

Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Pemecahan Masalah Siswa SMA Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Project Dengan Rasch Model

Nadia Lorenza¹, Evita Anggereini², Saparuddin³, Kriswantoro⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jambi
e-mail: nadialorenza109@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran biologi pada abad ke-21 dituntut mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir kreatif. Namun, profil kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran biologi berbasis proyek masih belum banyak dipetakan secara objektif menggunakan pendekatan pengukuran modern. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kreatif siswa SMA dalam pembelajaran biologi berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) menggunakan *Rasch Model*. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan desain survei *ex post facto*. Sampel penelitian terdiri atas 225 siswa kelas X Fase E SMA Negeri 11 Kota Jambi yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Instrumen penelitian berupa tes esai kemampuan berpikir kreatif yang mencakup indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration*, dan *metaphorical thinking*. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan *Rasch Model* untuk menguji kualitas instrumen serta memetakan kemampuan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen memiliki kualitas pengukuran yang sangat baik dengan nilai *person reliability* sebesar 0,86 dan *item reliability* sebesar 0,99. Seluruh butir berada pada kategori *fit*, kategori skor berfungsi dengan baik, dan instrumen memenuhi asumsi unidimensionalitas. Kemampuan berpikir kreatif siswa berada pada kategori baik dengan rata-rata kemampuan sebesar 0,35 logit. Indikator *fluency* merupakan aspek yang paling mudah dikuasai siswa, sedangkan *metaphorical thinking* menjadi indikator yang paling sulit. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran biologi berbasis proyek berpotensi mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa, meskipun aspek orisinalitas dan berpikir metaforis masih memerlukan penguatan.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kreatif, Biologi, *Project-Based Learning*, *Rasch Model*, Siswa SMA

Abstract

Biology learning in the twenty-first century is expected to foster higher-order thinking skills, including creative thinking. However, the profile of students' creative thinking skills in project-based biology learning has not been widely mapped using objective measurement

approaches. This study aimed to analyze senior high school students' creative thinking skills in biology learning through *Project-Based Learning* (PjBL) using the *Rasch Model*. A descriptive quantitative approach with an *ex post facto* survey design was employed. The participants consisted of 225 tenth-grade students of SMA Negeri 11 Kota Jambi selected through *total sampling*. The research instrument was an essay test measuring five indicators of creative thinking: *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration*, and *metaphorical thinking*. Data were analyzed using descriptive statistics and the *Rasch Model* to evaluate instrument quality and map students' abilities. The results show that the instrument has excellent measurement quality, with a *person reliability* of 0.86 and an *item reliability* of 0.99. All items fit the model, the scoring categories function properly, and the instrument meets the unidimensionality assumption. Students' creative thinking skills are in the good category, with a mean ability of 0.35 logits. *Fluency* is the easiest indicator for students, whereas *metaphorical thinking* is the most difficult. These findings indicate that project-based biology learning has the potential to support the development of students' creative thinking skills, although originality and metaphorical thinking still require further improvement.

Keywords : Creative Thinking Skills, Biology Learning, Project-Based Learning, Rasch Model, Senior High School Students

LATAR BELAKANG

Pembelajaran biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peran strategis dalam mengembangkan kompetensi sains peserta didik, tidak hanya dalam aspek penguasaan konsep, tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher-Order Thinking Skills/HOTS*) yang meliputi kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah. Tuntutan tersebut sejalan dengan kebijakan kurikulum nasional yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mampu mengembangkan gagasan, melakukan analisis, serta menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata. Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan melalui Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP, 2025), capaian pembelajaran biologi pada jenjang SMA diarahkan agar peserta didik mampu memahami prinsip dan proses biologi, menganalisis fenomena kehidupan, serta menggunakan pengetahuan biologis untuk menjelaskan dan memecahkan berbagai permasalahan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah merupakan dua kompetensi penting yang saling berkaitan dalam pembelajaran biologi. Kemampuan berpikir kreatif memungkinkan peserta didik menghasilkan ide, alternatif solusi, dan inovasi dalam menghadapi berbagai persoalan biologis, sedangkan kemampuan pemecahan masalah membantu peserta didik mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebab, merumuskan solusi, serta mengambil keputusan berdasarkan fakta ilmiah. Menurut Hardyanto, Ibrohim, Sueb, Memiasih, & Alvionita (2024), keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah tidak hanya ditentukan oleh penguasaan konsep, tetapi juga oleh fleksibilitas berpikir dan kemampuan menghasilkan berbagai alternatif strategi penyelesaian. Oleh karena itu,

pembelajaran biologi perlu dirancang untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mengembangkan kedua kemampuan tersebut secara simultan.

Karakteristik pembelajaran abad ke-21 menuntut penerapan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centred learning*), kolaboratif, berbasis proyek, dan menggunakan tugas autentik (*authentic tasks*) yang mendorong peserta didik untuk berpikir, mencipta, dan melakukan investigasi (*think, create, and investigate*) (Talib & Almehnh, 2025). Dalam konteks tersebut, model *Project-Based Learning* (PjBL) dipandang sebagai salah satu pendekatan yang relevan karena memberikan pengalaman belajar yang menempatkan peserta didik sebagai aktor utama dalam proses penyelesaian masalah nyata. Melalui PjBL, siswa terlibat dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek yang berkaitan dengan fenomena kehidupan sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif sekaligus keterampilan pemecahan masalah.

Berbagai penelitian menunjukkan efektivitas PjBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah peserta didik. Talib & Almehnh (2025) melaporkan bahwa penerapan PjBL mampu memfasilitasi perkembangan berpikir kreatif melalui keterlibatan aktif siswa dalam proses perencanaan dan pelaksanaan proyek yang berhubungan dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar. Selain itu, penelitian Rizky Amalia, Kurniasih, & Jaenudin (2022) menunjukkan bahwa karakteristik PjBL yang menekankan eksplorasi ide, penyelesaian masalah terbuka, dan pengembangan produk mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif serta pemecahan masalah siswa. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Patricia, Sumarni, & Mursiti (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam mengembangkan kedua kemampuan tersebut.

Kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi sangat penting karena berkaitan erat dengan aktivitas ilmiah yang menjadi karakteristik utama sains. Aktivitas tersebut meliputi observasi, pengumpulan data, penyusunan hipotesis, eksperimen, analisis, dan penarikan kesimpulan yang merupakan bagian dari *scientific method* (Wardani et al., 2025). Penelitian Tampubolon dan Sipahutar (2024) menunjukkan bahwa modul berbasis PjBL efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pengembangan organisme hewan. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan aktivitas proyek dapat membantu siswa memahami konsep sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Model PjBL memiliki tahapan pembelajaran yang sistematis mulai dari orientasi proyek, perumusan masalah, pengumpulan informasi, pengembangan produk, presentasi hasil, hingga refleksi (Suwistika, Ibrohim, & Suryadi, 2024). Tahapan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi berbagai ide, menyusun strategi penyelesaian masalah, dan menghasilkan karya yang orisinal. Selain itu, PjBL sejalan dengan kebijakan pendidikan nasional yang menekankan pembelajaran aktif, autentik, dan berbasis proyek sebagai upaya meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains (Nurkanti, Lubis, Hudha, & Shukri, 2025). Penelitian Perangin-Angin (2024) menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis proyek dalam pembelajaran biologi secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan tersebut diperkuat oleh Nilada, Payoukiattikun, &

Thongsuk (2024) yang menyatakan bahwa efektivitas PjBL semakin tinggi ketika siswa terlibat secara aktif dalam mengajukan pertanyaan, merancang proyek, mengumpulkan data, mempresentasikan hasil, dan melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran.

Meskipun demikian, implementasi pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran biologi masih menghadapi berbagai kendala. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara dengan guru biologi kelas X Fase E SMA Negeri 11 Kota Jambi menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek masih terbatas, yaitu kurang dari 10% dari keseluruhan materi yang diajarkan. Keterbatasan tersebut dipengaruhi oleh rendahnya minat belajar sebagian siswa, keterbatasan sarana dan prasarana, serta kesulitan siswa dalam mengembangkan ide proyek dan merancang strategi pelaksanaannya. Guru juga mengungkapkan bahwa siswa cenderung lebih berhasil menyelesaikan masalah ketika bekerja secara kelompok dibandingkan secara mandiri, sehingga dukungan kolaboratif masih menjadi faktor penting dalam keberhasilan penyelesaian tugas proyek maupun eksperimen.

Temuan studi pendahuluan juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa belum pernah diukur dan dipetakan secara sistematis. Informasi mengenai kedua kemampuan tersebut masih diperoleh melalui observasi umum, angket persepsi diri siswa, dan wawancara guru sehingga belum menggambarkan profil kemampuan siswa secara objektif dan terukur. Kondisi ini menunjukkan perlunya penelitian yang mampu memetakan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa secara lebih komprehensif sebagai dasar pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif.

Penelitian terdahulu mengenai kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah umumnya menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis statistik klasik seperti skor rata-rata, persentase, uji-*t*, dan *analysis of variance* (ANOVA) (Suherman & Vidákovich, 2022). Pendekatan tersebut mampu memberikan gambaran umum tingkat kemampuan siswa, tetapi belum mampu menjelaskan karakteristik setiap butir instrumen maupun distribusi kemampuan individu secara rinci. Sebagai contoh, penelitian Komalasari, Ibrohim, & Listyorini (2024) dan Laura, Tampubolon, & Sipahutar (2024) lebih berfokus pada peningkatan skor hasil belajar setelah penerapan PjBL tanpa menganalisis karakteristik butir soal maupun profil kemampuan peserta didik secara individual.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan tersebut adalah *Rasch Model*. Model Rasch memiliki keunggulan dalam mengubah skor mentah menjadi ukuran interval dalam satuan logit sehingga kemampuan siswa dan tingkat kesulitan butir dapat dianalisis pada skala yang sama. Melalui analisis ini, peneliti dapat memperoleh informasi mengenai validitas dan reliabilitas instrumen, kesesuaian butir soal (*item fit*), tingkat kesulitan butir, serta sebaran kemampuan siswa secara lebih akurat. Penggunaan *Rasch Model* memungkinkan pemetaan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah secara lebih objektif sekaligus memberikan dasar empiris dalam pengembangan instrumen asesmen yang berkualitas.

Berdasarkan uraian tersebut, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait pemetaan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa SMA dalam pembelajaran biologi berbasis PjBL menggunakan analisis *Rasch Model*, khususnya di SMA Negeri 11 Kota Jambi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa SMA dalam pembelajaran biologi berbasis proyek dengan

menggunakan *Rasch Model* sehingga diperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai profil kemampuan siswa serta karakteristik instrumen yang digunakan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan desain survei berkarakteristik *ex post facto*. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah mengikuti pembelajaran biologi berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) tanpa adanya perlakuan atau manipulasi variabel oleh peneliti. Data dikumpulkan satu kali setelah proses pembelajaran berlangsung secara alami pada materi Perubahan Lingkungan.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 11 Kota Jambi pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian terdiri atas seluruh siswa kelas X Fase E1 sampai dengan X Fase E7 yang berjumlah 225 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*, sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian.

Variabel yang diteliti meliputi kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran biologi berbasis proyek. Kemampuan berpikir kreatif diukur berdasarkan indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration*, dan *metaphorical thinking*. Sementara itu, kemampuan pemecahan masalah diukur berdasarkan tahapan *define the problem*, *explore the problem*, *plan the solution*, *implement the plan*, dan *evaluate*.

Instrumen penelitian berupa tes esai yang terdiri atas 10 butir soal, yaitu 5 butir untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan 5 butir untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah. Setiap butir soal disusun berdasarkan indikator yang telah ditetapkan dan dikembangkan dalam konteks pembelajaran berbasis proyek pada materi Perubahan Lingkungan. Jawaban siswa dinilai menggunakan rubrik analitik lima tingkat dengan rentang skor 0–4 untuk setiap indikator.

Sebelum digunakan, instrumen divalidasi melalui penilaian ahli (*expert judgment*) yang melibatkan dosen pembimbing dan guru biologi. Validitas isi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk menilai kesesuaian butir soal terhadap indikator yang diukur. Setelah validasi, instrumen direvisi sesuai saran validator dan diujicobakan sebelum digunakan pada pengambilan data utama.

Pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes dan dokumentasi. Tes esai diberikan kepada seluruh sampel secara individual setelah siswa menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa daftar peserta didik, perangkat pembelajaran, serta dokumentasi kegiatan proyek yang relevan.

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan *Rasch Model*. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan profil kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui nilai rata-rata, persentase, dan kategori kemampuan. Analisis *Rasch Model* dilakukan menggunakan pendekatan *rating scale model* untuk mengevaluasi kualitas instrumen dan memetakan kemampuan siswa. Analisis meliputi uji kecocokan butir (*item fit*) dan responden (*person fit*) berdasarkan nilai *infit* dan *outfit mean square* (MNSQ), *Z-standard* (ZSTD), serta *point-measure correlation*. Selain itu, dianalisis pula reliabilitas instrumen, indeks pemisahan (*separation index*), tingkat kesukaran butir (*item difficulty*), dan kemampuan siswa (*person ability*) pada skala logit. Hasil analisis digunakan

untuk mendeskripsikan karakteristik instrumen serta profil kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran biologi berbasis PjBL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis menggunakan *Rasch Model* dilakukan terhadap instrumen kemampuan berpikir kreatif yang terdiri atas lima indikator, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration*, dan *metaphorical thinking*. Hasil *summary statistics* menunjukkan bahwa instrumen memiliki kualitas pengukuran yang baik sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Summary statistics instrumen kemampuan berpikir kreatif

Jumlah Person	Jumlah Item	Mean Person logit	Mean Item logit	Person Reliability	Item Reliability	Person Separation	Item Separation
225 siswa	5 item	0,35	0,00	0,86	0,99	2,53	13,70

Nilai *person reliability* sebesar 0,86 menunjukkan konsistensi respons siswa yang tinggi, sedangkan *item reliability* sebesar 0,99 mengindikasikan bahwa tingkat kesulitan butir tersusun secara sangat stabil. Nilai *person separation* sebesar 2,53 menunjukkan bahwa instrumen mampu membedakan siswa ke dalam beberapa kelompok kemampuan yang berbeda, sementara *item separation* sebesar 13,70 menunjukkan variasi tingkat kesulitan butir yang sangat jelas. Selain itu, nilai *mean person* sebesar 0,35 logit yang berada di atas *mean item* (0,00 logit) menunjukkan bahwa kemampuan rata-rata siswa sedikit lebih tinggi dibandingkan tingkat kesulitan rata-rata instrumen.

Hasil *item fit* menunjukkan bahwa seluruh butir memenuhi kriteria kesesuaian dengan *Rasch Model* sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan kesesuaian butir (*item fit*)

N o	Kode Item	Indikator	Measur e	Infit MNS Q	Infit ZST D	Outfit MNS Q	Outfit ZST D	Pt- Measur e Corr.	Ke t
1	I0001	<i>Fluency</i>	-2,36	0,91	-0,9	0,86	-1,0	0,81	Fit
2	I0002	<i>Flexibility</i>	-1,14	1,08	0,8	1,09	0,9	0,81	Fit
3	I0003	<i>Originality</i>	1,06	0,96	-0,4	0,94	-0,6	0,80	Fit
4	I0004	<i>Elaboration</i>	0,42	0,97	-0,3	0,96	-0,4	0,82	Fit
5	I0005	<i>Metaphorica</i>	2,02	1,04	0,4	0,99	-0,1	0,79	Fit

Nilai *infit mean square (MNSQ)* dan *outfit MNSQ* seluruh item berada pada rentang yang direkomendasikan, yaitu 0,50–1,50. Selain itu, nilai *point-measure correlation* seluruh item bernilai positif, yang menunjukkan bahwa setiap indikator berkontribusi secara konsisten dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif. Temuan ini memperlihatkan bahwa instrumen memiliki validitas internal yang baik dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hasil *rating scale diagnostics* menunjukkan bahwa seluruh kategori skor pada rubrik penilaian berfungsi secara optimal sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Rating Scale Diagnostics*

Skor	Observed Count	Persentase	Observed Average	Infit MNS Q	Outfit MNS Q	Andrich Threshold	Category Measure	Keterangan
0	99	9%	-4,29	1,02	1,02	None	-5,05	Berfungsi
1	260	23%	-1,78	0,94	0,87	-3,91	-2,51	Berfungsi
2	344	31%	0,17	1,02	1,01	-1,08	0,14	Berfungsi
3	260	23%	2,07	0,98	0,95	1,39	2,52	Berfungsi
4	162	14%	4,20	1,01	1,02	3,60	4,77	Berfungsi

Nilai *observed average* meningkat secara berurutan dari kategori skor terendah hingga tertinggi. Selain itu, nilai *Andrich threshold* bergerak secara progresif sehingga menunjukkan bahwa setiap kategori skor mampu membedakan tingkat kemampuan siswa secara bertahap. Dengan demikian, rubrik penskoran yang digunakan dapat mengukur variasi kualitas jawaban siswa secara efektif.

Uji unidimensionalitas menunjukkan bahwa instrumen memenuhi asumsi dasar *Rasch Model* sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji unidimensionalitas

No	Komponen	Nilai Empiris	Kriteria	Keterangan
1	<i>Raw variance explained by measures</i>	74,0%	≥ 20%	Memenuhi
2	<i>Unexplained variance in 1st contrast</i>	7,2%	< 15%	Memenuhi
3	<i>Eigenvalue 1st contrast</i>	1,4	< 3,0	Memenuhi

Nilai *raw variance explained by measures* sebesar 74,0% menunjukkan bahwa sebagian besar varians data dapat dijelaskan oleh model. Nilai *unexplained variance in 1st contrast* dan *eigenvalue 1st contrast* juga berada di bawah batas yang direkomendasikan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa seluruh butir instrumen secara dominan mengukur satu konstruk utama, yaitu kemampuan berpikir kreatif.

Tingkat kesulitan masing-masing indikator kemampuan berpikir kreatif disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Kesulitan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Total Score	Measure Logit	S.E.	Interpretasi Tingkat Kesulitan
1	<i>Metaphorical Thinking</i>	312	2,02	0,11	Paling sulit
2	<i>Originality</i>	388	1,06	0,11	Sulit
3	<i>Elaboration</i>	441	0,42	0,11	Sedang
4	<i>Flexibility</i>	570	-1,14	0,11	Mudah
5	<i>Fluency</i>	665	-2,36	0,12	Paling mudah

Hasil analisis menunjukkan bahwa indikator *fluency* merupakan aspek yang paling mudah dikuasai siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa relatif mampu menghasilkan berbagai ide atau alternatif solusi terhadap permasalahan lingkungan yang diberikan.

Kemampuan tersebut berkembang karena pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati fenomena nyata, berdiskusi, dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan penyelesaian masalah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ridzal, Rosnawati, & Wally (2024) yang menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam proyek nyata dapat meningkatkan kelancaran berpikir melalui aktivitas eksplorasi dan pengembangan ide.

Indikator *flexibility* juga menunjukkan capaian yang baik. Siswa mampu melihat suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang dan mengemukakan beberapa alternatif solusi. Kemampuan ini penting dalam pembelajaran biologi karena permasalahan lingkungan umumnya bersifat kompleks dan memerlukan berbagai pendekatan penyelesaian. Hasil tersebut mendukung temuan Sucilestari et al. (2023) yang menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir fleksibel melalui kegiatan investigasi, eksperimen, dan pemecahan masalah kontekstual.

Pada indikator *elaboration*, sebagian siswa telah mampu mengembangkan gagasan secara lebih rinci, meskipun kedalaman penjelasan masih bervariasi. Siswa umumnya dapat menjelaskan ide yang diajukan, tetapi belum seluruhnya mampu menguraikan alasan, langkah pelaksanaan, serta dampak dari solusi yang diusulkan secara sistematis. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan memperkaya dan memperdalam gagasan masih memerlukan penguatan melalui aktivitas yang menuntut argumentasi dan perencanaan yang lebih komprehensif.

Berbeda dengan indikator sebelumnya, *originality* termasuk aspek yang relatif sulit. Sebagian besar siswa masih cenderung memberikan jawaban yang umum dan serupa dengan jawaban siswa lain. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan menghasilkan gagasan yang unik dan inovatif belum berkembang secara optimal. Hasil tersebut sejalan dengan Khuzaimah et al. (2024) yang menyatakan bahwa orisinalitas merupakan salah satu dimensi kreativitas yang paling sulit dikembangkan karena menuntut keberanian intelektual dan kemampuan berpikir di luar pola yang lazim.

Indikator yang paling sulit adalah *metaphorical thinking*. Siswa masih mengalami kesulitan ketika diminta menghubungkan konsep lingkungan dengan analogi atau metafora yang relevan. Kemampuan ini memerlukan proses berpikir abstrak yang lebih kompleks karena siswa harus mengintegrasikan pengetahuan ilmiah dengan representasi simbolik yang bermakna. Rendahnya capaian pada indikator ini menunjukkan bahwa pembelajaran biologi masih lebih banyak berfokus pada pemahaman konseptual dibandingkan pengembangan kemampuan representasional dan reflektif. Temuan ini konsisten dengan penelitian Melianti, Fitriani, & Fitriyah (2026) yang melaporkan bahwa penggunaan analogi dan metafora dalam pembelajaran sains masih menjadi tantangan bagi sebagian besar siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa berada pada kategori baik dengan variasi kemampuan yang cukup luas. Pembelajaran biologi berbasis *Project-Based Learning* memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kelancaran dan keluwesan berpikir, namun pengembangan kemampuan menghasilkan gagasan yang orisinal serta berpikir metaforis masih memerlukan perhatian lebih lanjut. Oleh karena itu, guru perlu merancang proyek yang tidak hanya berorientasi pada penyelesaian masalah, tetapi juga mendorong eksplorasi ide yang unik, penggunaan analogi,

refleksi kritis, dan pengembangan solusi inovatif agar seluruh dimensi kemampuan berpikir kreatif dapat berkembang secara lebih seimbang.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kreatif pada materi perubahan lingkungan memiliki kualitas pengukuran yang sangat baik berdasarkan analisis *Rasch Model*. Instrumen memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, kesesuaian butir, fungsi kategori skor, dan unidimensionalitas sehingga layak digunakan untuk memetakan kemampuan berpikir kreatif siswa secara objektif.

Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran biologi berbasis *Project-Based Learning* berada pada kategori baik. Siswa menunjukkan kemampuan yang relatif kuat pada indikator *fluency* dan *flexibility*, yang menunjukkan kemampuan menghasilkan banyak ide dan melihat masalah dari berbagai sudut pandang. Sementara itu, indikator *originality* dan *metaphorical thinking* masih menjadi aspek yang paling menantang karena menuntut kemampuan menghasilkan gagasan yang unik serta menghubungkan konsep melalui analogi yang bermakna.

Temuan penelitian mengindikasikan bahwa pembelajaran biologi berbasis proyek berpotensi mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil pemetaan kemampuan yang diperoleh melalui analisis *Rasch Model* dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam merancang strategi pembelajaran dan asesmen yang lebih sesuai dengan profil kemampuan siswa, terutama untuk memperkuat aspek orisinalitas dan berpikir metaforis yang masih relatif rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardyanto, Y. S. P., Ibrohim, I., Sueb, S., Memiasih, N., & Alvionita, D. (2024). The Effect Of Using Problem-Oriented Project-Based Learning In Biology Electronic Module To Empower Problem-Solving Of High School Students. *AIP Conference Proceedings*, 3106(1). <https://doi.org/10.1063/5.0215079>
- Khuzaimah, U., Nency, A., Zulfah, K. F., Urba, M., Nur Aliza, N., Pusparini, F., & Azrai, E. P. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi. *Edukasi Biologi*, 10(2), 166–176.
- Komalasari, R. N. A., Ibrohim, I., & Listyorini, D. (2024). Creativity In Biology: The Impact Of Problem-Oriented Project Based Learning On High School Students. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 10(2), 555–562. <https://doi.org/10.2219/jpbi.v10i2.32497>
- Laura, M., Tampubolon, V., & Sipahutar, H. (2024). Development Of Project-Based Modules To Improve Learning Outcomes, Critical Thinking And Problem-Solving Skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 10(2), 531–541. <https://doi.org/10.2219/jpbi.v10i2.32958>
- Melianti, P., Fitriani, A., & Fitriyah, A. W. (2026). Analysis Of Students' Creative Thinking Abilities In Science Learning In Elementary Schools. *Multidisciplinary Innovation Research*, 2(1), 11–28.

- Nilada, N., Payoungkiattikun, W., & Thongsuk, T. (2024). The Study Of Scientific Creativity Using A Project-Based Learning Management Model. *International Journal On Social And Education Sciences*, 6(2), 253–263. <https://doi.org/10.46328/ijonses.667>
- Nurkanti, M., Lubis, M., Hudha, A. M., & Shukri, A. A. M. (2025). Meta-Analysis Of The Effectiveness Of Project-Based Learning In College Biology Education For The Development Of Higher-Order Thinking Skills. *Educational Process: International Journal*, 18, 2025463. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.18.463>
- Patricia, N., Sumarni, W., & Mursiti, S. (2022). Analysis Of Students' Critical And Creative Thinking Skills On The Application Of A Problem-Based Learning Model Contained With Ethno-Science (Ethno-PBL). *International Journal Of Active Learning*, 7(1), 77–85. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal>
- Perangin-Angin, E. S. (2024). *Pengembangan Modul Berbasis Project Based Learning (PjBL) Untuk Mendukung Keterampilan Berpikir Kritis, Pemecahan Masalah Dan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Organogenesis*.
- Ridzal, D. A., Rosnawati, V., & Wally, I. (2024). Analysis Of Students' Creative Thinking Abilities Through Project-Based Learning In Environmental Knowledge Courses. *Pijar MIPA*, 1744, 33–36.
- Rizky Amalia, G., Kurniasih, S., & Jaenudin, D. (2022). Project-Based Learning On Biotechnology Materials To Enhance High School Students' Creativity And Problem-Solving Skills. *JSEP*, 6(1). Retrieved from <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jsep>
- Sucilestari, R., Ramdani, A., Sukarso, A. A., Rokhmat, J., Coleman, J. C., & Hammen, C. L. (2023). Project-Based Learning Supports Students' Creative Thinking In Science Education. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 1038–1044. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5054>
- Suherman, S., & Vidákovich, T. (2022). Assessment Of Mathematical Creative Thinking: A Systematic Review. *Thinking Skills And Creativity*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101019>
- Suwistika, R., Ibrohim, I., & Suryadi, H. (2024). The Effectiveness Of Problem Oriented Project Based Learning (POPBL) Towards Scientific Literacy In Public Senior High School 1 Cluring Banyuwangi. *Bioedukasi*. Retrieved from <https://bioedukasi.jurnal.unej.ac.id/index.php/bioed/article/view/44771>
- Talib, I., & Almehnh, H. (2025). The Effect Of Project-Based Learning On Creative Thinking In Secondary Biology Education. *Central Asian Journal Of Social Sciences And History*, 6(4), 388–406. <https://doi.org/10.17605/cajssh.v6i4.1214>
- Wardani, I., Sari, M. S., Sulisetijono, S., Gofur, A., Hassan, Z. B., & Arsyad, M. (2025). Structural Correlation Of Creative Thinking Skills, Problem-Solving, And Entrepreneurial Self-Efficacy In Biology Education Students: PLS-SEM Analysis. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 11(2), 669–682. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i2.40800>