

Urgensi *Scientific Reasoning Skills* dan *Creative Thinking Skills* dalam Pendidikan: Analisis Awal Hasil Peserta Didik di Sekolah

Rifa Anjiana¹, Endang Surahman^{1,2*}, Rahmat Rizal^{1,2}

¹Program Studi Magister Pendidikan IPA, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia

Abstrak

Scientific reasoning skills dan *creative thinking skills* merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang esensial dalam pembelajaran abad ke-21, khususnya dalam pembelajaran sains. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan capaian *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* siswa SMA pada pembelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan subjek 36 siswa kelas XII-1 SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Data dikumpulkan melalui tes tertulis berbasis indikator *scientific reasoning skills* menurut enam aspek Lawson dan *creative thinking skills* berdasarkan empat indikator Torrance. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata capaian *scientific reasoning skills* siswa sebesar 51,85% berada pada kategori cukup, sedangkan capaian *creative thinking skills* sebesar 38,14% berada pada kategori kurang kreatif. Hasil ini memberikan gambaran empiris mengenai profil keterampilan berpikir ilmiah dan kreatif siswa dalam pembelajaran fisika. Simpulan penelitian menegaskan bahwa pengembangan *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* masih memerlukan perhatian dalam pembelajaran fisika, khususnya melalui penerapan model pembelajaran yang secara eksplisit melatih kedua keterampilan tersebut secara berkelanjutan.

Masuk:

19 September 2025

Diterima:

23 Desember 2025

Diterbitkan:

31 Desember 2025

Kata kunci:

Creative Thinking Skills, Human-Centered Design, Scientific Reasoning Skills, Suhu dan Kalor

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai respons terhadap perkembangan teknologi, globalisasi, dan dinamika sosial yang semakin kompleks (Mardhiyah dkk., 2021). Kemampuan seperti *critical thinking*, *scientific reasoning*, dan *creative thinking* menjadi esensial karena siswa tidak hanya dituntut menguasai pengetahuan faktual, tetapi juga mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi inovatif terhadap permasalahan nyata. Keterampilan tersebut sejalan dengan kerangka *21st century skills* yang menekankan *4C* (*critical thinking*,

creativity, collaboration, communication) sebagai kompetensi utama dalam menghadapi tantangan zaman penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Nurhayati dkk., 2024).

Scientific reasoning skills didefinisikan sebagai kemampuan individu dalam menggunakan penalaran ilmiah untuk memahami fenomena, membangun hipotesis, merancang eksperimen, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang valid (Pratiwi & Alberida, 2021). Keterampilan ini mendukung siswa untuk berpikir logis, sistematis, dan berbasis evidensi dalam menyelesaikan masalah sains maupun isu kehidupan sehari-hari (Firdaus dkk.,

*Korespondensi: Endang Surahman e.surahman@unsil.ac.id Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

2021). Sementara itu, *creative thinking skills* merujuk pada kemampuan menghasilkan ide-ide baru yang orisinal, fleksibel, dan bermanfaat, termasuk kemampuan mengelaborasi dan mengembangkan gagasan menjadi solusi inovatif (Rizal dkk., 2020). Urgensi kedua keterampilan ini dalam pendidikan terletak pada perannya sebagai fondasi pembelajaran abad ke-21, di mana siswa tidak hanya dituntut menguasai pengetahuan faktual, tetapi juga mampu berpikir ilmiah sekaligus kreatif untuk menghadapi tantangan global, menyelesaikan permasalahan kompleks, dan berpartisipasi aktif dalam masyarakat berbasis pengetahuan dan inovasi (Chusna dkk., 2024).

Pembelajaran fisika, khususnya pada materi suhu dan kalor, sangat relevan untuk mengembangkan *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* karena materi ini menuntut siswa melakukan pengamatan fenomena, merancang eksperimen, serta menganalisis hubungan antar variabel yang erat dengan kehidupan sehari-hari (Sundari & Sarkity, 2021). Melalui konteks tersebut, siswa didorong untuk berpikir logis, sistematis, sekaligus kreatif dalam menemukan solusi permasalahan. Namun, kenyataannya banyak siswa SMA di Indonesia masih menghadapi kesulitan dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan kreatif. Hal ini tercermin dari hasil PISA 2022 yang menunjukkan skor rata-rata sains Indonesia hanya 383 poin, masih jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 485 poin, yang menandakan lemahnya kemampuan penalaran ilmiah siswa (OECD, 2023). Selain itu, pada aspek *creative thinking*, skor rata-rata siswa Indonesia hanya 19 dari 60 poin, tertinggal dari rata-rata OECD yaitu 33 poin, dengan hanya 31% siswa Indonesia yang mencapai level dasar (Level 3), dibandingkan dengan 78% siswa di negara OECD. Kondisi ini menegaskan perlunya strategi pembelajaran fisika yang tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga secara eksplisit mendorong pengembangan keterampilan berpikir

tingkat tinggi agar siswa lebih siap menghadapi tantangan abad ke-21 (Firdaus dkk., 2022).

Scientific reasoning skills merupakan keterampilan berpikir ilmiah yang mencakup aktivitas memahami fenomena, merumuskan hipotesis, menguji prediksi, hingga menarik kesimpulan berdasarkan bukti (Hadianto, 2021). Lawson (2004) menyebutkan enam indikator penting penalaran ilmiah, yaitu *conservation reasoning* (penalaran konservasi), *proportional reasoning* (penalaran proporsional), *control variable reasoning* (pengontrolan variabel), *probability reasoning* (penalaran probabilistik), *correlation reasoning* (penalaran Kolerasi), dan *hypothetical-deductive reasoning* (penalaran hipotetikal-deduktif). Keterampilan ini memiliki relevansi kuat dalam pembelajaran sains karena melatih siswa untuk berpikir logis, sistematis, dan berbasis evidensi, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan terhindar dari miskonsepsi.

Selain penalaran ilmiah, keterampilan berpikir kreatif juga tidak kalah penting dalam pendidikan abad ke-21. Torrance (1974) mengemukakan empat indikator utama berpikir kreatif, yaitu kelancaran dalam menghasilkan ide (*fluency*), kemampuan berpindah antarstrategi atau sudut pandang (*flexibility*), keaslian ide (*originality*), serta kemampuan mengembangkan gagasan secara rinci (*elaboration*). Keterampilan ini dibutuhkan agar siswa mampu menemukan solusi inovatif terhadap permasalahan kompleks yang sering kali tidak memiliki satu jawaban Tunggal (Situmorang dkk., 2023). Dalam konteks pembelajaran, kreativitas menjadi penggerak yang melengkapi penalaran ilmiah, sehingga siswa dapat berpikir kritis sekaligus produktif.

Fisika sebagai salah satu mata pelajaran sains memiliki peluang besar untuk menumbuhkan kedua keterampilan tersebut, khususnya pada materi suhu dan kalor. Materi ini bersifat kontekstual karena berhubungan erat dengan fenomena sehari-hari seperti perpindahan

panas, pengukuran suhu, maupun penerapan hukum termodinamika (Mubarokiyah dkk., 2024). Aktivitas belajar yang melibatkan eksperimen dan analisis variabel dapat mengasah *scientific reasoning skills*, sedangkan pemecahan masalah kontekstual memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan *creative thinking skills*. Dengan demikian, pembelajaran suhu dan kalor dapat menjadi wadah strategis untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi secara terpadu (Suciati dkk., 2024).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa keterampilan penalaran ilmiah maupun berpikir kreatif siswa di Indonesia masih rendah, namun sebagian besar kajian hanya menekankan salah satunya. Studi yang secara bersamaan menelaah *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* dalam satu konteks pembelajaran, khususnya pada materi suhu dan kalor, masih jarang dilakukan. Di sinilah letak keunikan penelitian ini, yaitu menghadirkan analisis awal mengenai capaian kedua keterampilan tersebut pada siswa SMA di Kota Tasikmalaya. Temuan ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris yang lebih komprehensif mengenai kondisi keterampilan berpikir siswa sekaligus mengisi gap penelitian yang ada, serta menjadi dasar bagi guru dan pemangku kebijakan untuk merancang strategi pembelajaran sains yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk memberikan gambaran empiris mengenai capaian *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* siswa SMA dalam pembelajaran fisika (Creswell, 2019). Subjek penelitian adalah siswa SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya dengan responden yang berasal dari kelas XII-1 (sebanyak 36 siswa). Pemilihan siswa kelas XII didasarkan pada pertimbangan bahwa mereka telah mempelajari materi suhu dan kalor pada jenjang sebelumnya, sehingga pengukuran difokuskan pada pemetaan kemampuan *scientific reasoning skills* dan

creative thinking skills setelah konsep tersebut terinternalisasi.

Instrumen penelitian berupa tes tertulis yang disusun berdasarkan indikator *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* serta telah melalui proses validasi empiris. Uji validitas dilakukan melalui uji coba instrumen, sedangkan uji reliabilitas dianalisis menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai sebesar 0,86 untuk instrumen *scientific reasoning skills* dengan kategori sangat reliabel dan 0,78 untuk instrumen *creative thinking skills* dengan kategori reliabel.

Instrumen *scientific reasoning skills* berbentuk *two-tier multiple choice* yang terdiri atas 6 butir soal, dengan setiap indikator diwakili oleh 1 soal. Indikator yang diukur mengacu pada enam aspek menurut Lawson (2004) yaitu *conservation reasoning* (penalaran konservasi), *proportional reasoning* (penalaran proporsional), *control variable reasoning* (pengontrolan variabel), *probability reasoning* (penalaran probabilistik), *correlation reasoning* (penalaran Kolerasi), dan *hypothetical-deductive reasoning* (penalaran hipotetikal-deduktif). Setiap butir soal terdiri atas pilihan jawaban pada tingkat pertama dan alasan penalaran pada tingkat kedua untuk mengungkap kualitas penalaran ilmiah siswa. Contoh indikator konservasi diukur melalui soal yang meminta siswa menentukan kesetaraan energi kalor pada dua kondisi berbeda beserta alasan ilmiahnya.

Instrumen *creative thinking skills* berbentuk soal uraian dengan jumlah 3 butir soal, di mana dalam 1 butir soal tersebut memuat masing-masing 4 sub pertanyaan dengan indikator berpikir kreatif secara terpadu, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Munandar, 2012). Soal tersebut meminta siswa mengemukakan berbagai solusi atau ide terkait fenomena suhu dan kalor dalam konteks kehidupan sehari-hari, serta menguraikan gagasan secara rinci dan orisinal.

Pengumpulan data dilakukan melalui pelaksanaan tes pada materi suhu

dan kalor yang dipelajari siswa di kelas. Materi ini dipilih karena bersifat kontekstual dengan fenomena kehidupan sehari-hari dan kaya akan peluang pengembangan keterampilan berpikir ilmiah maupun kreatif (Akhiralimi dkk., 2024). Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa perhitungan nilai rata-rata, persentase, serta kategorisasi capaian siswa (Creswell, 2019). Hasil analisis selanjutnya diinterpretasikan untuk menggambarkan tingkat keterampilan berpikir ilmiah dan kreatif siswa, sekaligus memberikan dasar pertimbangan mengenai urgensi pengembangan kedua keterampilan tersebut dalam pembelajaran fisika di sekolah menengah.

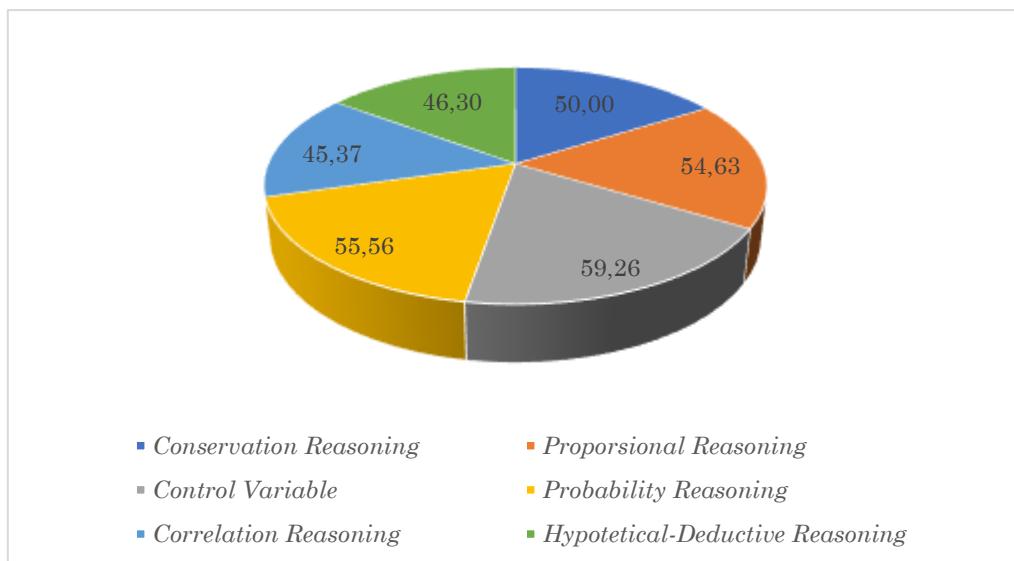
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 36 siswa kelas XII-1 SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Tujuan pengumpulan data adalah untuk mengetahui capaian keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang meliputi *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills*. Data diperoleh melalui tes berbasis indikator yang dikembangkan dari kerangka *scientific reasoning skills* menurut Lawson (2004) dan *creative thinking skills* menurut (Torrance, 1974).

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata persentase capaian *scientific reasoning skills* siswa sebesar 51,85%, sedangkan capaian *creative thinking skills* mencapai 38,14%.

Nilai tersebut menggambarkan profil keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi suhu dan kalor berdasarkan indikator yang digunakan dalam penelitian ini. Capaian *scientific reasoning skills* menunjukkan bahwa siswa telah menguasai penalaran ilmiah pada tingkat dasar, namun capaian pada indikator penalaran tingkat lanjut, seperti *correlation reasoning* dan *hypothetical-deductive reasoning*, masih relatif rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam menalar hubungan antarvariabel serta menyusun dan menguji hipotesis belum berkembang secara optimal.

Sementara itu, capaian *creative thinking skills* yang berada pada persentase lebih rendah menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menghasilkan ide yang beragam, orisinal, dan terelaborasi masih terbatas. Rendahnya capaian pada beberapa indikator berpikir kreatif mencerminkan bahwa proses pembelajaran yang dialami siswa belum sepenuhnya memfasilitasi pengembangan ide secara fleksibel dan mendalam. Secara keseluruhan, hasil ini memberikan gambaran empiris mengenai kondisi aktual keterampilan berpikir ilmiah dan kreatif siswa, tanpa dimaksudkan untuk membandingkan atau mengaitkan hubungan antara kedua keterampilan tersebut. Gambar 1 dan Gambar 2 menyajikan perolehan skor rata-rata capaian peserta didik pada masing-masing indikator *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills*.

**Gambar 1. Hasil *Scientific Reasoning Skills***

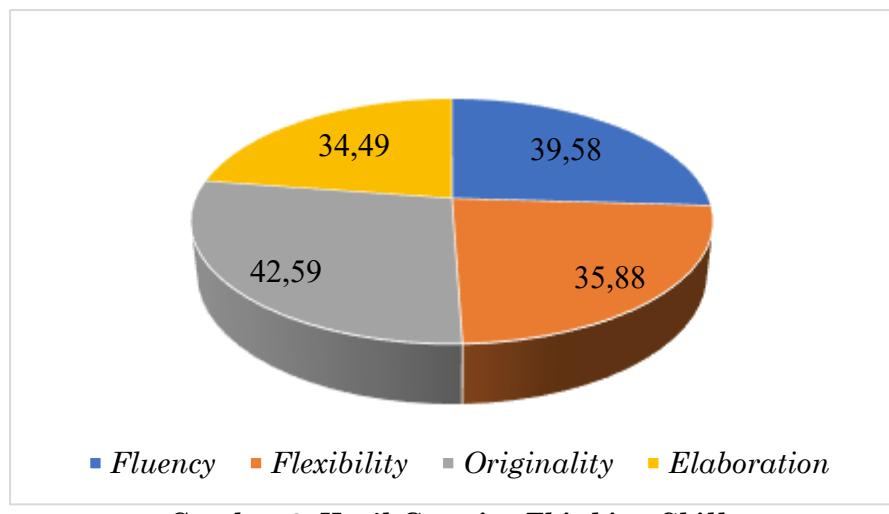
Berdasarkan Gambar 1, capaian *scientific reasoning skills* siswa menunjukkan variasi pada setiap indikator penalaran ilmiah. Indikator dengan capaian tertinggi adalah *control variable reasoning* dengan persentase sebesar 59,26%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa telah cukup mampu mengidentifikasi dan mengendalikan variabel dalam suatu permasalahan fisika. Capaian ini menunjukkan bahwa siswa relatif terbiasa menghadapi soal-soal yang menuntut identifikasi hubungan sebab-akibat secara langsung dalam konteks eksperimen atau fenomena sederhana (Fawaiz dkk., 2020).

Selanjutnya, indikator *probability reasoning* mencapai 55,56%, diikuti oleh *proportional reasoning* sebesar 54,63% dan *conservation reasoning* sebesar 50,00%. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menggunakan perbandingan, memahami peluang, serta mempertahankan konsep kekekalan masih berada pada tingkat sedang dan belum berkembang secara optimal pada seluruh siswa.

Sementara itu, indikator dengan capaian terendah adalah *hypothetical-*

deductive reasoning sebesar 46,30% dan *correlation reasoning* sebesar 45,37%. Rendahnya capaian pada kedua indikator ini mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam merumuskan hipotesis, menarik kesimpulan logis berdasarkan asumsi tertentu, serta memahami hubungan antar variabel secara lebih abstrak. Kemampuan penalaran tingkat lanjut tersebut menuntut proses berpikir yang sistematis dan reflektif, yang umumnya belum banyak dilatihkan secara eksplisit dalam pembelajaran fisika di kelas (Rohmantika & Pratiwi, 2022).

Secara keseluruhan, temuan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa *scientific reasoning skills* siswa cenderung lebih berkembang pada indikator penalaran dasar, namun melemah pada indikator penalaran tingkat lanjut. Kondisi ini menegaskan perlunya strategi pembelajaran fisika yang tidak hanya menekankan penguasaan konsep dan prosedur, tetapi juga secara terstruktur melatih siswa dalam membangun hipotesis, menguji hubungan antar variabel, dan melakukan penalaran deduktif sebagai bagian dari proses ilmiah.

Gambar 2. Hasil *Creative Thinking Skills*

Berdasarkan Gambar 2, capaian *creative thinking skills* siswa menunjukkan perbedaan yang cukup jelas pada setiap aspek berpikir kreatif. Aspek dengan capaian tertinggi adalah *originality* dengan persentase sebesar 42,59%, yang menunjukkan bahwa sebagian siswa telah mampu menghasilkan gagasan yang relatif unik atau tidak sepenuhnya meniru contoh yang diberikan. Namun demikian, capaian ini masih berada pada tingkat sedang dan belum mencerminkan kreativitas yang berkembang secara optimal (Ananda dkk., 2021).

Aspek *fluency* mencapai persentase sebesar 39,58%, yang mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam menghasilkan sejumlah ide atau jawaban masih terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa siswa cenderung hanya mampu mengemukakan sedikit alternatif solusi ketika dihadapkan pada permasalahan fisika yang bersifat terbuka (Wafa dkk., 2025).

Sementara itu, aspek *flexibility* memperoleh persentase sebesar 35,88%, sedangkan *elaboration* menjadi aspek dengan capaian terendah, yaitu sebesar 34,49%. Rendahnya capaian pada aspek *flexibility* menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam berpindah sudut pandang atau menggunakan pendekatan yang beragam dalam menyelesaikan masalah. Adapun rendahnya aspek *elaboration* mengindikasikan bahwa siswa belum

mampu mengembangkan gagasan secara rinci, mendalam, dan sistematis.

Secara keseluruhan, rendahnya capaian *creative thinking skills* siswa paling dominan disebabkan oleh lemahnya aspek *flexibility* dan *elaboration*. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang diterima siswa masih belum secara optimal memfasilitasi eksplorasi ide, pengembangan solusi alternatif, serta pendalaman gagasan secara kreatif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang memberikan ruang berpikir terbuka, mendorong keberagaman strategi pemecahan masalah, serta melatih siswa untuk mengelaborasi ide secara lebih mendalam dalam konteks fenomena fisika.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa capaian *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* siswa berada pada tingkat persentase yang berbeda. Capaian *scientific reasoning skills* berada pada nilai yang lebih tinggi dibandingkan capaian *creative thinking skills*, sehingga memberikan gambaran bahwa kemampuan berpikir logis dan analitis siswa lebih berkembang dibandingkan kemampuan menghasilkan ide secara kreatif berdasarkan indikator yang digunakan dalam penelitian ini. Temuan ini merefleksikan profil keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran fisika, khususnya pada materi suhu dan kalor, tanpa dimaksudkan untuk menunjukkan hubungan atau pengaruh antara kedua keterampilan

tersebut. Ringkasan capaian kedua keterampilan berpikir tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Capaian Kedua Keterampilan

Keterampilan	Rata-rata (%)	Kategori
<i>Scientific Reasoning Skills</i>	51,85	Cukup
<i>Creative Thinking Skills</i>	38,14	Kurang Kreatif

Hasil penelitian yang disajikan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, yang meliputi *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills*, masih berada pada tingkat yang belum optimal. Rata-rata capaian *scientific reasoning skills* sebesar 51,85% mengindikasikan bahwa siswa telah memiliki kemampuan dasar dalam bernalar secara ilmiah, namun penguasaan tersebut belum berkembang secara merata pada seluruh indikator. Indikator penalaran tingkat lanjut, khususnya *correlation reasoning* dan *hypothetical-deductive reasoning*, menunjukkan capaian yang relatif rendah, yang mencerminkan keterbatasan siswa dalam memahami hubungan antarvariabel serta merumuskan dan menguji hipotesis secara sistematis. Temuan ini sejalan dengan laporan OECD melalui PISA 2022 yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah dan pemecahan masalah siswa Indonesia masih berada pada level rendah dibandingkan negara lain (OECD, 2023).

Di sisi lain, capaian *creative thinking skills* siswa yang hanya mencapai rata-rata 38,14% menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif belum berkembang secara optimal. Rendahnya capaian ini terutama terlihat pada aspek *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration*, yang mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menghasilkan ide yang beragam, berpindah sudut pandang, serta mengembangkan gagasan secara mendalam. Kondisi ini konsisten dengan temuan Birgili (2015) yang

menyatakan bahwa pembelajaran sains yang terlalu menekankan prosedur dan jawaban tunggal cenderung membatasi perkembangan kreativitas peserta didik.

Perbedaan persentase capaian antara *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* menggambarkan variasi tingkat penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan indikator yang digunakan dalam penelitian ini. Capaian yang lebih tinggi pada *scientific reasoning skills* menunjukkan bahwa siswa lebih banyak menunjukkan kemampuan penalaran yang bersifat logis dan terstruktur, sementara capaian *creative thinking skills* yang lebih rendah menunjukkan bahwa kemampuan berpikir divergen dan eksploratif belum tampak secara optimal dalam konteks pengukuran yang dilakukan. Fenomena ini juga dilaporkan oleh Saleh dkk. (2019), yang menemukan bahwa penalaran ilmiah siswa sekolah menengah umumnya berhenti pada tahap deskriptif dan belum berkembang ke arah penalaran hipotetis-deduktif yang lebih kompleks. Keterbatasan aktivitas eksperimen terbuka dan investigatif turut berkontribusi terhadap lemahnya pengembangan penalaran ilmiah tingkat lanjut (Rachman & Rosnawati, 2021).

Meskipun penelitian ini memberikan gambaran empiris yang penting mengenai profil *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* peserta didik pada topik suhu dan kalor, terdapat sejumlah keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam penafsiran hasil penelitian. Penelitian ini dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah sampel yang relatif terbatas, sehingga interpretasi temuan perlu dilakukan secara hati-hati ketika dikaitkan dengan populasi yang lebih luas. Keterbatasan ukuran sampel semacam ini berpotensi memengaruhi validitas eksternal temuan, sebagaimana sering dilaporkan dalam penelitian pendidikan kuantitatif (Jogdand & Naqvi, 2023).

Selain itu, instrumen penelitian difokuskan pada pengukuran aspek kognitif *scientific reasoning skills* dan

creative thinking skills tanpa melibatkan faktor afektif, motivasional, atau disposisi berpikir siswa (García-carmona, 2025). Padahal, berbagai studi menunjukkan bahwa sikap terhadap sains, motivasi belajar, dan disposisi berpikir turut berperan dalam membentuk kualitas penalaran ilmiah dan kreativitas peserta didik secara komprehensif Anjiana dkk. (2024). Penelitian ini juga belum mempertimbangkan variabel demografis seperti jenis kelamin, latar belakang akademik, dan pengalaman belajar, yang menurut sejumlah kajian dapat berkontribusi terhadap variasi keterampilan berpikir antar peserta didik (Schlatter, 2020).

Terlepas dari keterbatasan tersebut, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penguatan *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* masih menjadi kebutuhan penting dalam pembelajaran fisika. Rendahnya capaian pada indikator penalaran ilmiah yang bersifat abstrak dan deduktif menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya menguasai kemampuan berpikir formal yang menjadi dasar pemahaman konsep fisika secara mendalam (Fitri dkk., 2025). Di sisi lain, rendahnya capaian kreativitas menegaskan perlunya pembelajaran yang lebih mendorong eksplorasi ide, pencarian solusi alternatif, dan refleksi terhadap proses berpikir (Natalia, 2023).

Berdasarkan temuan deskriptif ini, penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melibatkan partisipan dengan cakupan yang lebih luas serta menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental guna menguji efektivitas strategi atau model pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu pendekatan yang relevan secara konseptual adalah *Creative Problem Solving* (CPS), karena secara teoretis mampu mengintegrasikan proses analitis dan divergen dalam pemecahan masalah sains (Maheva dkk., 2023). Dengan demikian, temuan penelitian ini dapat dijadikan pijakan awal bagi studi lanjutan yang berfokus pada peningkatan *scientific*

reasoning skills dan *creative thinking skills* dalam pembelajaran fisika.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *scientific reasoning skills* dan *creative thinking skills* peserta didik SMA pada materi suhu dan kalor masih berada pada tingkat yang belum optimal. *Scientific reasoning skills* berada pada kategori cukup, dengan kelemahan utama pada indikator penalaran abstrak dan deduktif seperti *correlation reasoning* dan *hypothetical-deductive reasoning*, sedangkan *creative thinking skills* berada pada kategori kurang kreatif, terutama pada aspek *flexibility* dan *elaboration*. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran fisika masih lebih menekankan penguasaan prosedur dibandingkan pengembangan proses berpikir ilmiah dan kreatif secara mendalam. Secara praktis, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pembelajaran fisika yang secara sadar melatih penalaran ilmiah dan kreativitas melalui eksplorasi masalah dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Instrumen yang digunakan juga berpotensi dimanfaatkan sebagai penilaian formatif untuk memetakan proses berpikir siswa. Berdasarkan temuan ini, penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menguji model pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah, seperti *Creative Problem Solving* (CPS), dalam upaya mengembangkan kedua keterampilan tersebut.

REFERENSI

- Akhiralimi, N., Surahman, E., & Rifatul Mahmudah, I. (2024). The Logan Avenue Problem Solving-Heuristic Learning Model: Impact on Students' Higher-Order Thinking Skill. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(3), 522–532.
<https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v13i3.76933>
- Ananda, P. N., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2021). Pengaruh Penerapan PjBL Terhadap Keterampilan Berpikir

- Kritis dan Kreatif Fisika: Meta Analisis. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14(2), 127–137. <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i2.1277>
- Anjiana, R., Makiyah, Y. S., & Susanti, E. (2024). Pengaruh Model Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Self Efficacy dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Optik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 204–212. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.17896>
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71–80. <https://doi.org/10.18200/jgedc.2015214253>
- Chusna, I. F., Aini, I. N., Putri, K. A., & Elisa, M. C. (2024). Literatur Review: Urgensi Keterampilan Abad 21 Pada Peserta Didik. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(4), 1. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i4.2024.1>
- Creswell, J. W. (2019). *Research Design: Qualitative, Quantitative & Mixed Method Approaches 5th Edition*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fawaiz, S., Handayanto, S., & Wahyudi, H. (2020). Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Jenis Kelamin Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(7), 934–943. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptp>
- Firdaus, F., Surahman, E., & Makiyah, Y. S. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Materi Momentum Dan Impuls. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 171–180. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i2.11850>
- Firdaus, S., Suhendar, S., & Ramdhan, B. (2021). Profil Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMP Berdasarkan Gaya Belajar. *Biodik*, 7(3), 156–163. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13347>
- Fitri, N., Arif, K., Lestari, T., & Yanto, F. (2025). The Effect of Creative Problem-Solving Model on Students' Creative Thinking Skills. *SEMESTA Journal of Science Education and Teaching*, 8(2), 75–83. <https://doi.org/10.24036/semesta/vol8-iss2/625>
- García-carmona, A. (2025). Scientific Thinking and Critical Thinking in Science Education Two Distinct but Symbiotically Related Intellectual Processes. *Science & Education*, 34(1), 227–245. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00460-5>
- Hadianto, D. (2021). Enhancing scientific argumentation skill through partnership comprehensive literacy. In *Journal of Physics: Conference Series*, 2098(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2098/1/012015>
- Jogdand, S., & Naqvi, W. (2023). Sample size in educational research : A rapid synthesis. *F1000 Research*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.12688/f1000research.141173.1>
- Lawson, A. E. (2004). The Nature and Development of Scientific Reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3). <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>
- Maheva, Z. P., Sundari, P. D., Mufit, F., & Dewi, W. S. (2023). Deskripsi Keunggulan Model Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 17910–17919. <https://doi.org/10.31004/jptam.v7i2.9165>
- Mardhiyah, R., Aldriani, S., Chitta, F., & Zulfikar, M. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21

- sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Mubarokiyah, T. A., Aripin, A., & Rizal, R. (2024). RADEC Learning Model: Practicum to Enhance Students' Science Process Skills on Temperature and Heat. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 9(3), 415–425. <https://doi.org/10.26737/jipf.v9i3.5641>
- Munandar, U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Natalia. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas IX SMP Maha Putra Tello Kota Makassar. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IV, 2(2), 224–230. Diakses dari <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/8136>
- Nurhayati, I., Pramono, K., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication And Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- OECD. (2023). PISA 2022 Result The State of Learning and Equity in Education. In *Factsheets* (Vol. 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pratiwi, I., & Alberida, H. (2021). Students' Scientific Reasoning At SMA Adabiah Padang. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 24(2), 465–471. <https://doi.org/10.52155/ijpsat.v24.i2.637>
- Rachman, A., & Rosnawati, R. (2021). Efektivitas model pembelajaran creative problem solving ditinjau dari kemampuan penalaran, komunikasi, dan self esteem. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(2), 231–243. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i2.34420>
- Rizal, R., Rusdiana, D., Setiawan, W., & Siahaan, P. (2020). Creative thinking skills of prospective physics teacher. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022012>
- Rohmantika, N., & Pratiwi, U. (2022). Pengaruh Metode Eksperimen Dengan Model Inkuiiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika. *Lontar Physics Today*, 1(1), 9–17. <https://doi.org/10.26877/lpt.v1i1.10340>
- Saleh, A., Weiser, G., Rehmat, A. P., Housh, K., Cisterna, D., Liu, L., & Hmelo-Silver, C. (2019). A call to action: A response to Osborne, Rafanelli, and Kind (2018). *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 526–528. <https://doi.org/10.1002/tea.21537>
- Schlatter, E. (2020). Individual Differences in Children's Development of Scientific Reasoning Through Inquiry-Based Instruction: Who Needs Additional Guidance? *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00904>
- Situmorang, A., Napitupulu, E., & Wahyuningrum, E. (2023). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Dan Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V Sd. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.24114/jtp.v16i1.44816>
- Suciati, R., Sarwanto, S., & Ekawati, E. . (2024). Analisis Buku Fisika Siswa pada Materi Suhu dan Kalor menggunakan Instrumen Science Textbook Rating System (STRS). *Jurnal Lontar Physics Today*, 3(3), 103–110. <https://doi.org/10.26877/lpt.v3i3.20337>
- Sundari, P. D., & Sarkity, D. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor

- dalam Pembelajaran Fisika. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 149. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.1144>
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical manual (Research ed.)*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.
- Wafa, A., Abdurrahmat, A., Nana, N., Hernawati, D., & Badriah, L. (2025).
- Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 5(1), 46–53. <https://doi.org/10.51878/edutech.v5i1.4522>