

Analisis Keterampilan Computational Thinking dan Creativity pada Pembelajaran Fisika di SMA N 1 Pemalang

Desy Triana^{1,2,*}, Siti Pathonah¹, dan Harto Nuroso¹

¹ Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia,
Jl. Lingga Raya No. 6 Semarang

² SMA N 1 Pemalang, Jl. Gatot Subroto Pemalang

* E-mail: desytriana12@guru.sma.belajar.id

Abstrak. Pembelajaran fisika di SMA N 1 Pemalang menuntut kemampuan siswa untuk memahami konsep, menganalisis fenomena, dan memecahkan masalah secara sistematis dalam mendorong siswa menemukan pendekatan inovatif dan orisinal dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan *computational thinking* dan *creativity* siswa pada pembelajaran fisika di SMA N 1 Pemalang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Peneliti akan mendeskripsikan analisis keterampilan *computational thinking* dan *creativity* siswa pada pembelajaran fisika. Teknik pengumpulan data untuk *computational thinking* menggunakan soal esai materi usaha dan energi. Keterampilan *creativity* siswa diukur dengan menggunakan lembar observasi dan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum keterampilan *computational thinking* siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pemalang berada pada kategori sedang dengan rerata persentase 69,78%, sedangkan keterampilan *creativity* siswa berada pada kategori baik, dengan rerata 71,14%. Siswa menunjukkan kemampuan tinggi dalam mengkomunikasikan. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun siswa telah memiliki kemampuan dasar dalam *computational thinking* dan *creativity*, terdapat beberapa aspek penting yang perlu ditingkatkan. Peningkatan ini dapat dilakukan melalui pendekatan pembelajaran fisika yang lebih terintegrasi dengan kegiatan yang menekankan untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia dengan menggunakan konsep-konsep dasar dalam ilmu komputer.

Kata kunci: computational thinking, creativity, deskriptif kualitatif

Abstract. Physics learning at SMA N 1 Pemalang requires students to understand concepts, analyze phenomena, and solve problems systematically in encouraging students to find innovative and original approaches in solving physics problems. This study aims to analyze students' computational thinking and creativity skills in physics learning at SMA N 1 Pemalang. This study was conducted using qualitative descriptive research. Researchers will describe the analysis of students' computational thinking and creativity skills in physics learning. Data collection techniques for computational thinking used essay questions on work and energy material. Students' creativity skills were measured using observation sheets and questionnaires. The results of the study showed that in general, students' computational thinking skills in physics learning at SMA Negeri 1 Pemalang were in the moderate category with an average percentage of 69.78%, while students' creativity skills were in the good category, with an average of 71.14%. Students showed high abilities in communicating. These results indicate that although students have basic abilities in computational thinking and creativity, there are several important aspects that need to be improved. This

improvement can be achieved through a more integrated approach to physics learning with activities that emphasize problem solving, system design, and understanding human behavior using basic concepts in computer science.

Keywords: computational thinking, creativity, qualitative descriptive

1. Pendahuluan

Era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah banyak aspek kehidupan, terutama dalam sektor pendidikan. Kemajuan teknologi digital dan kecerdasan buatan mengharuskan sistem pendidikan untuk tidak hanya melahirkan siswa dengan pengetahuan konseptual, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, serta kreativitas dalam menghadapi kompleksitas dunia nyata [1]. Sejalan dengan pergeseran menuju Society 5.0, kemampuan-kemampuan abad ke-21 seperti berpikir komputasional dan kreativitas menjadi kemampuan inti yang perlu dimiliki oleh siswa untuk dapat beradaptasi secara efisien dalam masyarakat yang berbasis pengetahuan [2]. Dalam pendidikan sains, terutama fisika, kreativitas dan keterampilan berpikir komputasional memiliki peran yang sangat penting. Fisika sebagai ilmu fundamental mengandung konsep-konsep yang abstrak dan rumit, memerlukan kemampuan berpikir logis, terstruktur, serta kemampuan untuk menganalisis dan mereduksi masalah guna mendapatkan solusi. Berpikir komputasional adalah cara untuk memecahkan masalah yang mencakup konsep seperti dekomposisi, abstraksi, identifikasi pola, dan pengembangan algoritma—semua ini sangat berkaitan dengan proses belajar fisika [3, 4].

Computational thinking (CT) adalah keterampilan penting yang melibatkan pemecahan masalah secara sistematis dan logis. Selama ini, CT sering diasosiasikan dengan pembelajaran komputer, tetapi sebenarnya dapat diterapkan di berbagai disiplin ilmu [5]. Dalam pembelajaran fisika, khususnya yang berbasis kontekstual (*Contextual Teaching and Learning/CTL*), siswa diajak untuk mengerti konsep melalui situasi nyata dan relevan di kehidupan sehari-hari. Pemikiran komputasional memperkaya proses ini melalui pendekatan analitis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah fisika [6]. Berpikir komputasi (*computational thinking*) adalah proses berpikir yang melibatkan pemecahan masalah dengan cara yang dapat diterapkan dalam konteks komputasi. Menurut Alim, M., & Zainuddin (2021) mendefinisikan berpikir komputasi sebagai kemampuan untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia dengan menggunakan konsep-konsep dasar dalam ilmu komputer [7]. Ini mencakup kemampuan untuk mendefinisikan masalah, mengembangkan algoritma, dan menerapkan solusi menggunakan teknologi.

Implementasi berpikir komputasional dalam pengajaran fisika dapat mendukung siswa untuk mengerti hubungan antar konsep, mengembangkan model konseptual, dan mensimulasikan fenomena fisika dengan bantuan teknologi digital. Di sisi lain, kreativitas dalam pembelajaran fisika tidak hanya berhubungan dengan kemampuan menghasilkan ide-ide baru, tetapi juga meliputi keterampilan untuk menginterpretasikan konsep dengan cara yang unik, merancang pendekatan eksperimen yang orisinal, serta menciptakan representasi visual atau verbal yang inovatif terhadap suatu fenomena fisika [8, 9]. Kreativitas merupakan pola perilaku siswa yang aktif, memiliki rasa ingin tahu yang besar, tidak dapat berdiam diri terhadap satu hal, dan memiliki dorongan untuk berkembang pada diri sendiri maupun orang lain [10, 11, 12].

Penelitian terkini telah mengeksplorasi integrasi pemikiran komputasional dan kreativitas dalam pendidikan fisika sekolah menengah. Scratch, sebuah alat pemrograman, telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir komputasional siswa dengan mengembangkan kreativitas, pemikiran sistematis, dan realisasi algoritmik [13]. Menerapkan pendekatan pemikiran komputasional dalam pendidikan fisika secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konseptual dibandingkan dengan metode konvensional [14]. Model pembelajaran berbasis proyek telah ditemukan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam fisika [15].

2. Metode

Metode yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini mendeksiprisikan kegiatan keterampilan *computational thinking* dan *creativity* siswa. Subjek penelitian ini adalah siswa

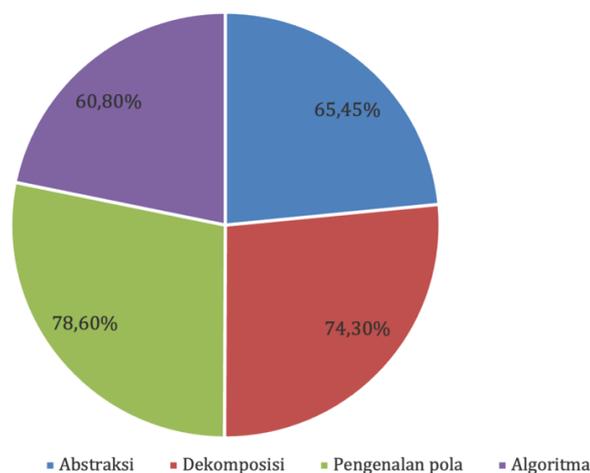
SMAN 1 Pemalang, sampel dalam penelitian ini dipilih secara acak. Keterampilan *computational thinking* siswa diukur dengan menggunakan soal esai. Soal *computational thinking* dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan *computational thinking* yang dikembangkan oleh Wing (2006) [16]. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam mengukur keterampilan *computational thinking* adalah cara melakukan tes tertulis dengan bentuk soal uraian pada usaha dan energi. Pemilihan instrumen ini dimaksudkan agar siswa mampu menganalisis secara mendalam yang mana siswa tidak hanya sekedar menggunakan rumus fisika saja dalam proses penyelesaiannya. Soal-soal yang disajikan ini diharapkan agar siswa dapat mendefinisikan masalah, mengembangkan algoritma, dan menerapkan solusi menggunakan teknologi

Keterampilan *creativity* siswa diukur dengan menggunakan lembar observasi siswa saat melakukan kegiatan pembuatan projek alat sederhana materi usaha dan energi. Instrumen disusun mengacu pada (1).Observasi, (2) Pengukuran, (3) Mengklasifikasi, (4) Memprediksi, (5) Observasi, (6) Mengkomunikasikan, (7) Menemukan hubungan baru, (8) Menemukan metode baru, (9) Menemukan jawaban [17].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat keterampilan *computational thinking* dan *creativity* siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pemalang. Data penelitian diperoleh dari hasil tes keterampilan *computational thinking* menggunakan soal uraian. Setelah itu, data dianalisis dan dikategorikan pada tingkat keterampilan *computational thinking*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X dengan sampel 36 orang. Penelitian ini mencoba menjelaskan keterampilan *computational thinking* siswa SMA pada materi Usaha dan Energi. Keterampilan *computational thinking* ini diukur menggunakan alat yang siswa adalah tes jenis esai. Soal dikemas menjadi 4 indikator keterampilan *computational thinking* yang dikemukakan oleh Grover&Pea untuk mendefinisikan masalah, mengembangkan algoritma, dan menerapkan solusi menggunakan teknologi (Grover & Pea, 2023) [3]. Setiap kategori dari setiap indikator terdiri dari satu pertanyaan. Indikator dalam penelitian ini berfungsi sebagai tolak ukur dalam menentukan tingkat keterampilan *computational thinking* siswa. Perolehan data keterampilan *computational thinking* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Tes *Computational Thinking* Siswa

Berdasarkan Gambar 1 hasil rerata persentase setiap aspek indikator adalah 69,78% dengan kategori sedang. Persentase pada indikator abstraksi sebesar 65,45% dalam kategori sedang, aspek indikator

dekomposisi diperoleh 74,30% pada kategori tinggi, indikator pengenalan pola sebesar 78,60% tergolong kategori tinggi, dan aspek indikator algoritma sebesar 60,80% pada kategori rendah. Perhitungan nilai persentase dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Persentase Kemampuan Computational thinking

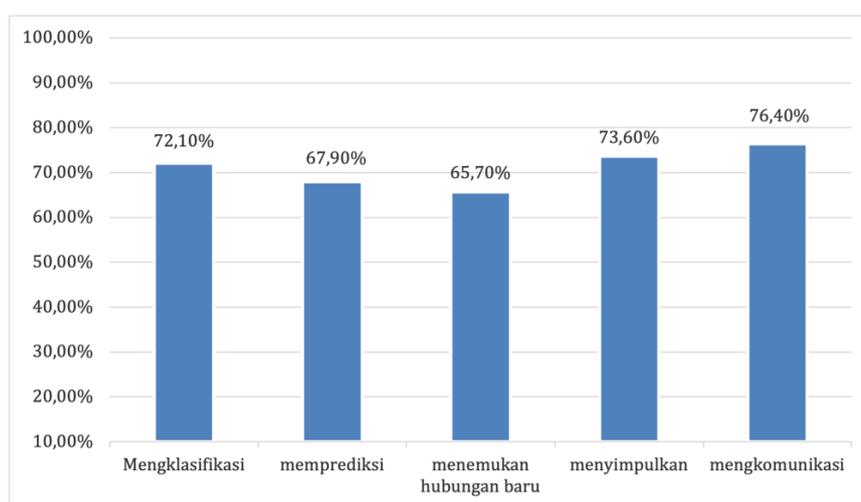
Interpretasi	Kategori
$81,25 < X \leq 100$	Sangat Tinggi
$71,50 < X \leq 81,25$	Tinggi
$62,50 < X \leq 71,50$	Sedang
$43,75 < X \leq 62,50$	Rendah
$0 < X \leq 43,75$	Sangat Rendah

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data *creativity* yaitu melalui lembar observasi, menggunakan skala 1-5. Indikator *creativity* meliputi: (1) Mengklasifikasi, (2) Memprediksi, (3) Mengkomunikasikan, (4) Menemukan hubungan baru, (5) observasi. Skor yang diperoleh kemudian disesuaikan dengan kriteria pada tabel 1

Tabel 2. Kriteria Pencapaian Creativity Siswa

Interval	Kategori
$84 < X \leq 100$	Sangat Baik
$68 < X \leq 84$	Baik
$52 < X \leq 68$	Cukup
$36 < X \leq 52$	Kurang
$0 < X \leq 36$	Sangat Kurang

Hasil Lembar observasi *creativity* siswa seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Lembar observasi *creativity* siswa

Berdasarkan Gambar 2, hasil rerata persentase semua indikator *creativity* adalah 71,14% dengan kategori baik. Persentase pada indikator mengidentifikasi sebesar 73,6% dalam kategori baik, aspek indikator mengklasifikasi diperoleh 72,1% pada kategori baik, indikator memprediksi sebesar 67,9% tergolong kategori cukup, aspek indikator menemukan hubungan baru sebesar 65,7% pada kategori cukup, dan aspek indikator mengkomunikasikan sebesar 76,4% dalam kategori baik.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara umum keterampilan *computational thinking* siswa dalam pembelajaran fisika berada pada kategori sedang, dengan rerata persentase sebesar 69,78%. Meskipun demikian, terdapat variasi yang signifikan di antara indikator-indikator keterampilan *computational thinking*. Memberikan penjelasan sederhana memperoleh skor tertinggi, yaitu 78,60%, yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu mengidentifikasi kesamaan atau tren dalam data atau masalah yang membantu dalam membuat prediksi dan menyederhanakan Solusi dengan baik. Kemampuan dalam dekomposisi soal tergolong tinggi dengan persentase 74,30%, menandakan bahwa siswa mampu untuk memecahkan masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola dalam konteks pembelajaran fisika. Namun, kelemahan siswa tampak pada indikator algoritma, masing-masing dengan persentase 60,80%, yang berada pada kategori rendah. Rendahnya hasil ini mengindikasikan bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam pengembangan Langkah-langkah atau aturan yang jelas untuk menyelesaikan masalah yang dapat diterapkan secara berulang. Abstraksi juga hanya mencapai 65,45%, termasuk dalam kategori sedang, yang menunjukkan adanya kurang fokus pada informasi yang relevan dengan mengabaikan detail yang tidak penting, memungkinkan pemecahan masalah yang lebih efisien.

Sementara itu, hasil analisis keterampilan *creativity* siswa menunjukkan capaian yang lebih baik, dengan rerata persentase 71,14%, berada dalam kategori baik. Indikator mengkomunikasikan capaian tertinggi sebesar 76,4% (kategori baik), yang mencerminkan kemampuan untuk menyampaikan hasil observasi, pengukuran, klasifikasi, prediksi, dan kesimpulan secara jelas dan efektif. Indikator menyimpulkan memperoleh skor 73,6% dan mengklasifikasi sebesar 72,1%, keduanya dalam kategori baik. Kemampuan untuk mengelompokkan objek atau fenomena berdasarkan karakteristik yang sama dan mengamati fenomena alam atau objek dengan cermat dan detail. Namun, seperti halnya keterampilan *computational thinking*, tantangan muncul pada indikator memprediksi (67,9%) dan menemukan hubungan baru (65,7%), yang berada pada kategori cukup. Rendahnya kemampuan memprediksi menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya mampu untuk meramalkan atau menebak apa yang akan terjadi berdasarkan pengamatan dan data yang ada. Sementara itu, kurangnya menemukan hubungan baru menunjukkan bahwa kreativitas siswa dalam sains juga melibatkan kemampuan untuk menemukan hubungan antara berbagai fenomena atau konsep yang berbeda masih rendah.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa keterampilan *computational thinking* siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pemalang berada pada kategori sedang dengan rerata persentase 69,78%. Indikator tertinggi terdapat pada kemampuan dekomposisi dan pengenalan pola, yang menunjukkan kekuatan siswa dalam memecahkan masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola serta membuat prediksi dan menyederhanakan solusi. Namun, kemampuan abstraksi dan algoritma masih tergolong rendah, mengindikasikan perlunya peningkatan pembelajaran yang mendorong memungkinkan pemecahan masalah yang lebih efisien.

Sementara itu, keterampilan *creativity* siswa berada pada kategori baik, dengan rerata 71,14%. Siswa menunjukkan kemampuan tinggi dalam mengkomunikasikan. Namun, kemampuan memprediksi dan menemukan hubungan baru masih berada pada tingkat cukup, yang menandakan perlunya meningkatkan kreativitas siswa dalam sains juga melibatkan kemampuan untuk menemukan hubungan antara berbagai fenomena atau konsep yang berbeda pada pembelajaran

fisika Dengan demikian, hasil riset ini merekomendasikan perlunya strategi pembelajaran fisika yang lebih kontekstual dan berbasis digital untuk mengembangkan secara seimbang keterampilan computational thinking dan creativity siswa sebagai bagian dari kompetensi abad ke-21.

Daftar Pustaka

- [1] Taguma M, Makowiecki K & Gabriel F 2023 OECD learning compass 2030: implications for mathematics curricula *Math. Curric. Reforms Around World: 24th ICMI Study* p 479-509
- [2] Trilling B & Fadel C 2010 21st Century Skills: Learning for Life in *Our Times Choice Rev. Online* **47**(10) 47-5788-47-5788 doi: 10.5860/choice.47-5788
- [3] Grover S & Pea R 2023 Computational Thinking: A Competency Whose Time Has *Come Comput. Sci. Educ.* doi: 10.5040/9781350296947.ch-005
- [4] Wing J M 2022 Computational Thinking: What and Why? *Commun. ACM*
- [5] Resnick M, Rusk N & Resnick R 2022 The Role of Computational Thinking in STEAM Education *Int. J. STEM Educ.*
- [6] Fauzi A & Zahroh S H 2023 Opportunities and challenges of implementing computational thinking through unplugged activities in physics learning *Gravity: J. Ilm. Penelit. Pembelajaran Fis.* **9**(2)
- [7] Alim M & Zainuddin Z 2021 The role of computational thinking in enhancing students' creativity in learning *Educ. Technol. Online Learn.* **4**(1) p 45-58
- [8] Beghetto R A & Kaufman J C 2016 Nurturing creativity in the classroom Cambridge *Univ. Press*
- [9] Whitehorn M, Kovanovic V, Marrone R & Dawson S 2025 Creative Thinking and Non-Cognitive Factors in Science: Implications for Diversity in STEM Subjects *Creat. Res. J.* p 1-15
- [10] Fatonah S & Assingkily M S 2020 Quo vadis materi pesawat sederhana dalam pembelajaran IPA sekolah dasar di era disrupsi *Edu Sains: J. Pendidik. Sains Mat.* **8**(1) p 46-60
- [11] Muntamah B S 2024 Menumbuhkan Kreativitas Dengan Model Pembelajaran: Tinjauan Pustaka *Scholaria: J. Pendidik. Kebud.* **14**(1) p 46-58
- [12] Nuroso H & Kurniawan W 2022 Profil Kreativitas Mahasiswa Calon Guru dalam Membuat Mainan Fisika *J. Penelit. Pembelajaran Fis.* **13**(2) p 267-270
- [13] Widiningrum W N, Hardyanto W, Wahyuni S, Marwoto P & Mindyarto B N 2021 Meta-Analysis media scratch terhadap keterampilan computational thinking siswa SMA dalam pembelajaran fisika *J. Riset Kajian Pendidik. Fis.* **8**(1) p 1-8
- [14] Lestari A A, Harisi F F, Belinda M & Novia N 2025 Pengaruh Computational Thinking Terhadap Hasil Belajar dan Pengukuran Dalam Fisika *SAKOLA: J. Sains Coop. Learn. Law* **2**(1) p 380-383
- [15] Maysyaroh S & Dwikoranto D 2021 Kajian pengaruh model project based learning terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran fisika *ORBITA: J. Pendidik. Ilmu Fis.* **7**(1) p 44-53
- [16] Irawan E, Rosjanuardi R, & Prabawanto S 2024 Research trends of computational thinking in mathematics learning: A bibliometric analysis from 2009 to 2023 *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.* **20**(3) doi: 10.29333/ejmste/14343
- [17] Semiawan C, Munandar S C U, Salim E, Noerhadi T H, Munandar A S, Setiawan B, Sidi P I P S, Utomo B & Mulyadi S 2001 Pengalaman Hidup 10 Tokoh Kreativitas Indonesia Mengembangkan Kreativitas *Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia*