



EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN STEM TERHADAP PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA MATERI OPERASI BILANGAN PECAHAN KELAS IV SEKOLAH DASAR

Mamluatul Choiriyah

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo
e-mail: mamluatulchoiriyah@unusida.ac.id

Diterima: 27/07/2026; Direvisi: 10/08/2026; Diterbitkan: 13/08/2026

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi operasi bilangan pecahan masih menjadi tantangan bagi siswa karena karakteristik konsep yang abstrak dan pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV SD Plus Cahaya Budaya Jenggot Krembung Sidoarjo. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen dan desain *one group pretest-posttest*. Penelitian dilaksanakan pada semester kedua tahun ajaran 2026/2027. Populasi sekaligus sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas IV sebanyak 26 siswa. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah penerapan model STEM, kemudian dianalisis menggunakan *paired sample t-test* dan *N-Gain* dengan bantuan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebelum dan sesudah penerapan model STEM. Peningkatan kemampuan siswa berdasarkan analisis *N-Gain* berada pada kategori sedang, dengan sebagian besar siswa mengalami peningkatan pada kategori sedang dan sebagian lainnya mencapai kategori tinggi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan STEM mampu memberikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika melalui aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan pemahaman konsep, penerapan strategi, dan penyelesaian masalah secara kontekstual. Dengan demikian, model pembelajaran STEM efektif digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi operasi bilangan pecahan.

Kata Kunci: Model Pembelajaran STEM, Pemecahan Masalah Matematika, Operasi Bilangan Pecahan, Sekolah Dasar

ABSTRACT

Students' mathematical problem-solving skills in fraction operations remain a challenge due to the abstract nature of the concepts and predominantly teacher-centered instruction. This study aimed to determine the effectiveness of the STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) learning model in improving the mathematical problem-solving skills of fourth-grade students at SD Plus Cahaya Budaya Jenggot Krembung, Sidoarjo. The study employed a quantitative method with an experimental approach and a *one group pretest-posttest* design. The research was conducted during the second semester of the 2026/2027 academic year. The population and sample consisted of all 26 fourth-grade students. Data were collected through mathematical problem-solving tests administered before and after the implementation of the STEM model and analyzed using a *paired sample t-test* and *N-Gain* with the assistance of SPSS.



The results showed a significant difference in students' mathematical problem-solving skills before and after the implementation of the STEM model. The *N-Gain* analysis indicated a moderate level of improvement, with most students achieving moderate improvement and some reaching the high category. These findings indicate that STEM improved students' mathematical problem-solving skills through learning activities that integrated conceptual understanding, strategy application, and contextual problem solving. Therefore, the STEM learning model is effective as an alternative mathematics learning approach for improving students' problem-solving skills in fraction operations.

Keywords: *STEM Learning Model, Mathematical Problem Solving, Fraction Operations, Elementary School*

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika karena tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memperoleh jawaban, tetapi juga kemampuan memahami informasi, memilih strategi, menerapkan prosedur, dan mengevaluasi hasil penyelesaian. Kemampuan tersebut membantu siswa mengembangkan cara berpikir logis, kritis, kreatif, dan sistematis dalam menghadapi persoalan matematika maupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu diarahkan pada aktivitas yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami dan menyelesaikan masalah secara aktif, bukan hanya menguasai prosedur perhitungan (Putri & Juandi, 2023; Rasyid et al., 2023).

Permasalahan kemampuan pemecahan masalah masih ditemukan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Berdasarkan kondisi pembelajaran pada siswa kelas IV SD Plus Cahaya Budaya Jenggot Krembung Sidoarjo, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami informasi pada soal, menentukan langkah penyelesaian, dan menghubungkan konsep matematika dengan situasi yang diberikan. Kesulitan tersebut terlihat ketika siswa menghadapi soal yang membutuhkan lebih dari satu langkah penyelesaian dan tidak dapat diselesaikan hanya dengan menerapkan prosedur yang telah dicontohkan guru. Kondisi ini berkaitan dengan pembelajaran yang masih cenderung berpusat pada guru sehingga kesempatan siswa untuk mengeksplorasi masalah, mengembangkan strategi, dan menemukan solusi secara mandiri masih terbatas. Jika tidak ditangani, kondisi tersebut dapat menghambat perkembangan kemampuan berpikir siswa dan pencapaian kompetensi matematika pada jenjang berikutnya.

Salah satu materi yang memiliki tingkat kesulitan cukup tinggi bagi siswa sekolah dasar adalah operasi bilangan pecahan. Pecahan memiliki karakteristik yang berbeda dari bilangan bulat karena melibatkan hubungan antara pembilang dan penyebut serta memerlukan pemahaman terhadap makna bagian dari keseluruhan. Pada operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pecahan, siswa tidak hanya dituntut melakukan perhitungan, tetapi juga memahami konsep dan menentukan prosedur yang sesuai dengan karakteristik operasi. Kesulitan semakin terlihat ketika konsep pecahan disajikan dalam bentuk soal cerita atau masalah kontekstual. Oleh sebab itu, pembelajaran operasi bilangan pecahan perlu menggunakan pengalaman belajar yang konkret, kontekstual, dan memungkinkan siswa menghubungkan konsep dengan permasalahan yang dekat dengan kehidupan mereka. Temuan Rifdah et al. (2023) menunjukkan bahwa materi operasi bilangan pecahan dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah untuk membantu siswa memahami konsep dan prosedur penyelesaian.



Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan tersebut adalah model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Model STEM mengintegrasikan unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam proses pembelajaran melalui aktivitas yang berorientasi pada pemecahan masalah. Pembelajaran tidak hanya menempatkan siswa sebagai penerima informasi, tetapi memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, mengeksplorasi konsep, merancang atau menerapkan solusi, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Karakteristik tersebut memungkinkan pembelajaran berlangsung secara aktif, kontekstual, dan bermakna bagi siswa (Syarifuddin et al., 2025; Rasyid et al., 2023).

Karakteristik model STEM memiliki keterkaitan erat dengan pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematika. Aktivitas mengidentifikasi permasalahan membantu siswa memahami masalah, proses eksplorasi dan perencanaan mendorong siswa menentukan strategi penyelesaian, sedangkan penerapan dan pengujian solusi memberikan kesempatan kepada siswa untuk melaksanakan rencana serta menilai hasilnya. Tahapan tersebut sejalan dengan indikator pemecahan masalah menurut Polya (1973), yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil. Dengan demikian, penerapan STEM pada materi operasi bilangan pecahan berpotensi memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga melatih siswa menggunakan proses berpikir sistematis dalam menyelesaikan masalah. Hal ini didukung oleh Putri dan Juandi (2023) yang menunjukkan bahwa implementasi STEM berkaitan dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan STEM dapat memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Jihanifa et al. (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sedangkan Audiana dan Rusnilawati (2024) menunjukkan bahwa pendekatan STEAM yang dipadukan dengan *inquiry learning* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. Rasyid et al. (2023) juga menemukan bahwa *project-based learning* melalui pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa sekolah dasar. Selain itu, Zebua et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan LKPD dengan pendekatan STEM dapat mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan STEM dengan aktivitas pemecahan masalah memiliki potensi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan aplikatif.

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus menguji efektivitas model STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi operasi bilangan pecahan siswa kelas IV sekolah dasar masih terbatas. Sebagian penelitian terdahulu lebih banyak mengkaji penerapan STEM pada konteks pembelajaran, jenjang, atau materi yang berbeda, sehingga bukti empiris mengenai penerapan STEM pada materi operasi bilangan pecahan dalam konteks sekolah dasar masih perlu diperkuat. Celah tersebut menjadi penting untuk dikaji karena karakteristik materi pecahan menuntut siswa memahami konsep sekaligus menerapkan prosedur dalam berbagai situasi masalah. Penelitian ini juga diarahkan pada konteks pembelajaran di SD Plus Cahaya Budaya Jenggot Krembung Sidoarjo sehingga dapat memberikan gambaran empiris mengenai penerapan STEM sesuai dengan karakteristik siswa dan lingkungan pembelajaran yang diteliti.



Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi operasi bilangan pecahan siswa kelas IV SD Plus Cahaya Budaya Jenggot Krembung Sidoarjo. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai efektivitas STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta menjadi alternatif bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih aktif, kontekstual, dan berorientasi pada penyelesaian masalah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen dan desain *one group pretest-posttest*, yaitu memberikan tes sebelum dan sesudah perlakuan berupa pembelajaran dengan model STEM. Penelitian dilaksanakan di SD Plus Cahaya Budaya, Jalan Nusa Indah, Desa Jenggot, Kecamatan Krembung, Kabupaten Sidoarjo, pada semester kedua tahun ajaran 2026/2027. Populasi sekaligus sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas IV berjumlah 26 siswa; karena jumlah populasi kurang dari 100, seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel (penelitian populasi) (Sukardi, 2021). Variabel independen dalam penelitian ini adalah model pembelajaran STEM, sedangkan variabel dependennya adalah kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi operasi bilangan pecahan.

Teknik pengumpulan data menggunakan tes berbentuk 10 butir soal cerita yang mengukur empat indikator pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil, dengan kisi-kisi instrumen mengacu pada desain instrumen tes capaian pembelajaran matematika. Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap: (1) uji validitas butir soal menggunakan teknik korelasi product moment pearson correlation; (2) uji reliabilitas instrumen menggunakan koefisien Cronbach's Alpha; (3) uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk sebagai prasyarat uji hipotesis; (4) uji hipotesis menggunakan paired sample t-test pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui perbedaan skor pretest dan posttest; serta (5) uji N-Gain untuk mengetahui tingkat efektivitas penerapan model pembelajaran, dengan kategori tinggi ($g > 0,7$), sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), dan rendah ($g < 0,3$). Seluruh tahap analisis dilakukan berbantuan software SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian dilaksanakan pada 26 siswa kelas IV dengan memberikan tes kemampuan pemecahan masalah matematika berupa 10 soal cerita sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran STEM. Statistik deskriptif hasil *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest*

Data	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Std. Deviasi
<i>Pretest</i>	26	40	66	52,42	7,51
<i>Posttest</i>	26	73	92	82,46	5,01

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika setelah penerapan model pembelajaran STEM. Rata-rata skor siswa meningkat dari 52,42 pada *pretest* menjadi 82,46 pada *posttest*. Selain peningkatan rata-rata, skor minimum

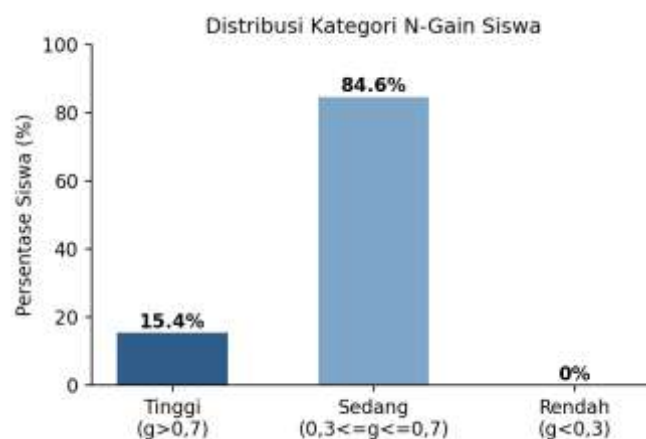
dan maksimum juga mengalami perubahan dari 40–66 pada *pretest* menjadi 73–92 pada *posttest*. Perbandingan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest*

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, instrumen dan data penelitian terlebih dahulu diuji. Uji validitas menggunakan korelasi *product moment* menunjukkan bahwa seluruh 10 butir soal memiliki nilai r hitung sebesar 0,455–0,678, lebih besar daripada r tabel sebesar 0,388 pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, seluruh butir soal dinyatakan valid. Uji reliabilitas menghasilkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,847 sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,713 pada data *pretest* dan 0,887 pada data *posttest*. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga data memenuhi asumsi normalitas. Berdasarkan hasil tersebut, pengujian perbedaan skor *pretest* dan *posttest* dilanjutkan menggunakan *paired sample t-test*.

Hasil *paired sample t-test* menunjukkan nilai t hitung sebesar 45,69 dengan $df = 25$ dan nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran STEM. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima. Selanjutnya, peningkatan kemampuan pemecahan masalah dianalisis menggunakan *N-Gain*. Hasil analisis menunjukkan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,638 yang termasuk dalam kategori sedang. Dari 26 siswa, sebanyak 22 siswa (84,6%) berada pada kategori peningkatan sedang dan 4 siswa (15,4%) berada pada kategori peningkatan tinggi. Tidak terdapat siswa yang termasuk dalam kategori peningkatan rendah. Distribusi kategori *N-Gain* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Kategori *N-Gain* Siswa



Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran STEM diikuti oleh peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang signifikan, dengan tingkat peningkatan berada pada kategori sedang. Rekapitulasi hasil pengujian statistik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

Jenis Uji	Hasil	Keterangan
Validitas	r hitung 0,455–0,678 > r tabel 0,388	Seluruh butir valid
Reliabilitas	Cronbach's Alpha = 0,847	Instrumen reliabel
Normalitas (<i>Shapiro-Wilk</i>)	Sig. <i>pretest</i> = 0,713; <i>posttest</i> = 0,887	Data berdistribusi normal
<i>Paired sample t-test</i>	$t = 45,69$; $df = 25$; Sig. = 0,000	Terdapat perbedaan signifikan
<i>N-Gain</i>	0,638	Kategori sedang

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV pada materi operasi bilangan pecahan. Peningkatan tersebut berkaitan dengan karakteristik STEM yang mengintegrasikan berbagai bidang pengetahuan melalui aktivitas pemecahan masalah dan pengalaman belajar yang aktif. Pendekatan STEM dapat mengarahkan siswa untuk menghubungkan konsep dengan permasalahan yang dihadapi, sehingga pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada penerapan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sejalan dengan Widiyono dan Millati (2021) yang menempatkan teknologi pendidikan sebagai bagian penting dalam mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan mandiri. Dewi, Arnyana, dan Margunayasa (2023) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini bahwa karakteristik pembelajaran STEM relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan empat indikator Polya (1973), yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil. Keempat indikator tersebut memiliki keterkaitan dengan aktivitas dalam pembelajaran STEM. Pada indikator memahami masalah, siswa diarahkan untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui, menentukan hal yang ditanyakan, dan memahami hubungan antar informasi dalam soal cerita operasi pecahan. Aktivitas identifikasi masalah dalam STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca dan menganalisis permasalahan sebelum menentukan strategi. Kemampuan tersebut penting karena kesalahan memahami informasi awal dapat menyebabkan kesalahan pada tahap berikutnya. Fauziyah dan Wijayanti (2024) menunjukkan bahwa penerapan STEM berbantuan e-modul dapat membantu siswa menyelesaikan permasalahan matematika secara lebih terstruktur. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian ini karena keduanya menempatkan permasalahan sebagai stimulus awal yang mendorong siswa memahami informasi sebelum menentukan penyelesaian. Selain itu, Syarifuddin, Wirahmad, dan Mikrayanti (2025) menunjukkan bahwa pendekatan STEM berbasis *collaborative learning* efektif dalam membantu siswa memahami konsep yang



bersifat abstrak. Kesamaan tersebut relevan dengan materi pecahan yang juga memiliki karakteristik abstrak bagi siswa sekolah dasar.

Pada indikator merencanakan penyelesaian, siswa dituntut menentukan strategi dan operasi matematika yang sesuai berdasarkan informasi yang telah dipahami. Tahap eksplorasi konsep dan perancangan solusi dalam STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempertimbangkan langkah yang akan digunakan sebelum melakukan perhitungan. Kemampuan ini sangat penting pada materi operasi bilangan pecahan karena siswa perlu menentukan operasi yang tepat sesuai konteks masalah. Jihanifa, Sumaji, dan Riswari (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *problem-based learning* yang dipadukan dengan STEAM dan media konkret dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini karena siswa sama-sama diarahkan untuk merancang penyelesaian berdasarkan masalah yang diberikan. Audiana dan Rusnilawati (2024) juga menemukan bahwa pendekatan STEAM melalui *inquiry learning* berbantuan *Liveworksheet* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. Perbedaan media dan model pendukung yang digunakan tidak mengubah arah temuan, tetapi menunjukkan bahwa aktivitas eksplorasi dan perencanaan dalam pembelajaran berbasis STEM/STEAM menjadi faktor yang penting dalam melatih siswa menentukan strategi penyelesaian.

Pada indikator melaksanakan rencana, siswa menerapkan strategi yang telah dipilih untuk memperoleh penyelesaian masalah. Dalam pembelajaran STEM, siswa memperoleh kesempatan menerapkan konsep melalui aktivitas yang bersifat kontekstual dan aplikatif. Pada materi operasi bilangan pecahan, tahap ini membantu siswa menghubungkan strategi yang telah dirancang dengan prosedur perhitungan yang sesuai. Hasil penelitian ini sejalan dengan Rifdah, Zaini, dan Wardhana (2023) yang menunjukkan peningkatan hasil belajar matematika pada materi operasi bilangan pecahan melalui *problem-based learning*. Kesamaan tersebut dapat dijelaskan oleh karakteristik kedua pendekatan yang sama-sama menggunakan masalah sebagai bagian penting dari proses pembelajaran. Namun, STEM memiliki cakupan aktivitas yang lebih luas karena siswa tidak hanya menyelesaikan perhitungan, tetapi juga diarahkan untuk mengeksplorasi, menerapkan, dan mengevaluasi solusi. Tarigan dan Mailani (2025) juga menemukan bahwa model *problem-based learning* berbasis STEM memberikan pengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa kelas IV. Temuan tersebut memperkuat bahwa penerapan STEM pada jenjang kelas yang sama dapat membantu siswa menghubungkan proses pemecahan masalah dengan pencapaian pembelajaran matematika.

Pada indikator memeriksa kembali, siswa diarahkan untuk meninjau proses dan hasil penyelesaian serta memastikan kesesuaian jawaban dengan permasalahan yang diberikan. Tahap presentasi dan refleksi dalam pembelajaran STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan hasil pekerjaannya, membandingkan strategi, dan memperbaiki kesalahan yang ditemukan. Proses tersebut sesuai dengan tahap terakhir pemecahan masalah Polya yang menuntut siswa melakukan pemeriksaan terhadap hasil. Putri dan Juandi (2023) menunjukkan bahwa implementasi STEM berkontribusi terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa. Hasil tersebut mendukung penelitian ini karena proses evaluasi dan refleksi dalam STEM memberikan ruang bagi siswa untuk menilai kembali ketepatan solusi. Zebua et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pengembangan LKPD dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penggunaan LKPD memberikan struktur aktivitas yang membantu siswa mengikuti proses



penyelesaian secara bertahap, sedangkan dalam penelitian ini tahapan pembelajaran STEM secara langsung digunakan untuk membangun proses tersebut.

Keterkaitan STEM dengan kemampuan pemecahan masalah juga didukung oleh penelitian yang menggunakan STEM dalam pengembangan kemampuan berpikir lainnya. Annisa dan Fatmahanik (2023) menunjukkan efektivitas model *contextual teaching and learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir logis siswa pada pembelajaran IPA. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa integrasi STEM dapat membantu siswa mengembangkan proses berpikir yang sistematis ketika menghadapi permasalahan. Imam Muslim et al. (2023) juga menemukan bahwa pendekatan STEM-PjBL berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Meskipun variabel yang diukur berbeda dengan penelitian ini, kesamaan hasil menunjukkan bahwa aktivitas STEM dapat memberikan pengalaman belajar yang mendorong siswa menganalisis informasi, menentukan strategi, dan mengevaluasi solusi. Ratnaningsih dan Triwahyuni (2025) melalui penerapan model *Contextual Teaching and Learning* juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengaitkan materi dengan konteks dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir dan hasil belajar. Hal tersebut memperkuat argumentasi bahwa konteks masalah menjadi unsur penting dalam membangun aktivitas berpikir siswa.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan konsistensi dengan penelitian Rasyid, Rinto, dan Susanti (2023) yang menemukan bahwa *project-based learning* melalui pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa sekolah dasar. Kesamaan hasil tersebut berkaitan dengan karakteristik pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui proses penyelesaian masalah dan menghasilkan solusi. Namun, penelitian ini menggunakan STEM secara langsung pada materi operasi bilangan pecahan, sedangkan penelitian Rasyid et al. (2023) mengintegrasikan STEM dengan *project-based learning*. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa STEM dapat diterapkan dalam berbagai bentuk pembelajaran, tetapi tingkat peningkatannya dapat dipengaruhi oleh model pendukung, karakteristik materi, durasi pembelajaran, dan aktivitas yang diberikan kepada siswa. Putri, Reffiane, dan Saputra (2024) juga menunjukkan efektivitas model kooperatif *make a match* berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa. Adanya permainan edukatif dalam penelitian tersebut memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih variatif, sedangkan penelitian ini lebih menekankan proses pemecahan masalah melalui tahapan STEM.

Perbedaan tingkat peningkatan juga terlihat pada hasil *N-Gain* penelitian ini yang berada pada kategori sedang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan sebelum dan sesudah pembelajaran, peningkatan kemampuan belum mencapai kategori tinggi. Kondisi tersebut dapat berkaitan dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang masih membutuhkan pengalaman konkret dan pendampingan ketika berhadapan dengan konsep abstrak. Syarifuddin et al. (2025) menunjukkan bahwa pendekatan STEM dapat membantu pemahaman konsep abstrak, tetapi efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh bentuk aktivitas dan pola pembelajaran yang digunakan. Penggunaan media, LKPD, permainan, atau model pembelajaran pendukung sebagaimana ditemukan pada penelitian Audiana dan Rusnilawati (2024), Zebua et al. (2024), dan Putri et al. (2024) dapat memberikan stimulus tambahan yang membantu siswa beradaptasi dengan proses pembelajaran berbasis masalah. Oleh karena itu, perbedaan kategori peningkatan antara penelitian ini dan penelitian terdahulu tidak serta-merta menunjukkan perbedaan efektivitas STEM, tetapi dapat dipengaruhi oleh variasi implementasi pembelajaran.



Dari sisi materi, hasil penelitian juga mendukung temuan Rifdah et al. (2023) bahwa materi operasi bilangan pecahan dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah. Materi pecahan memiliki tuntutan konseptual dan prosedural sehingga siswa perlu memahami makna bilangan sekaligus memilih operasi yang tepat. Integrasi STEM memberikan peluang bagi siswa untuk menghubungkan konsep tersebut dengan masalah yang lebih kontekstual. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran berbasis konteks yang ditunjukkan dalam penelitian Annisa dan Fatmahanik (2023) serta Ratnaningsih dan Triwahyuni (2025), yaitu pembelajaran menjadi lebih bermakna ketika siswa dapat menghubungkan konsep dengan situasi yang dihadapi.

Secara metodologis, instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui uji validitas dan reliabilitas sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Penggunaan pengujian validitas dengan korelasi Pearson sejalan dengan penelitian Lusiana, Susongko, dan Nafiati (2024) yang menekankan pentingnya pengujian validitas instrumen dalam pengukuran capaian pembelajaran matematika. Prosedur pengumpulan dan analisis data juga mengikuti prinsip penelitian kuantitatif yang menempatkan pengujian instrumen, pengujian prasyarat, dan pengujian hipotesis sebagai bagian penting dalam memperoleh kesimpulan penelitian (Sugiyono, 2013; Sukardi, 2021). Dengan demikian, peningkatan kemampuan yang ditemukan dalam penelitian ini didukung oleh instrumen yang telah diuji serta prosedur analisis yang sesuai dengan desain penelitian.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi operasi bilangan pecahan. Peningkatan tersebut berkaitan dengan keterlibatan siswa dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil, yang selaras dengan tahapan pemecahan masalah Polya. Temuan ini konsisten dengan berbagai penelitian terdahulu mengenai STEM, STEAM, *problem-based learning*, *project-based learning*, dan pembelajaran kontekstual, meskipun tingkat peningkatannya berbeda sesuai dengan karakteristik model pendukung, media, materi, dan kondisi siswa. Oleh karena itu, STEM dapat menjadi alternatif pembelajaran matematika yang berorientasi pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti operasi bilangan pecahan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan desain *one group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol, sehingga peningkatan yang terjadi belum sepenuhnya dapat dipisahkan dari faktor lain seperti efek pengulangan tes. Selain itu, penelitian hanya melibatkan 26 siswa dari satu sekolah sehingga generalisasi hasil penelitian masih terbatas. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan kelompok kontrol, jumlah sampel yang lebih besar, serta membandingkan efektivitas STEM dengan model pembelajaran lain. Penelitian berikutnya juga dapat menganalisis peningkatan pada setiap indikator pemecahan masalah secara lebih spesifik agar perkembangan kemampuan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali dapat diketahui secara lebih mendalam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model pembelajaran STEM terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV SD Plus Cahaya Budaya Jenggot Krembung Sidoarjo pada materi operasi bilangan pecahan. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan setelah penerapan model STEM, dengan tingkat peningkatan berada pada kategori sedang.



Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi, dan memeriksa kembali hasil dalam menyelesaikan masalah matematika.

Secara praktis, model STEM dapat menjadi alternatif pembelajaran matematika yang mendorong keterlibatan aktif siswa dan membantu memahami materi pecahan yang bersifat abstrak melalui aktivitas yang kontekstual dan berorientasi pada pemecahan masalah. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok kontrol, sampel yang lebih besar, serta durasi penerapan yang lebih panjang untuk memperoleh bukti efektivitas yang lebih kuat dan mengetahui peningkatan setiap indikator pemecahan masalah secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, A. A., & Fatmahanik, U. (2023). Efektivitas model pembelajaran contextual teaching and learning (CTL) berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir logis siswa pada pembelajaran IPA. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 30–43. <https://doi.org/10.21154/jtii.v3i1.693>
- Audiana, M., & Rusnilawati, R. (2024). Pendekatan STEAM dengan model inquiry learning berbantuan Liveworksheet untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1466–1473. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7423>
- Dewi, N. N. S. K., Arnyana, I. B. P., & Margunayasa, I. G. (2023). Project-based learning berbasis STEM: Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 133–143. <https://doi.org/10.23887/jippg.v6i1.59857>
- Fauziyah, A., & Wijayanti, R. (2024). Penerapan model pembelajaran STEM berbantuan e-modul terhadap pemecahan masalah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1452–1461. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3225>
- Imam Muslim, R., Akrom, M., Wuryani, M. T., Primadoni, A. B., & Kusumawati, D. (2023). Pengaruh pendekatan STEM-PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *LAMBDA: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 3(3), 131–139. <https://doi.org/10.58218/lambda.v3i3.724>
- Jihanifa, F. A., Sumaji, S., & Riswari, L. A. (2023). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui model problem-based learning berbasis STEAM berbantuan media MONKABICO. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 116–128. <https://doi.org/10.46918/equals.v6i2.1936>
- Lusiana, I. S., Susongko, P., & Nafiati, D. A. (2024). Desain instrumen tes capaian pembelajaran matematika dengan uji validitas Pearson correlation. *Journal of Education Research*, 5(4), 5666–5675. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1700>
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Putri, C. K., & Juandi, D. (2023). Implementasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan penalaran matematis. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 350–361. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i2.14720>
- Putri, H. Y., Reffiane, F., & Saputra, H. (2024). Efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *make a match* berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa. *EL-Muhbib: Jurnal*



- Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 8(1), 72–82.
<https://doi.org/10.52266/el-muhbib.v8i1.2620>
- Rahmadana, A., & Agnesa, O. S. (2022). Deskripsi implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dan integrasi aspek "Art" dalam pembelajaran biologi SMA. *JOTE: Journal on Teacher Education*, 4(1), 190–201.
<https://doi.org/10.31004/jote.v4i1.5838>
- Rasyid, A., Rinto, & Susanti, M. (2023). Project-based learning through the STEM approach in elementary schools: How to improve problem-solving ability. *Journal of Education for Sustainable Innovation*, 1(1). <https://doi.org/10.56916/jesi.v1i1.477>
- Ratnaningsih, D., & Triwahyuni, E. (2025). Improving high school students' critical thinking and learning outcomes through the Contextual Teaching and Learning (CTL) model. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 8(2), 251–258.
<https://doi.org/10.23887/jp2.v8i2.99439>
- Rifdah, K. M. N., Zaini, M., & Wardhana, K. E. (2023). Peningkatan hasil belajar matematika kelas V MI materi operasi bilangan pecahan model problem-based learning. *Jurnal Sultan Idris Pendidikan Profesi Guru*, 1(2), 1–16.
<https://doi.org/10.21093/sippg.v1i2.6282>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukardi, H. M. (2021). *Metodologi penelitian pendidikan: Kompetensi dan praktiknya* (Edisi revisi). Bumi Aksara.
- Syarifuddin, Wirahmad, I., & Mikrayanti, M. (2025). Efektivitas pendekatan STEM berbasis collaborative learning terhadap pemahaman konsep abstrak siswa sekolah dasar. *Bima Journal of Elementary Education*, 3(1), 1–9.
<https://doi.org/10.37630/bijee.v3i1.2645>
- Tarigan, R. A. B., & Mailani, E. (2025). Pengaruh model problem-based learning berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika kelas IV SDN 105288 Sei Rotan. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 11(2), 312–321.
<https://journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/view/6281>
- Widiyono, A., & Millati, I. (2021). The role of educational technology in the perspective of independent learning in era 4.0. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.51454/jet.v2i1.63>
- Zebua, S. Y., Mendrofa, R. N., Telaumbanua, Y. N., & Zega, Y. (2024). Pengembangan LKPD dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 5(3), 1524–1538. <https://doi.org/10.46306/lb.v5i3.728>