

PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DALAM PEMBELAJARAN MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK UNTUK MEMICU KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP

IMPLEMENTATION OF THE PjBL MODEL IN LEARNING THE TOPIC OF LIGHT AND OPTICAL INSTRUMENTS TO TRIGGER CREATIVE THINKING SKILLS IN JUNIOR HIGH SCHOOL'S STUDENTS

Yulincosaiya¹, Fransiskaharahap², dan Cosmas Poluakan³

¹Universitas Negeri Manado, Jl.
Kampus Unima, Tondano,
Indonesia
yulincosaiya.com@gmail.com

²Universitas Negeri Manado, Jl.
Kampus Unima, Tondano,
Indonesia
fransiskaharahap@unima.ac.id

³Universitas Negeri Manado, Jl.
Kampus Unima, Tondano,
Indonesia
cosmaspoluakan@gmail.com

ABSTRACT

Creative thinking skills are important as one of the skills needs of the 21st century. The aim of this research is to determine the level of students' creative thinking abilities using the Project Based Learning model in learning the topic of Light and Optical Devices. Type of pre-experimental research with One-Shot Case Study. The research subjects were Junior High School students with purposive sampling (n=25). Data collection used the Creative Thinking Instrument test. Data analysis is quantitative descriptive. Ideas are collected and then fluency, flexibility, and originality scores are calculated based on the Creative Thinking Skills Rubric. The research results show that both classically and individually, students' creative thinking abilities according to the fluency and flexibility indicators are less creative, and according to the originality indicators they are quite creative. The research conclusion is that the level of students' creative thinking using the Project Based Learning model on the topic of Light and Optical Devices is in the less creative category. The Project Based Learning model can trigger students' creative thinking abilities.

Keywords : *The Project Based Learning model, light and optical instruments, creative thinking skills.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan pendidikan abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kreatif. Kemajuan teknologi yang sangat pesat harus diiringi peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Kemajuan teknologi menuntut individu untuk beradaptasi secara kreatif. Hal ini menunjukkan pentingnya kreativitas sebagai modal individu menghadapi tantangan zaman. Menurut hasil riset *Global Creativity Index* (GCI) pada tahun 2023 Indonesia tercatat berada pada urutan 115 dari 139 negara.^[1]

Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran dapat dengan berbagai cara, diantaranya penggunaan model pembelajaran yang bervariasi. Salah satu model yang pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif adalah model *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran PjBL adalah model yang melibatkan siswa dalam proyek^[2] PjBl menyediakan kesempatan untuk mandiri dalam kerja kelompok yang berujung pada pembentukan produk fisik.

Hasil pra penelitian di SMP Negeri 3 Tondano melalui wawancara lisan kepada guru menginformasikan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa masih rendah, namun belum pernah dilakukan penelitian untuk mengetahui taraf kemampuan berpikir kreatif. Belum diketahui secara pasti tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa, khususnya dalam pembelajaran IPA. Sejalan dengan hasil wawancara di atas, observasi penulis selama program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di sekolah ini belum pernah ada pelatihan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diidentifikasi masalah yakni kreativitas Indonesia secara global rendah, penggunaan model pembelajaran belum bervariasi, dan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran IPA belum dilatihkan. Dalam penelitian ini dibatasi pada penerapan model PjBL untuk memicu kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan model *Project Based Learning* topik cahaya dan alat optik. Adapun manfaat penelitian siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, guru dapat memperluas wawasan mengenai kemampuan berpikir kreatif, dan secara umum bagi dunia pendidikan menjadi sumbangsih peningkatan kemampuan berpikir.

2. KAJIAN PUSTAKA

Model PjBL merupakan model pembelajaran yang mendorong siswa belajar secara inkuiri dengan bekerja kolaboratif membuat proyek yang mencerminkan pengetahuan mereka^[3]. Model pembelajaran ini didesain untuk persoalan kompleks dimana siswa melakukan investigasi untuk memahaminya, menekankan pembelajaran dengan aktivitas lama, dan tugas yang diberikan pada siswa bersifat multi disiplin, serta berorientasi produk.

Penekanan pembelajaran PjBL berpusat siswa dan melibatkan tugas-tugas berkaitan kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran. Kegiatan siswa difokuskan pada kegiatan mirip situasi sebenarnya. Siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah dengan konsep, prinsip, dan pengetahuan yang sesuai sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sintaks model pembelajaran PjBL meliputi enam fase^[4] yakni penentuan pertanyaan mendasar (identifikasi masalah), pembuatan desain, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, penilaian hasil, dan evaluasi pengalaman.

Berpikir kreatif adalah suatu pemikiran yang berusaha menciptakan ide yang baru.^[5] Ada beberapa indikator kemampuan berpikir kreatif. Tiga indikator diantaranya adalah *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. *Fluency* atau kelancaran adalah kemampuan mengemukakan banyak ide relevan. *Flexibility* atau keluwesan adalah kemampuan menghasilkan variasi ide relevan. *Originality* atau keaslian adalah kemampuan menghasilkan ide relevan yang baru dan unik.

Dukungan teoretis penelitian ini bersumber dari lima teori. Kelima teori tersebut yaitu teori kognitif, teori sosiokognitif teori konstruktivitas, teori komponen kreativitas, dan teori investasi kreativitas (Tabel 1).

Tabel 1. Dukungan Teoretis Penelitian

No	Teori	Deskripsi
1	Teori kognitif	Semakin kuat pemahaman siswa terhadap suatu disiplin ilmu, maka semakin mampu siswa tersebut mencipta. ^[6]
2	Teori konstruktivitas	Jika siswa berinteraksi dengan orang lain, maka akan memicu timbulnya ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektualnya. ^[6]
3	Teori sosiokognitif	Jika siswa memiliki rasa percaya diri yang tinggi, maka akan menghasilkan ide-ide dalam mencari solusi permasalahannya. ^[6]
4	Teori komponen kreativitas	Jika siswa termotivasi secara intrinsik, maka kreativitas akan semakin meningkat. ^[7]
5	Teori investasi kreativitas	Semua orang memiliki kemampuan berpikir kreatif, maka setiap orang dapat menjadi kreatif. ^[7]

Dukungan empiris penelitian ini bersumber dari penelitian-penelitian kreativitas terkait implementasi PjBL dalam pembelajaran materi IPA di tingkat sekolah menengah. PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif antara lain dalam pembelajaran topik Pemuaian^[8], Getaran, Gelombang dan Bunyi^[9], Limbah dan Daur Ulang^[10], Sistem Koloid^[11], dan Lingkungan^[12].

Berpikir kreatif merupakan keterampilan yang dibutuhkan secara global dewasa ini sehingga harus dilatihkan sejak dini melalui dunia pendidikan. Implementasi model PjBL secara teoretis maupun empiris memiliki potensi memicu dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran IPA. Penelitian menjawab pertanyaan tentang tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan model PjBL materi Cahaya dan Alat Optik.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini *pre-eksperimental design* dengan bentuk *One-Shot Case Study*. Variabel penelitian meliputi variabel bebas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan variabel tergantung kemampuan berpikir kreatif siswa.

Definisi operasional variabel kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir lancar (*fluency*), luwes (*flexibility*), dan asli (*originality*). *Fluency* adalah kemampuan menghasilkan banyak ide (pertanyaan, pernyataan, gagasan) relevan. *Flexibility* adalah kemampuan menghasilkan banyak variasi ide. *Originality* adalah kemampuan menghasilkan ide-ide baru dan unik. Data keterampilan berpikir kreatif diperoleh menggunakan Lembar Penelitian (LP) Berpikir Kreatif, dan perhitungan skor menggunakan rubrik kemampuan berpikir kreatif.

Tempat penelitian di SMP Negeri 3 Tondano, Kabupaten Minahasa. Waktu pelaksanaan penelitian pada Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024. Subjek penelitian adalah siswa SMP kelas VIII, dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Jumlah responden penelitian sebanyak 25 orang siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan *tes* untuk kemampuan berpikir kreatif siswa. Instrumen penelitian berpikir kreatif berupa Lembar Penilaian Berpikir Kreatif materi sifat cahaya dan alat-alat optik. Terdapat enam butir pertanyaan tes uraian diturunkan dari langkah-langkah sintaks model (Tabel 2).

Tabel 2. Sintaks dan Instrumen Penelitian

Langkah-langkah Sintaks	Butir Instrumen Penelitian
1. Identifikasi Masalah	(1) Buatlah pertanyaan mengenai model cahaya merambat lurus yang kalian buat!
2. Membuat desain	(2) Tuliskan ide anda untuk warna pada bidang cahaya! (3) Tuliskan ide anda untuk bentuk pada bidang cahaya! (4) Tuliskan ide anda untuk bahan pada bidang cahaya!
3. Membuat jadwal	-
4. Memonitor kemajuan proyek	(5) Tuliskan ide anda untuk sumber cahaya pada bidang cahaya!
5. Mengukur, menilai, dan memperbaiki produk	(6) Tuliskan saran anda untuk model secara utuh yang dibuat kelompok lainnya!
6. Evaluasi pengalaman	-

Data ide yang dikumpulkan dan diambil hanya ide-ide yang relevan. Ide-ide yang terkumpul dari jawaban keenam pertanyaan dalam instrumen penelitian sebanyak 212 ide. Hanya hampir separuh (104 ide) yang relevan dengan pertanyaan yang dilontarkan. Ide-ide yang relevan dihitung skor *fluency*, *flexibility*, dan *originality* berdasarkan Rubrik Keterampilan Berpikir Kreatif (Tabel 3).

Data hasil penilaian kemampuan berpikir kreatif dianalisis secara deskriptif kualitatif, berdasarkan sub kemampuan berpikir *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Skor yang diperoleh untuk masing-masing indikator berpikir kreatif dihitung rerata, yakni rata-rata skor untuk 6 butir soal dan rata-rata skor untuk 25 orang responden. Langkah terakhir dalam analisis data adalah penentuan tingkat kemampuan berpikir kreatif berdasarkan ketiga sub keterampilan berpikir kreatif, baik secara klasikal maupun secara individual.

Tabel 3. Rubrik Kemampuan Berpikir Kreatif

Sub kemampuan	Skor			
	3	2	1	0
Fluency Kemampuan menghasilkan banyak ide yang relevan. Penentuan skor dengan menghitung jumlah respon relevan dalam satuan waktu tertentu	≥20 ide relevan	10 sd 19 ide relevan	1-9 ide relevan	Tidak ada ide relevan
Flexibility Kemampuan menghasilkan banyak variasi ide. Penentuan skor dengan menghitung jumlah kategori berbeda dari ide yang dihasilkan dalam satuan waktu tertentu	≥14 kategori ide berbeda	6-13 kategori ide berbeda	2-5 kategori ide berbeda	Hanya ada 1 kategori
Originality Kemampuan menghasilkan ide-ide baru dan unik. Penentuan skor dengan menghitung ide yang baru dan/atau unik dalam satuan waktu tertentu.	Ide hanya dimiliki oleh ≤10% responden	Ide hanya dimiliki oleh ≤19% responden	Ide hanya dimiliki oleh ≤20-49% responden	Ide dimiliki oleh ≥50% responden

Sumber: Modifikasi De Haan, 2011^[13]

Penentuan kategori tingkat kreativitas secara klasikal melalui perolehan Rata-rata Skor (RS) untuk *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Rata-rata skor yang diperoleh diproyeksikan dalam tiga kategori, yakni kurang kreatif, cukup kreatif, dan sangat kreatif. Kategori tingkat kreativitas berdasarkan skor minimal dan maksimal (kisaran 0 – 3) sebagai berikut:

- $2 < RS \leq 3$: Sangat kreatif
- $1 < RS \leq 2$: Cukup kreatif
- $0 \leq RS \leq 1$: Kurang kreatif

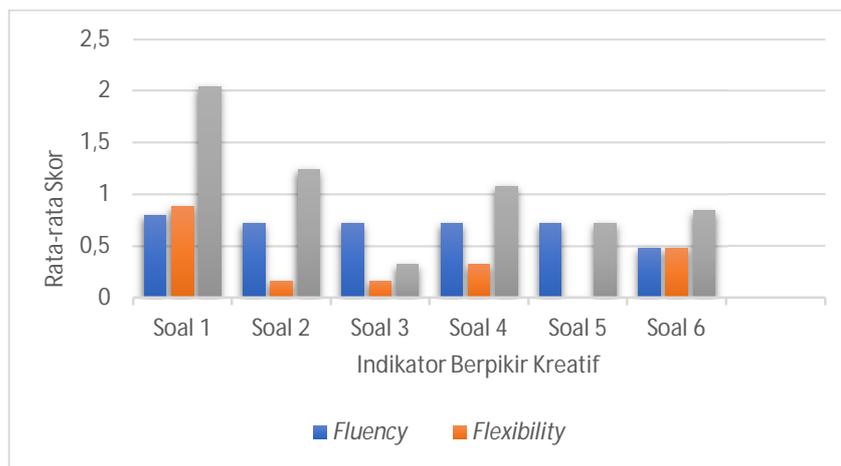
Penentuan kategori tingkat kreativitas secara individual melalui perolehan Jumlah Skor (JS) untuk *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Rata-rata skor yang diperoleh diproyeksikan dalam tiga kategori, yakni kurang kreatif, cukup kreatif, dan sangat kreatif. Kategori tingkat kreativitas berdasarkan skor minimal dan maksimal (kisaran 0 – 18) sebagai berikut:

- $12 < JS \leq 18$: Sangat kreatif
- $6 < JS \leq 12$: Cukup kreatif
- $0 \leq JS \leq 6$: Kurang kreatif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

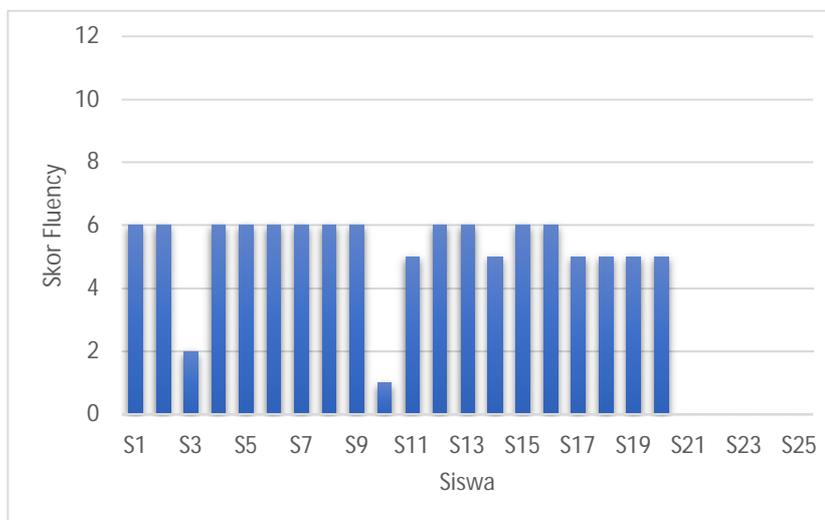
Penerapan model PjBL dalam pembelajaran Cahaya dan Alat-alat Optik, khususnya sub bab Sifat Cahaya merambat menghasilkan jumlah ide yang besar. Dari keenam pertanyaan yang diberikan dalam instrumen penelitian dapat dihasilkan sebanyak 212 ide. Namun demikian hanya 104 (49%) ide yang relevan.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif siswa secara klasikal pada indikator *fluency* berada pada kriteria kurang kreatif, indikator *flexibility* berada pada kriteria kurang kreatif, dan indikator *originality* berada pada kriteria cukup kreatif. Histogram tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa secara klasikal untuk masing-masing indikator ini dapat dilihat pada Gambar 1. Dengan pengecualian pada soal nomor 3, tampilan histogram memperlihatkan keunggulan kemampuan *originality* siswa dibanding kedua indikator lainnya. Secara umum kemampuan berpikir kreatif siswa berada pada kategori kurang kreatif.



Gambar 1. Histogram Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Klasikal

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif siswa secara individu pada indikator *fluency* berada pada kategori kurang kreatif, indikator *flexibility* kurang kreatif, dan indikator *originality* cukup kreatif. Hasil ini mengkonfirmasi hasil yang sama pada pengukuran kemampuan berpikir kreatif siswa secara klasikal di atas. Histogram tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa secara individu dengan indikator *fluency* pada Gambar 2, indikator *flexibility* pada Gambar 3, dan indikator *originality* pada Gambar 4.

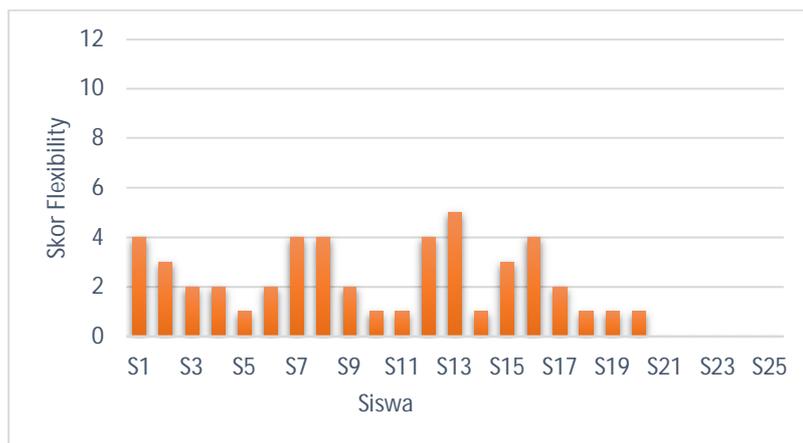


Gambar 2. Histogram Kemampuan Berpikir Kreatif *Fluency* Individual

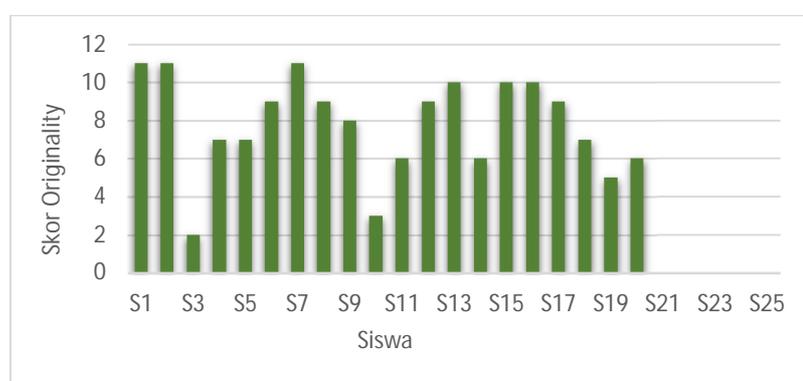
Histogram pada Gambar 2 memperlihatkan kemampuan berpikir kreatif *fluency* siswa secara individu berada pada kisaran skor 0 – 6. Dengan posisi ini maka kemampuan berpikir kreatif *fluency* siswa pada penerapan model PjBL topik Cahaya dan Alat-alat optik berada pada kategori kurang kreatif.

Histogram pada Gambar 3 memperlihatkan kemampuan berpikir kreatif *flexibility* siswa secara individu berada pada kategori kurang kreatif, yakni berada di bawah kisaran skor 0 – 6.

Histogram pada Gambar 4 memperlihatkan kemampuan berpikir kreatif *originality* siswa secara individu berada pada kategori cukup kreatif, yakni berada di atas kisaran skor 0 – 6. Namun demikian, skor belum dapat mencapai kategori sangat kreatif (kisaran skor di atas 12).



Gambar 3. Histogram Kemampuan Berpikir Kreatif *Flexibility* Individual



Gambar 4. Histogram Kemampuan Berpikir Kreatif *Originality* Individual

Model PjBL berpotensi memicu kemampuan berpikir kreatif siswa ditinjau dari sintaks yang dimiliki. Fase pertama sintaks berupa identifikasi masalah dalam bentuk pertanyaan merupakan fase paling kuat memunculkan kemampuan berpikir kreatif. Adanya tantangan berupa permasalahan merupakan salah satu karakteristik model PjBL.^[14] Pada fase pertama ini inisiatif siswa mandiri menemukan informasi dari berbagai sumber guna memenuhi hasrat keingintahuannya akan muncul. Teori kognitif mendukung fase ini karena semakin kuat pemahaman siswa terhadap suatu disiplin ilmu, semakin mampu siswa tersebut menciptakan ide.^[6] Fase kedua membuat desain membutuhkan kemandirian siswa. Pada fase ini kehadiran motivasi intrinsik amat dibutuhkan. Menurut teori komponen kreativitas siswa akan semakin kreatif jika termotivasi secara intrinsik.^[7] Fase ketiga membuat jadwal kurang memiliki ruang menggali kreativitas siswa, sehingga penelitian tidak memasukkan butir instrumen dari fase ini. Fase keempat memonitor kemajuan proyek dimana ide digali melalui kerja kolaboratif siswa. Teori konstruktivitas menunjang pemunculan ide baru, karena adanya interaksi guru-siswa dan siswa-siswa.^[6] Teori sosiokognitif melengkapi dukungan ini, dengan timbulnya rasa percaya diri ketika bersosialisasi.^[7] Fase kelima semua siswa diberi kesempatan sama untuk mengukur, menilai, dan memperbaiki produk. Hal ini didukung teori investasi kreativitas yang menyatakan bahwa semua orang memiliki kemampuan berpikir kreatif sehingga setiap orang dapat menjadi kreatif.^[7] Fase keenam berupa evaluasi pengalaman, yang merupakan kegiatan tindak lanjut sehingga tidak dimasukkan dalam instrumen penelitian. Secara umum langkah-langkah sintaks model PjBL dapat memunculkan kemampuan berpikir kreatif *fluency*, *flexibility*, dan *originality*.

Model PjBL terbukti mampu memicu kemampuan berpikir kreatif ditinjau dari indikator-indikatornya. Kemampuan berpikir *fluency* berupa kemampuan menghasilkan ide-ide relevan oleh siswa

terdeteksi dalam kategori kurang kreatif. Banyaknya ide yang dihasilkan pada implementasi PjBL dalam pembelajaran topik Cahaya dan Alat Optik mengindikasikan kemampuan berpikir kreatif *fluency* siswa. Model PjBL mampu memicu kemampuan berpikir *flexibility*, dengan terdeteksinya kemampuan menghasilkan variasi ide oleh siswa dalam kategori kurang kreatif. Model PjBL mampu memicu kemampuan berpikir *originality*, dengan terdeteksinya kemampuan menghasilkan ide baru dan unik dalam kategori cukup kreatif. *Originality* erat kaitannya dengan inovasi sehingga merupakan indikator terbaik dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif.^[16] Tingkat kreativitas seseorang dapat terindikasi cepat melalui kemampuan berpikir *originality*.

Sejalan dengan temuan di atas, beberapa penelitian aktual mengimplementasikan model PjBL di tingkat sekolah menengah berhasil memunculkan kemampuan *fluency*, *flexibility*, dan *originality* siswa dengan kategori bervariasi. Penelitian kreativitas pada topik Limbah dan Daur Ulang Limbah menghasilkan kemampuan ketiga indikator dengan kategori cukup kreatif.^[10] Penelitian upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif^[15] menghasilkan kategori kreativitas tinggi pada topik Koloid. Penelitian pengaruh model PjBL terhadap berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran IPA kategori baik pada topik Getaran, Gelombang dan Bunyi.^[17] Meski dapat memunculkan ketiga indikasi kemampuan siswa, model yang membutuhkan wawasan luas ini lebih optimal diterapkan pada mahasiswa.^[18] Hal ini sesuai teori kognitif yang menegaskan kemampuan berpikir semakin berkembang sesuai kematangan berpikir siswa.

Keunggulan model PjBL dalam memicu keterampilan berpikir siswa dalam pembelajaran IPA juga diikuti keunggulan lainnya. Model PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan pencapaian tinggi.^[15] Model ini juga sangat menantang untuk pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) inovatif.^[18] Keunggulan model PjBL erat kaitannya dengan karakteristik IPA, yakni sebagai produk (fakta, konsep, prinsip, teori) dan proses (menggali dan memahami produk) yang selalu diwarnai sikap ilmiah. Dengan demikian model PjBL baik diterapkan dalam pembelajaran IPA.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah model PjBL mampu memicu keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran topik Cahaya dan Alat-alat optik. Tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa secara umum tergolong kriteria kurang kreatif.

Saran bagi para guru agar dapat menggunakan model PjBL dalam proses belajar mengajar khususnya pada materi IPA lainnya untuk memicu keterampilan berpikir kreatif. Dalam hal ini diperlukan alokasi waktu yang cukup untuk implementasi model PjBL dalam pembelajaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterima kasih kepada Kepala Sekolah SMP Negeri 3 Tondano dan jajarannya yang telah bersedia memberi kesempatan bagi penulis mengadakan penelitian di lokasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Florida, R., Mellander, C., & King, K. (2015). *The Global Creativity Index 2015*. Toronto: Martin Prosperity Institute.
- [2] Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Project Based Learning*. California : The Autodesk Foundation.
- [3] Bell, S. (2010). Project Based Learning for the 21st Century Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.

- [4] Kemdikbud. (2014). Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015. Mata Pelajaran IPA SMP/MTs. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [5] Harriman. (2017). "Berfikir Kreatif." *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-99.
- [6] Moreno, R. (2010). *Educational Psychology*. NY: John Wiley & Sons Inc.
- [7] Amabile, T. M. (2013). *Componential Theory of Creativity*. Encyclopedia of Management Theory. Kessler, E.H. (Ed.). Sage Publications.
- [8] Ningsih, S. K., Oktavianty, E., Sitompul, S. S., Silitonga, H. T. M., & Hidayatullah, M. M. S. (2023). Penerapan Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 108-120.
- [9] Saputro, L. D. A., Komariyah, L., & Damayanti, P. (2024). Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VIII SMP IT Nurul Hikmah Penajam Paser Utara. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 13(1), 8-13.
- [10] Rohmah, S., Nurlaelah, I., dan Setiawati, I. (2016). Penerapan model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kreativitas dan prestasi belajar siswa Kelas X pada konsep Limbah dan Daur Ulang Limbah di SMA Negeri 1 Ciawigebang. *Quagga*, 8(2):19-26. ISSN: 1907-3089.
- [11] Pradita, Y., Mulyani, B., & Redjeki, T. (2015). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kreativitas Siswa pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XI IPA Semester Genap Madrasah Aliyah Negeri Klaten Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 89-96.
- [12] Maula, M.M., Prihatin, J., & Fikri, K. (2014). Pengaruh Model PjBL (*Project-Based Learning*) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 1(2), 1-6.
- [13] De Haan, R.L. (2011). Teaching Creative Science Thinking. *Science*, 334(6062), 1499-1500.
- [14] Daryanto & Rahardjo, M. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media.
- [15] Andini, S. & Rusmini. (2022). Project-Based Learning Model to Promote Students Critical and Creative Thinking. *J. Pijar MIPA*, 17(4), 525-532.
- [16] Harahap, F., Wowor, E.C., & Tumewu, W.A. (2022). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Sains Menggunakan Model Pembelajaran Inovatif *Construction Deconstruction Reconstruction-Provocation* (CDR-Po). *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(2), 71-75.
<https://doi.org/10.53682/slj.v3i2.5717>
- [17] Ningsih, M. Y., Efendi, N., & Sartika, S. B. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(2), 42-51. <https://doi.org/10.37729/jips.v2i2.1403>
- [18] Qiara, S. (2024). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Mata Pelajaran Kimia. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 64-71.
- [19] Tatangihe, O., Suriani, N., Harahap, F., Rungkat, J., & Warouw, Z. (2023). Pengembangan LKPD Model PjBL pada Materi Sistem Pernapasan manusia di SMP Negeri 8 Satap Tondano. *SOSCIED*, 6(2), 347-353. <https://doi.org/10.32531/jsosced.v6i2.700>