



## Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pendidikan Kimia: Peran Model Pembelajaran Aktif dan Integrasi STEM

Sasmita Y. Rajak<sup>1</sup>, Astin Lukum<sup>1</sup>, Thayban Thayban<sup>1\*</sup>, Wiwin Rewini Kunuasa<sup>1</sup>,  
Haris Munandar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo 96554, Indonesia

\*Corresponding author: [thayban@ung.ac.id](mailto:thayban@ung.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.34312/je.v20i1.32573>

### Abstrak

Berpikir kreatif merupakan keterampilan yang krusial bagi siswa, terutama dalam pendidikan kimia, karena keterampilan ini memfasilitasi pemecahan masalah dan inovasi. Penelitian ini mengkaji dampak berbagai model pembelajaran aktif, seperti Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), dan Pembelajaran Berbasis Inkuiri (IBL), terhadap pengembangan keterampilan berpikir kreatif pada siswa kimia. Sebuah tinjauan literatur sistematis (SLR) dari studi-studi yang diterbitkan antara 2014 hingga 2023 menunjukkan bahwa model-model ini secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan mendorong mereka untuk terlibat dalam masalah dunia nyata, berkolaborasi, dan menerapkan pengetahuan mereka secara kreatif. Integrasi pendekatan STEM dalam PjBL dan metode berbasis inkuiri terbukti meningkatkan berpikir kritis dan kreativitas sambil memperbaiki hasil pembelajaran. Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya persiapan guru dan penggunaan alat penilaian alternatif, seperti portofolio elektronik dan rubrik, untuk mendukung pengembangan berpikir kreatif. Meskipun temuan positif ini, penelitian ini mengidentifikasi beberapa kekurangan dalam literatur, termasuk kebutuhan untuk penelitian longitudinal, populasi siswa yang lebih beragam, dan eksplorasi lebih lanjut tentang integrasi teknologi dalam pembelajaran aktif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia memerlukan pendekatan komprehensif yang mencakup model pembelajaran inovatif, pelatihan guru yang efektif, dan strategi penilaian yang dapat diandalkan.

**Kata kunci:** Berpikir kreatif, pendidikan kimia, PBL, PjBL, IBL, STEM

### Abstract

*Creative thinking is a crucial skill for students, particularly in chemistry education, where it facilitates problem-solving and innovation. This study examines the impact of various active learning models, such as Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL), and Inquiry-Based Learning (IBL), on fostering creative thinking skills in chemistry students. A systematic literature review (SLR) of studies published from 2014 to 2023 reveals that these models significantly enhance students' creative thinking abilities by encouraging them to engage in real-world problems, collaborate, and apply their knowledge creatively. The integration of STEM approaches in PjBL and inquiry-based methods has been shown to foster critical thinking and creativity while improving learning outcomes. Additionally, the study highlights the role of teacher preparation and the use of alternative assessment tools, such as electronic portfolios and rubrics, in supporting creative thinking development. Despite these positive findings, the study identifies several gaps in the literature, including the need for longitudinal studies, a broader range of student populations, and further exploration of technology integration in active learning. This study concludes that fostering creative thinking in chemistry education requires a comprehensive approach that incorporates innovative teaching methods, effective teacher training, and reliable assessment strategies.*

**Keywords:** Creative thinking, chemistry education, PBL, PjBL, IBL, STEM

### The format cites this article in APA style:

Rajak, S. Y., Lukum, A., Thayban., Kunuasa, W. R., & Munandar, H. (2025). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pendidikan Kimia: Peran Model Pembelajaran Aktif dan Integrasi STEM. *Jurnal Entropi*, 20(1), 52-63. <https://doi.org/10.34312/je.v20i1.32573>

## PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, sistem pendidikan di seluruh dunia menghadapi tantangan untuk mempersiapkan siswa menghadapi lanskap global yang cepat berubah dan sangat kompetitif. Sebagai bagian dari persiapan ini, siswa diharapkan untuk mengembangkan kompetensi yang tidak hanya memfasilitasi perolehan pengetahuan tetapi juga mendorong penerapan pengetahuan tersebut dengan cara yang baru. Di antara kompetensi-kompetensi tersebut, berpikir kreatif telah muncul sebagai keterampilan yang sangat penting, yang sangat diperlukan untuk pemecahan masalah dan inovasi. Berpikir kreatif, yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, asli, dan dapat diterapkan, sangat penting dalam mata pelajaran seperti kimia, di mana siswa sering diminta untuk menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan aplikasi dunia nyata. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk menghadapi tantangan dari berbagai perspektif dan mengembangkan solusi inovatif yang mungkin tidak langsung terlihat melalui metode konvensional (Pujawan et al., 2022; Ramdani et al., 2021; Wijaya et al., 2021).

Penting pengembangan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan, khususnya dalam kimia, tidak bisa dipandang sebelah mata. Dalam konteks pendidikan kimia, keterampilan berpikir kreatif memberdayakan siswa untuk menavigasi konsep-konsep kimia yang kompleks, mengembangkan desain eksperimen, dan menerapkan pengetahuan teoretis dalam pengaturan praktis. Kemampuan ini sangat krusial, tidak hanya untuk memahami ilmu pengetahuan itu sendiri, tetapi juga untuk mendorong kreativitas ilmiah yang diperlukan dalam mengembangkan teknologi baru dan solusi untuk masalah kontemporer. Namun, meskipun pentingnya keterampilan berpikir kreatif telah diakui, banyak sistem pendidikan, termasuk Indonesia, masih menghadapi tantangan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang memadai di kalangan siswa,

khususnya dalam mata pelajaran kimia (Astawan et al., 2023; Trisnayanti et al., 2023).

Salah satu hambatan utama dalam pengembangan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia adalah model pembelajaran tradisional, yang seringkali menekankan pada hafalan dan pembelajaran pasif daripada mendorong eksplorasi, pemecahan masalah, dan berpikir kreatif. Masalah ini tercermin dalam penilaian internasional seperti Programme for International Student Assessment (PISA), di mana siswa Indonesia secara konsisten mendapat skor rendah dalam tugas-tugas berpikir kreatif dan pemecahan masalah. Sebagai contoh, hasil PISA 2018 menempatkan siswa Indonesia di urutan 74 dari 79 negara peserta, yang menunjukkan adanya kekurangan besar dalam kemampuan mereka untuk berpartisipasi dalam berpikir kreatif dan kritis.

Sebagai respons terhadap tantangan ini, literatur menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih inovatif dalam pengajaran kimia yang secara aktif melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Secara khusus, model-model pembelajaran seperti Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), dan pendidikan berbasis STEAM telah terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif pada siswa (Apriandi et al., 2023; Ekayana et al., 2025; Suciati et al., 2024). Model-model ini menekankan pada pembelajaran aktif, di mana siswa diberikan masalah dunia nyata dan didorong untuk berkolaborasi, berpikir kritis, dan menghasilkan solusi. Integrasi teknologi dan alat digital dalam proses pembelajaran juga telah diidentifikasi sebagai cara yang berharga untuk mendukung perkembangan berpikir kreatif, karena memungkinkan siswa mengakses berbagai sumber daya dan berinteraksi dengan materi pembelajaran secara dinamis dan interaktif (Jumadi et al., 2021; Sukatiman et al., 2024)

Namun, meskipun pendekatan inovatif ini menjanjikan, implementasinya dalam pendidikan kimia masih terbatas, terutama di

negara berkembang seperti Indonesia. Penelitian yang ada seringkali tidak mengaddress tantangan spesifik dalam menerapkan model-model ini dalam konteks kelas kimia atau hambatan yang dihadapi oleh guru dalam mengintegrasikan berpikir kreatif ke dalam praktik pedagogis mereka (Apriandi et al., 2023; Astawan et al., 2023). Selain itu, meskipun berbagai penelitian menyoroti pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan kimia, hanya sedikit yang menginvestigasi dampak alat atau metode digital tertentu dalam pengembangan keterampilan berpikir kreatif di disiplin ini.

Peran guru dalam mempromosikan berpikir kreatif adalah aspek lain yang sangat penting dalam masalah ini. Penelitian menunjukkan bahwa program pengembangan profesional yang berfokus pada peningkatan keterampilan berpikir kreatif guru dan strategi pedagogis mereka dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam memfasilitasi kreativitas di kelas (Prayogi et al., 2024). Selain itu, calon guru kimia sendiri harus memiliki keterampilan berpikir kreatif yang kuat, karena mereka berperan krusial dalam membentuk kreativitas siswa mereka. Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk mempersiapkan guru dengan pengetahuan, keterampilan, dan strategi yang diperlukan untuk mengembangkan kreativitas dalam kelas mereka.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana keterampilan berpikir kreatif dapat dikembangkan dalam pembelajaran kimia, dengan fokus khusus pada identifikasi model-model pengajaran dan strategi yang efektif. Melalui tinjauan literatur sistematis, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penelitian yang ada tentang berpikir kreatif dalam pendidikan kimia, menyoroti tantangan yang dihadapi dalam implementasinya, dan memberikan solusi potensial untuk mengatasi tantangan tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review

(SLR) untuk mengeksplorasi dan menganalisis penelitian yang ada tentang keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. Tinjauan sistematis memberikan proses yang terstruktur dan ketat untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis studi-studi yang relevan, serta memberikan pemahaman yang komprehensif tentang keadaan penelitian saat ini dalam topik ini. Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk desain penelitian, proses pengumpulan dan pemilihan data, evaluasi artikel, serta metode sintesis data.

### **Desain Penelitian**

Desain penelitian ini mengikuti metodologi Systematic Literature Review (SLR) yang diadopsi dari Denyer dan Tranfield (2009). Metode ini dipilih karena kemampuannya untuk memberikan gambaran yang komprehensif tentang literatur yang ada, mensintesis bukti dari berbagai studi, dan mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian tentang keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. SLR menawarkan beberapa manfaat, antara lain kemampuan untuk mengidentifikasi praktik terbaik, mengeksplorasi tantangan dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia, dan mengusulkan rekomendasi untuk meningkatkan strategi pedagogis (Nasution et al., 2023; Rahmawati et al., 2023).

SLR sangat efektif untuk mensintesis bukti tentang efektivitas berbagai model pembelajaran, yang menjadi inti dari tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi model-model pengajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia (Li & Tu, 2024; Wijaya et al., 2021). Namun, metodologi ini juga menghadapi beberapa tantangan, termasuk heterogenitas studi, keterbatasan dalam penelitian empiris, dan faktor kontekstual yang dapat mempengaruhi hasil penelitian (Aliyah & Widiyatmoko, 2023; Jumadi et al., 2021).

### **Proses Pengumpulan dan Pemilihan Data**

Proses pengumpulan data untuk SLR ini dilakukan dengan menggunakan basis data

akademik, yaitu Scopus, Sinta 1, dan Sinta 2. Basis data ini dipilih karena menyediakan akses ke artikel-artikel yang peer-reviewed dan berkualitas tinggi yang terindeks secara global. Rentang waktu untuk tinjauan ini adalah antara tahun 2019 hingga 2023, untuk memastikan bahwa penelitian ini mencerminkan tren terbaru dalam penelitian tentang keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia.

Kriteria inklusi yang digunakan untuk memilih artikel adalah sebagai berikut:

*Pertama*, relevansi dengan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. Artikel-artikel yang berfokus pada pengembangan dan penilaian keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran kimia atau program pendidikan calon guru kimia.

*Kedua*, artikel peer-reviewed. Hanya artikel yang peer-reviewed dan dipublikasikan dalam jurnal-jurnal terkemuka yang terindeks di Scopus, Sinta 1, atau Sinta 2 yang dipertimbangkan untuk dimasukkan.

*Ketiga*, akses penuh. Hanya artikel dengan teks lengkap yang tersedia dan dapat diakses secara terbuka yang dipilih.

*Keempat*, tahun publikasi. Artikel yang dipublikasikan antara tahun 2019 hingga 2023 dipilih untuk mencerminkan penelitian terbaru di bidang ini.

Dengan menggunakan kriteria ini, pencarian awal menghasilkan 77 artikel yang relevan. Setelah menerapkan kriteria inklusi dan mengevaluasi judul, abstrak, dan teks lengkap untuk relevansi, akhirnya dipilih 17 artikel untuk dianalisis lebih mendalam.

### **Evaluasi Artikel**

Artikel-artikel yang dipilih untuk tinjauan ini dievaluasi berdasarkan beberapa faktor:

**Fokus penelitian:** Pertanyaan atau tujuan utama dari studi dievaluasi untuk memastikan bahwa penelitian tersebut sesuai dengan tujuan SLR ini—yaitu mengeksplorasi strategi pengajaran yang mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dalam kimia.

**Desain studi:** Metodologi dari setiap artikel ditinjau untuk memastikan bahwa penelitian tersebut memberikan bukti yang

dapat dipercaya mengenai dampak model pembelajaran, integrasi teknologi, atau pelatihan guru terhadap keterampilan berpikir kreatif.

**Populasi dan konteks:** Subjek dari studi-studi tersebut diperiksa, termasuk apakah penelitian tersebut berfokus pada siswa tingkat sekolah menengah, mahasiswa, atau calon guru. Faktor kontekstual, seperti lokasi geografis dan lingkungan pendidikan, juga dipertimbangkan untuk memahami relevansi temuan.

**Temuan dan hasil:** Hasil dari setiap studi diperiksa untuk menilai efektivitas model pembelajaran yang berbeda, seperti Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Studi yang memberikan bukti kuantitatif atau kualitatif lebih diutamakan.

### **Sintesis Data**

Setelah artikel-artikel yang relevan dievaluasi, langkah berikutnya adalah mensintesis temuan dari studi-studi tersebut. Sintesis data dilakukan secara naratif, mengintegrasikan wawasan utama dari masing-masing studi untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang efektivitas berbagai model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. Sintesis ini difokuskan pada beberapa tema utama:

Model pembelajaran yang efektif. Tinjauan ini mengidentifikasi beberapa strategi pengajaran, seperti Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), dan pendidikan berbasis STEAM, yang terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam kimia. Efektivitas model-model ini diperiksa dalam hal hasil siswa, termasuk indikator kreativitas seperti keluwesan, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi (Ekayana et al., 2025; Ramdani et al., 2021).

Integrasi teknologi. Sintesis ini juga menjelajahi peran alat digital dan inovasi teknologi dalam mendukung perkembangan

keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia (Sur & Ateş, 2022). Tinjauan ini memeriksa bagaimana alat seperti portofolio elektronik, simulasi, dan platform kolaboratif online berkontribusi dalam mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran kimia.

Praktik penilaian. Alat penilaian alternatif, seperti penggunaan rubrik dan portofolio elektronik, dianalisis untuk efektivitasnya dalam menilai dan mempromosikan keterampilan berpikir kreatif (Aldossari, 2021; Festiawan et al., 2024).

Persiapan guru. Tinjauan ini menyoroti pentingnya pelatihan guru dalam membekali pendidik kimia dengan keterampilan dan strategi yang diperlukan untuk mengembangkan kreativitas di kelas (Munahefi et al., 2022). Peran pelatihan guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mereka ditekankan sebagai faktor kunci dalam memperbaiki hasil siswa.

Pendekatan interdisipliner. Sintesis ini juga mengeksplorasi manfaat dari pendekatan interdisipliner, seperti mengintegrasikan pendidikan kimia dengan disiplin lain untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Đuriš et al., 2023; Helaluddin et al., 2023).

### **Pelaporan dan Penggunaan Hasil**

Langkah terakhir dalam metodologi SLR adalah pelaporan temuan dalam format yang terstruktur. Hasil dari tinjauan ini disajikan dalam bab-bab berikutnya, dengan diskusi mendalam tentang efektivitas berbagai model pembelajaran, peran teknologi, dan tantangan yang dihadapi dalam mempromosikan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. Temuan ini juga digunakan untuk mengusulkan rekomendasi bagi penelitian dan praktik pendidikan di masa depan, dengan penekanan pada pentingnya inovasi yang berkelanjutan dalam pendidikan kimia untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Temuan dari tinjauan literatur sistematis (SLR) yang dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. Hasil penelitian disusun dalam beberapa tema utama, yang mencakup tujuan penelitian, subjek penelitian, model pembelajaran yang dieksplorasi, serta efektivitas model-model pembelajaran tersebut dalam mempromosikan keterampilan berpikir kreatif.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian yang ditinjau dalam tinjauan literatur ini terutama berfokus pada tujuan-tujuan berikut:

*Pertama*, identifikasi pendekatan instruksional yang efektif. Salah satu tujuan utama penelitian adalah untuk mengidentifikasi model-model pengajaran yang paling efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. Beberapa studi meneliti dampak Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), dan pembelajaran berbasis STEAM terhadap pengembangan kreativitas pada siswa kimia. Model-model pembelajaran ini terbukti memiliki dampak positif pada kemampuan berpikir kreatif siswa (Apriandi et al., 2023; Ekayana et al., 2025; Suciati et al., 2024).

*Kedua*, menganalisis hubungan antara keterampilan berpikir kreatif dan kompetensi lain. Beberapa studi menganalisis hubungan antara keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan penting lainnya dalam pendidikan kimia, seperti berpikir kritis (Astawan et al., 2023), kemampuan pemecahan masalah (Suciati et al., 2024), dan prestasi akademik (Ekayana et al., 2025). Ditemukan bahwa siswa yang mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang lebih baik juga menunjukkan peningkatan prestasi di bidang lain.

*Ketiga*, mengidentifikasi tantangan dan hambatan dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir kreatif. Sebagian besar

studi mengeksplorasi tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran kimia. Tantangan tersebut meliputi keterbatasan dalam desain kurikulum, pelatihan guru, dan penilaian terhadap keterampilan berpikir kreatif (Apriandi et al., 2023; Astawan et al., 2023).

*Keempat*, mengembangkan dan mengevaluasi instrumen penilaian dan model pembelajaran. Beberapa penelitian berfokus pada desain dan validasi alat penilaian, seperti portofolio elektronik dan rubrik, untuk mengevaluasi dan mempromosikan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia (Mulyono et al., 2023). Alat-alat penilaian ini penting untuk mengevaluasi seberapa efektif siswa mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dalam menghadapi masalah.

### **Subjek Penelitian**

Penelitian yang ditinjau juga mengeksplorasi dampak berbagai model pembelajaran terhadap populasi siswa yang berbeda:

*Pertama*, calon guru. Beberapa penelitian menekankan pentingnya mempersiapkan calon guru kimia dengan keterampilan yang diperlukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif pada siswa mereka di masa depan (Prayogi et al., 2024). Program pendidikan guru yang mengintegrasikan strategi pengajaran untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif calon guru terbukti efektif (Kerans et al., 2024; Ramdani et al., 2021). Ini menunjukkan peran penting guru dalam membentuk kreativitas siswa mereka.

*Kedua*, siswa sekolah menengah. Integrasi pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, dan pendekatan berbasis STEAM ditemukan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada siswa kimia tingkat sekolah menengah (Apriandi et al., 2023; Suciati et al., 2024). Selain itu, penggunaan portofolio elektronik dan rubrik untuk penilaian juga terbukti mendukung pengembangan kreativitas

dalam pendidikan kimia di tingkat sekolah menengah (Mulyono et al., 2023; Rahmawati et al., 2023).

### **Model Pembelajaran yang Dieksplorasi**

Beberapa model pembelajaran yang dieksplorasi dalam penelitian yang ditinjau menunjukkan efektivitasnya dalam mempromosikan keterampilan berpikir kreatif:

*Pertama*, Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). PBL diidentifikasi sebagai model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. PBL melibatkan siswa dalam pemecahan masalah dunia nyata yang terbuka, mendorong mereka untuk berpikir kreatif, menghasilkan ide-ide baru, dan mengembangkan solusi inovatif (Ernawati et al., 2023; Suciati et al., 2024). Studi menemukan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dari berbagai latar belakang akademis (Suciati et al., 2024).

*Kedua*, Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dengan Integrasi STEM. Integrasi PjBL dengan pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif di kalangan siswa kimia. PjBL memungkinkan siswa untuk terlibat dalam proyek-proyek praktis yang menuntut mereka untuk berkolaborasi dan menerapkan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah kompleks, sehingga mendorong keterampilan berpikir kreatif mereka (Ekayana et al., 2025; Jumadi et al., 2021).

*Ketiga*, Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri. Model pembelajaran berbasis inkuiri, termasuk pendekatan Inquiry-Creative, berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia. Model-model ini mendorong siswa untuk melakukan investigasi terbuka, merumuskan hipotesis, dan mengeksplorasi solusi, yang merangsang kemampuan berpikir kreatif mereka (Prayogi et al., 2024; Ramdani et al., 2021). Penggunaan konflik kognitif juga ditemukan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran sains (Akmam et al., 2024).

*Keempat*, Contextual Teaching and Learning (CTL). Pengintegrasian Contextual Teaching and Learning (CTL), yang menghubungkan konsep-konsep kimia dengan konteks dunia nyata, terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa kimia. Dengan mengaitkan pembelajaran kimia dengan pengalaman sehari-hari siswa, CTL dapat mendorong kemampuan mereka untuk berpikir kreatif dan menerapkan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah praktis (Desnita et al., 2022).

### **Efektivitas Model Pembelajaran**

Efektivitas berbagai model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa kimia dapat dibandingkan sebagai berikut:

*Pertama*, Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). PBL terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan melibatkan mereka dalam pemecahan masalah dunia nyata yang terbuka. Studi menunjukkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menghasilkan ide-ide baru dan mengembangkan solusi inovatif (Simanjuntak et al., 2021; Suciati et al., 2024)

*Kedua*, Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dengan Integrasi STEM. Integrasi PjBL dengan STEM terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif di kalangan siswa kimia. Dengan mengaplikasikan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah kompleks dan bekerja dalam proyek-proyek praktis, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif mereka sekaligus meningkatkan prestasi akademik mereka (Ekayana et al., 2025). Kombinasi PjBL dan integrasi STEM secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dan hasil pembelajaran mereka dalam kimia.

*Ketiga*, Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri. melibatkan investigasi terbuka dan merumuskan hipotesis, berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif

siswa. Integrasi konflik kognitif terbukti efektif dalam merangsang berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran kimia (Akmam et al., 2024; Prayogi et al., 2024)

*Keempat*, Contextual Teaching and Learning (CTL). CTL terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dengan menghubungkan konsep-konsep kimia dengan konteks dunia nyata. Dengan mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa, CTL membantu siswa berpikir kreatif dan mengaplikasikan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah praktis (Desnita et al., 2022).

Implikasi dari penggunaan berbagai model pembelajaran aktif seperti Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL), dan Inquiry-Based Learning (IBL) dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif pada pendidikan kimia. Strategi-strategi pengajaran ini telah banyak diteliti karena potensinya tidak hanya dalam meningkatkan penguasaan konsep tetapi juga dalam menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang relevan dengan pemecahan masalah kontekstual. Bagian ini menguraikan kontribusi model-model tersebut terhadap peningkatan kreativitas, serta tantangan dan celah penelitian yang masih ada.

### **Mendorong Pemecahan Masalah dan Kreativitas**

Model pembelajaran aktif seperti PBL dan PjBL telah terbukti secara substansial mendukung perkembangan keterampilan berpikir kreatif. PBL menempatkan siswa dalam situasi pemecahan masalah terbuka dan kontekstual, yang menuntut mereka untuk menghasilkan solusi baru dan relevan. Proses ini tidak hanya melatih keterampilan berpikir kritis, tetapi juga memperkuat kemampuan berpikir kreatif siswa karena mereka dituntut berpikir dari berbagai perspektif (Suciati et al., 2024).

Sementara itu, PjBL dengan integrasi STEM memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat langsung dalam proyek kolaboratif yang kompleks. Kegiatan ini menuntut

pengintegrasian berbagai bidang ilmu dan penerapan konsep kimia dalam konteks dunia nyata, yang secara alami menstimulasi kreativitas siswa (Jumadi et al., 2021). Kombinasi antara pendekatan berbasis proyek dan integrasi STEM telah terbukti tidak hanya meningkatkan kreativitas, tetapi juga meningkatkan hasil belajar kimia secara keseluruhan (Ekayana et al., 2025).

### **Memperkuat Inkuiri dan Pemahaman Konseptual**

Model pembelajaran berbasis inkuiri juga memiliki peran penting dalam pengembangan kreativitas siswa. Pendekatan Inquiry-Creative mendorong siswa untuk melakukan investigasi terbuka, merumuskan hipotesis, dan mengeksplorasi solusi dari berbagai kemungkinan. Kegiatan ini memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui proses eksploratif dan reflektif yang mendorong pemikiran inovatif (Prayogi et al., 2024).

Lebih lanjut, integrasi konflik kognitif dalam pembelajaran inkuiri telah terbukti efektif dalam memicu kemampuan berpikir kreatif. Ketika siswa dihadapkan pada informasi yang bertentangan dengan pemahaman awal mereka, mereka dipaksa untuk berpikir lebih dalam dan mengembangkan perspektif baru untuk menyelesaikan ketidaksesuaian tersebut (Akmam et al., 2024). Dalam konteks pembelajaran kimia yang sering kali abstrak dan kompleks, strategi ini sangat efektif dalam memicu kreativitas ilmiah.

### **Membangun Kemandirian Belajar dan Metakognisi**

Model pembelajaran aktif seperti PBL dan PjBL juga mendorong munculnya self-regulated learning (pembelajaran mandiri) dan keterampilan metakognitif. Kemampuan untuk merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi proses berpikir sendiri sangat berkaitan erat dengan pengembangan berpikir kreatif. Siswa yang terlatih secara metakognitif cenderung lebih mampu mengevaluasi pendekatan mereka terhadap suatu masalah dan

menyesuaikan strategi untuk menghasilkan solusi yang inovatif (Maryani et al., 2023).

Keterampilan ini memungkinkan siswa menjadi lebih reflektif, fleksibel, dan percaya diri dalam mengeksplorasi ide-ide baru. Dalam pembelajaran kimia, proses ini penting karena memungkinkan siswa untuk membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam dan aplikatif (Batlolona & Diantoro, 2023). Oleh karena itu, pengembangan keterampilan metakognitif harus menjadi bagian integral dalam strategi pengajaran berbasis kreativitas.

### **Meningkatkan Penilaian dan Umpan Balik**

Salah satu aspek penting dalam pengembangan keterampilan berpikir kreatif adalah mekanisme penilaiannya. Penilaian konvensional yang hanya mengukur hafalan atau pemahaman dasar seringkali tidak cukup untuk menilai dimensi kreativitas siswa. Dalam konteks ini, penggunaan penilaian alternatif seperti portofolio elektronik dan rubrik analitik sangat disarankan (Rahmawati et al., 2023).

Alat-alat penilaian ini memungkinkan guru untuk mengamati proses berpikir siswa secara lebih menyeluruh, termasuk bagaimana mereka merancang, mengevaluasi, dan menyempurnakan ide-idenya. Selain itu, pemberian umpan balik yang konstruktif dapat menjadi pemicu penting bagi siswa untuk melakukan refleksi dan memperbaiki hasil karyanya, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas kreativitasnya. Pendekatan ini juga sejalan dengan pembelajaran berbasis growth mindset, yang mengedepankan proses belajar sebagai ruang eksplorasi dan perbaikan berkelanjutan.

### **Keterbatasan Penelitian Saat Ini**

Meskipun banyak temuan positif, tinjauan ini juga mengidentifikasi beberapa kekurangan dalam literatur saat ini:

*Pertama*, kurangnya studi longitudinal. Sebagian besar penelitian masih bersifat jangka pendek, sehingga belum mampu menjelaskan dampak jangka panjang dari model pembelajaran aktif terhadap perkembangan berpikir kreatif siswa (Suciati et al., 2024).

*Kedua*, fokus terbatas pada keberagaman populasi siswa. Mayoritas studi hanya dilakukan pada siswa tingkat SMA atau mahasiswa, dengan sedikit perhatian pada tingkat pendidikan dasar atau kelompok siswa dengan latar belakang yang beragam.

*Ketiga*, eksplorasi integrasi teknologi masih terbatas. Meskipun terdapat penelitian yang menggunakan media digital, belum banyak yang secara mendalam meneliti potensi penuh dari teknologi seperti simulasi, platform digital kolaboratif, atau kecerdasan buatan dalam mendukung kreativitas dalam pembelajaran kimia (Sukatiman et al., 2024).

*Keempat*, kurangnya pendekatan interdisipliner: Masih minim penelitian yang menggabungkan pendidikan kimia dengan bidang lain seperti seni, desain, atau kewirausahaan untuk mendukung kreativitas siswa (Apriandi et al., 2023).

*Kelima*, keterbatasan instrumen penilaian: Belum tersedia instrumen yang valid dan reliabel secara luas untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif secara spesifik dalam konteks pendidikan kimia (Helaluddin et al., 2023).

#### **Arah Penelitian Masa Depan**

Menjawab kekurangan-kekurangan tersebut, studi di masa depan disarankan untuk:

*Pertama*, melakukan penelitian longitudinal untuk mengukur dampak berkelanjutan dari model pembelajaran terhadap kreativitas siswa. *Kedua*, mengembangkan penelitian lintas jenjang dan latar belakang peserta didik untuk memahami efektivitas model secara lebih inklusif. *Ketiga*, mengintegrasikan teknologi secara lebih inovatif dan mengevaluasi efektivitasnya dalam pembelajaran berbasis kreativitas. *Keempat*, menerapkan pendekatan interdisipliner untuk memperluas dimensi kreativitas dalam pembelajaran kimia. *Kelima*, mendesain dan menguji instrumen penilaian khusus untuk mengukur kreativitas siswa secara holistik dan kontekstual.

#### **KESIMPULAN**

Penelitian ini mengeksplorasi integrasi keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia melalui penggunaan model-model pembelajaran aktif seperti Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), dan Pembelajaran Berbasis Inkuiri (IBL). Temuan dari tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa model-model pembelajaran tersebut memberikan dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan mendorong mereka untuk terlibat dalam masalah dunia nyata, berkolaborasi, dan menerapkan pengetahuan mereka secara kreatif. Integrasi pendekatan STEM dalam PjBL dan metode berbasis inkuiri terbukti dapat meningkatkan berpikir kritis dan kreativitas, serta memperbaiki hasil pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti pentingnya persiapan guru dan penggunaan alat penilaian alternatif, seperti portofolio elektronik dan rubrik, untuk mendukung perkembangan keterampilan berpikir kreatif.

Meskipun demikian, penelitian ini mengidentifikasi beberapa kesenjangan dalam literatur yang ada, termasuk kebutuhan akan penelitian longitudinal, populasi siswa yang lebih beragam, serta eksplorasi yang lebih mendalam mengenai integrasi teknologi dalam pembelajaran aktif. Selain itu, masih kurangnya penelitian tentang pendekatan interdisipliner dan pengembangan instrumen penilaian yang khusus dirancang untuk mengukur kreativitas dalam pembelajaran kimia.

Secara keseluruhan, pengembangan keterampilan berpikir kreatif dalam pendidikan kimia membutuhkan pendekatan yang komprehensif yang mencakup model-model pembelajaran inovatif, pelatihan guru yang efektif, dan strategi penilaian yang dapat diandalkan. Dengan mengatasi kesenjangan yang ada, penelitian di masa depan dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai cara yang efektif untuk menumbuhkan kreativitas dalam pendidikan kimia dan

meningkatkan kualitas pengajaran di bidang ini.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditunjukkan kepada Jurusan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo yang telah mengizinkan penggunaan Lab komputasi selama penelitian ini berlangsung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akmam, A., Afrizon, R., Koto, I., Setiawan, D., Hidayat, R., & Novitra, F. (2024). Integration of Cognitive Conflict in Generative Learning Model to Enhancing Students' Creative Thinking Skills. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 20(9), em2504. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15026>
- Aldossari, A. T. (2021). Creative Thinking Skills Included in the Content of Evaluation Questions in the Curricula of the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Education and Practice*, 9(3), 520–531. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2021.93.520.531>
- Aliyah, S., & Widiyatmoko, A. (2023). Entrepreneurship-Based Biotechnology E-Module Development to Improve Critical and Creative Thinking Skills. *Biosaintifika Journal of Biology & Biology Education*, 14(3), 454–462. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v14i3.43299>
- Apriandi, D., Krisdiana, I., Suprpto, E., & Megantara, B. A. (2023). Development and Effectiveness of STEAM-C Integrated Learning Devices to Improve Students' Creative Thinking Skills in Specific Cultural Context. *Journal of Learning for Development*, 10(3), 440–451. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v10i3.813>
- Astawan, I. G., Suarjana, I. M., Werang, B. R., Asaloei, S. I., Sianturi, M., & Elele, E. C. (2023). STEM-Based Scientific Learning and Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills: An Empirical Study. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 12(3), 482–492. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.46882>
- Batlolona, J. R., & Diantoro, M. (2023). Mental Models and Creative Thinking Skills in Students' Physics Learning. *Creativity Studies*, 16(2), 433–447. <https://doi.org/10.3846/cs.2023.14743>
- Desnita, D., Festiyed, F., Novitra, F., Ardiva, A., & Navis, M. Y. (2022). The Effectiveness of CTL-based Physics E-Module on the Improvement of the Creative and Critical Thinking Skills of Senior High School Students. *Tem Journal*, 802–810. <https://doi.org/10.18421/tem112-38>
- Đuriš, V., Vasileva, L. N., Chumarov, S. G., & Trofimova, I. G. (2023). Development of Creative Thinking Skills of Bachelor Engineers Based on STEM Technology. *Tem Journal*, 1211–1217. <https://doi.org/10.18421/tem122-67>
- Ekayana, A. A. G., Parwati, N. N., Agustini, K., & Ratnaya, I. G. (2025). Project Based Learning Framework With STEAM Methodology Assessed Based on Self-Efficacy: Does It Affect Creative Thinking Skills and Learning Achievement in Studying Fundamental Computers? *Journal of Technology and Science Education*, 15(1), 107. <https://doi.org/10.3926/jotse.2751>
- Ernawati, M. D. W., Yusnidar, Y., Haryanto, H., Rini, E. F. S., Aldila, F. T., Haryati, T. A., & Perdana, R. (2023). Do Creative Thinking Skills in Problem-Based Learning Benefit From Scaffolding? *Journal of Turkish Science Education*, 20(3), 399–417. <https://doi.org/10.36681/tused.2023.023>
- Festiawan, R., Sumanto, E., Febriani, A. R., Permadi, A. A., Arifin, Z., Utomo, A. W., Nugroho, W. A., & Pratama, K. W. (2024). Article RETRACTED Due to Manipulation by the Authors the Hybrid Learning System With Project Based Learning: Can It Increase Creative Thinking Skill and Learning Motivation in Physical Education Learning? *Retos*, 56, 1009–1015. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.10504>

- Helaluddin, H., Mannahali, M., Purwati, D., Alamsyah, A., & Wijaya, H. (2023). An Investigation Into the Effect of Problem-Based Learning on Learners' Writing Performance, Critical and Creative Thinking Skills. *Journal of Language and Education*, 9(2), 101–117. <https://doi.org/10.17323/jle.2023.14704>
- Jumadi, J., Perdana, R., Hariadi, M. H., Warsono, W., & Wahyudi, A. (2021). The Impact of Collaborative Model Assisted by Google Classroom to Improve Students' Creative Thinking Skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (Ijere)*, 10(2), 396. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i2.20987>
- Kerans, G., Sanjaya, Y., Liliarsari, L., & Ate, Y. G. (2024). Authentic-Inquiry-Project About Nyale on Science Teachers Critical and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 13(4). <https://doi.org/10.15294/s6am9n05>
- Li, M., & Tu, C. (2024). Developing a Project-Based Learning Course Model Combined With the Think–Pair–Share Strategy to Enhance Creative Thinking Skills in Education Students. *Education Sciences*, 14(3), 233. <https://doi.org/10.3390/educsci14030233>
- Maryani, I., Estriningrum, U., & Nuryana, Z. (2023). Self-Regulated Learning and Creative Thinking Skills of Elementary School Students in the Distance Education During the Covid-19 Pandemic. *Creativity Studies*, 16(2), 496–508. <https://doi.org/10.3846/cs.2023.15278>
- Mulyono, Y., Suranto, S., Yamtinah, S., & Sarwanto, S. (2023). Development of Critical and Creative Thinking Skills Instruments Based on Environmental Socio-Scientific Issues. *International Journal of Instruction*, 16(3), 691–710. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16337a>
- Munahefi, D. N., Kartono, K., Waluya, B., & Dwijanto, D. (2022). Analysis of Self-Regulated Learning at Each Level of Mathematical Creative Thinking Skill. *Bolema Boletim De Educação Matemática*, 36(72), 580–601. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n72a26>
- Nasution, N. E. A., AIMuhdhar, M. H. I. A., Sari, M. S., & Balqis, B. (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*. <https://doi.org/10.36681/tused.2023.005>
- Prayogi, S., Bilad, M. R., Verawati, N. N. S. P., & Asy'ari, M. (2024). Inquiry vs. Inquiry-Creative: Emphasizing Critical Thinking Skills of Prospective STEM Teachers in the Context of STEM Learning in Indonesia. *Education Sciences*, 14(6), 593. <https://doi.org/10.3390/educsci14060593>
- Pujawan, I. G. N., Rediani, N. N., Antara, I. G. W. S., Putri, N. N., & Bayu, G. W. (2022). Revised Bloom Taxonomy-Oriented Learning Activities to Develop Scientific Literacy and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 11(1), 47–60. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.34628>
- Rahmawati, T., Mulyaningsih, T., Nahadi, N., Suhanda, H., Lee, W.-K., Aziz, H. A., & Anwar, R. H. (2023). Electronic Portfolio Assessment Instruments in Improving Students' Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 12(4), 598–610. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i4.45639>
- Ramdani, A., Artayasa, I. P., Yustiqvar, M., & Nisrina, N. (2021). Enhancing Prospective Teachers' Creative Thinking Skills: A Study of the Transition From Structured to Open Inquiry Classes. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 40(3), 637–649. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i3.41758>
- Simanjuntak, M. P., Hutahaean, J., Marpaung, N., & Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of Problem-Based Learning Combined With Computer Simulation on Students' Problem-Solving and Creative Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 519–534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>
- Suciati, S., Silvita, S., Prasetyo, O., Fauziah, M. D., Santika, K. D., Ali, M. N., & Rahman, H. (2024). Problem-Based Learning Models: Their Effectiveness in

- Improving Creative Thinking Skills of Students With Different Academic Skills in Science Learning. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 12(4), 672–683. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i4.44752>
- Sukatiman, S., Saputro, I. N., & Budiarto, M. K. (2024). Digital Classroom Innovations: Leveraging Smartphone-Based Application to Stimulate Students Creative Thinking Skills. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 17(4), 349–360. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2024.170407>
- Sur, E., & Ateş, M. (2022). Examination of the Relationship Between Creative Thinking Skills and Comprehension Skills of Middle School Students. *Participatory Educational Research*, 9(2), 313–324. <https://doi.org/10.17275/per.22.42.9.2>
- Trisnayanti, Y., Sunarno, W., Masykuri, M., Sukarmin, S., & Jamain, Z. (2023). Determining Students' Higher Thinking Skills Profile Using Creative Problem-Solving Model Indicators Integrated With Predict Observe Explain. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 12(3), 387–400. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.44650>
- Wijaya, T. T., Zhou, Y., Ware, A., & Hermita, N. (2021). Improving the Creative Thinking Skills of the Next Generation of Mathematics Teachers Using Dynamic Mathematics Software. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*, 16(13), 212. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i13.21535>