketahui. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, jenjang sekolah yang berbeda, serta menerapkan STEAM-Labirin pada materi ilmu pengetahuan alam lainnya agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pendekatan tersebut.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi STEAM-Labirin dalam Pembelajaran Berbasis Masalah berpengaruh signifikan terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik kelas V sekolah dasar pada materi siklus air, sebagaimana dibuktikan oleh peningkatan nilai rata-rata tes akhir dan nilai N-Gain kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol serta hasil Uji Mann-Whitney U yang menunjukkan nilai signifikansi 0,005 (p kurang dari 0,05). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan unsur Sains, Teknologi, Rekayasa, Seni, dan Matematika ke dalam sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga peserta didik lebih efektif dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, merancang solusi, dan mengevaluasi hasil penyelesaian masalah. Secara praktis, hasil ini memberikan implikasi bahwa guru sekolah dasar dapat menjadikan STEAM-Labirin sebagai alternatif desain pembelajaran yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka sekaligus memfasilitasi pengembangan kompetensi abad ke-21 melalui pengalaman belajar yang kontekstual, kolaboratif, seru, interaktif, dan merdeka.

Penelitian ini tetap memiliki keterbatasan karena hanya dilaksanakan pada satu sekolah dengan jumlah sampel yang relatif kecil serta terbatas pada materi siklus air sehingga hasilnya

belum dapat digeneralisasikan secara luas. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, jenjang sekolah dan wilayah yang lebih beragam, penerapan STEAM-Labirin pada materi ilmu pengetahuan alam lainnya, serta kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas desain pembelajaran ini terhadap berbagai kompetensi abad ke-21.

Referensi

- Adriyawati, Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). STEAM-project-based learning integration to improve elementary school students' scientific literacy on alternative energy learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1863–1873. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>
- Agustina, N. S., Robandi, B., Rosmiati, I., & Maulana, Y. (2022). Analisis pedagogical content knowledge terhadap buku guru IPAS pada muatan IPA sekolah dasar Kurikulum Merdeka. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 9180–9187. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3662>
- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Ariana, A. (2022). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa kelas IV SDN 010 Tembilahan Hulu. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1), 118–123. <https://doi.org/10.33578/jpkip.v11i1.8768>
- Astutiningsih, A. D., Murnaka, N. P., & Susianna, N. (2026). Peningkatan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran PBL terintegrasi STEAM dan LABIRIN pada materi ekosistem. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 6(3), 2632–2647. <https://doi.org/10.53299/jppi.v6i3.4981>
- Bambang Rismanto, & Muhammad Aqillul Hayat. (2025). Correlational study between conceptual understanding and critical thinking skills of students on biology materials. *Universal Education Journal of Teaching and Learning*, 2(1), 32–38. <https://doi.org/10.63081/uejtl.v2i1.37>
- Erol, A., Erol, M., & Başaran, M. (2023). The effect of STEAM education with tales on problem solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 243–258. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081347>
- Faisal, & Martin, S. N. (2019). Science education in Indonesia: Past, present, and future. *Asia-Pacific Science Education*, 5, Artikel 4. <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0032-0>
- Firmanasari, E., William, N., Wardhani, I. S. K., & Santosa, A. B. (2024). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar. *TANGGAP: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Dasar*, 4(2), 120–129. <https://doi.org/10.55933/tjripd.v4i2.365>
- Gunawan, R., Panjaitan, R. L., & Ismail, A. (2025). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas V pada materi siklus air. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 6(3), 927–936. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v6i3.19606>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hamimah, H., Kenedi, A. K., Zuryanty, & Nelliarti. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan model problem-based learning. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(2), 173–184. <https://doi.org/10.33578/jpkip.v9i2.7878>

- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Johnson, E. B. (2022). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press.
- Kurniawati, R., Winarni, E. W., & Agusdianita, N. (2026). Pengembangan media powerpoint interaktif pada materi siklus air berorientasi pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V. *Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 9(1), 116–130. <https://ejournal.unib.ac.id/dikdas/article/view/49186>
- Luh Putu Ritzki Wedanthi, Nyoman Dantes, & Sariyasa. (2024). Model pembelajaran berbasis masalah berorientasi STEAM terhadap hasil belajar IPAS. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sains dan Humaniora*, 9(1), 39–49. <https://doi.org/10.23887/jppsh.v9i1.92966>
- Marlina, N., Azwar Uswatun, D., & Hamdani Maula, L. (2025). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) berbantu diorama untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pembelajaran IPAS. *EL-Muhbib: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 9(2), 317–327. <https://doi.org/10.52266/el-muhbib.v9i2.4916>
- Nabillaiska, T., Karima, A., Andari, T., & Suriani, A. (2026). Kajian literatur tentang efektivitas model problem based learning (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(02), 212–220. <https://doi.org/10.23969/jp.v11i02.47528>
- Nafla Amelia Fitri, & Melva Zainil. (2025). Literature review: Implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 3(3), 356–364. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v3i3.1988>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results factsheets: Indonesia*. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>
- Ramadhani, H. P. (2021). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah pembelajaran IPA tentang siklus air melalui model pembelajaran problem based learning. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9(1), 55–61. <https://doi.org/10.20961/jkc.v9i1.53803>
- Ramiza Fauzi, I., Kusdiono, & Widiyatmoko, A. (2023). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa SMP Negeri 22 Semarang. *Proceeding Seminar Nasional IPA*. <https://proceeding.unnes.ac.id/snipa/article/view/2297>
- Rosadi, A. F., Rianto, A. K., Hadi, W., & Dallion, E. (2023). Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran IPA materi siklus air melalui model problem based learning terhadap siswa kelas V SDN Mampang Prapatan 02 Pagi. *Kompetensi*, 16(2), 287–296. <https://doi.org/10.36277/kompetensi.v16i2.159>
- Shongwe, B. (2024). The effect of STEM problem-based learning on students' mathematical problem-solving beliefs. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(8), 2486. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14879>
- Suryanti, Nursalim, M., Choirunnisa, N. L., & Yuliana, I. (2024). STEAM-project-based learning: A catalyst for elementary school students' scientific literacy skills. *European Journal of Educational Research*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.1.1>
- Widiyanto, R., & Nugraheni, G. W. (2022). Penerapan game based learning menggunakan maze game dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas III. *Elementar: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(2), 158–167. <https://doi.org/10.15408/elementar.v2i2.28641>

Widya Amelia Manalu, W. D. P. S. (2026). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan di kelas IX SMP Negeri 9 Medan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 419–429.