



PROFIL KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN PjBL-STEM PADA MATERI UNTUNG-RUGI MELALUI PROYEK PEMBUATAN KOMPOS ALAMI

Fajar Rizqo Maulana¹, Wahyu Lestari², Athar Zaif Zairozie³

Program Studi Tadris Matematika, Universitas Islam Zainul Hasan Genggong^{1,2,3}
e-mail: fajarrizqo11@gmail.com¹, why.lestari94@gmail.com², zaif.athar@gmail.com³

Diterima: 06/05/2026; Direvisi: 15/05/2026; Diterbitkan: 28/05/2026

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi kontekstual seperti untung-rugi masih rendah karena pembelajaran belum sepenuhnya mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata dan penerapan PjBL-STEM masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menggambarkan profil kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM (PjBL-STEM) pada materi untung-rugi melalui proyek pembuatan kompos alami. Studi ini menerapkan pendekatan kualitatif melalui desain studi kasus. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII B di SMP Negeri 1 Gading yang dipilih secara sengaja dan dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan: tinggi, sedang, dan rendah. Data diperoleh melalui tes keterampilan pemecahan masalah, pengamatan, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Analisis data dengan model interaktif dari Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman yang mencakup reduksi data, presentasi data, dan penarikan kesimpulan, merujuk pada langkah-langkah pemecahan masalah menurut George Polya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terbagi dalam kategori tinggi (15,38%), sedang (57,69%), dan rendah (26,92%), dengan mayoritas siswa berada pada kategori sedang. Implementasi PjBL-STEM memberikan pengalaman belajar yang bermakna, namun kemampuan pemecahan masalah siswa masih menunjukkan variasi pada setiap kategori. Implementasi PjBL-STEM melalui proyek pembuatan kompos alami memberikan pengalaman belajar yang signifikan dan relevan, namun keterampilan pemecahan masalah siswa masih belum berkembang secara merata.

Kata Kunci: *Kemampuan Pemecahan Masalah, Profil Matematika, PjBL-STEM, Untung-Rugi*

ABSTRACT

Mathematical problem-solving ability among junior high school students in contextual topics such as profit and loss remains low because learning practices have not fully connected mathematical concepts with real-life situations, and the implementation of STEM integrated Project Based Learning (PjBL-STEM) is still limited. This study aims to describe students' profiles of mathematical problem-solving abilities through STEM integrated Project Based Learning (PjBL-STEM) on profit and loss material through a natural compost making project. This study employed a qualitative approach using a case study design. The research subjects were students of class VIII B at SMP Negeri 1 Gading, who were purposively selected and grouped into three ability categories: high, medium, and low. Data were collected through problem-solving skill tests, observations, semi-structured interviews, and documentation. Data analysis used the interactive model of Matthew B. Miles and A. Michael Huberman, which included data reduction, data presentation, and conclusion drawing, referring to George Polya's problem-solving steps. The results showed that students' mathematical problem-solving



abilities were categorized into high (15.38%), medium (57.69%), and low (26.92%), with the majority of students in the medium category. The implementation of PjBL-STEM provided meaningful learning experiences; however, students' problem-solving abilities still varied across categories. The implementation of PjBL-STEM through the natural compost making project offered significant and relevant learning experiences, although students' problem-solving skills had not yet developed evenly.

Keywords: *Problem-Solving Skills, Math Profile, PjBL-STEM, Pros And Cons*

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu komponen utama dalam pembelajaran matematika karena berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, logis, analitis, sistematis, dan kreatif siswa (Fathurrohman et al., 2025). Kemampuan ini tidak hanya menekankan pada pencapaian jawaban akhir, tetapi juga mencakup proses memahami masalah, merancang strategi, melaksanakan penyelesaian secara tepat, serta mengevaluasi hasil secara reflektif (Rumiati, 2024). Di tingkat SMP, kemampuan ini sangat penting karena matematika berfungsi sebagai sarana untuk melatih siswa menghadapi berbagai persoalan nyata secara rasional. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu diarahkan pada pengembangan kemampuan siswa dalam menganalisis situasi, membangun model matematika, serta mengambil keputusan berdasarkan penalaran logis.

Meskipun demikian, realitas di lapangan memperlihatkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah matematis masih relatif rendah. Berdasarkan hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2022, capaian matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara-negara OECD. Data tersebut menunjukkan bahwa hanya sekitar 18% siswa yang mampu mencapai tingkat kompetensi dasar matematika, sedangkan rata-rata OECD mencapai 69%. (OECD, 2023). Data ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami, memodelkan, dan menyelesaikan masalah matematika kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Rendahnya kemampuan tersebut menjadi perhatian serius karena menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pembelajaran matematika dan hasil yang dicapai siswa di lapangan.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dipengaruhi oleh praktik pembelajaran yang masih berorientasi pada prosedur mekanis, hafalan rumus, serta latihan berulang tanpa pemahaman konsep yang mendalam (Putri Fransisca et al., 2023). Selain itu, proses pembelajaran belum sepenuhnya memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan reflektif (Wulan Azzahra et al., 2024). Akibatnya, siswa cenderung mampu menyelesaikan soal rutin, tetapi mengalami kesulitan ketika menghadapi persoalan non-rutin yang membutuhkan analisis mendalam dan strategi penyelesaian yang kompleks. Kondisi ini juga terlihat pada materi aritmetika sosial, khususnya untung-rugi, yang sebenarnya sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari namun masih sering diajarkan secara teoritis melalui perhitungan angka tanpa konteks nyata (E.I et al., 2025). Padahal, materi ini memiliki potensi besar untuk melatih kemampuan pemecahan masalah jika dikaitkan dengan pengalaman langsung siswa.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah melalui penerapan *Project Based Learning (PjBL)* yang terintegrasi dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan proses belajar



melalui pengerjaan proyek nyata yang kontekstual, sehingga siswa terlibat aktif dalam mengidentifikasi masalah, merancang solusi, melaksanakan proyek, dan mengevaluasi hasil. Sementara itu, pendekatan STEM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk menyelesaikan masalah melalui proses ilmiah, teknologi, rekayasa, dan matematika secara terpadu. Kombinasi PjBL-STEM memungkinkan pembelajaran menjadi lebih bermakna, kolaboratif, serta relevan dengan kehidupan siswa (Lestari et al., 2025). Melalui model ini, siswa tidak hanya memahami konsep matematika secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam situasi nyata, seperti proyek pembuatan kompos alami yang menghubungkan konsep untung-rugi dengan isu lingkungan dan potensi lokal pertanian. Dengan demikian, PjBL-STEM diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara lebih optimal.

Berbagai penelitian sebelumnya mendukung efektivitas model pembelajaran inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Sumarni dan Manurung (2023) menemukan bahwa *Project Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sedangkan Nisa (2023) menunjukkan bahwa pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, Haris et al. (2025) mengungkapkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal aritmetika sosial, terutama pada tahap perencanaan strategi dan evaluasi solusi. Namun, penelitian yang secara khusus mengintegrasikan PjBL dan STEM dalam materi untung-rugi berbasis proyek lingkungan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menggambarkan profil kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran PjBL-STEM yang kontekstual, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan kehidupan nyata.

Materi untung-rugi dipilih dalam penelitian ini karena sangat relevan dengan proyek pembuatan kompos alami sebagai bentuk usaha sederhana yang dekat dengan kehidupan siswa. Melalui proyek ini, siswa tidak hanya mempelajari proses pengolahan sampah organik menjadi produk bernilai guna, tetapi juga menerapkan konsep matematika secara langsung, seperti menghitung biaya produksi, menentukan harga jual, menganalisis keuntungan, serta memperkirakan potensi kerugian. Dengan demikian, pembelajaran untung-rugi menjadi lebih kontekstual karena siswa dapat menghubungkan konsep aritmetika sosial dengan aktivitas ekonomi dan isu lingkungan secara nyata.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, sebagian besar studi lebih berfokus pada peningkatan hasil belajar, partisipasi siswa, atau kemampuan berpikir kritis secara umum melalui penerapan *Project Based Learning* maupun pendekatan STEM (Sumarni & Manurung, 2023; Nisa, 2023). Sementara itu, penelitian yang secara khusus mengkaji profil kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada setiap tahap penyelesaian berdasarkan langkah George Polya dalam pembelajaran PjBL-STEM masih sangat terbatas, terutama pada materi untung-rugi yang diintegrasikan dengan proyek lingkungan. Selain itu, studi mengenai bagaimana siswa dengan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah menyelesaikan masalah matematis dalam konteks proyek nyata juga masih jarang ditemukan. Kondisi ini menunjukkan adanya *research gap* yang perlu dikaji lebih mendalam agar diperoleh gambaran komprehensif mengenai proses berpikir siswa dalam pembelajaran matematika kontekstual.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil kemampuan siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematis melalui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM (PjBL-STEM) pada materi untung-rugi melalui proyek pembuatan kompos alami, serta mengidentifikasi tantangan yang dihadapi siswa pada setiap tahap pemecahan masalah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam



pengembangan kajian kemampuan pemecahan masalah matematis serta menjadi alternatif praktis bagi penerapan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, bermakna, dan relevan dengan isu lingkungan.

METODE PENELITIAN

Studi ini mengadopsi pendekatan deskriptif kualitatif dengan model penelitian kasus (Sugiyono, 2019). Pendekatan kualitatif dipilih dengan maksud untuk memahami dan menjelaskan secara mendalam karakteristik keterampilan pemecahan masalah matematika siswa dalam pembelajaran PjBL-STEM mengenai materi keuntungan-rugi melalui proyek pembuatan kompos alami. Penelitian ini tidak menekankan pengujian hipotesis, melainkan lebih berfokus pada eksplorasi pemikiran siswa di setiap tahap dalam menyelesaikan masalah.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII B di SMP Negeri 1 Gading yang terlibat dalam pembelajaran PjBL-STEM mengenai materi untung-rugi. Pemilihan subjek dilakukan secara sengaja dengan memperhatikan partisipasi siswa selama proses pembelajaran serta hasil uji kemampuan pemecahan masalah matematika. Semua siswa awalnya menjalani tes kemampuan menyelesaikan masalah, lalu hasilnya digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Dari setiap kategori tersebut dipilih satu siswa sebagai subjek utama, sehingga ada tiga subjek yang mewakili masing-masing tingkat kemampuan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mencakup tes keterampilan pemecahan masalah matematika, lembar observasi, panduan wawancara semi-terstruktur, serta dokumentasi (Yuliani et al., 2021). Tes disusun dalam format soal uraian kontekstual yang merujuk pada indikator penyelesaian masalah menurut George Polya pada materi laba-rugi. Lembar observasi dipakai untuk mendokumentasikan aktivitas dan partisipasi siswa selama proses pembelajaran PjBL-STEM. Wawancara semi-terstruktur dilaksanakan untuk memahami lebih dalam cara berpikir siswa saat mengatasi masalah matematika. Dokumentasi yang berupa hasil karya siswa dimanfaatkan sebagai data pendukung untuk menguatkan temuan riset. Salah satu contoh instrumen tes dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tugas
<p>Tugas #1. Setelah melakukan produksi fisik pupuk kompos, sebuah kelompok mencatat penggunaan bahan aktual sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bahan baku: 15 kg sampah organik (gratis)- EM4: 1 botol seharga Rp20.000,00- Wadah dan alat: Rp30.000,00 <p>Setelah proses pematangan, dihasilkan 10 kg pupuk kompos. Kelompok tersebut menjual pupuk dalam kemasan 2 kg dengan harga Rp15.000,00 per kemasan.</p> <ol style="list-style-type: none">a) Hitunglah total modal aktual yang dikeluarkan.b) Hitunglah total pendapatan dari hasil penjualan.c) Tentukan nominal keuntungan atau kerugian yang diperoleh kelompok tersebut dengan perhitungan yang tepat.d) Apakah keuntungan atau kerugian yang diperoleh menunjukkan bahwa usaha tersebut layak untuk dijalankan? Jelaskan alasanmu berdasarkan hasil perhitungan.
<p>Tugas #2. Sebuah kelompok telah menyelesaikan perhitungan proyek kompos dan menemukan bahwa dengan modal Rp50.000,00, mereka menghasilkan 10 kg kompos.</p>



Mereka memutuskan menjualnya dengan harga Rp7.000,00 per kg sehingga memperoleh total pendapatan Rp70.000,00 dan keuntungan Rp20.000,00. Namun, saat memeriksa kembali, mereka menyadari adanya biaya transportasi sebesar Rp10.000,00 yang belum dimasukkan ke dalam modal. Selain itu, mereka menemukan toko pertanian lain menjual kompos sejenis dengan harga Rp5.500,00 per kg.

- a) Lakukan pemeriksaan ulang terhadap keuntungan kelompok tersebut setelah biaya transportasi dimasukkan. Apakah keuntungan Rp20.000,00 masih benar? Berikan buktinya.
- b) Berdasarkan harga pesaing yang lebih murah, apakah strategi harga jual Rp7.000,00 per kg masih layak dipertahankan? Berikan satu saran strategi agar kelompok tetap memperoleh keuntungan namun harga tetap kompetitif.

Proses penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa langkah yang terstruktur. Langkah awal merupakan tahap persiapan yang mencakup kajian literatur, pengembangan alat penelitian, serta verifikasi alat oleh para pakar. Tahap kedua melibatkan pelaksanaan pembelajaran, yaitu penerapan model PjBL-STEM pada materi keuntungan-rugi melalui proyek pembuatan kompos alami, serta observasi aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Selanjutnya, data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan model interaktif yang dikemukakan oleh Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman, yang meliputi tiga tahapan pokok, yaitu reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Temuan penelitian ini mengungkapkan ciri-ciri kemampuan siswa dalam menghadapi masalah matematis dalam proses pembelajaran PjBL-STEM mengenai keuntungan dan kerugian melalui proyek pembuatan kompos alami. Analisis dilakukan berdasarkan indikator penyelesaian menurut George Polya, yaitu memahami permasalahan, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan memeriksa hasil. Indikator itu ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini. Hasil analisis memperlihatkan bahwa masing-masing siswa menunjukkan tingkat kemampuan yang beragam pada setiap tahap penyelesaian masalah. Perbedaan tersebut terlihat dari cara siswa memahami informasi, menentukan strategi penyelesaian, melakukan perhitungan, serta mengevaluasi jawaban yang diperoleh.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator	Sub Indikator	Penjelasan Indikator
1.	Memahami masalah	Mengidentifikasi apa yang ditanyakan	Kemampuan siswa dalam menentukan pertanyaan utama atau tujuan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan.
		Mengidentifikasi informasi yang diketahui	Kemampuan siswa dalam mengenali dan menuliskan informasi yang diketahui dari permasalahan secara tepat.
		Mengidentifikasi data atau fakta yang relevan untuk penyelesaian masalah	Kemampuan siswa dalam memilih dan menggunakan data atau fakta yang berkaitan langsung dengan penyelesaian masalah.

No	Indikator	Sub Indikator	Penjelasan Indikator
2.	Merencanakan penyelesaian	Menyusun urutan langkah penyelesaian	Kemampuan siswa dalam merancang langkah-langkah atau strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah secara sistematis.
		Menjelaskan kesesuaian rumus atau konsep dengan masalah	Kemampuan siswa dalam menentukan serta menjelaskan penggunaan rumus atau konsep matematika yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.
3.	Melaksanakan Penyelesaian	Merencanakan strategi atau rumus sesuai rencana	Kemampuan siswa dalam menggunakan strategi, prosedur, atau rumus yang telah direncanakan untuk melakukan perhitungan secara sistematis.
		Menentukan keputusan berdasarkan hasil perhitungan	Kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan atau menentukan keputusan berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan.
4.	Memeriksa kembali hasil	Membuktikan kembali jawaban melalui pengecekan ulang	Kemampuan siswa dalam memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian dan ketepatan perhitungan yang telah dilakukan.
		Menyatakan hasil akhir sesuai perhitungan	Kemampuan siswa dalam menuliskan atau menyimpulkan jawaban akhir yang sesuai dengan hasil perhitungan dan konteks permasalahan.

Dimodifikasi dari (Akuba et al., 2025).

Data kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika yang diperoleh dari hasil tes mengenai topik keuntungan-rugi dalam pembelajaran PjBL-STEM melalui proyek pembuatan pupuk alami. Evaluasi hasil kerja siswa selanjutnya dilaksanakan dengan memanfaatkan rumus persentase seperti berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, skor siswa selanjutnya dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria untuk mengelompokkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Kriteria Kemampuan Menyelesaikan Masalah Matematis Siswa

Rentang Nilai	Kriteria
$80 < \text{nilai} \leq 100$	Tinggi
$60 < \text{nilai} \leq 80$	Sedang
$\text{nilai} \leq 60$	Rendah

Diadopsi dari (Davita & Pujiastuti, 2020)

Menurut kriteria tersebut, kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada penelitian ini diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Tiap kategori menunjukkan ciri kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal, terutama pada materi untung-rugi. Langkah berikutnya adalah menganalisis untuk menemukan

kesalahan yang dibuat siswa saat mengerjakan soal. Kriteria penilaian kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase
Tinggi	4	15,38%
Sedang	15	57,69%
Rendah	7	26,92%
Jumlah	26	100%

Mengacu pada Tabel 4, dari 26 siswa, terdapat 4 siswa (15,38%) tergolong dalam kategori tinggi, 15 siswa (57,69%) termasuk kategori sedang, dan 7 siswa (26,92%) berada dalam kategori rendah. Data ini mengungkapkan bahwa mayoritas siswa termasuk dalam kategori sedang. Jumlah siswa dalam kategori tinggi masih cukup minim, yang menunjukkan bahwa hanya sekelompok kecil siswa yang dapat menyelesaikan masalah secara menyeluruh dengan langkah yang tepat. Sementara itu, jumlah siswa di kategori rendah masih cukup tinggi, yang menunjukkan bahwa mereka masih mengalami kesulitan dalam memahami soal, menentukan strategi penyelesaian, serta melakukan perhitungan dengan benar.

Temuan ini menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi aritmetika sosial masih belum optimal, terutama pada tahap perencanaan dan evaluasi solusi. Siswa masih sering mengalami kesulitan dalam menentukan langkah awal penyelesaian masalah. Selain itu, sebagian siswa belum mampu menyusun strategi yang tepat untuk menyelesaikan persoalan secara sistematis. Siswa juga belum terbiasa memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh sehingga kesalahan perhitungan maupun ketidaktepatan solusi masih sering terjadi.

Deskripsi data hasil penelitian

Berdasarkan kajian terhadap tiga siswa yang mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah, diperoleh wawasan mengenai profil kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang ditinjau berdasarkan langkah-langkah menurut George Polya.

Siswa kemampuan tinggi (T)

Diketahui: - Bahan baku 15 kg = Gratis atau Rp. 0
 - 1 Botol EM4 : Rp. 20.000
 - wadah dan alat : Rp. 30.000
 - Menghasilkan 10 kg pupuk kompos
 - harga per kemasan dalam 2kg = Rp 15.000 /Perkemasan

Ditanya: (a) total modal yang dikeluarkan?
 (b) total pendapatan dari hasil penjualan?
 (c) berapa keuntungan atau kerugian yang diperoleh?
 (d) apakah keuntungan atau kerugian yang diperoleh layak untuk dipertankan?

Diketahui: (a) Modal: 1 Botol EM4 + Bahan Baku + wadah + alat
 = 20.000 + 0 + 30.000
 = 50.000

(b) Karena menghasilkan 10kg dan dijual per kemasan dalam 2kg, maka
 $\frac{10 \text{ kg}}{2 \text{ kg}} = 5 \text{ kg}$
 Sehingga
 Total pendapatan = 15.000 x 5
 = 75.000

(c) Keuntungan = total pendapatan - modal
 = 75.000 - 50.000 = 25.000

Gambar 1. Hasil Tes Siswa Kemampuan Tinggi

Merujuk pada Gambar 1, siswa T menunjukkan penguasaan yang baik terhadap masalah yang disajikan. Siswa T mampu mengenali informasi dan pertanyaan dengan tegas, serta mengubah masalah menjadi bentuk matematika. Pada fase perencanaan, siswa T mampu

menetapkan rumusan yang akurat dan menguraikan alasan pemilihan strategi yang diterapkan. Dalam tahap pelaksanaan, perhitungan dilakukan dengan cara yang sistematis dan tepat. Di samping itu, siswa T juga melakukan verifikasi terhadap penjelasannya, memastikan akurasi hasil, serta menarik kesimpulan dengan mempertimbangkan konteks pembuatan kompos. Hasil dari wawancara dengan siswa T adalah sebagai berikut:

P: Apa yang kamu pahami dari soal nomor 1?

T: Diketahui bahan baku 15kg gratis; 1 botol EM4 seharga Rp 20.000,00; wadah dan alat seharga Rp 30.000,00; digunakan untuk menghasilkan 10kg pupuk kompos; dan akan dijual 2kg/kemasan seharga Rp 15.000,00.

P: Bagaimana rencana atau langkah yang kamu buat untuk menyelesaikan soal tersebut?

T: Pertama saya memahami soalnya dengan menulis apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Setelah itu, menentukan rumus yang tepat dari pertanyaan soal tersebut. Lalu, melakukan penyelesaian menggunakan rumus yang cocok. Semisal ditanyakan keuntungannya, $\text{untung} = \text{total pendapatan} - \text{modalnya}$. Dari hasil perhitungan tersebut, baru melihat kembali hasil pengerjaannya. Jika sudah benar, baru saya menyimpulkannya.

P: Jelaskan langkah perhitungan yang kamu lakukan pada soal nomor 1?

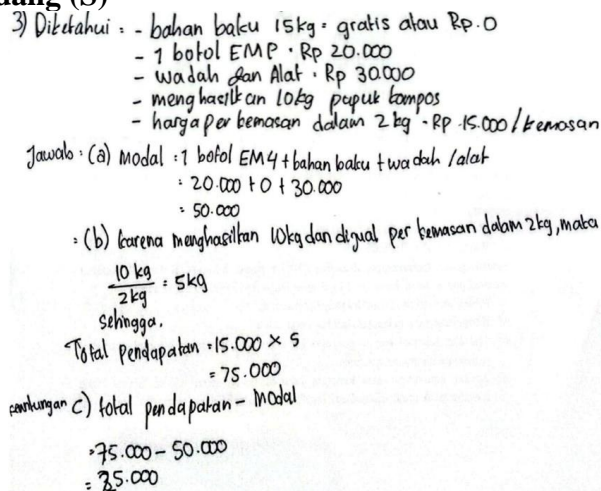
T: Pertama menghitung modal dengan menjumlah semua bahan yang dibeli. Harga 1 botol EM4 Rp 20.000,00 + harga wadah dan alat Rp 30.000,0. Jadi, modal yang dikeluarkan Rp 50.000,00. Total pendapatan 10 kg pupuk kompos dengan dijual 2kg/kemasan seharga Rp 15.000,00 adalah Rp 75.000,00. Jadi, $\text{untung} = \text{total pendapatan} - \text{modal} = \text{Rp } 25.000,00$.

P: Apa kesimpulan yang kamu peroleh dari hasil perhitungan tersebut?

T: Karena diperoleh untung. Jadi, keuntungan ini layak untuk dijalankan.

Dengan demikian, siswa T mampu memenuhi keempat indikator kemampuan pemecahan masalah berdasarkan teori George Polya. Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban yang diberikan, siswa T dapat memahami permasalahan, menyusun strategi penyelesaian, melaksanakan rencana yang telah dibuat, serta menjelaskan hasil yang diperoleh. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yuwono et al. (2018) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi umumnya mampu menjalankan tahap perencanaan pemecahan masalah secara efektif.

Siswa kemampuan sedang (S)



3) Diketahui : - bahan baku 15kg = gratis atau Rp. 0
- 1 botol EM4 · Rp 20.000
- wadah dan Alat · Rp 30.000
- menghasilkan 10kg pupuk kompos
- harga per kemasan dalam 2 kg · Rp 15.000 / kemasan

Jawab : (a) Modal : 1 botol EM4 + bahan baku + wadah / alat
= 20.000 + 0 + 30.000
= 50.000

(b) karena menghasilkan 10kg dan dijual per kemasan dalam 2kg, maka
 $\frac{10 \text{ kg}}{2 \text{ kg}} = 5 \text{ kg}$
sehingga,
Total Pendapatan = 15.000 × 5
= 75.000

untung c) total pendapatan - Modal
= 75.000 - 50.000
= 25.000

Gambar 2. Hasil Tes Siswa Kemampuan Sedang

Berdasarkan Gambar 2, siswa S telah berhasil memahami informasi penting dalam soal dan melakukan perhitungan dengan cukup akurat. Namun dalam fase perencanaan, tindakan yang diambil masih kurang terorganisir. Siswa S seringkali menggunakan rumus tanpa memberikan penjelasan mengenai alasan pilihan strategi itu. Dalam tahap evaluasi, refleksi yang dilakukan masih kurang mendalam, dan kesimpulan yang dihasilkan umumnya hanya berfokus pada angka tanpa adanya penjelasan yang relevan dengan konteks. Hasil dari wawancara dengan siswa S adalah sebagai berikut:

P: Apa yang kamu pahami dari soal nomor 1?

S: Yang saya pahami, bahan baku 15kg gratis, 1 botol EM4 dengan harga Rp 20.000, wadah dan alat dengan harga Rp 30.000, akan menghasilkan 10kg pupuk kompos dan harga jual perkemasan 2kg seharga Rp 15.000.

P: Bagaimana rencana atau langkah awal yang kamu buat untuk menyelesaikan soal tersebut?

S: Soal nomor 1 yang a) ditanya modal. Modalnya adalah Rp 50.000, karena Rp 20.000 + Rp 30.000.

P: Bagaimana cara kamu menentukan untung atau rugi?

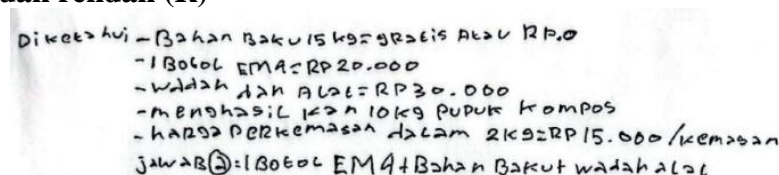
S: Total pendapatan – modal = Rp 75.000 – Rp 50.000 = Rp 25.000

P: Apakah kesimpulan yang kamu peroleh dari hasil perhitungan tersebut?

S: Mendapatkan untung Rp 25.000.

Dengan begitu, siswa S telah memenuhi keempat indikator keterampilan pemecahan masalah menurut teori George Polya. Berdasarkan hasil wawancara dan respons, siswa S mampu mengidentifikasi masalah, merumuskan strategi pemecahan, melaksanakan rencana, serta menghasilkan hasil yang didapat. Namun di tahap perencanaan, langkah-langkah yang diambil masih belum teratur secara sistematis. Selain itu, pada fase evaluasi, refleksi yang dilakukan masih sedikit, dan kesimpulan yang dihasilkan terkadang hanya berorientasi pada data angka tanpa adanya interpretasi yang sesuai dengan konteks.

Siswa kemampuan rendah (R)



Dikerjakan = Bahan Baku 15kg gratis atau Rp.0
 - 1 Botol EM4 = Rp 20.000
 - Wadah dan alat = Rp 30.000
 - Menghasilkan 10kg pupuk kompos
 - harga per kemasan dalam 2kg Rp 15.000 / kemasan
 jawab: 1 Botol EM4 + Bahan Baku wadah alat

Gambar 3. Hasil Tes Siswa Kemampuan Rendah

Siswa R masih kesulitan dalam mengenali informasi penting serta mengonversi masalah kontekstual menjadi bentuk matematis. Dalam fase perencanaan, pendekatan yang diterapkan belum terdefinisi dengan baik dan tampak masih bimbang. Kesalahan juga kerap muncul pada tahap perhitungan akibat pemahaman konsep yang belum memadai. Selain itu, siswa R jarang memeriksa kembali jawaban yang didapat, sehingga hasilnya sering kali tidak akurat dan tidak dilengkapi dengan kesimpulan yang relevan dengan konteks masalah.

P: Apa yang kamu pahami dari soal nomor 1?

R: 15kg bahan baku gratis, 1 botol EM4 seharga Rp 20.000, wadah dan alat seharga Rp 30.000 dan harga jual 2kg/kemasan Rp 15.000.

P: Bagaimana rencana atau langkah awal yang kamu buat untuk menyelesaikan soal nomor 1 yang a)?

R: Menggunakan rumus modal kayaknya. Karena, yang ditanyakan modalnya.

P: Jelaskan langkah perhitungan yang kamu lakukan?

R: Rp 20.000 + Rp 30.000 + Rp 15.000 = Rp 65.000.

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA



P: Apakah kamu yakin dengan jawabanmu? Mengapa?

R: Tidak, karena saya lupa dengan rumusnya.

Dengan demikian, siswa R belum dapat mencapai keempat indikator kemampuan pemecahan masalah berdasarkan teori George Polya. Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban, siswa R hanya dapat mengidentifikasi beberapa informasi penting, namun masih bimbang dalam merumuskan strategi penyelesaian dan sering melakukan kesalahan perhitungan akibat pemahaman konsep yang kurang. Di samping itu, siswa R juga tidak sering melakukan verifikasi terhadap penjelasan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa siswa R tergolong dalam kategori kemampuan rendah.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada pembelajaran PjBL-STEM materi untung-rugi melalui proyek pembuatan kompos alami dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi pola berpikir siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah berdasarkan teori George Polya, yang meliputi memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Sebagian besar siswa tergolong dalam kategori sedang (57,69%), yang menunjukkan bahwa mereka cukup mampu mengikuti proses pemecahan masalah, namun masih belum optimal di beberapa tahap, terutama pada tahap perencanaan dan evaluasi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PjBL-STEM sudah membantu siswa dalam memahami konteks permasalahan nyata, tetapi belum sepenuhnya mengembangkan keterampilan berpikir reflektif dan merancang strategi secara mendetail (Hidayah et al., 2023).

Pada siswa dengan kategori tinggi, semua langkah pemecahan masalah dapat dilaksanakan secara baik dan teratur. Siswa dapat memahami informasi secara menyeluruh, memilih strategi yang sesuai, melakukan perhitungan dengan tepat, serta memverifikasi hasil yang didapat. Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan PjBL-STEM dalam situasi nyata, seperti proyek pembuatan kompos, mampu mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Partisipasi langsung dalam proyek menjadikan pembelajaran lebih berharga dan membantu siswa memahami konsep matematika dengan cara yang lebih praktis, terutama pada topik untung-rugi. Di samping itu, penerapan STEM dalam pembelajaran proyek memungkinkan siswa menghubungkan konsep matematika dengan disiplin lain seperti sains, teknologi, dan rekayasa, sehingga pembelajaran terasa lebih kontekstual dan relevan. Metode ini juga terbukti berhasil dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam menghadapi masalah nyata karena mereka dapat secara langsung menerapkan konsep yang telah dipelajari (Lestari et al., 2024) serta mampu meningkatkan dimensi bernalar kritis dan kreatif siswa melalui pembelajaran berbasis proyek (Juanta & Malau, 2024).

Siswa yang tergolong sedang menunjukkan kemampuan yang lumayan baik dalam mengerti masalah dan melakukan perhitungan. Namun, mereka tetap kurang dalam menguraikan alasan pemilihan strategi serta memahami arti dari hasil yang didapat. Ini menunjukkan bahwa siswa lebih mengutamakan langkah-langkah prosedural ketimbang pemahaman konsep secara mendalam. Walaupun pembelajaran berbasis proyek telah berkontribusi terhadap peningkatan keaktifan siswa, penguatan pada aspek metakognitif masih diperlukan, seperti keterampilan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan teratur dan menyampaikan hasil secara jelas.



Sebaliknya, siswa yang berada di kategori rendah masih menghadapi tantangan di hampir semua langkah pemecahan masalah. Masalah utama terletak pada kemampuan memahami pertanyaan dan merencanakan strategi penyelesaian. Siswa belum dapat mengenali informasi penting dengan akurat dan sering kali melakukan kesalahan dalam penghitungan. Ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa masih lemah dan tingkat percaya diri mereka dalam menyelesaikan masalah juga masih minim. Di samping itu, siswa belum terbiasa untuk meninjau lagi jawaban mereka, sehingga kesalahan yang muncul sering kali tidak disadari.

Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya yang mengindikasikan bahwa siswa sering menghadapi kesulitan pada fase perencanaan dan evaluasi saat mengatasi masalah matematika, terutama pada topik aritmetika sosial. Ini juga mengindikasikan bahwa meskipun penggunaan PjBL-STEM sudah berhasil meningkatkan keterlibatan siswa dan membuat pembelajaran lebih bermakna, pelaksanaannya masih perlu diperbaiki agar dapat mencakup semua tingkat kemampuan siswa. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, pembelajaran yang berbasis proyek seperti PjBL-STEM sangat krusial karena mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan sesuai dengan kehidupan siswa. Selain itu, metode ini juga mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis, kerja sama, dan keterampilan menyelesaikan masalah siswa (Rahayu et al., 2025).

Secara keseluruhan, pelaksanaan PjBL-STEM melalui proyek pembuatan kompos organik menghasilkan pengalaman belajar yang sangat berarti dan sesuai. Peserta didik tidak hanya mengerti konsep matematika, tetapi juga lebih aktif dalam menghadapi masalah nyata, seperti pengelolaan sampah dan analisis keuntungan-kerugian. Agar kemampuan pemecahan masalah siswa dapat berkembang lebih seimbang, masih diperlukan dukungan seperti pemberian *scaffolding*, praktik refleksi, serta bimbingan khusus terutama untuk siswa yang memiliki kemampuan rendah. Kegiatan proyek yang dikaitkan dengan permasalahan lingkungan dan pengelolaan sampah juga memberikan pengalaman kontekstual yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari siswa (Sugianto et al., 2024). Penelitian ini mengindikasikan bahwa integrasi model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM memiliki peluang signifikan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis. Namun, diperlukan penguatan dalam aspek perencanaan dan evaluasi strategi supaya perkembangan kemampuan siswa dapat lebih optimal di setiap kategori kompetensi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa profil kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP dalam pembelajaran PjBL-STEM pada materi untung-rugi melalui proyek pembuatan pupuk alami terbagi ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan mayoritas siswa berada pada kategori sedang (57,69%). Secara umum, siswa telah mampu melalui tahapan pemecahan masalah menurut George Polya, namun belum optimal terutama pada tahap perencanaan strategi dan evaluasi hasil. Siswa dengan kemampuan tinggi mampu melaksanakan seluruh tahapan secara sistematis, siswa kategori sedang dapat menyelesaikan masalah tetapi masih kurang dalam memberikan alasan pemilihan strategi dan refleksi hasil, sedangkan siswa kategori rendah masih mengalami kesulitan pada hampir seluruh tahapan, khususnya memahami masalah, merencanakan strategi, dan melakukan perhitungan.

Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL-STEM memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, bermakna, dan relevan dalam membantu siswa memahami konsep



matematika melalui situasi nyata, namun perkembangan kemampuan pemecahan masalah siswa belum merata. Implikasinya, PjBL-STEM dapat menjadi alternatif pembelajaran yang strategis untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dengan penguatan pada aspek *scaffolding*, perencanaan strategi, dan aktivitas refleksi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penerapan PjBL-STEM pada materi matematika lain serta mengeksplorasi strategi pembelajaran yang lebih adaptif agar peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat lebih optimal dan merata.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuba, W., Machmud, T., & Takaendengan, B. R. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Nht Berbantuan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jambura Journal Of Mathematics Education*, 6(1), 34-45. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jmathedu/article/view/33414>
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Anallisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110–117. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.23601>
- E.I, E. I. P. S., Putri, R. I. I., Zulkardi, Z., & Hapizah, H. (2025). Learning Trajectory Of Percentage Profit And Loss Using Selling New Math Pempek Context. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 67–80. <https://doi.org/10.31980/Mosharafa.V14i1.2618>
- Fathurrohman, F. L., Junaedi, I., & Mulyono, M. (2025). Systematic Literature Review (SLR): HOTS pada Kurikulum Matematika di Malaysia. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 61–67. <https://doi.org/10.24176/anargya.v8i1.14274>
- Haris, D. J. B. A., Herman, T., & Hasanah, A. (2025). Analisis pemahaman siswa dalam memecahkan masalah aritmatika sosial berdasarkan langkah Polya. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), 101–115. <https://doi.org/10.59141/japendi.v6i1.6977>
- Hidayah, S., Purwoko, R. Y., & Ngazizah, N. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah berdasarkan teori polya materi pecahan di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (JUPENDIS)*, 1(1), 155-161. <http://jurnal.itbsemarang.ac.id/index.php/JUPENDIS/article/view/116>
- Rumiati, L. (2024). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII pada materi teorema Pythagoras berdasarkan self-efficacy. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(04), 407-416. <https://doi.org/10.57008/jjp.v4i04.1039>
- Juanta, P., & Malau, R. S. (2024). Penerapan model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan profil pelajar Pancasila dimensi bernalar kritis dan kreatif siswa kelas IV. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(8), 324–329. <https://doi.org/10.572349/scientica.v2i8.2245>
- Lestari, W., Dafik, D., & Isyati, A. N. (2025). Integration Of Ethnomathematics In Culturally Responsive Stem Education To Foster Computational Thinking. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 7(2), 361–374. <https://doi.org/10.35316/Alifmatika.2025.V7i2.361-374>
- Lestari, W., Dafik, D., Susanto, S., & Kurniati, D. (2024). On Students' Computational Thinking Skills For Solving Srac And Its Theoretical Framework On Multi-Step Time Series Forecasting On River Erosion Using Gnn Under Rbl-Stem Learning Stages. *International Journal Of Current Science Research And Review*, 07(06). <https://doi.org/10.47191/Ijcsrr/V7-I6-71>



- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2018). *Analisis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode-Metode Baru (Terjemahan)*. In Penerbit Universitas Indonesia.
- Nisa, K., Junaidi, J., & Taufiq, T. (2023). Pembelajaran dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Biomafika*, 1(1). <https://doi.org/10.55215/biomafika.v1i1.1805>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I and II): Country notes – Indonesia*. OECD Publishing. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>
- Putri Fransisca, D., Malawi, I., & Prasetyowati, A. (2023). Peningkatan Pemahaman Matematis Melalui Model Problem Based Learning Pada Soal Cerita. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(4), 859–868. <https://jurnal.citrabakti.ac.id/index.php/jil/article/view/1765>
- Rahayu, E., Saadah, F. D., & Hidayatin, A. N. (2025). Analisis Problematika Kurikulum Merdeka pada Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(01). <https://doi.org/10.56842/dikmat.v4i01.160>
- Sugianto, S., Tristiarto, Y., & Wahyudi, W. (2024). PKM Peningkatan Ekonomi Keluarga Melalui Manajemen Sampah Non Organik Berbasis Kelompok PKK Di Kecamatan Cibadak Kabupaten Lebak Banten. *IKRA-ITH ABDIMAS Universitas Persada Indonesia YAI*, 9(1), 121-129. <https://doi.org/10.37817/ikra-ithabdimas.v9i1.4139>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sumarni, S., & Manurung, A. S. (2023). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Penerapan Model Project Based Learning pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 2862–2871. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5923>
- Wulan Azzahra, D., Awalyah, N., Raldiastari, S., & Sulfa, M. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penyelesaian Masalah Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning Pada Siswa Kelas V UPTD SDN 104 Inpres Makkarang Kabupaten Maros. *Jurnal Guru Pencerah Semesta*, 2(4). <https://doi.org/10.56983/jgps.v2i4.1194>
- Yuliani, N., Mania, S., Magfirah, D., Nur, F., & Suharti, S. (2021). Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Problem Solving Siswa pada Materi Aritmatika Sosial. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(6), 3905–3918. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1226>
- Yuwono, T., Supanggih, M., & Ferdiani, R. D. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2). <https://doi.org/10.21274/jtm.2018.1.2.137-144>