



## Pemetaan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas XI Fase F di SMAN 4 Padang

Helena Halim<sup>1\*</sup>, Rahmadhani Fitri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Negeri Padang, Prodi Pendidikan Biologi

\*Alamat Korespondensi: [helenahalimxy23@gmail.com](mailto:helenahalimxy23@gmail.com)

### Artikel info

Accepted : Jan 20<sup>th</sup> 2026  
Approved : Jan 30<sup>th</sup> 2026  
Published : Jan 31<sup>st</sup> 2026

### Kata kunci:

Keterampilan Berpikir Kreatif, *Inquiry-Based Learning*, Pembelajaran Biologi

### ABSTRAK

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi esensial di abad ke-21. Peserta didik harus memiliki kemampuan ini untuk menghadapi tantangan global dan mampu memecahkan permasalahan secara inovatif, khususnya dalam pembelajaran sains. Namun, kondisi di lapangan sering kali menunjukkan bahwa kemampuan ini belum dipetakan dan dikembangkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal serta menganalisis keterampilan berpikir kreatif peserta didik di SMA Negeri 4 Padang. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, sebagai tahap prasyarat dalam Penelitian Tindakan Kelas atau studi pendahuluan. Subjek penelitian terdiri dari empat kelas, yaitu kelas XI F1, XI F2, XI F3, dan XI F4 di SMA Negeri 4 Padang. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar penilaian yang mengukur empat indikator keterampilan berpikir kreatif menurut Greenstein (2012), yaitu *curiosity*, *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata gabungan dari seluruh kelas berada pada angka 55,04 yang dikategorikan tidak kreatif. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih perlu ditingkatkan secara signifikan, dan tingginya aspek *curiosity* dapat dimanfaatkan sebagai awalan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran biologi melalui model pembelajaran inovatif seperti *Inquiry Based Learning*.

### ABSTRACT

**Keywords:**  
*Creative Thinking Skills*,  
*Inquiry-Based Learning*,  
*Biology Learning*

*Creative thinking skills are one of the essential competencies in the 21st century. Students must possess these skills to face global challenges and be able to solve problems innovatively, especially in science learning. However, conditions in the field often indicate that these skills have not been mapped and developed optimally. This study aims to determine the initial conditions and analyze the creative thinking skills of students at SMA Negeri 4 Padang. The research method used is descriptive quantitative, as a prerequisite stage in Classroom Action Research or preliminary studies. The research subjects consisted of four classes: namely class XI F1, XI F2, XI F3, and XI F4 at SMA Negeri 4 Padang. The data collection instrument used an assessment sheet that measures four indicators of creative thinking skills according to Greenstein (2012): curiosity, fluency, flexibility, originality, and elaboration. The results showed that the combined average of all classes was 55.04, which is categorized as not creative. Students' creative thinking skills still need to be significantly improved, and the high curiosity aspect can be used as a starting point to optimize the biology learning process through innovative learning models such as Inquiry-Based Learning.*

<https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/JTI/index>

How to Cite: Halim, H., & Fitri, R. (2026). Pemetaan kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas xi fase f SMAN 4 Padang. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 5(1) 256-265. DOI: <https://doi.org/10.33477/al-alam.v5i1.15403>

## PENDAHULUAN

Keterampilan abad ke-21 sangat penting dalam konteks pendidikan abad ke-21. Pengintegrasian ke dalam kerangka pembelajaran sangat penting untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan teknologi, informasi, dan tantangan global. Kerangka Pendidikan 4.0 bertujuan untuk mendukung kebutuhan keterampilan Industri 4.0 yang mencakup pengembangan *soft skill* dan pembelajaran sepanjang hayat. Tantangan di abad ke-21 adalah bagaimana peserta didik mampu menguasai 4C yang dianggap sebagai kompetensi penting, yaitu Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, Kolaborasi, dan Komunikasi (Duran & Sendag, 2012) (ITEEA, 2020; Idris, 2022).

Kurikulum Merdeka Belajar diharapkan menjadi jawaban untuk menghadapi persaingan ketat sumber daya manusia pada abad ke-21 (Manalu & Turnip, 2022). Kurikulum Merdeka menyediakan ruang yang luas untuk mendorong pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya dalam hal komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (Talaen, 2025). Lebih lanjut, (Angga dkk., 2022) menjelaskan bahwa keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas, dan inovasi, menjadi keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan di era globalisasi saat ini. Pendidikan biologi kontemporer sangat menekankan pentingnya keterampilan ini (Astutik & Hariyati, 2021). Di era globalisasi ini, peserta didik diharapkan tidak hanya memahami konsep ilmiah tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Khaira dkk., 2023; Mardiyah dkk., 2021; Redhana, 2019).

Namun, analisis kondisi di sekolah mengungkapkan berbagai kekurangan, termasuk tujuan pembelajaran yang gagal mempromosikan keterampilan abad ke-21, kurangnya variasi dalam kegiatan pembelajaran, dan penyajian materi yang tidak memadai untuk menghasilkan hasil belajar peserta didik yang mampu menggunakan keterampilan hidup. Kemampuan keterampilan hidup tentu akan menghasilkan sumber daya yang kompeten seperti masyarakat dunia abad ke-21 (Fauzi, 2020; Sahil dkk., 2022). Dalam banyak kasus, metode pembelajaran guru, yaitu strategi yang berpusat pada guru (*teacher-centred*), sangat dikaitkan dengan hal ini (Manishimwe, 2022). Dalam hal ini, metode yang berpusat pada guru tidak mendorong sikap positif terhadap sains (Narmadha & Chamundeswari, 2013), yang menyebabkan penurunan minat peserta didik. Untuk meningkatkan motivasi dan sikap terhadap mata pelajaran biologi, metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan media pengajaran berbasis penyelidikan telah terbukti sangat efektif (Rabgay, 2018; Tsybulsky dkk., 2018; Mukagihana dkk., 2021). Dengan mendorong partisipasi di kelas, guru dapat meningkatkan prestasi akademik dan menanamkan kesadaran belajar yang berkelanjutan (Presnillo, 2024).

Di antara 4C, keterampilan berpikir kreatif memainkan peran yang sangat signifikan dalam mendukung individu untuk memperluas serta menciptakan pengetahuan dan ide (Louca dkk., 2014). Dari proses pembelajaran untuk membantu peserta didik mencapai prestasi akademik yang lebih baik, keterampilan berpikir kreatif peserta didik harus dibiasakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara kreatif (Siagian, 2024). Berbeda dengan berpikir kritis, berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang dilakukan sebagai cara untuk menghasilkan pemikiran

baru dan pemahaman baru tentang suatu masalah. Proses berpikir kreatif ini biasanya melibatkan fase divergen di mana berbagai ide dihasilkan, dan fase konvergen yang melibatkan sintesis dan evaluasi ide-ide tersebut (Qiang dkk., 2020). Menurut Torrance dan Goff (1990), berpikir kreatif adalah mengenali kesenjangan yang hilang dan kemampuan untuk menghasilkan kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Selain itu, berpikir kreatif berarti menghasilkan ide-ide baru yang berbeda dari ide-ide sebelumnya, yang menghasilkan sesuatu yang lebih baik (Palanica dkk., 2019).

Dalam praktik pendidikan, keterampilan tersebut dapat diidentifikasi melalui kemampuan peserta didik dalam menganalisis data dan memberikan respons pemecahan masalah yang beragam (Dewi dkk., 2019). Lebih lanjut, indikator spesifik berpikir kreatif menurut Greenstein (2012) meliputi *fluency*, *elaboration*, *originality*, *fleksibilitas*, *curiosity*, dan *imagination*. Memahami parameter ini penting untuk mengevaluasi kinerja peserta didik di kelas sains. Untuk memetakan kemampuan berpikir spesifik tersebut, peneliti mengamati kondisi nyata di lapangan dengan melakukan tes pendahuluan di kelas XI SMAN 4 Padang, dan hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih kurang optimal pada seluruh indikator tersebut (tidak kreatif). Memetakan hasil tes awal ini sangat penting karena dapat menjadi dasar diagnostik bagi guru untuk merancang strategi, modul pengajaran (modul terbuka), atau model pembelajaran yang tepat untuk materi yang akan diajarkan selanjutnya.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis dan memetakan kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas XI di SMAN 4 Padang. Penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi kinerja peserta didik pada seluruh indikator inti kreativitas, termasuk *fluency*, *elaboration*, *originality*, *flexibility*, dan *curiosity*, dalam konteks pendidikan biologi. Lebih lanjut, pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi area spesifik di mana peserta didik menghadapi kekurangan paling signifikan ketika mencoba menghasilkan beragam respons pemecahan masalah. Dengan menetapkan profil yang jelas dari kemampuan ini, artikel ini memberikan data diagnostik yang dapat digunakan guru untuk merancang strategi pedagogis yang lebih efektif, menyesuaikan modul pengajaran, dan memilih model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang secara aktif menumbuhkan kompetensi abad ke-21.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan di SMAN 4 Padang dari September hingga Oktober 2025. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Fase F yang mengambil mata pelajaran biologi, berjumlah 125 peserta didik, dengan 37 peserta didik laki-laki dan 88 peserta didik perempuan.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk pengumpulan data adalah tes esai (tes uraian). Tes ini secara khusus dikembangkan untuk menggabungkan lima indikator keterampilan berpikir kreatif yang diusulkan oleh Greenstein (2012), yang meliputi *fluency*, *elaboration*, *flexibility*, *originality* dan *curiosity*. Indikator *imagination* tidak digunakan karena kesulitan dalam mengukur indikator tersebut. Jawaban peserta didik

dievaluasi dan diberi skor berdasarkan rubrik penilaian terstruktur dengan rentang skor 0 hingga 4 untuk setiap item.

Setelah mendapatkan skor keterampilan berpikir kreatif peserta didik, data akan dianalisis secara kuantitatif. Untuk menentukan tingkat kinerja spesifik peserta didik, skor berpikir kreatif yang dihitung akan dikategorikan berdasarkan kriteria yang diuraikan pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Kriteria Keterampilan Berpikir Kreatif

Tingkatan (%)	Kriteria	Keterangan
91-100	Sangat Baik ( <i>Excellent</i> )	Kreatif
81-90	Baik ( <i>Good</i> )	
70-80	Menengah ( <i>Moderate</i> )	
<70	Tidak Kreatif	

Sumber: Hasruddin, dkk. (2015)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil pengukuran awal peserta didik untuk mengetahui kondisi awal kemampuan berpikir kreatif peserta didik di kelas XI F1, XI F2, XI F3 dan XI F4 yang didasarkan pada lima indikator berpikir kreatif dari Greenstein (2012) yang meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration* dan *curiosity* disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data Capaian Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik

No	Indikator	Kelas				Rata-rata
		XI F1	XI F2	XI F3	XI F4	
1	<i>Fluency</i>	65,88	70,00	31,52	43,57	52.74
2	<i>Flexibility</i>	62,94	48,67	42,42	44,29	49.58
3	<i>Originality</i>	67,65	54,00	52,12	57,14	57.73
4	<i>Elaboration</i>	64,71	52,67	59,39	58,57	58.84
5	<i>Curiosity</i>	61,76	44,67	62,42	56,43	56.32
	Rata-rata	64,59	54,00	49,58	52,00	55,04

Berdasarkan Tabel 2, capaian rata-rata kelas tertinggi diperoleh oleh kelas XI F1 dengan skor 64,59, diikuti oleh kelas XI F2 sebesar 54,00, dan kelas XI F4 sebesar 52,00. Sementara itu, rerata kelas terendah terdapat di kelas XI F3 dengan skor 49,58. Rendahnya capaian di kelas XI F3 dipengaruhi oleh rendahnya capaian pada indikator *fluency* (31,52) dan *flexibility* (42,42). Kondisi ini menunjukkan bahwa peserta didik di kelas XI F3 masih mengalami hambatan besar dalam mencetuskan banyak ide secara lancar dan melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang yang beragam. Secara keseluruhan, indikator *elaboration* menempati rata-rata tertinggi, yaitu sebesar 58,84. Di sisi lain, indikator *flexibility* menjadi yang terendah dengan capaian rata-rata hanya sebesar 49,58.

Berdasarkan data hasil penelitian pada Tabel 2, terlihat bahwa setiap kelas memiliki variasi antarindikator keterampilan berpikir kreatif yang telah diukur. Secara umum, rata-rata total dari seluruh kelas berada di angka 55,04. Hal ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik secara keseluruhan masih berada pada kategori tidak kreatif dan memerlukan stimulasi lebih lanjut agar dapat berkembang secara optimal.

Kemampuan berpikir kreatif (CreTS) adalah seperangkat kemampuan inti yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad ke-21 (Darmawan dkk., 2016; Greenstein, 2012; OECD, 2013; Syaibani, 2017). Individu yang mampu berpikir kreatif akan mampu menghasilkan konsep, ide, atau produk baru yang berbeda dari konsep, ide, atau produk yang sudah ada (Sani dkk., 2019). Ini adalah kemampuan untuk menghasilkan gambar, ide baru, hipotesis alternatif, dan kemampuan evaluasi (Kampylis dkk., 2009; Liline, 2024). Kreativitas adalah keterampilan yang sangat penting di era sekarang dan mendapat perhatian yang sepadan dalam pendidikan (Henriksen dkk., 2016; Shabrina & Kuswanto, 2018; Wilson & Peterson, 2006). Dengan kemampuan berpikir kreatif, peserta didik mampu menemukan berbagai macam ide dan solusi pemecahan masalah alternatif (Utomo, 2024).

Hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif awal peserta didik kelas sebelas di SMAN 4 Padang masih belum optimal (tidak kreatif), dengan nilai rata-rata keseluruhan 55,04. Kelas XI F3 mendapat nilai rendah pada indikator *fluency* (31,52) yang menunjukkan bahwa peserta didik masih belum bisa dengan cepat menghasilkan banyak ide, metode, saran, pertanyaan, solusi, atau jawaban alternatif dalam waktu tertentu sambil menekankan kualitas (Aldalah, 2020).

Selain itu, kekurangan yang signifikan terlihat pada indikator *flexibility*, yang mewakili kemampuan untuk membuat beberapa variasi jawaban berbeda untuk satu tantangan (Sani dkk., 2019) dan memberikan ide atau jawaban berbeda dari sudut pandang yang berbeda (Asri dkk., 2020). Skor *flexibility* yang rendah di kelas XI F2 (48,67), XI F3 (42,42), dan XI F4 (44,29) menunjukkan bahwa peserta didik kesulitan untuk mengubah perspektif ketika menghadapi masalah biologi. Di sisi lain, peserta didik menunjukkan kinerja yang relatif lebih baik dalam *curiosity*, *elaboration* dan *originality*. *Elaborative* mengacu pada kemampuan untuk memperkaya, mengembangkan, menambah, menguraikan, atau merinci kekhususan suatu objek, ide, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik (Abraham dkk., 2018), yang berarti mengembangkan ide baru atau yang sudah ada (Guilfor, 1950). Sementara itu, *originality* adalah kemampuan untuk menggunakan ide-ide yang tidak umum digunakan atau dengan cara yang tidak biasa, yang secara statistik mewakili jawaban yang jarang ditemukan dari populasi tertentu (Asri dkk., 2020). Kreativitas itu sendiri pada dasarnya mengacu pada kemampuan seseorang dalam menggunakan imajinasi dan berbagai potensi yang muncul dari interaksi dengan ide, orang lain, dan lingkungan (Lestari, 2024).

Analisis mendalam memberikan temuan yang sangat menarik pada kelas XI F3. Meskipun kelas ini mencatatkan nilai akademik berpikir kreatif paling rendah (49,58) serta capaian indikator *fluency* yang sangat rendah (31,52), kelas ini justru memiliki

skor indikator *curiosity* yang paling tinggi di antara semua kelas (62,42). Tingginya rasa ingin tahu peserta didik kelas XI F3 menunjukkan bahwa ketertarikan mereka terhadap hal-hal baru atau masalah di sekitarnya masih sangat besar, hanya saja peserta didik belum memiliki wadah atau metode yang tepat untuk menyalurkan rasa ingin tahu tersebut menjadi ide-ide kreatif yang lancar (*fluency*) dan luwes (*flexibility*).

Upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik sangat penting karena upaya tersebut juga merupakan upaya tidak langsung untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik, karena kemampuan berpikir kreatif memberikan kontribusi positif terhadap prestasi belajar (Nasution dkk., 2023; Nuriadin & Krisna, 2013; Sari, 2017). Guru harus mampu mengintegrasikan pelatihan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mereka ke dalam pengajaran di kelas (Nasution dkk., 2023).

Berkaitan dengan pembelajaran aktif, model pembelajaran *inquiry-based learning* ditunjukkan sebagai metode pengajaran yang menciptakan lingkungan di mana peserta didik berinteraksi satu sama lain (Aulia dkk., 2018). Penelitian menunjukkan bahwa ketika peserta didik mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri, mereka lebih terlibat dalam pelajaran (Nkurikiyimana dkk., 2022; Sandika & Fitrihidajati, 2018). Berpikir kreatif melibatkan fase divergen di mana berbagai ide dihasilkan dan fase konvergen yang melibatkan sintesis dan evaluasi ide (Qiang dkk., 2020). Melalui kerangka kerja inkuiri yang berpusat pada peserta didik, peserta didik menjalani proses berpikir divergen dan konvergen ini dari menghasilkan ide-ide yang tidak umum hingga mengujinya melalui diskusi yang secara alami memperluas kapasitas mereka untuk melihat masalah biologi yang kompleks dari sudut pandang yang kreatif dan unik. Serta, Model pembelajaran *inquiry-based learning* diharapkan mampu memanfaatkan modal awal berupa rasa ingin tahu (*curiosity*) yang tinggi untuk menstimulus cara berpikir kritis, melatih kelancaran mengemukakan gagasan, dan akhirnya meningkatkan totalitas keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil dan diskusi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif dasar peserta didik kelas XI Biologi di SMAN 4 Padang masih belum optimal (tidak kreatif), dibuktikan dengan nilai rata-rata kumulatif 55,04 di keempat kelas yang dievaluasi. Meskipun peserta didik menunjukkan kemampuan yang relatif lebih baik dalam indikator *curiosity*, *elaboration* dan *originality*, mereka mengalami kesulitan yang serius dalam *flexibility* dan *fluency*, khususnya kesulitan untuk menghasilkan banyak respons dengan cepat atau menggeser perspektif kognitif ketika menghadapi masalah biologi.

Temuan ini berfungsi sebagai landasan diagnostik yang penting bagi guru. Untuk menjembatani kesenjangan pedagogis ini dan memenuhi tujuan dari Kurikulum Merdeka, ada kebutuhan mendesak untuk beralih dari metode konvensional yang berpusat pada guru. Menerapkan strategi yang berpusat pada peserta didik, khususnya model pembelajaran berbasis inkuiri, sangat dianjurkan untuk mendorong interaksi

kelas yang aktif, merangsang fase berpikir divergen dan konvergen, dan pada akhirnya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik bersamaan dengan prestasi belajar mereka.

### Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas model pembelajaran berbasis inkuiri melalui desain penelitian empiris di berbagai tingkatan kelas dan topik biologi, serta untuk mengeksplorasi integrasinya dengan media pembelajaran digital atau pendekatan inovatif lainnya guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik

### DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, A., Rutter, B., Bantin, T., & Hermann, C. (2018). Creative conceptual expansion: A combined fMRI replication and extension study to examine individual differences in creativity. *Neuropsychologia*, *118*, 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.05.004>
- Aldalalah, O. M. A. (2020). The Effectiveness of Infographic via Interactive Smart Board on enhancing Creative Thinking: A Cognitive Load Perspective. *International Journal of Instruction*, *14*(1), 345–364. <https://doi.org/10.29333/IJI.2021.14120A>
- Angga, A., Abidin, Y., & Iskandar, S. (2022). Penerapan Pendidikan Karakter dengan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, *6*(1), 1046–1054. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2084>
- Astutik, P., & Hariyati, N. (2021). Peran guru dan strategi pembelajaran dalam penerapan keterampilan abad 21 pada pendidikan dasar dan menengah. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*, *9*(3), 619–638.
- Aulia, E. V., Poedjiastoeti, S., & Agustini, R. (2018). The Effectiveness of guided inquiry-based learning material on students' science literacy skills. *Journal of Physics: Conference Series*, *947*(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012049>
- Darmawan, E., Zubaidah, S., Susilo, H., & Suwono, H. (2016). Simas eric model to improve students' critical thinking skills. *Journal of Education & Social Policy*, *3*(6), 45–53.
- Duran, M., & Sendag, S. (2012). A Preliminary Investigation into Critical Thinking Skills of Urban High School Students: Role of an IT/STEM Program. *Creative Education*, *3*(02), 241–250. <https://doi.org/10.4236/ce.2012.32038>
- Dewi, S., Mariam, S., & Kelana, J. B. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif IPA Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Model Contextual Teaching and Learning. *Journal of Elementary Education*, *2*(6), 235–239. <https://doi.org/10.22460/collase.v2i6.3401>

- Fauzi, N. (2020). DAMPAK ERA GLOBALISASI DI PENDIDIKAN (PENDIDIK DAN PESERTA DIDIK). *Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 24-36  
<https://doi.org/10.47945/misool.v2i1.563>
- Guilfor, J. P. (1950). CREATIVITY. The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices, 76-95.  
<https://doi.org/10.4337/9781849805896.00013>
- Greenstein, L. (2012). *Assesing 21 st century skill, a guide to evaluating mastery and authentic learning*. USA: Corwin A Sage Company.
- Hasruddin, Nasution, M. Y., & Rezeqi, S. (2015). Application of Contextual Learning to Improve Critical Thinking Ability of Students in Biology Teaching and Learning Strategies Class. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 11(3), 109-116.
- Idris, T. (2022). Critical and creative thinking skills of pekanbaru high school students in biology learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2430-2436. DOI: [10.29303/jppipa.v8i5.1737](https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.1737)
- Kampylis, P., Berki, E., & Saariluoma, P. (2009). In-service and prospective teachers' conceptions of creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 4(1), 15-29.  
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2008.10.001>
- Khaira, H. S., Al Hafizh, M. F., Darmansyah, P. S. A., Nugraha, H., & Komara, D. A. (2023). Analysis of needs and teachers' perception towards business teaching materials at SMA Labschool UPI. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 2(2), 299-314. <https://doi.org/10.17509/curricula.v2i2.63871>
- Liline, S., Tomhisa, A., Rumahlatu, D., & Sangur, K. (2024). The Effect of the Pjb-HOTS learning model on cognitive learning, analytical thinking skills, creative thinking skills, and metacognitive skills of biology education students. *Journal of Turkish Science Education*, 21(1), 175-195. <https://doi.org/10.36681/tused.2024.010>
- Lestari, R. V. A., & Hindun, H. (2024). Penerapan 4C (communication, collaboration, critical thinking, creativity) pada kurikulum merdeka di tingkat SMA. *Reduplikasi: Jurnal Penelitian Pendidikan Bahasa Indonesia*, 3(2), 15-26.
- Manalu, & Turnip, H. 2022. Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80-86.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40.
- Mukagihana, J., Nsanganwimana, F., & Aurah, C. M. (2021a). Effect of resource-based instructions on pre-service biology teachers' motivation toward learning biology. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 20(8), 262-277. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1637>

- Nasution, N. E. A., Al Muhdhar, M. H. I., & Sari, M. S. (2023). Relationship between Critical and Creative Thinking Skills and Learning Achievement in Biology with Reference to Educational Level and Gender. *Journal of Turkish Science Education*, 20(1), 66-83. <https://10.36681/tused.2023.005>
- Narmadha, U., & Chamundeswari, S. (2013). Attitude towards learning of science and academic achievement in science among students at the secondary level. *Journal of Sociological Research*, 4(2), 114-124. <https://doi.org/10.5296/jsr.v4i2.3910>
- Nuriadin, I., & Krisna, S.P. (2013). Correlation analysis of mathematical creative thinking ability to student learning outcomes of mathematics at smp negeri 3 lurung kuningan, West Java. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2(1), 19-26. <https://doi.org/10.22460/infinity.v2i1.p65-74>.
- OECD. (2013). *PISA 2012 results in focus: what 15year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD Publishing.
- Palanica, A., Lyons, A., Cooper, M., Lee, A., & Fossat, Y. (2019). A comparison of nature and urban environments on creative thinking across different levels of reality. *Journal of Environmental Psychology*, 63(February), 44-51. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.04.006>
- Qiang, R., Han, Q., Guo, Y., Bai, J., & Karwowski, M. (2020). Critical Thinking Disposition and Scientific Creativity: The Mediating Role of Creative SelfEfficacy. *Journal of Creative Behavior*, 54(1), 90-99. <https://doi.org/10.1002/jocb.347>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran Kimia. *Jurnal inovasi pendidikan kimia*, 13(1), 2239 - 2253. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Sahil, J., Hasan, S., Haerullah, A., & Saibi, N. (2022). Penerapan pembelajaran abad 21 pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri Kota Ternate. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 7(1), 13-19. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v7i1.5430>
- Sani, R. A., Rahmatsyah, & Bunawan, W. (2019). *Soal Fisika HOTS Berpikir Kreatif, Kritis, Problem Solving*. Bumi Aksara
- Sari, D.P., & Dewi, R.M. (2017). The influence of critical thinking skills and creative thinking on learning outcomes of economic subjects class x ips 1 at man mojosari. *Jurnal Mahasiswa Unesa*, 5(1), 1-8.
- Sari, D. M., Ikhsan, M., & Abidin, Z. (2018). The development of learning instruments using the creative problem-solving learning model to improve students' creative thinking skills in mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012018>
- Siagian, G., Situmorang, M. V., & Silalahi, M. V. (2024). ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI EKOLOGI. *Media Bina Ilmiah*, 18(12), 3101-3108.

- Syaibani, H.A., Dafik, & Hobri. (2017). The analysis of student's creative thinking skills in solving "rainbow connection" problem through research based learning. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 4(8), 3783-3788. <https://doi.org/10.18535/ijsshi/v4i8.14>.
- Talaen, Y. D., Ardan, A. S., & Tokan, M. K. (2025). Analisis penerapan dan pengembangan kurikulum merdeka belajar terhadap karakteristik 4c (communication, collaboration, critical thinking, and creativity) pembelajaran abad 21 tingkat sekolah menengah atas (systematic literature review). *Media Sains*, 25(1), 38-43. <https://doi.org/10.69869/5m7ant21>
- Torrance, E., & Goff, K. (1990). Fostering Academic Creativity in Gifted Students. *Eric Digest*; E484.
- Tsybulsky, D., Dodick, J., & Camhi, J. (2018). High-school students in university research labs? Implementing an outreach model based on the 'science as inquiry' approach. *Journal of Biological Education*, 52(4), 415-428. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1403360>