

## Analisis Strategi Pembelajaran Abad 21 untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa SMP: Tinjauan Literatur Sistematis

Ainun Tiana, Sri Wahyuni

Universitas Jember  
220210104027@mail.unej.ac.id

---

### Article History

accepted 4/6/2025

approved 1/7/2025

published 31/8/2025

---

### Abstract

The development of the 21st century requires students to have high-level thinking skills, including scientific creativity. Relevant and innovative learning strategies are needed to facilitate the development of this potential. This research aims to identify and analyze effective 21st-century learning strategies in improving scientific creativity through a systematic literature review. The method used is a review of scientific literature from national and international using the keywords "scientific creativity", "21<sup>st</sup> century learning strategies", "21<sup>st</sup> century skills" journals in the period 2015-2025 and searches using Google Scholar and ERIC. The results of the analysis show that video-based learning, VS-TM (Visualizing Scientific Thinking Model) learning model, STEM-based learning, inquiry learning model, Project-Based Learning (PjBL), Collaborative Creativity Learning (CCL), and Creative Response Sibility Based Learning (CRBL) model learning are dominant strategies that are effective in improving students' scientific creativity. These findings are expected to be a reference for education practitioners in designing learning that is adaptive to the challenges of the modern era and encourages students' scientific creativity.

**Keywords:** *Scientific creativity, 21st-century learning strategies, 21st-century skills*

### Abstrak

Perkembangan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kreativitas ilmiah, sehingga strategi pembelajaran yang relevan dan inovatif sangat diperlukan untuk memfasilitasi pengembangan potensi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis strategi pembelajaran abad 21 yang efektif dalam meningkatkan kreativitas ilmiah melalui tinjauan literatur sistematis. Metode yang digunakan adalah telaah terhadap literatur ilmiah dari jurnal nasional dan internasional menggunakan kata kunci "*scientific creativity*", "kreativitas ilmiah", "strategi pembelajaran abad 21", "keterampilan abad 21" dalam kurun waktu 2015-2025, dan pencarian menggunakan Google Scholar dan ERIC. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis video, model pembelajaran VS-TM (Visualizing Scientific Thingking Model), pembelajaran berbasis STEM, model pembelajaran inquiri, *Project-Based Learning* (PjBL), Pembelajaran kreativitas kolaboratif (CCL), dan Pembelajaran model *Creative Respon Sibility Based Learning* (CRBL) merupakan strategi yang dominan yang efektif dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi praktisi pendidikan dalam merancang pembelajaran yang adaptif terhadap tantangan era modern dan mendorong kreativitas ilmiah siswa.

**Kata kunci:** *Kreativitas ilmiah, strategi pembelajaran abad 21, keterampilan abad 21*

---



## PENDAHULUAN

Era disrupsi teknologi mendorong pengembangan tujuan pendidikan yang menekankan pentingnya kemampuan abad 21 bagi siswa. Salah satu kemampuan penting yang dimiliki siswa di abad 21 yaitu kreativitas (Aninnas et al., 2023). Kreativitas merupakan kemampuan istimewa yang dimiliki oleh setiap orang untuk menghasilkan gagasan-gagasan baru, merumuskan solusi yang inovatif, dan memandang suatu permasalahan dari sudut pandang yang berbeda. Tiga kawasan dalam kreativitas ilmiah, yaitu dalam lingkup umum, seni, dan sains. Prespektif pendidikan IPA, kawasan spesifik kreativitas ilmiah (Carvallo et al., 2024). Kreativitas ilmiah adalah kemampuan untuk menciptakan atau karakter berpikir yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan ide atau produk tertentu yang diformulasikan dengan tujuan spesifik di dalam pikiran dengan memanfaatkan data yang telah diperoleh (Aini et al., 2022).

Kreativitas ilmiah memainkan peranan yang sangat krusial, khususnya dalam pembelajaran IPA, dengan meningkatkan kreativitas ini siswa akan lebih mampu dalam menyelesaikan masalah, mengkomunikasikan pemikiran mereka, menciptakan ide-ide ilmiah, serta mengambil keputusan yang tepat. Menurut Hu & Adey (2002) indikator kreativitas ilmiah meliputi beberapa aspek penting, yaitu: 1) pemanfaatan yang unik; 2) tingkat imajinasi ilmiah yang tinggi; 3) kepekaan terhadap isu sains; 4) keterampilan dalam menangani masalah sains secara inovatif; 5) pelaksanaan percobaan yang baru; 6) pengembangan produk teknis; 7) perancangan produk sains yang kreatif (Wicaksono et al., 2017).

Fakta di lapangan menunjukkan keterampilan kreativitas ilmiah siswa di Indonesia masih jauh dari target yang diharapkan. Menurut hasil dari Programme For International Student Assessment (PISA) yang dilaksanakan pada tahun 2018, Indonesia hanya memperoleh skor 396 dalam literasi sains, menempatkannya di urutan 69 dari total 78 negara. Sekitar 40% dari siswa Indonesia dapat menjawab pertanyaan hingga Tingkat 2, sementara rata-rata untuk Organisation For Economic Cooperation and Development (OECD) mencapai 78%. Di samping itu, proporsi siswa di Indonesia yang menunjukkan kinerja baik dalam sains pada Tingkat 5 atau 6 sangat rendah. Pada Tingkat tersebut, siswa seharusnya bisa menunjukkan inovasi dan kemandirian dalam menggunakan pengetahuan sains mereka dalam berbagai konteks, termasuk situasi yang tidak biasa (Aninnas & Wicaksono, 2022).

Rendahnya kreativitas ilmiah siswa disebabkan oleh masih dominannya penggunaan metode pembelajaran tradisional (Wicaksono & Erlina, 2024). Metode pembelajaran tradisional yang bersifat satu arah dan kurang memberikan ruang bagi siswa untuk bereksplorasi, berpikir kritis, serta mengembangan ide-ide ilmiah secara mandiri. Faktor lain yaitu guru yang belum berpengalaman dalam beradaptasi dengan kemajuan zaman, yaitu mereka yang tidak memiliki pengetahuan yang mendalam tentang penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran, juga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan keterbatasan kemampuan kreativitas ilmiah siswa. Para guru sering kali membatasi kesempatan siswa untuk berpikir kreatif dan lebih menekankan pada pemikiran konvergen, yang pada akhirnya dapat menghambat potensi kreatif siswa (Wicaksono et al., 2017). Rendahnya kreativitas ilmiah siswa juga disebabkan pada metode pembelajaran yang cenderung mengutamakan hafalan, kurangnya keterlibatan aktif siswa, penggunaan model dan media pembelajaran yang monoton (Aini et al., 2022).

Karakteristik pembelajaran abad 21 ini peserta didik perlu menguasai sepuluh keterampilan utama yaitu keterampilan berpikir kritis; komunikasi dan kerja sama; kreativitas dan inovasi; literasi informasi, media, dan teknologi; keterampilan social serta

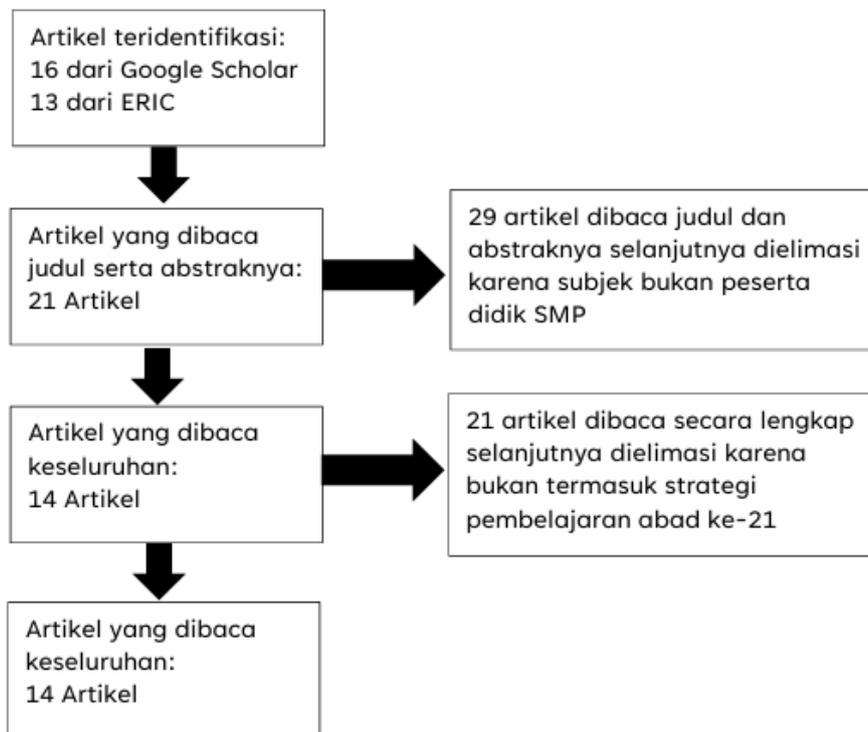
lintas budaya; tanggung jawab pribadi, kemampuan mengatur diri, dan inisiatif; keterampilan metakognitif; kemampuan berpikir kewirausahaan; serta kewargaan sipil dan digital. Seluruh pembelajaran ini diarahkan untuk mencapai empat pilar pembelajaran menurut UNESCO, yaitu *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together* (Yuliana & Atmojo, 2021).

Strategi pembelajaran merupakan berbagai metode, teknik, dan prosedur yang dirancang untuk memastikan siswa dapat mencapai tujuan belajarnya dengan efektif (Inayah et al., 2022). Strategi pembelajaran abad 21 menekankan pentingnya *student-centered learning*, pendekatan kontekstual, integrasi teknologi, serta aktivitas berbasis eksplorasi dan pemecahan masalah. Beberapa pendekatan yang sering disebut efektif dalam meningkatkan kreativitas ilmiah adalah *Project-Based Learning*, *Problem-Based Learning*, pendekatan berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) serta penggunaan teknologi digital. Namun, perlu dilakukan kajian yang lebih sistematis untuk menganalisis efektivitas pendekatan-pendekatan tersebut secara empiris dan teoritis.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengeksplorasi beragam metode pengajaran yang relevan dengan abad ke-21 yang telah dibahas dalam penelitian ilmiah. Sasarannya adalah untuk menganalisa hubungan antara metode tersebut dan peningkatan kreativitas ilmiah di kalangan siswa. Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat bagi para pendidik, peneliti, serta pembuat kebijakan dalam merancang proses pembelajaran yang sesuai, kontekstual, efektif guna mencetak generasi yang kreatif dan berbasis ilmiah.

## METODE

Penelitian ini menerapkan metode tinjauan pustaka sistematis yaitu pendekatan yang terorganisir untuk menganalisis literatur dengan tujuan mengumpulkan informasi sekunder dari artikel ilmiah, jurnal, dan sumber penting lainnya. Menurut Copper (1988), proses tinjauan pustaka sistematis terdiri dari mengajukan pertanyaan penelitian, membuat strategi pencarian literatur, menentukan kriteria inklusi, mengukur dan menganalisis data, serta menyusun laporan temuan dengan cara sistematis (Rahmawati & Juandi, 2022). Dalam penelitian ini, kriteria inklusi meliputi literatur yang membahas tentang strategi pembelajaran di abad 21 dan kreativitas ilmiah, diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2025, berfokus pada siswa Tingkat menengah, tersedia dalam Bahasa Indonesia atau Inggris, serta dalam versi lengkap. Pencarian menggunakan Google Scholar dan ERIC dengan kata kunci "*scientific creativity*", "kreativitas ilmiah". Dari 29 artikel yang ditemukan, 21 artikel diseleksi berdasarkan abstrak, dan selanjutnya diseleksi secara menyeluruh ditemukan 14 artikel yang memenuhi semua kriteria inklusi. Proses ini direpresentasikan dalam bentuk grafik dibawah ini.



Gambar 1.1 Bagan Proses Identifikasi Studi

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tinjauan sistematis dari 28 artikel dari 2015 hingga 2025 diperoleh 14 artikel yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran abad ke-21 yang digunakan untuk meningkatkan kreativitas ilmiah yang mencakup Pembelajaran berbasis video, model pembelajaran VS-TM (*Visualizing Scientific Thinking Model*), pembelajaran berbasis STEM, model pembelajaran inquiri, *Project-Based Learning* (PjBL), Pembelajaran kreativitas kolaboratif (CCL), dan Pembelajaran model *Creative Respon Sibility Based Learning* (CRBL). Tabel dibawah ini menyajikan hasil pemetaan dari 12 artikel terpilih, yang mencakup informasi mengenai penulis dan tahun penerbitan, jurnal, metode, penelitian, bahasa, serta relevansi terhadap penelitian.

Tabel 1.1 Artikel Seleksi Sesuai dengan Penelitian

No	Penulis dan Tahun	Jurnal	Metode	Bahasa	Relevansi dengan penelitian
1.	Aninnas & Wicaksono, 2022	Jurnal Pendidikan MIPA	Kuantitatif	Inggris	Pembelajaran IPA mengenai lapisan bumi yang dilakukan melalui penggunaan video fenomena alam memberikan dampak yang besar terhadap kemampuan kreativitas ilmiah siswa di tingkat SMP

- |    |                         |  |             |         |   |
|----|-------------------------|--|-------------|---------|---|
| 2. | Wicaksono Erlina, 2024  | & Jurnal Pendidikan MIPA                                 | Kuantitatif | Inggris | Model pembelajaran IPA VS-TM merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kreativitas ilmiah dan pemahaman siswa dalam mata pelajaran IPA |
| 3. | Eroglu Bektas, 2022     | & Journal of Education in Science, Enviroment and Health | Kuantitatif | Inggris | Pembelajaran berbasis STEM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas ilmiah  |
| 4. | Hebebcı Usta, 2022      | & Participatory Educational Research (PER)               | Kuantitatif | Inggris | Praktik pendidikan STEM dapat meningkatkan kreativitas ilmiah   |
| 5. | Doğan Kahraman, 2016    | & International Journal of Education and Practice        | Kuantitatif | Inggris | Aktivitas STEM dapat meningkatkan kreativitas ilmiah siswa SMP  |
| 6. | Calisic Benzer, 2021    | & Malaysian Online Journal Of Educational Sciences       | Kuantitatif | Inggris | Penerapan STEM memberikan kontribusi positif terhadap kreativitas ilmiah, keterampilan memecahkan masalah, dan prestasi sains siswa kelas 8       |
| 7. | Diep et al., 2023       | International Journal of Education and Practice          | Kuantitatif | Inggris | Aktivitas STEM signifikan meningkatkan kreativitas ilmiah siswa   |
| 8. | Kırıcı & Bakırçı, 2021  | Journal of Pedagogical Research                          | Kuantitatif | Inggris | Pembelajaran berbasis STEM terbukti meningkatkan kreativitas ilmiah siswa kelas 7   |
| 9. | Panjaitan Siagian, 2020 | & Journal of Education and e-                            | Kuantitatif | Inggris | Korelasi antara variabel persen keterampilan sains dan kreativitas ilmiah   |

		Learning Research			adalah 0,697 yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah melalui model pembelajaran inquiri.
10.	Wasis et al., 2023	International Journal of Recent Educational Research	Kuantitatif	Inggris	Model pembelajaran inquiri efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan berpikir siswa, termasuk aspek kreativitas ilmiah siswa SMP
11.	Nilada et al., 2024	International Journal on Social and Education Sciences	Kuantitatif	Inggris	Pendekatan PJBL dapat meningkatkan kreativitas ilmiah siswa kelas 9
12.	Juliastari et al., 2022	Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan	Kuantitatif	Indonesia	Model pembelajaran yang berfokus pada proyek dengan cara pendekatan sains teknologi masyarakat memberikan dampak yang sangat besar terhadap kreativitas ilmiah siswa di SMPN 7 Mataram
13.	Astutik Prahani., 2018	& International Journal of Instruction	Kuantitatif	Inggris	Pembelajaran kreativitas kolaboratif (CCL) dapat meningkatkan kreativitas ilmiah.
14.	Aini et al., 2022	Jurnal Natural Science Educational Research	Kuantitatif	Indonesia	Kreativitas ilmiah peserta didik dapat lebih ditingkatkan dengan memeperinci semua tahapan pembelajaran model <i>Creative Respon Sibility Based Learning</i> (CRBL)

Hasil tinjauan ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran abad 21 memberikan dampak yang signifikan terhadap pengembangan kreativitas ilmiah siswa, mencakup pembelajaran berbasis video, model pembelajaran VS-TM (*Visualizing Scientific Thinking Model*), pembelajaran berbasis STEM, model pembelajaran inquiri, *Project-Based Learning* (PjBL), Pembelajaran kreativitas kolaboratif (CCL), dan Pembelajaran model *Creative Respon Sibility Based Learning* (CRBL). Kreativitas ilmiah dapat dipahami sebagai kemampuan untuk berpikir secara fleksibel dan orisinal dalam menghadapi masalah ilmiah, mengintegrasikan berbagai pengetahuan dari berbagai disiplin, serta menciptakan solusi yang berlandaskan pemahaman ilmiah yang mendalam.

### **Pemanfaatan Video dalam Pembelajaran**

Salah satu strategi yang ditemukan efektif dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa yaitu pemanfaatan video fenomena alam dalam pembelajaran IPA, yang diteliti oleh Aninnas & Wicaksono, (2022). Aninnas & Wicaksono, (2022) menyebutkan video tentang fenomena alam adalah bentuk media audiovisual yang menampilkan kejadian alam yang sering kita saksikan. Video jenis ini dapat menyajikan gambaran mengenai berbagai lapisan bumi dengan cara yang lebih nyata. Melalui video fenomena alam, imajinasi siswa bisa berkembang dengan lebih luas dan mendalam. Video ini juga mendukung proses pengembangan kreativitas ilmiah di kalangan siswa. Dalam hal ini, video fenomena alam melatih kreativitas ilmiah dengan memberikan gambaran mengenai masalah, penyebab, serta beberapa solusi yang mungkin. Selain itu, video fenomena alam memungkinkan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, sehingga membantu siswa meningkatkan imajinasi ilmiah mereka dengan lebih detail.

### **Model Pembelajaran VS-TM (*Visualizing Scientific Thinking Model*)**

Strategi pembelajaran abad 21 yang juga dapat meningkatkan kreativitas ilmiah yaitu model pembelajaran VS-TM (*Visualizing Scientific Thinking Model*). Model VS-TM dikembangkan sebagai respon terhadap keterbatasan model-model pembelajaran konvensional yang digunakan dalam pembelajaran IPA. Salah satu model yang banyak diadopsi sebelumnya adalah model 5E (*Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*), yang walaupun memberikan kerangka belajar konstruktivistik, sering kali belum cukup efektif dalam mengoptimalkan proses berpikir ilmiah siswa, terutama dalam konteks visualisasi konsep dan pemecahan masalah yang kompleks.

Model pembelajaran VS-TM dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan menekankan pada visualisasi proses berpikir ilmiah, penekanan eksplisit terhadap konsep-konsep kunci selama eksperimen, serta perancangan kreativitas belajar siswa yang menuntun siswa pada pemecahan masalah autentik secara sistematis dan reflektif. Model ini menempatkan siswa sebagai pelaku aktif yang tidak hanya mengamati dan mengikuti prosedur, tetapi juga mengonstruksi makna melalui representasi visual, diskusi berbasis data, dan sintesis informasi ilmiah. Hasil studi Wicaksono & Erlina (2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran VS-TM berdampak positif dalam peningkatan kreativitas dan penguasaan konsep dalam pembelajaran IPA.

### **Pembelajaran berbasis STEM**

Salah satu strategi pembelajaran yang paling menonjol di abad 21 dan banyak dikaji terkait peningkatan kreativitas ilmiah adalah pendekatan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). STEM bukan hanya sekadar akromim yang mewakili empat bidang keilmuan, tetapi juga merupakan pendekatan pembelajaran integratif yang menekankan keterkaitan antara disiplin ilmu

dalam ilmu dalam konteks kehidupan sehari-hari. Beberapa studi (Eroglu & Bektas, 2022; Hebebcı & Usta, 2022; Dođan & Kahraman, 2016; Calisic & Benzer, 2021; Diep et al., 2023) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Pembelajaran STEM melibatkan serangkaian tahapan mencakup identifikasi masalah, perumusan ide, perancangan solusi, pembangunan model atau prototipe, pengujian, dan revisi. Proses ini secara langsung merangsang keterampilan berpikir kreatif, karena siswa dihadapkan pada tantangan untuk menemukan berbagai kemungkinan solusi, mengevaluasi efektivitas setiap pendekatan, serta merancang inovasi yang didasarkan pada data dan pengalaman dari eksperimen. Pembelajaran berbasis STEM menempatkan siswa sebagai pelaku utama dalam kegiatan eksploratif dan problem-solving, yang membuat mereka lebih terlibat secara emosional dan kognitif dalam proses belajar.

STEM mendorong secara signifikan pengembangan kreativitas ilmiah. Dalam aspek sains, siswa diajak untuk memahami fenomena alam serta konsep-konsep ilmiah yang menjadi dasar permasalahan. Sementara itu, dari sudut teknologi, mereka menggunakan alat digital dan perangkat lunak untuk merancang dan menguji solusi yang ada. Dalam hal rekayasa, pendekatan sistematis diperkenalkan untuk mendesain dan menyempurnakan prototipe. Di sisi lain, matematika berperan penting dalam proses pengukuran, analisis data, dan pemodelan kuantitatif.

### **Model Pembelajaran Inquiri**

Strategi pembelajaran abad 21 selanjutnya yang dapat meningkatkan kreativitas ilmiah yaitu model pembelajaran inquiri. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan & Siagian, 2020 dan Wasis et al., 2023, penerapan model pembelajaran inquiri menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan kreativitas ilmiah siswa. Model pembelajaran inquiri merupakan salah satu strategi pembelajaran abad ke-21 yang berpusat pada siswa. Beragam kemampuan dasar yang krusial dalam belajar IPA untuk mendorong pemikiran kreatif adalah siswa harus dapat menentukan konsep, mengumpulkan data, dan menciptakan gagasan. Proses belajar inquiri ini mencakup aktivitas penyelidikan yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk menjelajahi informasi baru saat pembelajaran IPA. Aktivitas seperti ini akan memicu dan meningkatkan kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah dalam bidang sains. Aktivitas tersebut mencakup pengembangan gagasan, mengaitkan berbagai pemikiran, dan merumuskan gagasan untuk menyelesaikan masalah tertentu. Melibatkan para siswa dalam proses penyelidikan mengenai proses ilmiah dapat membantu mereka mengembangkan pemahaman baru, serta meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan sikap inovatif.

Model pembelajaran inquiri juga mendorong siswa untuk berani mengambil risiko dalam mencoba ide baru, menghubungkan konsep yang berbeda, dan berkolaborasi dalam memecahkan masalah. Guru hanya berperan sebagai fasilitator yang mendukung kemandirian siswa dalam bereksperimen, memberikan ruang untuk refleksi, dan mengapresiasi orisinalitas ide yang muncul sehingga membangun kepercayaan diri dan sikap inovatif yang menjadi kunci dalam menumbuhkan kreativitas ilmiah siswa.

### **Project-Based Learning (PjBL)**

*Project-Based Learning* (PjBL) juga menempati posisi strategi pembelajaran abad 21 yang mendorong kreativitas ilmiah siswa. Nilada et al., (2024) dan Juliastari et al., 2022. *Project-Based Learning* (PjBL) menuntut siswa untuk mengatur, membangun, dan memproduksi solusi yang mampu mengatasi masalah di komunitas, terutama di lingkungan sekitarnya. Siswa diharuskan untuk menyelesaikan persoalan yang ada di sekitarnya dengan merancang proyek untuk menyelesaikan masalah itu. Rancangan

proyek ini disusun berdasarkan gagasan-gagasan baru dari siswa itu sendiri, sehingga dari gagasan tersebut siswa dapat menciptakan sebuah produk yang mampu menyelesaikan masalah baru yang belum pernah mereka hadapi. Hasil gagasan-gagasan yang telah dikembangkan dan disesuaikan dengan keterampilan yang dimiliki siswa sehingga hal ini dapat mendorong siswa agar berpikir secara mendalam dan unik yang merupakan indikator dari kreativitas ilmiah.

Menurut Nilada et al. (2024) *Project-Based Learning* (PjBL) terbukti memberikan dampak positif jangka panjang bagi peserta didik, pendekatan ini sebagai salah satu cara efektif untuk menumbuhkan keterampilan esensial dalam kehidupan nyata, seperti kemampuan dalam menyelesaikan masalah secara kreatif. Siswa cenderung menikmati pembelajaran dengan PjBL karena tingkat partisipasi yang tinggi serta sikap positif terhadap proses belajar yang berhasil dikembangkan. Kesenangan ini kemungkinan besar disebabkan oleh karakteristik PjBL yang memberikan ruang kebebasan bagi siswa untuk berpikir secara mandiri, mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman sehari-hari, serta menemukan solusi melalui keterlibatan langsung dalam aktivitas proyek. Dalam proses pembelajaran yang berkelanjutan ini, siswa membangun pemahaman mereka secara aktif berdasarkan minat dan potensi masing-masing, yang pada akhirnya menjadikan kegiatan belajar lebih bermakna dan menyenangkan. Selain itu, pendekatana ini juga memfasilitasi pengembangan pola pikir kritis dan kreatif.

### **Model Collaborative Creativity Learning (CCL)**

*Model Collaborative Creativity Learning* (CCL) merupakan model yang menekankan pentingnya kolaborasi antar siswa sebagai landasan dalam mengembangkan kreativitas ilmiah siswa. Model ini dirancang untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendorong siswa bekerja sama dengan kelompok untuk menghasilkan ide-ide baru, memecahkan masalah ilmiah, dan mengembangkan pemahaman yang mendalam. Dalam pembelajaran CCL, siswa tidak hanya sekadar berbagi pengetahuan, namun juga terlibat dalam diskusi aktif, merancang proyek bersama, dan saling memberukan umpan balik.

Model CCL adalah pendekatan pembelajaran kolaboratif yang bertujuan untuk mengembangkan kreativitas ilmiah. Ini didasarkan pada teori motivasi, teori psikologi kognitif, teori pembelajaran konstruktivisme. Model ini menempatkan para siswa dalam kelompok di mana mereka perlu bertukar pandangan, berunding dalam membuat keputusan, dan bekerja sama untuk menciptakan hasil ilmiah. Studi yang dilakukan oleh Astutik & Prahani, (2018) menunjukkan bahwa model CCL mampu meningkatkan kreativitas ilmiah siswa secara signifikan. Dalam penelitian Astutik & Prahani (2018) model CCL terintegrasi dengan simulasi *PhET*, terdiri dari lima tahap yaitu: (1) menemukan masalah melalui simulasi *PhET*, (2) menelusuri gagasan-gagasan kreatif dengan bantuan simulasi *PhET*, (3) Kerjasama kreativitas menggunakan simulasi *PhET*, (4) menjelaskan gagasan kreatif, (5) menilai cara dan hasil dari kreativitas ilmiah.

### **Model Creative Responsibility-Based Learning (CRBL)**

Berbeda dari CCL yang berfokus pada kolaborasi, *model Creative Responsibility-Based Learning* (CRBL) menekankan pada tanggung jawab individu dalam proses kreatif. Model ini bertujuan membentuk siswa yang tidak hanya kreatif, tetapi juga memiliki komitmen dan kesadaran terhadap proses belajar mereka sendiri. Dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa model CRBL ini bertujuan membangkitkan pemikiran divergen dan memicu siswa untuk menghasilkan pertanyaan, hipotesis, serta ide-ide kreatif.

Menurut penelitian Aini et al., (2022) penerapan model CRBL terbukti dapat meningkatkan kreativitas ilmiah siswa secara signifikan. CRBL adalah suatu pendekatan

pendidikan yang inovatif dan mampu mendukung siswa dalam meningkatkan pengetahuan ilmiah, keterampilan sains, serta kreativitas mereka (Zinuddin *et al.*, 2019). Lebih lanjut, model CRBL menekankan pembelajaran yang berfokus pada siswa, di mana peran pendidik hanya sebagai pengarah. Model pembelajaran ini berfungsi untuk menyajikan masalah dan mendukung tanggung jawab melalui proses penelitian ilmiah dan pengembangan kreativitas siswa.

Secara keseluruhan strategi pembelajaran abad ke-21 yang berfokus pada peningkatan kreativitas ilmiah siswa melalui pembelajaran berbasis video, model pembelajaran VS-TM (*Visualizing Scientific Thinking Model*), pembelajaran berbasis STEM, model pembelajaran inquiri, *Project-Based Learning* (PjBL), Pembelajaran kreativitas kolaboratif (CCL), dan Pembelajaran *model Creative Respon Sibility Based Learning* (CRBL). masing-masing berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, menyelesaikan masalah, bekerja sama, serta menciptakan ide-ide kreatif yang baru. Penerapan berbagai model tersebut tidak hanya membantu dalam pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga membangun sikap proaktif dan rasa tanggung jawab dalam proses belajar. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa lebih termotivasi, mampu berkolaborasi dalam kelompok, dan memiliki kemampuan untuk menciptakan solusi inovatif untuk tantangan yang dihadapi terutama di sekitar lingkungan siswa. Dengan demikian, penerapan strategi pembelajaran bagi abad ke-21 yang dirancang untuk meningkatkan kreativitas ilmiah tidak hanya relevan dengan kebutuhan pendidikan saat ini saja, namun juga merupakan langkah penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk bersaing dan menyesuaikan diri dengan perubahan di era globalisasi yang terus berkembang.

### SIMPULAN

Penerapan strategi pembelajaran abad ke-21 yang mencakup Pembelajaran berbasis video, model pembelajaran VS-TM (*Visualizing Scientific Thinking Model*), pembelajaran berbasis STEM, model pembelajaran inquiri, *Project-Based Learning* (PjBL), Pembelajaran kreativitas kolaboratif (CCL), dan Pembelajaran *model Creative Respon Sibility Based Learning* (CRBL). Setiap strategi pembelajaran memiliki keunggulan masing-masing. Pembelajaran berbasis video mampu menyajikan konsep-konsep IPA yang abstrak secara menarik, sementara model pembelajaran VS-TM membantu siswa dalam memetakan dan mengaitkan konsep-konsep sains secara visual. Pembelajaran berbasis STEM berfokus pada penggabungan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mendorong inovasi siswa. Model pembelajaran PjBL dan inquiri melatih siswa untuk mencari dan membangun pengetahuan mereka sendiri melalui penyelidikan dan proyek nyata. Model CCL mendorong kerja sama dalam menghasilkan ide-ide kreatif, sedangkan Model CRBL mengembangkan rasa tanggung jawab terhadap karya ilmiah yang dihasilkan. Secara praktis, metode-metode ini bisa diimplementasikan dalam proses pengajaran untuk membangun suasana belajar yang dinamis dan relevan, meningkatkan partisipasi siswa, serta mendukung kemajuan keterampilan berpikir kritis, kerja sama, dan rasa tanggung jawab. Semua aspek sangat diperlukan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan nyata di zaman globalisasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Yuniasti, A., Hadi, W. P., Rosidi, I., Rakhmawan, A., & Pendidikan, P. (n.d.). PENERAPAN MODEL CREATIVE RESPON SIBILITY BASED LEARNING BERBANTUAN MEDIA KOKAMI UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS ILMIAH. In *Jurnal Natural Science Educational Research* (Vol. 5).
- Aninnas, A., Subali, B., & Widiyatmoko, A. (2023). Pengembangan E-Modul Zat Aditif dan Adiktif Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal*

- Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 998–1007.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissue.4307>
- Aninnas, A., & Wicaksono, I. (2022). *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA The Using Natural Phenomenon Video In The Science Learning On Junior High School Student's Scientific Creativity*. 12(2), 216–225.
- Diep, N. H., Thuy, H. T. P., Lai, D. T. B., Viet, V. Van, & Chung, N. T. K. (2023). A comparison of three stem approaches to the teaching and learning of science topics: Students' knowledge and scientific creativity. *International Journal of Education and Practice*, 11(2), 266–278. <https://doi.org/10.18488/61.v11i2.3336>
- Doğan, A., & Kahraman, E. (2016). Available online at [ijci.wcci-international.org](http://ijci.wcci-international.org) *International Journal of Curriculum and Instruction* 13(2) *International Journal of Curriculum and Instruction The effect of STEM activities on the scientific creativity of middle school students conditions of the Creative Commons Attribution license (CC BY-NC-ND) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)*.
- EROGLU, S., & BEKTAS, O. (2022). The Effect of STEM Applications on the Scientific Creativity of 9th-Grade Students. *Journal of Education in Science, Environment and Health*. <https://doi.org/10.21891/jeseh.1059124>
- Hebebcı, M. T., & Usta, E. (2022). The Effects of Integrated STEM Education Practices on Problem Solving Skills, Scientific Creativity, and Critical Thinking Dispositions. *Participatory Educational Research*, 9(6), 358–379. <https://doi.org/10.17275/per.22.143.9.6>
- Inayah, A. N., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (n.d.). STRATEGI PEMBELAJARAN SEJARAH DALAM MENGHADAPI TANTANGAN PENDIDIKAN INDONESIA DI ABAD 21.
- Juliastari, J., Artayasa, I. P., & Merta, I. W. (2022). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat terhadap Kreativitas Ilmiah Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 337–343. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2.444>
- Kırıcı, M. G., & Bakırıcı, H. (2021). The effect of STEM supported research-inquiry-based learning approach on the scientific creativity of 7th grade students. *Journal of Pedagogical Research*, 5(2), 19–35. <https://doi.org/10.33902/JPR.2021067921>
- 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>
- Panjaitan, M. B., & Siagian, A. (2020). The effectiveness of inquiry based learning model to improve science process skills and scientific creativity of junior high school students. *Journal of Education and E-Learning Research*, 7(4), 380–386. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.74.380.386>
- Rahmawati, L., & Juandi, D. (2022). PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN STEM: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 149. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.6914>
- Wasis, W., Sunarti, T., & Jauharyah, M. N. R. (2023). Implementation of Continuous-Assessment on Postgraduate Program. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(3), 254–270. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i3.279>
- Wicaksono, I. (n.d.). THE EFFECTIVENESS OF VIRTUAL SCIENCE TEACHING MODEL (VS-TM) TO IMPROVE STUDENT'S SCIENTIFIC CREATIVITY AND CONCEPT MASTERY ON SENIOR HIGH SCHOOL PHYSICS SUBJECT.
- Wicaksono, I., & Erlina, N. (2024). The Effect of Virtual Science Teaching Model on Scientific Creativity and Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(1), 440–452. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v25i1.pp440-452>
- Yuliana, Y., & Atmojo, I. R. W. (2021). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Digital Interaktif untuk Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6034–6039. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1733>