

## ANALISIS BIBLIOMETRIK DALAM IMPLEMENTASI *PROJECT BASED LEARNING* DALAM MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Eunike Dwi Lestari<sup>1\*</sup>, Idam Ragil Widiyanto Atmojo<sup>2</sup>, Joko Daryanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi PGSD, FKIP, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah

e-mail: <sup>1\*</sup>[eunikedl8775@student.uns.ac.id](mailto:eunikedl8775@student.uns.ac.id), [idamragilwa@staff.uns.ac.id](mailto:idamragilwa@staff.uns.ac.id), [jokodaryanto@fkip.uns.ac.id](mailto:jokodaryanto@fkip.uns.ac.id)

\*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 28-12-2024; Direvisi: 19-01-2025; Diterima: 10-02-2025

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan implementasi *Project based learning* (PjBL) dalam membangun keterampilan berpikir kreatif melalui metode analisis bibliometrik. Analisis berfokus pada tiga aspek utama: (1) tren publikasi dan identifikasi penulis paling produktif, (2) pola kolaborasi antara penulis, institusi dan negara, serta (3) tren topik penelitian berdasarkan analisis *co-occurrence* kata kunci. Penelitian menggunakan pendekatan bibliometrik dengan menganalisis 466 artikel dari database Scopus periode 2014-2024. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk visualisasi jaringan bibliometrik dan Mendeley untuk manajemen referensi. Hasil penelitian mengungkapkan tiga temuan utama: Pertama, terjadi peningkatan signifikan jumlah publikasi dengan dominasi kontribusi dari Indonesia (95 publikasi) dan Amerika Serikat (80 publikasi), dengan Universitas Negeri Malang sebagai institusi paling produktif. Kedua, pola kolaborasi menunjukkan terbentuknya tiga model implementasi: kolaborasi regional (terutama di Asia Tenggara), internasional (Asia-Amerika-Eropa), dan interdisipliner. Ketiga, analisis *co-occurrence* kata kunci mengungkapkan evolusi fokus penelitian dari pengembangan kerangka dasar (2014-2016), menuju integrasi teknologi (2016-2018), hingga implementasi holistik dengan penekanan pada soft skills dan aspek psikologis pembelajaran (2018-2020). Temuan ini memberikan landasan empiris bagi pengembangan implementasi PjBL yang lebih efektif dalam membangun keterampilan berpikir kreatif.

**Kata Kunci:** robotika; bibliometric; STEM

**Abstract:** This study aims to analyze the development of the implementation of *Project based learning* (PjBL) in building creative thinking skills through bibliometric analysis methods. The analysis focuses on three main aspects: (1) publication trends and identification of the most productive authors, (2) collaboration patterns between authors, institutions and countries, and (3) research topic trends based on keyword *co-occurrence* analysis. The study uses a bibliometric approach by analyzing 466 articles from the Scopus database for the 2014-2024 period. The data was analyzed using VOSviewer software for bibliometric network visualization and Mendeley for reference management. The results of the study revealed three main findings: First, there was a significant increase in the number of publications with the dominance of contributions from Indonesia (95 publications) and the United States (80 publications), with the State University of Malang as the most productive institution. Second, the collaboration pattern shows the formation of three implementation models: regional collaboration (especially in Southeast Asia), international (Asia-America-Europe), and interdisciplinary. Third, the keyword *co-occurrence* analysis reveals the evolution of the research focus from the development of the basic framework (2014-2016), to the integration of technology (2016-2018), to the holistic implementation with an emphasis on soft skills and psychological aspects of learning (2018-2020). These findings provide an empirical basis for the development of more effective PjBL implementation in building creative thinking skills.

**Keywords:** robotika; bibliometric; STEM

**Kutipan:** Lestari, Eunike Dwi., Widiyanto, Idam Ragil., Daryanto, Joko. (2025). Analisis Bibliometrik Dalam Implementasi *Project Based Learning* Dalam Membangun Keterampilan Berpikir Kreatif. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.1, (349-363). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.7185>



## Pendahuluan

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi esensial yang diperlukan untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. Kemampuan ini mencakup proses menghasilkan ide-ide baru dan mengkombinasikan gagasan yang belum pernah dilakukan sebelumnya (Astutik dkk., 2023; Haviz dkk., 2020; Sumarni & Kadarwati, 2020)). Dalam konteks pendidikan tinggi, keterampilan berpikir kreatif menjadi tuntutan yang semakin mendesak mengingat kompleksitas permasalahan dan dinamika perubahan yang semakin cepat hal ini menciptakan lingkungan untuk kegiatan kreatif mandiri yang menghasilkan ide-ide baru dan berpikir dengan cara baru (Toshtemirovich, 2022). Namun realitanya, implementasi pembelajaran di perguruan tinggi belum sepenuhnya berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa hal ini terlihat pada rata-rata tahun pertama menunjukkan kekurangan dalam keterampilan berpikir kreatif (Karunarathne & Calma, 2024; Silva dkk., 2023). Hal ini terlihat dari beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa mahasiswa masih cenderung bergantung pada dosen, kurang mandiri dalam pembelajaran, serta belum optimal dalam menghasilkan ide-ide kreatif dan inovatif (Wechsler dkk., 2022)

Rendahnya keterampilan berpikir kreatif mahasiswa disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan belum sepenuhnya melibatkan mahasiswa dalam konstruksi pengetahuan. Analisis terhadap silabus dan rencana pembelajaran semester menunjukkan bahwa aspek keterampilan berpikir kreatif belum secara eksplisit dimasukkan dalam capaian pembelajaran (Ramdani et al., 2019). Selain itu, sistem penilaian dan hasil pembelajaran masih belum sesuai dengan target pencapaian kurikulum yang berorientasi pada pembelajaran aktif yang berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

*Project based learning* (PjBL) hadir sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang potensial dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Model ini memungkinkan mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan dan wawasan baru berdasarkan pengalaman melalui presentasi dan proyek (Chen & Yang, 2019). PjBL menekankan pembelajaran mandiri dan mengakumulasi hasil dalam bentuk produk nyata. Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas PjBL dalam meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (Jalinus dkk., 2021; Kök & Davasligil, 2022). Keefektifan model PjBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif telah dibuktikan melalui berbagai penelitian empiris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa secara signifikan dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional (Kök & Davasligil, 2022; Rahman dkk., 2021). Model PjBL terbukti mampu mengembangkan karakteristik kemampuan berpikir kreatif seperti fluency (kelancaran menghasilkan ide), flexibility (keluwesan dalam melihat masalah dari berbagai sudut pandang), originality (kemampuan menghasilkan ide orisinal), dan elaboration (kemampuan mengembangkan ide) (Siswanto dkk., 2019; Yamin dkk., 2020). Keunggulan PjBL terletak pada sintaksnya yang mendorong mahasiswa untuk melakukan eksplorasi, inkuiri, penemuan, dan pemecahan masalah melalui proyek nyata, sehingga secara natural membangun karakter kreatif pada diri mahasiswa.

Meski demikian, implementasi PjBL dalam konteks pengembangan keterampilan berpikir kreatif masih memerlukan kajian yang lebih komprehensif. Penelitian-penelitian sebelumnya cenderung terfokus pada efektivitas model dalam pembelajaran mata kuliah

tertentu, namun belum mengeksplorasi secara mendalam tren dan pola implementasi PjBL dalam skala yang lebih luas. Analisis bibliometrik diperlukan untuk memetakan perkembangan penelitian terkait implementasi PjBL dalam membangun keterampilan berpikir kreatif, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, serta merumuskan agenda penelitian ke depan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis publikasi ilmiah terkait implementasi PjBL dalam membangun keterampilan berpikir kreatif menggunakan pendekatan bibliometrik.

Untuk memandu penelitian ini peneliti memfokuskan analisis sebagai berikut :

1. Bagaimana tren publikasi dan identifikasi penulis paling produktif
2. Bagaimana pola kolaborasi antara penulis, institusi dan negara, serta
3. Bagaimana tren topik penelitian berdasarkan analisis *co-occurrence* kata kunci.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan empiris bagi pengembangan model PjBL yang lebih efektif dalam membangun keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, serta berkontribusi pada pengembangan body of knowledge dalam bidang pembelajaran berbasis proyek.

### Metode

Penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik untuk mengkaji perkembangan global implementasi *Project based learning* dalam membangun keterampilan berpikir kreatif periode 2014-2024. Rentang waktu 10 tahun ini dipilih untuk mencakup perkembangan terkini dalam implementasi PjBL, khususnya dalam konteks pengembangan keterampilan berpikir kreatif di era pembelajaran digital. Penelitian ini bersifat kuantitatif deskriptif dengan pendekatan bibliometrik yang bertujuan untuk memetakan dan menganalisis perkembangan penelitian tentang implementasi PjBL dalam membangun keterampilan berpikir kreatif secara sistematis. Data penelitian diambil dari database Scopus yang dipilih karena cakupannya yang komprehensif dan standar pengindeksan yang ketat. Strategi pencarian menggunakan kata kunci "*TITLE-ABS-KEY (project AND based AND learning AND creative AND thinking AND skills)*" dalam judul, abstrak, dan kata kunci, menghasilkan 466 artikel penelitian yang diterbitkan dalam bahasa Inggris. Pemilihan kata kunci ini didasarkan pada fokus penelitian yaitu implementasi PjBL dan kaitannya dengan pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Artikel yang dianalisis dibatasi pada artikel jurnal berbahasa Inggris untuk memastikan konsistensi dalam analisis dan interpretasi data.

Proses pengumpulan dan pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis. Pertama, data diekspor dari Scopus dalam format RIS (*Research Information System*). Selanjutnya, data diimpor ke perangkat lunak Mendeley untuk pemrosesan awal dan penghapusan duplikasi. Dalam tahap ini juga dilakukan standarisasi nama penulis dan afiliasi institusional untuk memastikan konsistensi data. Dataset yang telah dibersihkan kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk visualisasi dan analisis jaringan bibliometrik (Marmoah dkk., 2022). Pemilihan VOSviewer didasarkan pada kemampuannya dalam menghasilkan visualisasi jaringan yang komprehensif dan interpretasi data bibliometrik yang mendalam.

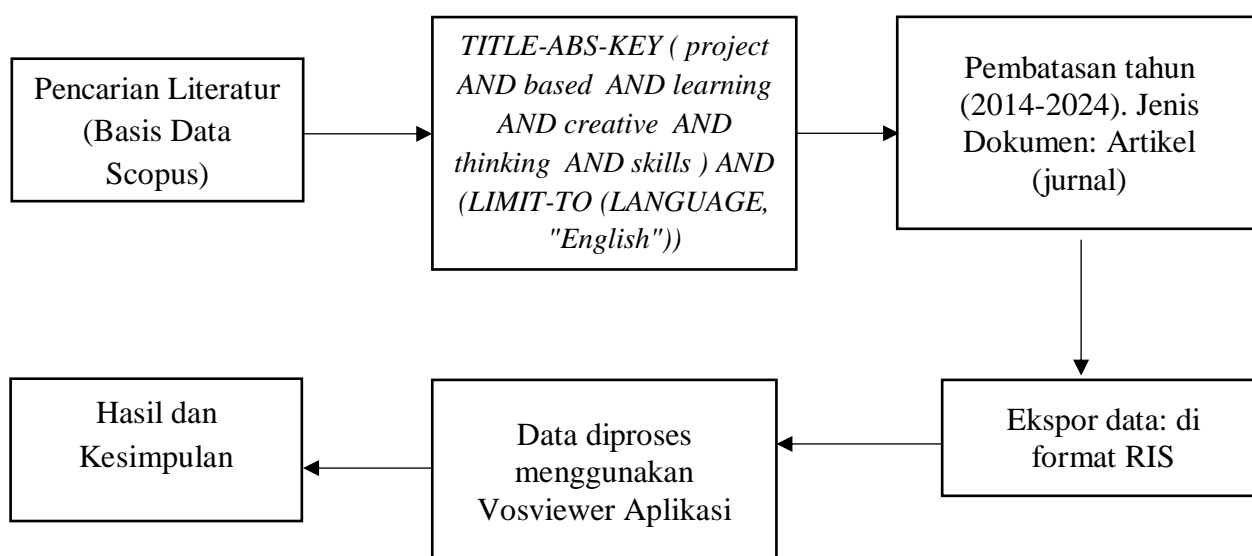
Analisis data dalam penelitian ini mencakup tiga aspek utama sesuai dengan tujuan penelitian. Pertama, analisis tren publikasi dan identifikasi penulis paling produktif yang meliputi jumlah publikasi per tahun, distribusi artikel berdasarkan jurnal, dan penulis dengan kontribusi terbanyak. Kedua, analisis pola kolaborasi yang mencakup jaringan kolaborasi antar penulis (*co-authorship*), kolaborasi institusional, dan kolaborasi internasional. Ketiga, analisis tren topik penelitian yang meliputi analisis *co-occurrence* kata kunci, pemetaan tema penelitian dominan, dan evolusi fokus penelitian selama periode analisis.

Untuk menganalisis dampak penelitian dan pola kolaborasi, penelitian ini menggunakan tiga indikator utama: produktivitas publikasi, sitasi, dan jaringan *co-authorship*. Penilaian tema

penelitian dilakukan melalui analisis kata kunci kuantitatif dan interpretasi kualitatif dari cluster konten. Pendekatan ganda ini memberikan wawasan komprehensif tentang perkembangan implementasi PjBL dalam konteks pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Hasil analisis disajikan dalam bentuk visualisasi jaringan, tabel distribusi frekuensi, dan narasi deskriptif untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang pola dan tren penelitian dalam bidang ini.

Validitas dan reliabilitas data dalam penelitian ini dijamin melalui penggunaan database Scopus yang terindeks dan diakui secara internasional, serta proses standarisasi dan pembersihan data yang sistematis. Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan satu database dan fokus pada artikel berbahasa Inggris, yang mungkin tidak mencakup seluruh penelitian relevan dalam bahasa lain. Namun, pemilihan ini diperlukan untuk memastikan kualitas dan konsistensi analisis data.

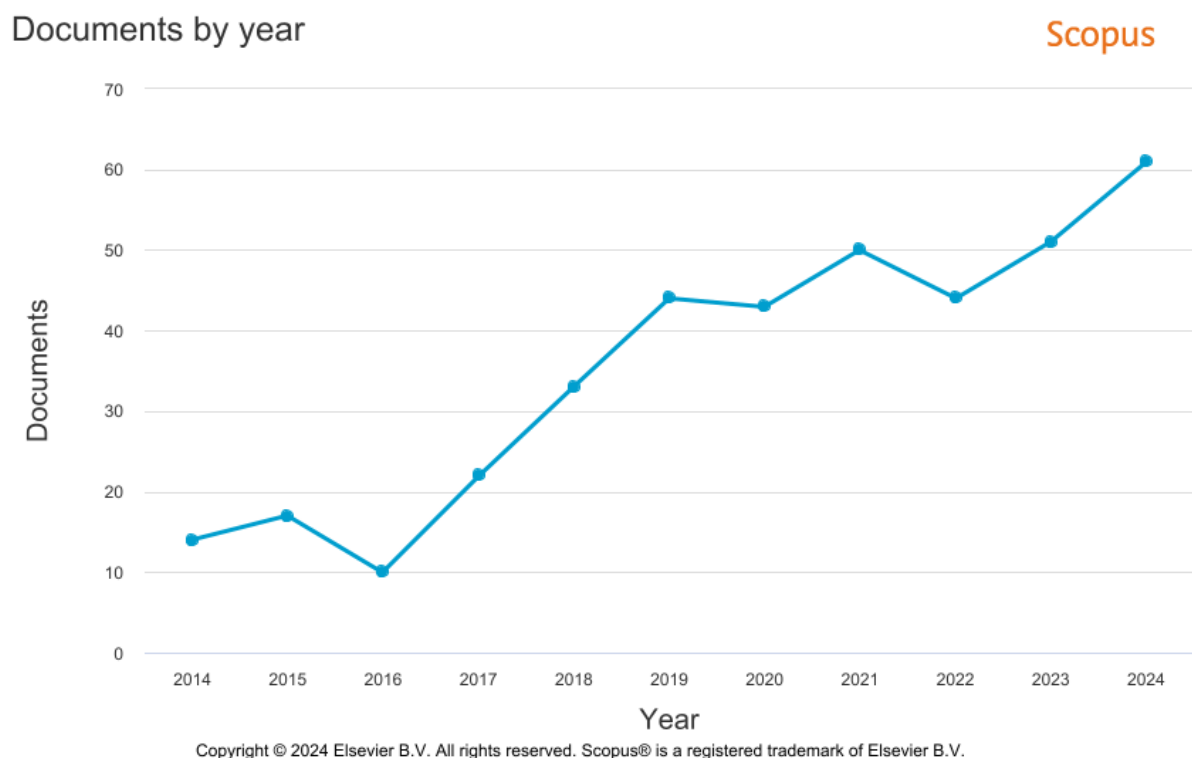
Berikut adalah kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Berikut.



Gambar 1. Kerangka Penelitian Bibliometrik

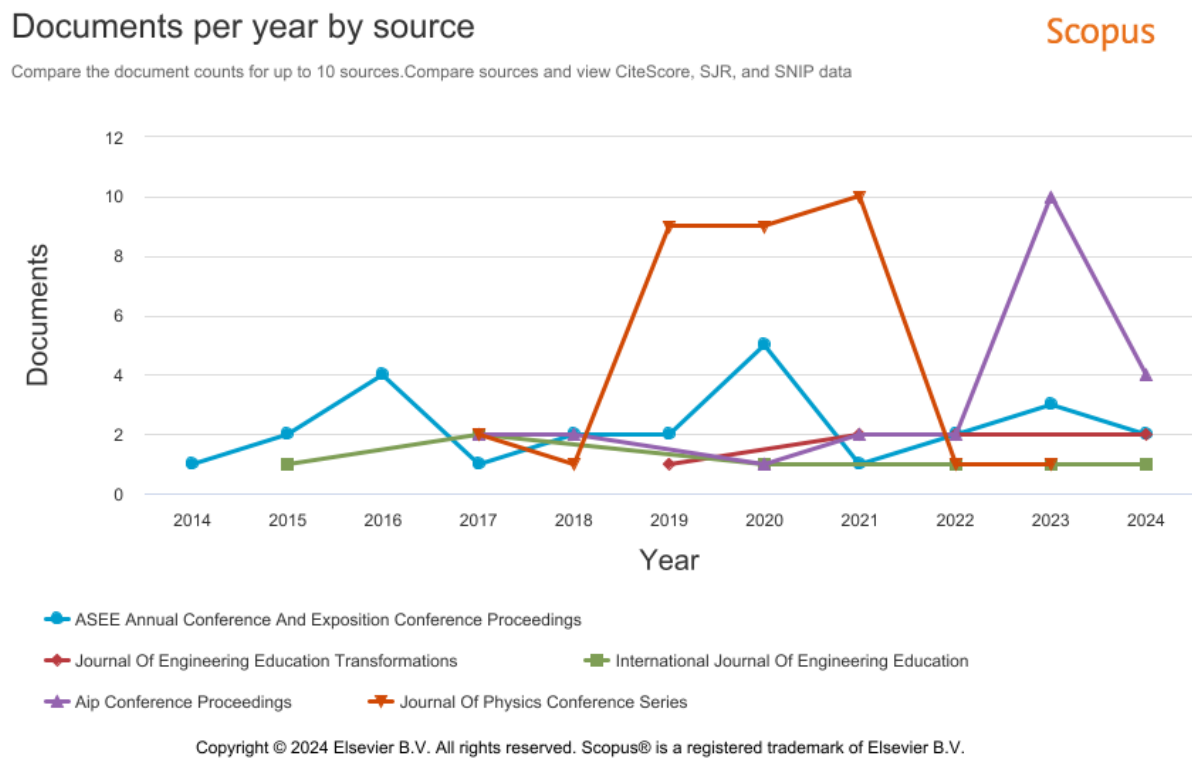
### Hasil dan Pembahasan

Analisis pola publikasi dan perkembangan penelitian tentang implementasi *Project based learning* (PjBL) dalam membangun keterampilan berpikir kreatif menunjukkan dinamika yang menarik selama periode 2014-2024. Berdasarkan analisis bibliometrik, terdapat beberapa temuan penting yang saling terkait dari ketiga aspek yang diteliti - tren publikasi tahunan, distribusi sumber publikasi, dan produktivitas peneliti.

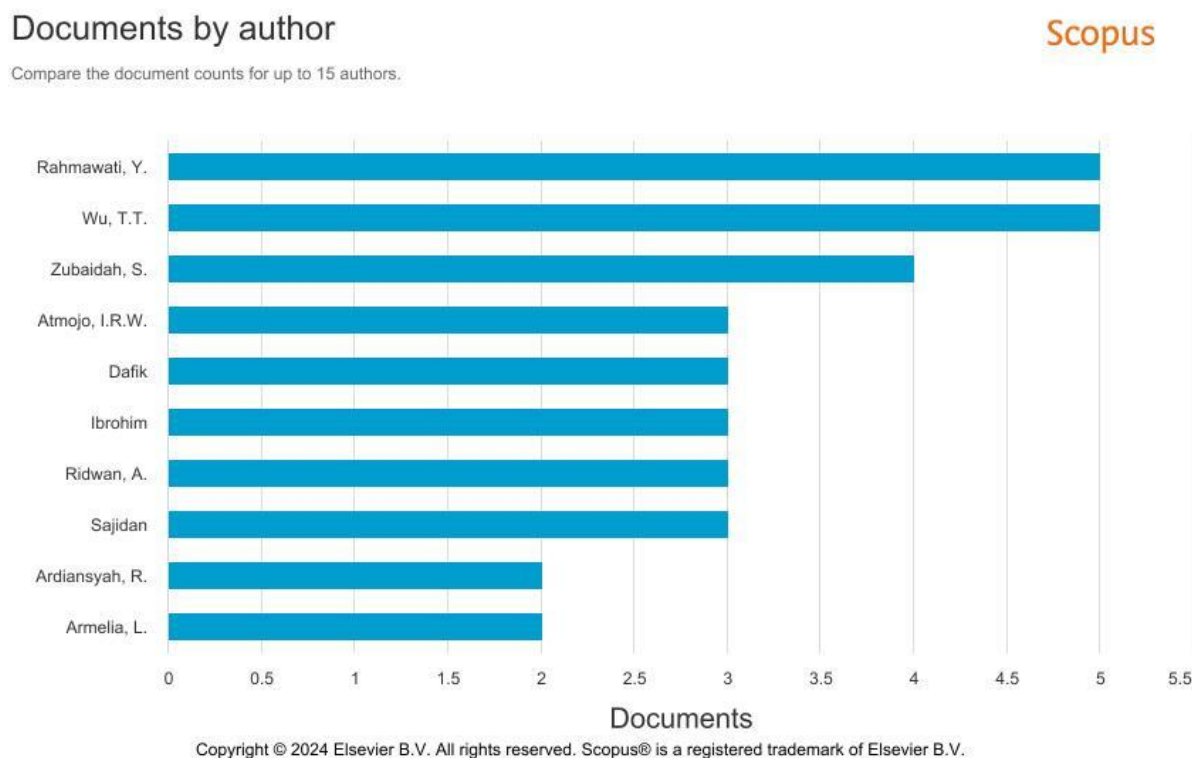


Gambar 2. Distribusi publikasi per tahun

Dari perspektif pertumbuhan publikasi di gambar 2, terlihat evolusi yang signifikan dalam minat penelitian terhadap topik ini. Periode 2014-2016 menunjukkan fase awal dengan jumlah publikasi yang relatif stabil sekitar 10-15 artikel per tahun, mengindikasikan tahap eksplorasi awal dalam mengintegrasikan PjBL untuk pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Momentum pertumbuhan mulai terlihat pada tahun 2017, ditandai dengan peningkatan tajam dari 10 menjadi 22 publikasi, yang kemudian berlanjut dengan tren positif hingga mencapai lebih dari 60 publikasi pada tahun 2024. Lonjakan ini mencerminkan meningkatnya kesadaran global akan pentingnya pendekatan pembelajaran berbasis proyek dalam membangun kapasitas berpikir kreatif di pendidikan tinggi.



Gambar 3. Pola Distribusi Publikasi Jurnal didalam Database Scopus



Gambar 4. Peneliti Paling Produktif

Berdasarkan gambar 4. terdapat tokoh-tokoh kunci yang menggerakkan perkembangan penelitian dalam bidang ini yaitu Rahmawati, Y. dan Wu, T.T. muncul sebagai peneliti paling produktif dengan masing-masing 5 publikasi, menunjukkan konsistensi dan dedikasi mereka dalam mengembangkan body of knowledge tentang PjBL dan keterampilan berpikir kreatif. Kontribusi signifikan juga datang dari Zubaidah, S. dengan 4 publikasi, serta kelompok peneliti lain seperti Atmojo, I.R.W., Dafik, Ibrahim, Ridwan, A., dan Sajidan yang masing-masing memiliki 3 publikasi. Yang menarik, mayoritas peneliti produktif berasal dari institusi di Asia, khususnya Indonesia, mengindikasikan peran penting kawasan ini dalam pengembangan inovasi pembelajaran berbasis proyek.

Ketika ketiga aspek ini dianalisis secara terintegrasi, terungkap beberapa pola dan hubungan yang menarik. Pertama, lonjakan publikasi tahunan (Gambar 2) berkorelasi dengan meningkatnya variasi jurnal yang menerbitkan penelitian tentang topik ini (Gambar 3), menunjukkan pelebaran dampak dan relevansi PjBL dalam berbagai konteks keilmuan. Kedua, konsentrasi publikasi di jurnal-jurnal konferensi (*Physics Conference Series, ASEE Conference, AIP Conference*) mengindikasikan karakteristik bidang ini yang masih dalam tahap pertumbuhan aktif, di mana para peneliti lebih memilih platform yang memungkinkan diseminasi dan diskusi hasil penelitian secara lebih cepat dan dinamis.

Hubungan antara produktivitas peneliti (Gambar 4) dan tren publikasi tahunan (Gambar 2) juga menunjukkan bahwa peningkatan jumlah publikasi tidak hanya didorong oleh sekelompok kecil peneliti produktif, tetapi juga oleh masuknya peneliti-peneliti baru ke dalam bidang ini. Hal ini terlihat dari rasio antara total publikasi tahunan yang terus meningkat dengan jumlah publikasi per peneliti yang relatif stabil, mengindikasikan pelebaran basis peneliti yang berkontribusi dalam pengembangan PjBL untuk keterampilan berpikir kreatif.

Temuan-temuan ini memiliki beberapa implikasi penting bagi perkembangan penelitian dan praktik pembelajaran. Pertama, tren pertumbuhan yang konsisten menunjukkan bahwa PjBL semakin diakui sebagai pendekatan efektif dalam membangun keterampilan berpikir kreatif. Kedua, diversifikasi platform publikasi mengindikasikan potensi pengembangan pendekatan interdisipliner dalam implementasi PjBL. Ketiga, dominasi peneliti dari kawasan Asia menunjukkan adanya pergeseran pusat inovasi pembelajaran ke wilayah ini, yang mungkin didorong oleh kebutuhan mendesak akan transformasi pendidikan di negara-negara berkembang.

Perkembangan ini juga menghadirkan beberapa agenda penelitian ke depan, termasuk kebutuhan akan studi longitudinal tentang dampak jangka panjang PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif, eksplorasi integrasi teknologi digital dalam implementasi PjBL, serta investigasi faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi efektivitas PjBL dalam berbagai setting pendidikan tinggi. Dengan demikian, analisis bibliometrik ini tidak hanya memberikan potret komprehensif tentang status penelitian saat ini, tetapi juga membuka jalan bagi pengembangan yang lebih terarah di masa depan.

### **Bagaimana pola kolaborasi antara penulis, institusi dan negara**

Analisis pola kolaborasi dalam implementasi *Project based learning* untuk pengembangan keterampilan berpikir kreatif menunjukkan dinamika yang menarik dari tiga dimensi: kolaborasi antar penulis, institusi, dan negara. Pemetaan ini memberikan wawasan komprehensif tentang jejaring penelitian global dalam bidang ini selama periode 2018-2022.



Gambar 6. Visualisasi Kolaborasi Peneliti

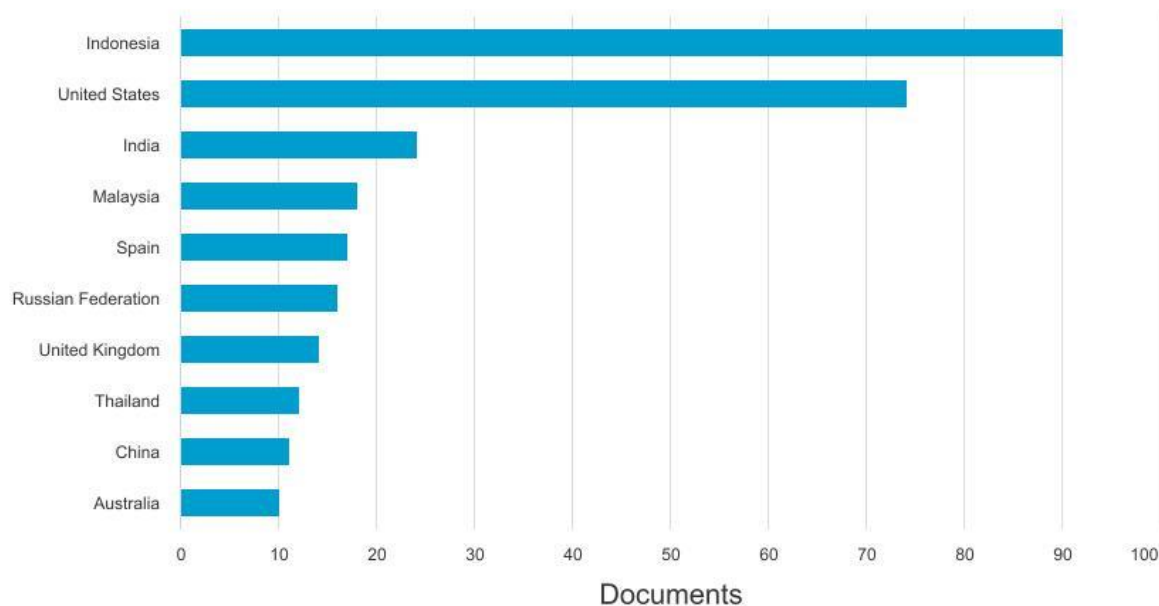
Pada dimensi kolaborasi antar penulis di Gambar 6, visualisasi VOSviewer mengungkapkan adanya tiga peneliti utama yang membentuk jejaring kolaborasi yang berbeda: Zubaidah, S., Rahmawati, Y., dan Wu, T.T. Menariknya, pola kolaborasi ini menunjukkan evolusi temporal dari tahun 2018 hingga 2022, yang ditunjukkan oleh gradasi warna dari biru ke kuning. Zubaidah, S. terlihat lebih aktif di periode awal (2018-2019), sementara Rahmawati, Y. menunjukkan aktivitas kolaborasi yang lebih intens di periode akhir (2021-2022). Pola ini mengindikasikan adanya pergantian fokus dan kepemimpinan dalam penelitian PjBL untuk pengembangan keterampilan berpikir kreatif.



### Documents by country or territory

Scopus

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



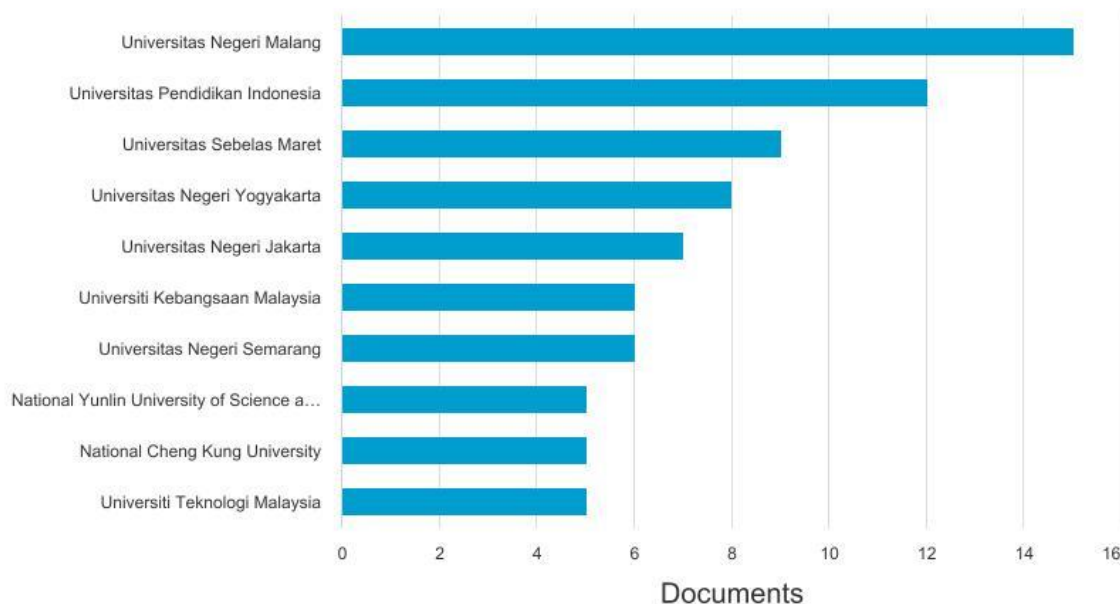
Copyright © 2024 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

Gambar 7. Top Negara Publikasi

### Documents by affiliation

Scopus

Compare the document counts for up to 15 affiliations.



Copyright © 2024 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

Gambar 8. Top Universitas

Dari perspektif afiliasi institusional pada gambar 8, terungkap pola yang menunjukkan dominasi kuat institusi pendidikan tinggi Indonesia, dengan Universitas Negeri Malang memimpin (15 publikasi), diikuti Universitas Pendidikan Indonesia (13 publikasi), dan Universitas Sebelas Maret (10 publikasi). Yang menarik adalah munculnya jejaring kolaborasi



Pada gambar 9. Menunjukkan bahwa analisis pola *co-occurrence* kata kunci dalam implementasi *Project based learning* untuk pengembangan keterampilan berpikir kreatif mengungkapkan evolusi yang kompleks dan multidimensional selama periode 2014-2020. Visualisasi jaringan menunjukkan bahwa "*project based learning*" dan "*creative thinking*" membentuk nucleus utama dengan berbagai cabang yang merepresentasikan perkembangan fokus penelitian, mencerminkan dinamika dan kompleksitas dalam pengembangan pendekatan pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Dari perspektif temporal, terlihat evolusi yang sistematis dalam fokus penelitian. Periode awal (2014-2016, ditunjukkan dengan warna biru-hijau) didominasi oleh tema-tema fundamental seperti "*engineering education*", "*curricula*", dan "*learning systems*". Fase ini menandai upaya peneliti dalam membangun fondasi teoretis dan praktis implementasi PjBL, terutama dalam konteks pendidikan teknik. Fokus pada "*curricula*" dan "*learning systems*" mengindikasikan perhatian besar pada aspek perancangan dan pengembangan sistem pembelajaran yang mendukung integrasi PjBL dalam kurikulum formal. Hubungan kuat antara ketiga komponen ini menunjukkan upaya sistematis dalam mengembangkan kerangka implementasi PjBL yang komprehensif.

Memasuki periode tengah (2016-2018, warna hijau), terjadi pergeseran signifikan ke arah "*creative problem-solving*", "*design*", dan "*e-learning*". Transisi ini mencerminkan adaptasi PjBL terhadap tuntutan era digital dan kebutuhan akan pengembangan kemampuan pemecahan masalah kreatif. Munculnya cluster "*e-learning*" bersamaan dengan "*design*" menunjukkan integrasi teknologi digital dalam implementasi PjBL, sekaligus upaya mengembangkan desain pembelajaran yang lebih inovatif. Periode ini juga ditandai dengan penguatan hubungan antara "*project based learning*" dengan "*creativity*", mengindikasikan pengakuan yang semakin kuat terhadap peran PjBL dalam mengembangkan kreativitas hal itu ditandai dengan keterampilan abad ke-21 (Zayyinah dkk., 2022)

Periode terkini (2018-2020, warna kuning) menunjukkan diversifikasi yang lebih kompleks dengan munculnya beberapa cluster baru yang saling terkait. Cluster "*computational thinking*" dan "*soft skills*" menjadi fokus utama, menandai pergeseran paradigma dalam implementasi PjBL yang tidak hanya menekankan aspek kognitif tetapi juga pengembangan keterampilan non-teknis. Hubungan antara "*motivation*" dan "*project based learning*" menunjukkan perhatian yang meningkat pada aspek psikologis pembelajaran, sementara munculnya "*professional skills*" mengindikasikan orientasi implementasi PjBL terhadap kebutuhan dunia kerja.

Analisis lebih mendalam mengungkapkan beberapa pola hubungan yang menarik. Pertama, terdapat koneksi kuat antara "*learning process*" dengan "*creative problem-solving*" dan "*higher education*", menunjukkan fokus implementasi PjBL pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah kreatif di tingkat pendidikan tinggi. Kedua, cluster "*knowledge management*" dan "*experimental groups*" mengindikasikan tren metodologis dalam penelitian PjBL yang semakin ketat, dengan penekanan pada pengukuran dan evaluasi dampak pembelajaran.

Temuan penting lainnya adalah munculnya sub-cluster yang menghubungkan aspek pedagogis dengan teknologi. Hubungan antara "*e-learning*", "*computer programming*", dan "*computational thinking*" menunjukkan integrasi yang semakin kuat antara PjBL dengan pembelajaran berbasis teknologi. Ini diperkuat dengan munculnya "*scaffolds*" sebagai elemen penghubung, mengindikasikan pentingnya dukungan pembelajaran dalam implementasi PjBL berbasis teknologi.

Analisis juga mengungkapkan beberapa kesenjangan penelitian yang perlu diperhatikan. Pertama, meskipun terdapat hubungan kuat antara PjBL dan pengembangan keterampilan berpikir kreatif contohnya telah dibuktikan (Daulay dkk., 2024; Rahardjanto dkk., 2019), masih

terbatas eksplorasi tentang mekanisme spesifik yang menghubungkan keduanya. Kedua, aspek asesmen dan evaluasi keterampilan berpikir kreatif dalam konteks PjBL masih memerlukan penelitian lebih mendalam, terutama dalam mengembangkan instrumen pengukuran yang valid dan reliabel. Ketiga, integrasi PjBL dengan pendekatan pembelajaran inovatif lainnya masih belum banyak dieksplorasi, seperti ditunjukkan oleh terbatasnya koneksi dengan "innovation" dan "*stem education*".

Temuan-temuan ini memiliki implikasi penting bagi arah pengembangan penelitian dan praktik implementasi PjBL:

1. Perlunya pengembangan model asesmen komprehensif yang dapat mengukur berbagai dimensi keterampilan berpikir kreatif dalam konteks PjBL
2. Pentingnya eksplorasi lebih lanjut tentang integrasi teknologi digital dalam implementasi PjBL, terutama dalam konteks pembelajaran jarak jauh dan hybrid
3. Kebutuhan akan penelitian yang lebih mendalam tentang faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi efektivitas PjBL
4. Pentingnya pengembangan framework yang mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam implementasi PjBL
5. Perlunya studi longitudinal untuk memahami dampak jangka panjang PjBL terhadap pengembangan keterampilan berpikir kreatif

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tren penelitian dalam implementasi PjBL untuk pengembangan keterampilan berpikir kreatif menunjukkan evolusi yang dinamis dan kompleks. Perkembangan ini tidak hanya mencerminkan adaptasi terhadap tuntutan era digital dan kebutuhan industri, tetapi juga menunjukkan maturing field yang bergerak menuju pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana PjBL dapat secara efektif membangun keterampilan berpikir kreatif di berbagai konteks pembelajaran.

### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan implementasi *Project based learning* (PjBL) dalam membangun keterampilan berpikir kreatif melalui pendekatan bibliometrik dengan fokus pada tiga aspek: tren publikasi, pola kolaborasi, dan analisis tematik melalui *co-occurrence* kata kunci. Temuan-temuan yang dihasilkan memberikan wawasan komprehensif tentang evolusi dan pola implementasi PjBL dalam konteks pengembangan kreativitas. Diawali dengan analisis bibliometrik mengungkapkan perkembangan sistematis dalam implementasi PjBL selama periode 2014-2020. Pada fase awal (2014-2016), implementasi lebih berfokus pada pengembangan kerangka dasar dan integrasi kurikulum, sejalan dengan temuan (Astutik dkk., 2023; Rohman dkk., 2024) yang menekankan pentingnya fondasi teoretis dalam implementasi PjBL. Periode tengah (2016-2018) menunjukkan pergeseran signifikan menuju integrasi teknologi dan pengembangan kemampuan pemecahan masalah kreatif, mendukung hasil penelitian (Babalola & Keku, 2024; Rahman dkk., 2021) tentang peran teknologi dalam transformasi PjBL.

Periode terkini (2018-2020) memperlihatkan pendekatan yang lebih holistik dengan penekanan pada *soft skills* dan aspek psikologis pembelajaran. Hal ini selaras dengan studi (Chen & Yang, 2019; Siswanto dkk., 2019) yang mengidentifikasi pentingnya integrasi aspek kognitif dan afektif dalam PjBL. Mengintegrasikan aspek kognitif dan afektif dalam pembelajaran PjBL berdampak positif terhadap kinerja siswa serta dapat meningkatkan kualitas hasil pembelajaran baik pembelajaran secara aktif, kolaboratif maupun mandiri (Guo dkk., 2021; Hussein dkk., 2024; Ismael dkk., 2024).

Analisis *co-occurrence* kata kunci mengungkapkan empat faktor kunci kesuksesan: integrasi teknologi, *scaffolding* sistematis, orientasi pemecahan masalah, dan pengembangan motivasi intrinsik, memperkuat temuan (Arvidsson & Kuhn, 2021; Howard dkk., 2021) tentang komponen esensial PjBL. Pola kolaborasi menunjukkan tiga model implementasi dominan: regional, internasional, dan interdisipliner. Model kolaborasi regional, terutama di Asia Tenggara, menunjukkan efektivitas dalam adaptasi kontekstual, mendukung hasil penelitian (Siswanto dkk., 2019; Tama dkk., 2022). Sementara itu, kolaborasi internasional, meskipun menghadapi tantangan kultural, memberikan perspektif yang lebih luas sesuai dengan temuan (De Hei dkk., 2020; Haviz dkk., 2020).

Temuan ini mengarah pada beberapa keterbatasan penelitian. Pertama, analisis terbatas pada publikasi berbahasa Inggris dalam database Scopus, yang mungkin mengecualikan kontribusi penting dalam bahasa lain. Kedua, periode analisis yang relatif pendek (2014-2020) mungkin tidak sepenuhnya menangkap evolusi jangka panjang implementasi PjBL. Ketiga, fokus pada publikasi akademik mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan praktik implementasi di lapangan.

Untuk penelitian masa depan (*future research*), beberapa arah yang dapat dipertimbangkan meliputi: (1) analisis longitudinal dampak PjBL terhadap perkembangan kreativitas, (2) studi komparatif efektivitas berbagai model implementasi PjBL dalam konteks budaya yang berbeda, (3) investigasi mendalam tentang mekanisme integrasi teknologi dalam PjBL, dan (4) pengembangan framework asesmen yang lebih komprehensif untuk mengukur dampak PjBL terhadap kreativitas. Implikasi penelitian ini mencakup aspek teoretis dan praktis. Secara teoretis, temuan ini berkontribusi pada pengembangan *body of knowledge* tentang implementasi PjBL dan pengembangan kreativitas. Secara praktis, hasil analisis dapat membantu praktisi pendidikan dalam merancang dan mengimplementasikan PjBL yang lebih efektif, dengan mempertimbangkan faktor-faktor kunci kesuksesan yang teridentifikasi.

### Kesimpulan

Secara keseluruhan penelitian ini telah berhasil dilakukan analisis bibliometrik terhadap implementasi *Project based learning* (PjBL) dalam membangun keterampilan berpikir kreatif selama periode 2014-2024. Hasil analisis mengungkapkan tiga temuan utama: (1) terdapat peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi dari tahun ke tahun dengan dominasi kontribusi dari kawasan Asia, terutama Indonesia dan Amerika Serikat, (2) pola kolaborasi menunjukkan terbentuknya tiga model implementasi yaitu kolaborasi regional, internasional, dan interdisipliner yang masing-masing memiliki karakteristik dan kontribusi unik dalam pengembangan PjBL, dan (3) analisis *co-occurrence* kata kunci mengungkapkan evolusi fokus penelitian dari pengembangan kerangka dasar menuju implementasi yang lebih holistik dengan integrasi teknologi dan pengembangan *soft skills*. Temuan-temuan ini memberikan landasan empiris bagi pengembangan implementasi PjBL yang lebih efektif dalam membangun keterampilan berpikir kreatif, sekaligus mengidentifikasi arah penelitian masa depan yang mencakup kebutuhan akan studi longitudinal, pengembangan framework asesmen komprehensif, dan eksplorasi mendalam tentang mekanisme integrasi teknologi dalam PjBL.

### Daftar Pustaka

- Arvidsson, T. S., & Kuhn, D. (2021). Realizing the full potential of individualizing learning. *Contemporary Educational Psychology*, 65, 101960. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101960>
- Astutik, S., Susantini, E., Madlazim, M., & Nur, M. (2023). The effectiveness of collaborative creativity learning model with science learning videos to improve students' creativity during the COVID-19 pandemic. *European Journal of Educational Research*, 12(2), 917–931. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.2.917>

- Babalola, E. O., & Keku, E. (2024). Ethno-STEM Integrated Project-Based Learning to Improve Students' Creative Thinking Skills. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education*, 1(2), 116. <https://doi.org/10.33394/ijete.v1i2.11308>
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Daulay, H., . A., & Lecturer of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, Padang, West Sumatera, Indonesia. (2024). EFFECTS OF ETHNO PJBL ON CREATIVE THINKING SKILLS AND LEARNING OUTCOMES IN SCIENCE LEARNING: A META-ANALYSIS. *International Journal of Advanced Research*, 12(07), 1635–1647. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/19212>
- De Hei, M., Tabacaru, C., Sjoer, E., Rippe, R., & Walenkamp, J. (2020). Developing Intercultural Competence Through Collaborative Learning in International Higher Education. *Journal of Studies in International Education*, 24(2), 190–211. <https://doi.org/10.1177/1028315319826226>
- Guo, P., Saab, N., Wu, L., & Admiraal, W. (2021). The Community of Inquiry perspective on students' social presence, cognitive presence, and academic performance in online project-based learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(5), 1479–1493. <https://doi.org/10.1111/jcal.12586>
- Haviz, M., Karomah, H., Delfita, R., Umar, M. I. A., & Maris, I. M. (2020). Revisiting generic science skills as 21st century skills on biology learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 374–388. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.23208>
- Howard, S. K., Tondeur, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2021). Ready, set, go! Profiling teachers' readiness for online teaching in secondary education. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1). <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1839543>
- Hussein, S., Khoiruzzadittaqwa, M., Luthfiah, L., & Alhaq, M. M. (2024). The Effectiveness of Project-Based Learning and Problem-Based Learning in Improving Student Achievement and Involvement in Learning Mathematics. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 89–99. <https://doi.org/10.56855/ijmme.v2i2.931>
- Ismael, Nizwardi Jalinus, & Rusnardi Rahmad Putra. (2024). Implementation of Project-Based Learning Computational Thinking Models in Mobile Programming Courses. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 18(11), 108–120. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i11.49097>
- Jalinus, N., Nabawi, R. A., & Mardin, A. (2021). The seven steps of project based learning model to enhance productive competences of vocational students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 16(2), e02105. <https://doi.org/10.29333/iejme/10905>
- Karunarathne, W., & Calma, A. (2024). Assessing creative thinking skills in higher education: Deficits and improvements. *Studies in Higher Education*, 49(1), 157–177. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2225532>
- Kök, B., & Davasligil, Ü. (2022). The effect of project-based learning enriched with creative problem-solving activities on creative thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 43, 100990. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.100990>
- Marmoah, S., Gestardi, R., Sarwanto, S., Chumdari, C., & Maryani, I. (2022). A bibliometric analysis of collaboration skills in education (2019-2021). *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(4), 542–551. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i4.20337>
- Rahardjanto, A., Husamah, H., Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia, husamahumm@gmail.com, Fauzi, A., & Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia, fauzizou91@gmail.com. (2019). Hybrid-PjBL: Learning Outcomes,

- Creative Thinking Skills, and Learning Motivation of Preservice Teacher. *International Journal of Instruction*, 12(2), 179–192. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12212a>
- Rahman, M. M., Arfin, M. S., & Rubaiyat, R. (2021). Project-based learning in higher education: A systematic literature review. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34, 21–30. <https://doi.org/10.16920/jeet/2021/v34i0/157204>
- Rohman, F., Astuti, N., Maryam, E., Erni, E., Azzahra, M., & Hermawan, J. S. (2024). Development of Learning Trajectory for Project-Based Learning (PjBL) Model to Construct Foundational Literacies for Elementary School Students. *Scope : Journal of English Language Teaching*, 8(2), 412. <https://doi.org/10.30998/scope.v8i2.22365>
- Silva, H., Lopes, J., Cruz, G., Dominguez, C., & Morais, E. (2023). Does university attendance affect students' critical and creative thinking skills? A longitudinal research with pre-service teaching and psychology undergraduates. *Higher Education Research & Development*, 42(2), 442–452. <https://doi.org/10.1080/07294360.2022.2057448>
- Siswanto, J., Susantini, E., & Jatmiko, B. (2019). Multi-representation based on scientific investigation for enhancing students' representation skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 71–89. <https://doi.org/10.17478/jegys.590618>
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-stem project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Tama, I. P., Nugroho, W. S., Mahmudy, W. F., & Purnami, P. (2022). The Evaluation of Technology Startup Role on Indonesian SMEs Industry 4.0 Adoption Using CLD-ABM Integrated Model. *Sustainability*, 14(14), 8462. <https://doi.org/10.3390/su14148462>
- Toshtemirovich, R. Z. (2022). CREATIVITY OF STUDENTS IN THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION DEVELOPMENT. *CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS*, 03(09), 52–56. <https://doi.org/10.37547/pedagogics-crj-03-09-09>
- Wechsler, S. M., Saiz, C., Rivas, S. F., Vendramini, C. M. M., Almeida, L. S., Mundim, M. C., & Franco, A. (2022). Creative and critical thinking: Independent or overlapping components? *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100791. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100791>
- Yamin, Y., Permanasari, A., Redjeki, S., & Sopandi, W. (2020). Implementation of project-based learning integrated STEM to improve scientific literacy and creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2), 022067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022067>
- Zayyinah, Z., Erman, E., Supardi, Z. A. I., Hariyono, E., & Prahani, B. K. (2022). *STEAM-Integrated Project Based Learning Models: Alternative to Improve 21st Century Skills: Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*, Surabaya, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.039>