

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Tarumajaya Bekasi pada Materi Kalor Jenis melalui Model Problem Based Learning

Dasmo¹, Dyah Ayu Cahyaningrum^{2*}, Destria Nurulita Rahma³, Rahayu Utami⁴, Jenita Melandia Sari⁵, Dini Fitriani⁶, Muhammad fahmi Syarif⁷, Anggri Tatto Kurniawan⁸

^{1,3,4,5,6,7,8}Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta Selatan, Indonesia

²SMP Negeri 1 Tarumajaya, Bekasi, Indonesia

*Corresponding Author: destriarahma7@gmail.com

Dikirim: 31-05-2026; Direvisi: 03-07-2026; Diterima: 07-07-2026

Abstrak: Penelitian ini mengkaji kemampuan siswa kelas VII dalam menyelesaikan masalah kalor jenis setelah pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*. Fokus penelitian diarahkan pada cara siswa memahami informasi soal, memilih strategi, melakukan perhitungan, menggunakan satuan, dan meninjau kembali jawaban berdasarkan tahapan Polya. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif pada satu kelas VII SMP Negeri 1 Tarumajaya Bekasi yang terdiri atas 34 siswa dan satu guru IPA. Pemilihan kelas dan informan wawancara dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan keterlaksanaan pembelajaran, rekomendasi guru, serta keterwakilan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Data diperoleh melalui observasi pembelajaran, wawancara semi-terstruktur, dokumentasi, dan analisis hasil kerja siswa. Analisis dilakukan dengan mengorganisasi data, membaca ulang, mengode temuan sesuai indikator Polya, menyajikan data, lalu menarik kesimpulan melalui verifikasi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa 8 siswa termasuk kategori mampu, 19 siswa kategori cukup, dan 7 siswa kategori kurang. Sebagian siswa dapat mengenali informasi soal dan menentukan rumus, tetapi masih mengalami kesulitan pada penentuan perubahan suhu, ketelitian hitung, penulisan satuan, dan pemeriksaan jawaban. PBL memberi ruang diskusi dan penyusunan strategi, namun pendampingan guru tetap diperlukan agar siswa lebih konsisten mengikuti langkah pemecahan masalah.

Kata Kunci: kemampuan pemecahan masalah; kalor jenis; *Problem Based Learning*; tahapan Polya; pembelajaran IPA.

Abstract: This study examines seventh-grade students' problem-solving ability in specific heat after learning through the *Problem Based Learning* model. The analysis focuses on how students identify information in a problem, select a strategy, carry out calculations, use units, and review their answers based on Polya's stages. A descriptive qualitative design was employed in one seventh-grade class at SMP Negeri 1 Tarumajaya Bekasi involving 34 students and one science teacher. The class and interview participants were selected purposively by considering the learning implementation, teacher recommendations, and the representation of high, medium, and low ability groups. Data were gathered from classroom observations, semi-structured interviews, documentation, and students' written work. The analysis was conducted by organizing the data, rereading the findings, coding them according to Polya indicators, presenting the results, and verifying the conclusions. The findings showed that 8 students were categorized as proficient, 19 as adequate, and 7 as low. Students generally recognized the information in the questions and selected a formula, but they still encountered obstacles in determining temperature change, performing accurate calculations, writing units, and checking answers. *Problem Based Learning* supported discussion and strategy formulation, although teacher guidance remained important to strengthen students' consistency in applying problem-solving steps.

Keywords: problem-solving ability; specific heat; Problem Based Learning; Polya stages; science learning.

PENDAHULUAN

Tuntutan pembelajaran abad ke-21 tidak lagi berhenti pada penguasaan isi pelajaran, tetapi menekankan kemampuan menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan persoalan yang dekat dengan kehidupan. Sekolah perlu menumbuhkan cara berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah sebagai bekal peserta didik menghadapi perubahan sosial dan perkembangan teknologi. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2023), menempatkan literasi sains sebagai kemampuan untuk memakai pengetahuan ilmiah dalam menjelaskan fenomena, menafsirkan data, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti. Hal tersebut diperkuat oleh (Herlinawati et al., 2024) yang menegaskan pentingnya pembelajaran sains yang memberi ruang pada keterampilan berpikir tingkat tinggi agar siswa mampu menyesuaikan diri dengan dinamika ilmu pengetahuan.

Dalam pembelajaran IPA, kebutuhan tersebut menjadi semakin penting karena IPA memadukan konsep, proses ilmiah, penalaran, dan penerapan dalam situasi nyata. Siswa tidak cukup hanya mengetahui definisi atau rumus, tetapi perlu memahami hubungan antara konsep dengan fenomena di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, pembelajaran IPA sebaiknya memberi kesempatan kepada siswa untuk membaca data, menggunakan representasi, menjelaskan bukti, dan menarik simpulan secara bertanggung jawab (OECD, 2023; Pusat Asesemen Pendidikan, 2022; Herlinawati et al., 2024). Dengan cara tersebut, siswa dilatih membangun pengetahuan sekaligus menggunakan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah.

Salah satu materi IPA yang menuntut keterpaduan antara pemahaman konsep dan kemampuan berhitung adalah kalor jenis. Pada materi ini, siswa perlu memahami hubungan antara massa benda, kalor jenis, perubahan suhu, dan jumlah kalor yang diterima atau dilepaskan suatu benda. Konsep tersebut berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari, misalnya pada proses memasak, pemanasan air, penggunaan termos, maupun pemilihan bahan tertentu sebagai penghantar atau penyimpan panas. Brundage et al. (2024) dan Thiam (2021) menjelaskan bahwa kalor jenis berkaitan dengan energi yang diperlukan untuk mengubah suhu suatu zat sehingga setiap besaran dalam rumus harus dipahami makna fisiknya.

Ketika menyelesaikan soal kalor jenis, siswa perlu melakukan lebih dari sekadar mengingat persamaan. Mereka harus menafsirkan informasi pada soal, membedakan data yang diketahui dan ditanyakan, menghitung perubahan suhu, memilih rumus yang sesuai, mengganti data ke dalam persamaan, serta menuliskan satuan dengan benar. Kesalahan sering terjadi ketika siswa belum mampu menghubungkan konsep fisika dengan prosedur matematis secara runtut (Susilawati et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah perlu menjadi perhatian utama dalam pembelajaran IPA.

Kemampuan pemecahan masalah dapat dipahami sebagai kecakapan menggunakan pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan untuk memahami masalah, merancang penyelesaian, menjalankan strategi, serta mengevaluasi hasil. Polya membagi proses tersebut ke dalam empat langkah, yaitu memahami masalah,



merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Kerangka ini banyak dimanfaatkan dalam penelitian pendidikan sains karena membantu peneliti menelusuri proses berpikir siswa, bukan hanya memeriksa benar atau salahnya jawaban akhir (Susilawati et al., 2024).

Model *Problem Based Learning* (PBL) dipandang relevan untuk melatih kemampuan tersebut karena kegiatan belajar dimulai dari masalah kontekstual. Melalui PBL, siswa diarahkan untuk mengamati persoalan, berdiskusi, mencari informasi, mengaitkan konsep, memilih strategi, dan menyampaikan solusi. Guru bertindak sebagai fasilitator yang memberi arahan, pertanyaan pemantik, serta *scaffolding* ketika siswa membutuhkan bantuan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PBL dapat mendukung kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, penguasaan konsep, dan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran sains (Aripin et al., 2025; Fadwa et al., 2024; D.T. Lestari et al., 2024); (Naba et al., 2024)

Keterkaitan PBL dengan langkah Polya tampak pada alur pembelajarannya. Orientasi masalah membantu siswa memahami konteks dan informasi penting. Diskusi serta penyelidikan memberi kesempatan kepada siswa untuk menyusun rencana dan memilih strategi penyelesaian. Tahap penyelesaian masalah mendorong siswa menerapkan konsep serta prosedur secara runtut, sedangkan presentasi dan refleksi mengarahkan siswa untuk menilai kembali jawaban. Dengan demikian, PBL dapat digunakan sebagai konteks untuk mengamati dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, terutama pada materi IPA yang memerlukan pemahaman konsep, ketepatan prosedur, dan refleksi (Maries & Singh, 2023; Naba et al., 2024; Susilawati et al., 2024)

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan PBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran sains. Hasil meta-analisis (Aripin et al., 2025) menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model PBL memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan (Fadwa et al., 2024) dan (D.T. Lestari et al., 2024) juga menunjukkan bahwa PBL berbasis isu nyata dapat meningkatkan motivasi, penguasaan konsep, serta kemampuan memecahkan masalah pada pembelajaran sains.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan memperoleh gambaran rinci mengenai letak kesulitan siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah dalam konteks materi kalor jenis. Sebagian penelitian terdahulu cenderung menekankan efektivitas PBL terhadap hasil belajar atau skor kemampuan pemecahan masalah, sedangkan penelitian ini berupaya memetakan proses pemecahan masalah siswa melalui hasil kerja tertulis, observasi pembelajaran, wawancara, dan dokumentasi. Keunikan penelitian ini adalah penggunaan tahapan Polya sebagai kerangka analisis untuk menelusuri kekuatan dan kelemahan siswa pada materi kalor jenis setelah pembelajaran melalui model *Problem Based Learning*. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya mengukur skor kemampuan pemecahan masalah, penelitian ini mengidentifikasi pola kesalahan siswa pada setiap tahapan Polya melalui triangulasi hasil pekerjaan tertulis, observasi kelas, dan wawancara sehingga memberikan gambaran proses berpikir siswa secara lebih komprehensif. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menunjukkan kategori kemampuan siswa, tetapi

juga menjelaskan kendala konseptual, prosedural, dan reflektif yang muncul selama proses penyelesaian masalah.

KAJIAN TEORI

Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah merujuk pada kemampuan seseorang menggunakan pengetahuan dan keterampilannya untuk memahami persoalan, menentukan cara penyelesaian, menerapkan strategi, dan menilai kembali hasil yang diperoleh. Dalam pembelajaran sains, kemampuan ini tidak hanya tampak dari jawaban akhir yang benar, tetapi juga dari ketepatan siswa mengenali informasi, memilih konsep, mengolah data, dan memeriksa kesesuaian hasil. Polya memandang pemecahan masalah sebagai proses berpikir bertahap yang mencakup pemahaman masalah, perencanaan, pelaksanaan, dan pemeriksaan kembali. Kerangka tersebut membantu guru melihat bagian mana yang menjadi sumber kesulitan siswa secara lebih terperinci (Susilawati et al., 2024).

Pada penelitian ini, tahapan Polya digunakan sebagai dasar analisis proses berpikir siswa. Tahap memahami masalah berkaitan dengan kemampuan menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan. Tahap merencanakan penyelesaian terlihat dari kemampuan memilih rumus, konsep, atau strategi yang sesuai. Tahap melaksanakan penyelesaian berkaitan dengan substitusi data, perhitungan, dan penggunaan satuan. Tahap memeriksa kembali tampak pada kegiatan mengecek hasil, meninjau langkah perhitungan, dan menyusun simpulan. Keempat tahap tersebut relevan dengan penyelesaian soal IPA karena siswa perlu memadukan pemahaman konsep, ketelitian prosedur, keterampilan matematika, dan kemampuan reflektif (Maries & Singh, 2023; Susilawati et al., 2024).

Materi Kalor Jenis

Kalor jenis adalah konsep fisika yang menjelaskan karakteristik suatu zat dalam menerima atau melepaskan panas. Topik ini penting dalam pembelajaran IPA karena berhubungan dengan kalor, suhu, energi, dan perpindahan panas. Secara sederhana, kalor jenis menunjukkan banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar 1°C atau 1 K. Setiap zat memiliki nilai kalor jenis yang berbeda sehingga energi yang dibutuhkan untuk mengubah suhunya juga berbeda. Karena itu, siswa perlu memahami makna kalor, suhu, energi, dan perubahan suhu secara konseptual agar tidak keliru ketika menyelesaikan persoalan termal (Brundage et al., 2024).

Hubungan antara kalor, massa, kalor jenis, dan perubahan suhu dinyatakan melalui $Q = m \times c \times \Delta T$. Dalam persamaan tersebut, Q adalah jumlah kalor dalam joule, m adalah massa benda dalam kilogram, c adalah kalor jenis zat dalam $J/kg^\circ C$, dan ΔT adalah perubahan suhu yang diperoleh dari Takhir - Tawal. Kesalahan membaca suhu awal atau akhir, salah menghitung ΔT , kurang tepat memasukkan data, atau keliru menuliskan satuan dapat membuat jawaban menjadi salah walaupun rumus yang dipilih sudah benar. Oleh sebab itu, penyelesaian soal kalor jenis menuntut pemahaman hubungan antarbesaran, ketepatan langkah matematis, dan kebiasaan meninjau kembali kewajaran jawaban (Brundage et al., 2024).

Pada saat mengerjakan soal, siswa perlu mengidentifikasi data, menentukan apa yang ditanyakan, menghitung perubahan suhu, melakukan substitusi, dan

menggunakan satuan sesuai konteks fisika. Jika siswa hanya menghafal bentuk rumus, mereka cenderung mengalami kesulitan ketika data disajikan dalam bentuk cerita atau ketika suhu awal dan suhu akhir harus dibandingkan. Dengan demikian, kalor jenis menjadi konteks yang tepat untuk menilai kemampuan pemecahan masalah karena topik ini menggabungkan pemahaman konsep, perhitungan, dan ketelitian evaluasi.

Keterkaitan kalor jenis dengan kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan untuk membuat pembelajaran lebih bermakna. Contoh yang dekat dengan siswa, seperti memasak air, memakai termos, menyetrika pakaian, atau memilih bahan penghantar panas, membantu siswa melihat bahwa konsep IPA tidak terpisah dari pengalaman nyata. Pandangan konstruktivistik Bruner menekankan bahwa belajar lebih efektif ketika siswa aktif membangun pemahaman melalui pengalaman dan representasi yang sesuai. Sejalan dengan itu, pendekatan berbasis masalah dapat menghubungkan konsep sains dengan situasi kontekstual yang akrab bagi siswa (Fadwa et al., 2024)

Problem Based Learning

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang memulai proses belajar dari suatu masalah yang dekat dengan konteks siswa. Dalam model ini, siswa diminta memahami situasi, mengumpulkan informasi yang diperlukan, berdiskusi dalam kelompok, menyusun strategi, mempresentasikan hasil, dan merefleksikan proses penyelesaian. Peran guru bukan lagi sebagai satu-satunya sumber informasi, melainkan sebagai fasilitator yang memberi arahan, pertanyaan pemantik, dan bantuan bertahap. Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa PBL dapat memperkuat berpikir kritis, penguasaan konsep, motivasi belajar, dan kemampuan pemecahan masalah karena siswa belajar melalui penyelidikan, kolaborasi, dan aktivitas menyelesaikan persoalan (Aripin et al., 2025; D.T. Lestari et al., 2024; Fadwa et al., 2024) (Naba et al., 2024)

Jika dihubungkan dengan Polya, setiap fase PBL mendukung tahapan pemecahan masalah. Orientasi masalah membantu siswa mengenali persoalan. Penyelidikan dan diskusi membantu siswa merancang strategi sekaligus mencoba penyelesaian. Presentasi, tanggapan, dan refleksi memberi kesempatan untuk memeriksa kembali jawaban dan alasan yang digunakan. Kesesuaian ini membuat PBL layak digunakan sebagai pendekatan untuk memotret sekaligus mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi kalor jenis (Naba et al., 2024); (Susilawati et al., 2024).

Berdasarkan kajian tersebut, kemampuan pemecahan masalah siswa dipengaruhi oleh kualitas pemahaman konsep, ketepatan prosedur, kebiasaan refleksi, dan pengalaman belajar yang diberikan guru. Penerapan PBL pada materi kalor jenis dipandang relevan karena karakteristik materi tersebut menuntut siswa memahami hubungan antarbesaran, melakukan perhitungan, serta mengevaluasi hasil. Penelitian ini menggunakan keterkaitan antara materi kalor jenis, langkah Polya, dan sintaks PBL sebagai landasan untuk mengungkap proses berpikir, bentuk kesulitan, serta kategori kemampuan siswa ketika menyelesaikan masalah IPA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Pendekatan tersebut dipilih karena penelitian tidak bertujuan menguji pengaruh secara statistik,

melainkan menggambarkan proses pemecahan masalah siswa secara mendalam sesuai konteks pembelajaran. Desain yang digunakan adalah deskriptif-analitik, yaitu menguraikan kategori kemampuan siswa sekaligus menafsirkan proses penyelesaian berdasarkan tahapan Polya. Pendekatan ini sesuai ketika peneliti ingin memahami fenomena pembelajaran, pengalaman siswa, dan pola kesulitan yang muncul pada situasi alami (Hall & Liebenberg, 2024)

Penelitian dilaksanakan pada 22 April 2026 di SMP Negeri 1 Tarumajaya Bekasi pada pembelajaran IPA materi kalor jenis. Subjek penelitian adalah satu kelas VII semester 2 yang berjumlah 34 siswa dan satu guru IPA. Kelas dipilih secara purposive karena sedang mempelajari kalor jenis, proses pembelajaran dapat diamati langsung, dan guru bersedia menerapkan PBL. Untuk wawancara mendalam, enam siswa dipilih berdasarkan hasil kerja tertulis, pengamatan pembelajaran, rekomendasi guru, serta keterwakilan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pemilihan informan secara bertujuan memungkinkan peneliti memperoleh data yang kaya, relevan, dan sesuai dengan karakter penelitian kualitatif deskriptif (Bradshaw et al., 2017; Colorafi & Evans, 2016; Hall & Liebenberg, 2024)

Fokus penelitian diarahkan pada kemampuan siswa menyelesaikan tiga soal uraian kalor jenis berdasarkan empat tahap Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil. Selain itu, penelitian juga menelaah kendala yang dialami siswa selama menyelesaikan soal serta faktor yang mendukung dan menghambat penerapan PBL dalam pembelajaran IPA.

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, studi dokumentasi, dan analisis hasil kerja siswa. Observasi digunakan untuk melihat pelaksanaan PBL, keterlibatan siswa dalam diskusi, serta cara siswa memahami dan menyelesaikan masalah. Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada guru dan siswa terpilih untuk menggali alasan, strategi, dan kesulitan yang mereka alami. Dokumentasi digunakan untuk menelaah hasil kerja siswa, LKPD, foto kegiatan, dan dokumen pendukung lain. Instrumen pendukung meliputi pedoman observasi, pedoman wawancara, dan format analisis dokumen berdasarkan tahapan Polya.

Tabel 1. Indikator Instrumen Observasi dan Wawancara

Instrumen	Indikator	Fokus Data
Observasi pembelajaran	Orientasi masalah, keterlibatan diskusi, identifikasi informasi diketahui dan ditanyakan, pemilihan strategi, proses perhitungan, penggunaan satuan, presentasi, dan refleksi.	Menggambarkan pelaksanaan Problem Based Learning dan perilaku pemecahan masalah siswa selama pembelajaran.
Wawancara semi-terstruktur	Cara memahami soal, alasan memilih rumus, kesulitan menentukan ΔT , kesulitan operasi hitung, penggunaan satuan, kebiasaan memeriksa kembali, dan tanggapan terhadap pembelajaran PBL.	Menggali alasan, strategi, kesulitan, dan pengalaman siswa serta guru secara lebih mendalam.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui pengorganisasian data, pembacaan berulang, pemberian kode sesuai indikator pemecahan masalah, penyajian temuan, dan penarikan kesimpulan. Hasil kerja siswa dianalisis dengan empat tahap Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil. Temuan dari hasil kerja siswa, observasi, wawancara, dan dokumentasi kemudian dibandingkan untuk memperoleh gambaran yang utuh. Kategori kemampuan siswa ditentukan berdasarkan kelengkapan jawaban, ketepatan strategi, ketelitian perhitungan,

penggunaan satuan, dan kemampuan mengecek kembali hasil. Keabsahan data dijaga melalui triangulasi teknik, triangulasi sumber, ketekunan pengamatan, dan *member check* agar hasil penelitian sesuai dengan kondisi lapangan (Hall & Liebenberg, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Kemampuan Pemecahan Masalah

Analisis terhadap 34 siswa menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah berada pada kecenderungan cukup. Kelompok kategori cukup menjadi yang paling banyak, yaitu 19 siswa atau 55,88%. Kategori mampu terdiri atas 8 siswa atau 23,53%, sedangkan kategori kurang terdiri atas 7 siswa atau 20,59%. Komposisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki dasar untuk memahami dan menyelesaikan masalah, tetapi penerapan langkah Polya belum dilakukan secara konsisten.

Tabel 2. Distribusi Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase	Karakteristik Temuan
Mampu	8 siswa	23,53%	Dapat mengenali masalah, memilih rumus yang tepat, menghitung secara runtut, dan mulai mengecek satuan atau simpulan.
Cukup	19 siswa	55,88%	Sudah memahami masalah dan menentukan rumus, tetapi ketelitian hitung, satuan, atau pengecekan akhir masih belum konsisten.
Kurang	7 siswa	20,59%	Masih mengalami hambatan dalam mengenali informasi soal, memilih strategi, melakukan perhitungan, dan meninjau jawaban.
Jumlah	34 siswa	100%	Secara umum, kemampuan siswa cenderung cukup dan perlu dibiasakan mengikuti langkah Polya secara lengkap.

Hasil Berdasarkan Tahapan Polya

Pada tahap memahami masalah, siswa berkategori tinggi mampu mengenali informasi penting dalam soal dengan lebih lengkap. Mereka dapat menuliskan data seperti massa benda, kalor jenis, suhu awal, suhu akhir, dan perubahan suhu yang diperlukan sebelum melakukan perhitungan. Siswa berkategori sedang umumnya sudah menemukan sebagian informasi, tetapi masih ada data yang terlewat. Sementara itu, siswa berkategori rendah cenderung langsung menggunakan rumus tanpa menguraikan informasi terlebih dahulu. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman awal terhadap persoalan menjadi dasar penting bagi keberhasilan tahap berikutnya. Hal tersebut sejalan dengan Polya yang menempatkan pemahaman masalah sebagai langkah awal sebelum strategi penyelesaian diterapkan (Susilawati et al., 2024).

Pada tahap merencanakan penyelesaian, sebagian besar siswa dapat menuliskan persamaan kalor $Q = m \times c \times \Delta T$. Namun, tidak semua siswa mampu menjelaskan alasan konseptual mengapa rumus tersebut digunakan. Beberapa siswa memilih rumus karena meniru contoh yang diberikan guru sehingga hubungan antara massa, kalor jenis, dan perubahan suhu belum dipahami secara utuh. Diskusi kelompok dalam PBL membantu siswa membandingkan strategi, tetapi penguatan konsep tetap diperlukan agar penggunaan rumus tidak bersifat mekanis (D.T. Lestari et al., 2024).



Pada tahap melaksanakan penyelesaian, kesalahan paling sering muncul ketika siswa menentukan perubahan suhu, memasukkan data, melakukan operasi hitung, dan menuliskan satuan. Sebagian siswa masih menjumlahkan suhu awal dan suhu akhir, padahal ΔT diperoleh dari selisih keduanya. Kesalahan lain tampak pada operasi perkalian dan satuan akhir. Temuan ini memperlihatkan bahwa soal kalor jenis memerlukan pemahaman konsep IPA, keterampilan matematika dasar, ketelitian prosedural, dan pemahaman hubungan antarbesaran fisika. Kesulitan serupa sering muncul pada materi sains yang melibatkan besaran, satuan, dan perubahan nilai (Brundage et al., 2024; Maries & Singh, 2023; Susilawati et al., 2024).

Pada tahap memeriksa kembali, sebagian besar siswa belum menunjukkan kebiasaan mengevaluasi jawaban. Mereka umumnya berhenti setelah memperoleh angka akhir tanpa meninjau ulang langkah perhitungan, satuan, kewajaran hasil, dan kesesuaian jawaban dengan pertanyaan. Padahal, pemeriksaan kembali dapat membantu siswa menemukan kesalahan konsep, prosedur, atau satuan. Rendahnya kebiasaan ini menunjukkan bahwa pembelajaran perlu membiasakan evaluasi mandiri melalui pertanyaan penuntun, pemeriksaan satuan, pengecekan kewajaran hasil, dan peninjauan ulang hubungan antara data dengan jawaban akhir (Maries & Singh, 2023; Mutmainna et al., 2025; Susilawati et al., 2024).

Tabel 3. Ringkasan Temuan Berdasarkan Tahapan Polya

Tahap Polya	Temuan Utama	Implikasi Pembelajaran
Memahami masalah	Sebagian siswa mampu menuliskan data diketahui dan ditanyakan, sedangkan siswa lain masih melewatkan informasi penting.	Guru perlu membiasakan siswa membaca soal secara cermat dan mencatat informasi penting sebelum menghitung.
Merencanakan penyelesaian	Mayoritas siswa dapat menuliskan rumus, tetapi alasan konseptual pemilihan rumus belum selalu jelas.	Diskusi PBL perlu dilengkapi pertanyaan penuntun mengenai hubungan antarbesaran.
Melaksanakan penyelesaian	Kesalahan muncul pada penentuan ΔT , substitusi data, operasi hitung, dan satuan.	Latihan perlu mengaitkan konsep kalor jenis dengan keterampilan matematika dasar dan ketelitian satuan.
Memeriksa kembali hasil	Pemeriksaan ulang paling jarang tampak dalam jawaban siswa.	Siswa perlu dibiasakan mengecek satuan, kewajaran hasil, dan kesesuaian jawaban dengan pertanyaan.

Pembahasan

Sebagian besar siswa berada pada kategori cukup, sehingga PBL dalam penelitian ini dapat dipahami telah membuka ruang bagi siswa untuk memahami masalah dan menyusun strategi, tetapi belum sepenuhnya mendorong kualitas penyelesaian sampai tahap refleksi. Pembelajaran berbasis masalah membantu membangun proses berpikir awal, namun keberhasilannya tetap bergantung pada kesiapan konsep, kemampuan matematika dasar, dan pengalaman belajar siswa sebelumnya.

Kondisi tersebut dapat dijelaskan melalui pandangan konstruktivistik bahwa pengetahuan dibangun secara aktif dari pengalaman belajar yang telah dimiliki. Dalam PBL, siswa berhadapan dengan masalah kontekstual yang menuntut pengaitan pengetahuan awal dengan konsep baru. Jika pemahaman awal tentang kalor, suhu, dan perubahan suhu belum kuat, siswa akan kesulitan mengubah pemahaman konsep menjadi prosedur penyelesaian yang benar. Dengan demikian, kemampuan memahami informasi pada soal belum selalu diikuti oleh kemampuan menerapkan konsep secara tepat.



Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa PBL memberi kontribusi positif terutama pada tahap memahami masalah dan merencanakan penyelesaian. Masalah kontekstual membuat siswa lebih aktif berdiskusi, mengidentifikasi informasi penting, menghubungkan konsep dengan situasi, dan menentukan strategi. Aktivitas tersebut menjadikan proses belajar lebih bermakna karena siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi membangun pemahaman melalui penyelidikan, kolaborasi, dan refleksi. Temuan ini mendukung hasil penelitian yang menyatakan bahwa PBL dapat memperkuat motivasi belajar, penguasaan konsep, berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran sains (Aripin et al., 2025; D.T. Lestari et al., 2024; Fadwa et al., 2024; Naba et al., 2024)

Walaupun demikian, kemampuan siswa belum berkembang merata pada semua tahap. Hambatan paling jelas terlihat pada tahap melaksanakan penyelesaian dan memeriksa kembali hasil. Peralihan dari pemahaman konsep ke prosedur matematis menjadi tantangan karena materi kalor jenis melibatkan besaran fisika, satuan, perubahan nilai, dan hubungan antarvariabel. Kesalahan menentukan ΔT menunjukkan bahwa sebagian siswa belum memaknai perubahan suhu sebagai selisih suhu akhir dan suhu awal. Kesalahan satuan juga menunjukkan bahwa sebagian siswa masih lebih berorientasi pada angka akhir daripada makna ilmiah dari hasil perhitungan (Brundage et al., 2024; Maries & Singh, 2023; Susilawati et al., 2024)

Temuan tersebut menegaskan bahwa pembelajaran IPA perlu menyeimbangkan penguasaan prosedur dan pemahaman konseptual. Pada kalor jenis, siswa harus memahami hubungan fisis antara massa, kalor jenis, dan perubahan suhu. Jika pembelajaran hanya menekankan hafalan rumus, siswa mudah keliru dalam memilih data, menghitung perubahan suhu, melakukan operasi hitung, atau menafsirkan satuan. Oleh karena itu, latihan sebaiknya tidak hanya meminta hasil numerik, tetapi juga meminta alasan pemilihan rumus, penjelasan hubungan antarbesaran, dan makna dari jawaban yang diperoleh (Brundage et al., 2024; Mutmainna et al., 2025; Thiam, 2021).

Tahap memeriksa kembali merupakan bagian yang paling jarang tampak dalam jawaban siswa. Banyak siswa menghentikan pekerjaan setelah memperoleh hasil akhir tanpa mengevaluasi proses yang telah dilakukan. Padahal, pemeriksaan ulang diperlukan untuk memastikan perhitungan benar, satuan sesuai, hasil masuk akal, dan jawaban benar-benar menjawab pertanyaan. Rendahnya tahap ini menunjukkan bahwa kemampuan reflektif dan metakognitif siswa perlu dibangun secara sengaja. Guru dapat menggunakan pertanyaan penuntun agar siswa terbiasa menilai kembali cara berpikir dan hasil penyelesaiannya secara mandiri (Maries & Singh, 2023; Mutmainna et al., 2025; Susilawati et al., 2024)

Efektivitas penerapan PBL sangat dipengaruhi oleh kualitas pengelolaan pembelajaran dan pendampingan guru. Siswa dengan kemampuan dasar yang rendah masih memerlukan *scaffolding* atau bantuan bertahap agar mampu memahami masalah dan menentukan strategi penyelesaian secara mandiri. Guru tidak hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan proses berpikir siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Diskusi kelompok dalam PBL perlu dirancang tidak sekadar untuk memperoleh jawaban akhir, tetapi juga untuk membantu siswa memahami alur berpikir dan proses penyelesaian masalah secara sistematis. Dengan pendampingan yang tepat,

penggunaan masalah kontekstual, dan pembiasaan langkah pemecahan masalah secara konsisten, model PBL berpotensi lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPA, khususnya materi kalor jenis (Aripin et al., 2025; D.T. Lestari et al., 2024; Fadwa et al., 2024; Naba et al., 2024; Yanto et al., 2026)

Berdasarkan hasil tersebut, pembelajaran kalor jenis melalui PBL perlu diperkuat dengan lembar kerja yang menuntun siswa menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan, menentukan ΔT , memilih rumus disertai alasan, melakukan perhitungan bertahap, serta memeriksa satuan dan kewajaran hasil. Pertanyaan reflektif seperti “apakah perubahan suhu sudah dihitung dari selisih suhu akhir dan suhu awal?”, “apakah satuan sudah sesuai?”, dan “apakah jawaban sudah menjawab pertanyaan soal?” dapat membantu siswa membangun kebiasaan memeriksa kembali hasil. Strategi ini penting agar PBL tidak hanya mendorong diskusi, tetapi juga melatih ketelitian konseptual, prosedural, dan metakognitif siswa dalam menyelesaikan masalah sains (Maries & Singh, 2023; Susilawati et al., 2024; Wei et al., 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Tarumajaya Bekasi pada materi kalor jenis melalui model *Problem Based Learning* berada pada kategori cukup. Dari 34 siswa, terdapat 8 siswa pada kategori mampu, 19 siswa pada kategori cukup, dan 7 siswa pada kategori kurang. Secara umum, siswa sudah dapat mengenali informasi soal dan memilih rumus, tetapi masih belum konsisten dalam perhitungan, penggunaan satuan, dan pemeriksaan kembali jawaban.

Analisis berdasarkan tahapan Polya menunjukkan bahwa siswa relatif lebih baik pada tahap memahami masalah dan merencanakan penyelesaian dibandingkan pada tahap melaksanakan penyelesaian serta memeriksa kembali. Kendala yang paling sering muncul meliputi kesulitan menafsirkan maksud soal, menentukan perubahan suhu, melakukan operasi hitung, menuliskan satuan, dan melakukan refleksi terhadap hasil. Faktor yang membantu siswa ialah masalah kontekstual, diskusi kelompok, kesempatan menyampaikan pendapat, dan peran guru sebagai fasilitator. Faktor penghambatnya mencakup ketelitian membaca soal yang masih rendah, kecenderungan menghafal rumus, keterampilan matematika dasar yang belum kuat, serta kebiasaan tidak mengecek ulang jawaban.

Implikasi penelitian ini adalah guru perlu membimbing siswa menyelesaikan soal IPA secara bertahap. Siswa perlu dibiasakan menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan, memilih strategi dengan alasan yang jelas, menghitung secara runtut, menuliskan satuan secara tepat, dan memeriksa kembali hasil. PBL sebaiknya disertai pertanyaan penuntun dan *scaffolding* agar kemampuan pemecahan masalah berkembang lebih merata pada seluruh tahap Polya.

Penelitian berikutnya disarankan memperluas konteks kajian pada materi IPA lain, jenjang kelas berbeda, atau jumlah subjek yang lebih besar sehingga gambaran kemampuan pemecahan masalah menjadi lebih komprehensif. Selain itu, waktu pengamatan dapat diperpanjang, beberapa kelas dapat dibandingkan, dan data kualitatif dapat dipadukan dengan data kuantitatif sederhana agar kecenderungan kemampuan siswa dapat dipetakan secara lebih kuat.



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pengampu mata kuliah Metode Riset Pendidikan, pihak SMP Negeri 1 Tarumajaya Bekasi, guru IPA, siswa kelas VII, serta semua pihak yang telah membantu proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aripin, N., Alberida, H., Ahda, Y., & Mufit, F. (2025). The Impact of Problem-Based Learning on Science Learning to Improve Students' Critical Thinking and Problem-Solving Skills: A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(6), 45–57. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.10051>
- Bradshaw, C., Atkinson, S., & Doody, O. (2017). Employing a Qualitative Description Approach in Health Care Research. *Global Qualitative Nursing Research*, 4. <https://doi.org/10.1177/2333393617742282>
- Brundage, M. J., Meltzer, D. E., & Singh, C. (2024). Investigating introductory and advanced students' difficulties with change in internal energy, work, and heat transfer using a validated instrument. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010115>
- Colorafi, Karen Jiggins, & Evans, Bronwynne. (2016). Qualitative Descriptive Methods in Health Science Research. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 9(4), 16–25. <https://doi.org/10.1177/1937586715614171>
- D.T. Lestari, E. Juliyanto, & N. Dewantari. (2024). Keefektifan Model Problem Based Learning Berbasis Isu Sosiosaintifik Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Ipa Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 14(3), 87–97. <https://doi.org/10.23887/jppii.v14i3.82836>
- Fadwa, F., Muhibbuddin, M., Rahmatan, H., Artika, W., & Sarong, M. A. (2024). Enhancing Problem-Solving Skills and Learning Motivation Through Problem-Based Learning Modules in Biology Education. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 9(2), 413–425. <https://doi.org/10.24042/tadris.v9i2.24627>
- Hall, S., & Liebenberg, L. (2024). Qualitative Description as an Introductory Method to Qualitative Research for Master's-Level Students and Research Trainees. *International Journal of Qualitative Methods*, 23, 1–5. <https://doi.org/10.1177/16094069241242264>
- Herlinawati, H., Marwa, M., Ismail, N., Junaidi, Liza, L. O., & Situmorang, D. D. B. (2024). The integration of 21st century skills in the curriculum of education. *Heliyon*, 10(15), e35148. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35148>
- Maries, A., & Singh, C. (2023). Helping Students Become Proficient Problem Solvers Part I: A Brief Review. *Education Sciences*, 13(2), 19–25. <https://doi.org/10.3390/educsci13020156>
- Mutmainna, M., Istiyono, E., Haryanto, H., Retnawati, H., & Setiawan, C. (2025). Physics Teachers' Perceptions about Diagnostic Assessment of Students'



- Physics Misconception: A Phenomenological Study. *Qualitative Report*, 30(11), 4611–4635. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2025.6938>
- Naba, S. D., Kuswanto, H., Kurniawan, A., & Putri, U. (2024). *The Effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) on Problem- Solving Skills in Science: A Literature Review* (M. U. & M. L. In M. S. Ozturk & C. (Eds.), Eds.; Number May). Proceedings of ICEMST 2025-- International Conference on Education in Mathematics, Science and Technology.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results. In *Factsheets: I*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en
- Pusat Asesemen Pendidikan. (2022). *Perilisan hasil PISA 2022: Peringkat Indonesia naik 5–6 posisi*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi. <https://pusmendik.kemdikbud.go.id/pisa/berita/read/pisa-di-indonesia/4/perilisan-hasil-pisa-2022-peringkat-indonesia-naik-5-6-posisi/>
- Susilawati, E., Hamidah, I., Rustaman, N., & Liliawati, W. (2024). Problem Solving Learning in Science Education: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(8), 548–558. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i8.5033>
- Thiam, M. (2021). Basic thermodynamics to save lives. *Science Activities*, 58(3), 89–97. <https://doi.org/10.1080/00368121.2021.1957756>
- Wei, Y., Peng, X., Zhong, Y., Pi, F., Zhai, Y., & Bao, L. (2025). Can contextualized physics problems enhance student motivation. *Physical Review Physics Education Research*, 21(2). <https://doi.org/10.1103/2g1b-hmhq>
- Yanto, F., Sulistianingsih, M., Erfani, D., Nisa, K., Aini, N., & Dito. (2026). Effectiveness of problem-based learning on science problem-solving skills: A meta-analysis. *Journal of Turkish Science Education*, 23(1), 91–108. <https://doi.org/10.36681/tused.2026.005>

