

Analisis Bibliometrik tentang Project-Based Learning

Loso Judijanto
IPOSS Jakarta, Indonesia

Article Info

Article history:

Received May, 2026
Revised May, 2026
Accepted May, 2026

Kata Kunci:

Project-Based Learning, Analisis Bibliometrik, VOSviewer, Scopus, Abad ke-21

Keywords:

Project Based Learning, Bibliometric Analysis, VOSviewer, Scopus, 21st Century

ABSTRAK

Project-Based Learning (PjBL) telah menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang berkembang secara luas dalam berbagai jenjang dan disiplin pendidikan karena kemampuannya dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik, keterampilan pemecahan masalah, kolaborasi, dan pembelajaran berbasis pengalaman. Meskipun demikian, perkembangan penelitian mengenai PjBL menunjukkan dinamika yang terus berubah sehingga diperlukan pemetaan ilmiah untuk memahami struktur pengetahuan, tren penelitian, pola kolaborasi, serta arah pengembangan kajian di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan publikasi ilmiah mengenai Project-Based Learning melalui pendekatan bibliometrik. Data penelitian diperoleh dari basis data Scopus dan dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk memetakan jaringan ko-occurrence kata kunci, overlay visualization, density visualization, co-authorship penulis, kolaborasi institusi, dan kolaborasi antarnegara. Hasil analisis menunjukkan bahwa tema utama penelitian didominasi oleh project-based learning, students, engineering education, dan education yang menjadi pusat keterhubungan antar topik. Secara temporal, penelitian mengalami perkembangan dari fokus implementasi pembelajaran menuju integrasi dengan STEM education, collaborative learning, problem solving, project management, higher education, dan sustainable development. Analisis kolaborasi menunjukkan adanya peran sentral sejumlah peneliti dan institusi dalam membangun jaringan akademik global, sementara pada tingkat negara, Amerika Serikat menjadi kontributor dan penghubung utama dalam lanskap penelitian PjBL. Temuan ini menunjukkan bahwa Project-Based Learning telah berkembang menjadi pendekatan pembelajaran yang multidisipliner dan adaptif terhadap kebutuhan pendidikan modern, sekaligus membuka peluang penelitian lebih lanjut terkait transformasi digital, pembelajaran kolaboratif, dan penguatan kompetensi abad ke-21.

ABSTRACT

Project-Based Learning (PjBL) has emerged as one of the most widely adopted instructional approaches across various educational levels and disciplines due to its ability to enhance student engagement, problem-solving skills, collaboration, and experiential learning. However, the rapid expansion of research on PjBL has created an increasingly dynamic body of knowledge, making scientific mapping necessary to understand research structures, thematic trends, collaboration patterns, and future directions. This study aims to analyze the development of scientific publications on Project-Based Learning using a bibliometric approach. Data were obtained from the Scopus database and analyzed using VOSviewer to map keyword co-

occurrence networks, overlay visualization, density visualization, author co-authorship, institutional collaboration, and country collaboration. The findings reveal that the dominant research themes are centered on project-based learning, students, engineering education, and education, which form the core of the research network. Temporally, the literature has evolved from focusing primarily on instructional implementation toward integration with STEM education, collaborative learning, problem solving, project management, higher education, and sustainable development. Collaboration analysis indicates that several authors and institutions play central roles in shaping the global academic network, while the United States remains the leading contributor and connector in the global PjBL research landscape. Overall, the findings suggest that Project-Based Learning has evolved into a multidisciplinary and adaptive educational approach that responds to contemporary educational needs and offers future research opportunities related to digital transformation, collaborative learning, and the development of twenty-first-century competencies.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto
Institution: IPOSS Jakarta, Indonesia
Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut adanya perubahan paradigma pembelajaran dari yang berpusat pada guru menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Perubahan ini didorong oleh kebutuhan untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya memiliki kemampuan akademik, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap mampu menjawab tuntutan tersebut adalah Project-Based Learning (PBL) (Maisarah & Lena, 2021). Model pembelajaran ini menempatkan peserta didik sebagai subjek utama dalam proses pembelajaran melalui kegiatan proyek yang menuntut penyelidikan, pemecahan masalah, serta produk nyata sebagai hasil akhir pembelajaran. Menurut Dewey (1986), pembelajaran akan menjadi lebih bermakna apabila peserta didik terlibat langsung dalam pengalaman nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Gagasan tersebut kemudian menjadi landasan berkembangnya pendekatan berbasis proyek dalam dunia pendidikan modern.

Dalam implementasinya, Project-Based Learning telah diterapkan pada berbagai jenjang pendidikan dan disiplin ilmu, mulai dari pendidikan dasar hingga perguruan tinggi. Banyak penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan motivasi belajar, keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta kemampuan bekerja sama antar peserta didik. Selain itu, PBL juga dinilai efektif dalam membangun keterampilan pemecahan masalah yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja dan masyarakat global (Rijken & Fraser, 2023). Seiring meningkatnya perhatian terhadap model pembelajaran inovatif, publikasi ilmiah mengenai PBL juga mengalami

perkembangan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Berbagai peneliti dari beragam negara telah mengkaji efektivitas, implementasi, tantangan, hingga integrasi teknologi dalam PBL. Kondisi ini menunjukkan bahwa PBL telah menjadi salah satu topik penting dalam kajian pendidikan kontemporer (Maisarah & Lena, 2021).

Meningkatnya jumlah publikasi mengenai Project-Based Learning menimbulkan kebutuhan untuk memahami arah perkembangan penelitian tersebut secara lebih sistematis. Dalam konteks ini, analisis bibliometrik menjadi salah satu metode yang relevan untuk digunakan. Bibliometrik merupakan pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis publikasi ilmiah melalui berbagai indikator, seperti jumlah publikasi, pola kolaborasi penulis, tren kata kunci, sitasi, serta jaringan penelitian. Menurut (Bulkini & Nurachadijat, 2023), bibliometrik dapat digunakan untuk memetakan perkembangan ilmu pengetahuan dan mengidentifikasi kecenderungan penelitian pada suatu bidang tertentu. Dengan menggunakan analisis bibliometrik, peneliti dapat memperoleh gambaran mengenai dinamika penelitian PBL, termasuk tema-tema dominan, penulis berpengaruh, negara dengan kontribusi terbesar, serta peluang penelitian yang masih terbuka untuk dikembangkan.

Selain memberikan gambaran umum tentang perkembangan penelitian, analisis bibliometrik juga berperan penting dalam membantu peneliti menentukan arah kajian di masa mendatang. Dalam dunia akademik yang terus berkembang, jumlah artikel ilmiah meningkat dengan sangat cepat sehingga sulit untuk memahami keseluruhan perkembangan suatu topik hanya melalui kajian literatur konvensional. Oleh karena itu, bibliometrik hadir sebagai pendekatan yang mampu menyajikan pemetaan ilmiah secara objektif dan terukur. Analisis ini tidak hanya berfungsi untuk mengetahui produktivitas penelitian, tetapi juga dapat mengidentifikasi hubungan antarpeneliti, institusi, maupun topik penelitian yang saling berkaitan. Dengan demikian, hasil analisis bibliometrik mengenai PBL diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan penelitian pendidikan yang lebih inovatif dan berorientasi pada kebutuhan masa depan.

Di sisi lain, penelitian bibliometrik tentang Project-Based Learning masih relatif terbatas, khususnya dalam konteks pendidikan di negara berkembang. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada efektivitas penerapan PBL dalam proses pembelajaran dibandingkan pemetaan perkembangan kajiannya secara ilmiah. Padahal, pemetaan penelitian sangat penting untuk mengetahui sejauh mana perkembangan teori dan praktik PBL telah dilakukan oleh para akademisi di berbagai belahan dunia. Selain itu, analisis bibliometrik juga dapat membantu mengidentifikasi kesenjangan penelitian sehingga dapat menjadi acuan bagi peneliti berikutnya dalam menentukan topik yang relevan dan belum banyak dikaji. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai analisis bibliometrik tentang Project-Based Learning menjadi penting dilakukan guna memberikan gambaran komprehensif mengenai tren dan perkembangan penelitian PBL dalam dunia pendidikan.

Meskipun penelitian mengenai Project-Based Learning terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, informasi mengenai perkembangan, pola, dan arah penelitian tersebut masih tersebar dalam berbagai publikasi ilmiah yang sulit dipahami secara menyeluruh. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih menitikberatkan pada implementasi dan efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar, sedangkan kajian yang memetakan perkembangan penelitian secara bibliometrik masih terbatas. Akibatnya, belum terdapat gambaran yang jelas mengenai tren publikasi, penulis yang berpengaruh, kolaborasi antarnegara, tema penelitian dominan, serta

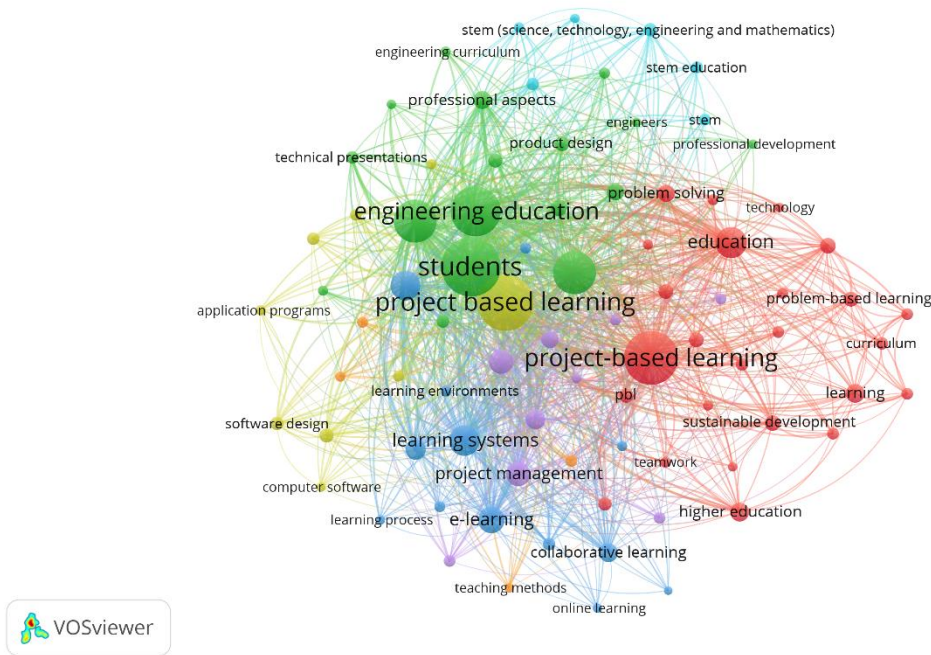
peluang penelitian baru dalam bidang Project-Based Learning. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan suatu analisis bibliometrik yang mampu menyajikan pemetaan ilmiah secara sistematis dan komprehensif sehingga perkembangan penelitian PBL dapat dipahami dengan lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan publikasi ilmiah mengenai Project-Based Learning melalui pendekatan bibliometrik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis bibliometrik untuk mengkaji perkembangan publikasi ilmiah mengenai Project-Based Learning (PBL). Analisis bibliometrik dipilih karena mampu memberikan gambaran secara sistematis mengenai tren penelitian, produktivitas penulis, pola kolaborasi, serta perkembangan tema penelitian dalam suatu bidang ilmu. Data penelitian diperoleh dari basis data ilmiah internasional Scopus dengan menggunakan kata kunci "Project-Based Learning" pada judul, abstrak, dan kata kunci artikel. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menentukan rentang tahun publikasi tertentu agar perkembangan penelitian dapat dianalisis secara lebih terarah. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, seperti jenis dokumen, bahasa publikasi, dan relevansi topik penelitian.

Tahap selanjutnya dilakukan proses pengolahan dan analisis data bibliometrik. Data yang telah terkumpul diekspor dalam format yang sesuai untuk dianalisis menggunakan perangkat lunak bibliometric VOSviewer dilakukan untuk mengetahui jumlah publikasi per tahun, penulis paling produktif, jurnal dengan publikasi terbanyak, jumlah sitasi, serta pola kolaborasi antarpenulis maupun antarnegara. Selain itu, analisis co-occurrence kata kunci digunakan untuk mengidentifikasi tema-tema penelitian yang dominan dan hubungan antar topik dalam kajian Project-Based Learning. Hasil analisis kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta jaringan (network visualization) sehingga hubungan antar elemen penelitian dapat dipahami secara lebih jelas. Untuk menjamin validitas data, penelitian ini menggunakan data yang berasal dari sumber publikasi terindeks dan telah melalui proses penelaahan ilmiah (peer review). Selanjutnya, interpretasi hasil analisis dilakukan secara deskriptif dengan menghubungkan temuan bibliometrik terhadap perkembangan kajian Project-Based Learning dalam dunia pendidikan. Melalui metode ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai arah perkembangan penelitian PBL, kecenderungan topik yang banyak dikaji, serta peluang penelitian yang masih dapat dikembangkan pada masa mendatang.

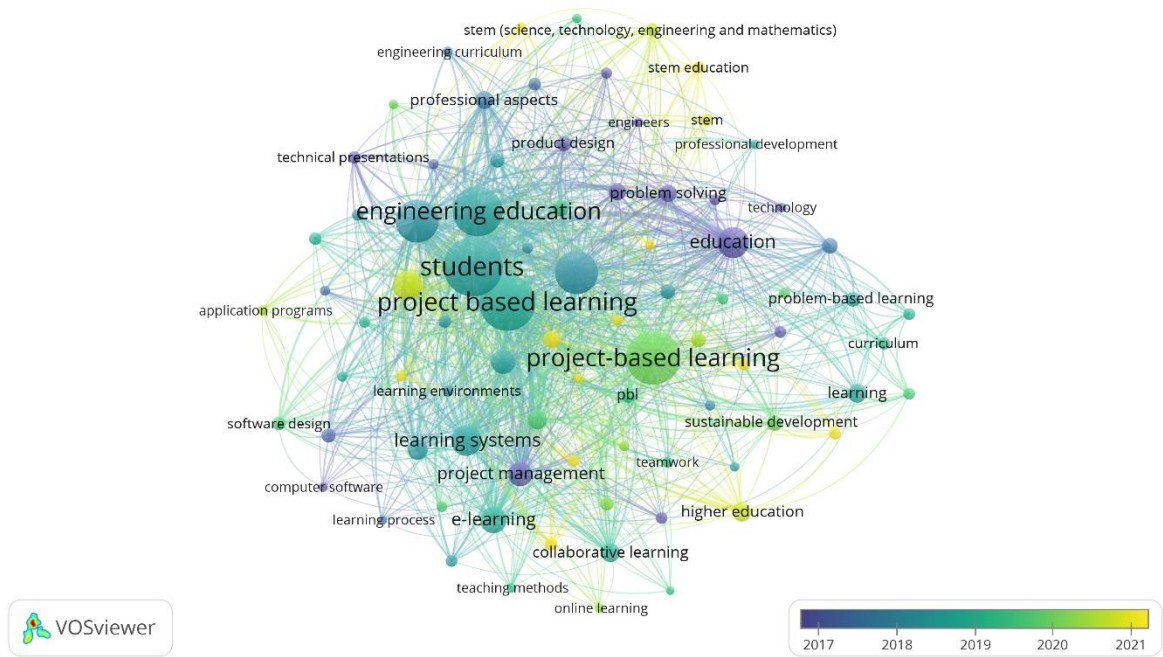
3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Visualisasi Jaringan

Sumber: Data Diolah, 2026

Visualisasi VOSviewer tersebut menunjukkan bahwa penelitian tentang project-based learning memiliki keterhubungan kuat dengan tema students, engineering education, education, dan learning systems. Ukuran node yang besar pada “project-based learning” menandakan bahwa konsep ini menjadi pusat kajian utama, sedangkan kedekatannya dengan “students” dan “engineering education” menunjukkan bahwa PjBL banyak diteliti dalam konteks pembelajaran mahasiswa, terutama bidang teknik dan STEM. Klaster merah memperlihatkan hubungan PjBL dengan pendidikan, kurikulum, pembelajaran, problem-based learning, sustainable development, teamwork, dan higher education, sehingga menunjukkan orientasi pada inovasi pedagogis dan pengembangan kompetensi. Klaster hijau lebih menonjolkan engineering education, professional aspects, product design, dan problem solving, yang mengindikasikan penerapan PjBL untuk penguatan keterampilan teknis dan profesional. Sementara itu, klaster biru dan ungu mengarah pada learning systems, e-learning, collaborative learning, project management, dan online learning, yang menunjukkan perkembangan PjBL ke arah pembelajaran digital dan kolaboratif.



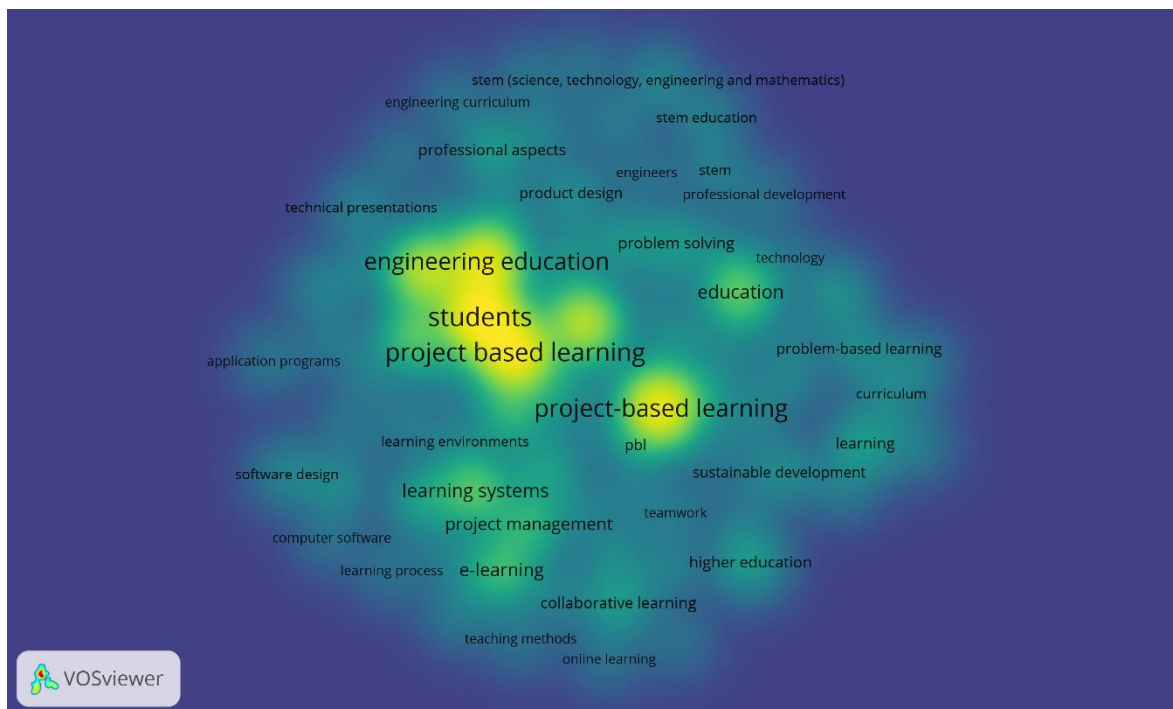
Gambar 3. *Overlay Visualization*
 Sumber: Data Diolah, 2026

Visualisasi overlay visualization pada VOSviewer tersebut menggambarkan perkembangan temporal penelitian project-based learning (PjBL) selama periode sekitar 2017–2021, di mana warna biru menunjukkan topik yang lebih awal dan warna hijau–kuning menunjukkan topik yang lebih baru atau semakin berkembang. Terlihat bahwa topik awal penelitian lebih banyak berpusat pada education, engineering education, students, learning systems, dan e-learning, yang menunjukkan bahwa implementasi PjBL pada fase awal difokuskan pada konteks pendidikan teknik, sistem pembelajaran, serta peningkatan pengalaman belajar peserta didik. Seiring waktu, terjadi pergeseran menuju tema yang lebih mutakhir seperti sustainable development, higher education, collaborative learning, STEM education, problem solving, teamwork, dan project management yang ditandai dengan warna hijau hingga kuning. Kemunculan tema-tema tersebut mengindikasikan bahwa penelitian PjBL berkembang dari sekadar metode pembelajaran berbasis proyek menjadi pendekatan yang mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21, termasuk kemampuan kolaborasi, penyelesaian masalah, integrasi teknologi, serta pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan dalam pendidikan. Posisi node project-based learning yang tetap berada di pusat jaringan menunjukkan bahwa konsep ini berperan sebagai poros utama yang menghubungkan berbagai tema lama dan baru, sekaligus menegaskan bahwa PjBL terus berevolusi menjadi pendekatan pembelajaran yang semakin multidisipliner dan adaptif terhadap kebutuhan pendidikan modern.

Tabel 1. *Top Cited Documents*

Citations	Authors and year	Title
2820	(Dym et al., 2005)	Engineering design thinking, teaching, and learning
1851	(Prince & Felder, 2006)	Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases

Citations	Authors and year	Title
1702	(Danneels, 2002)	The dynamics of product innovation and firm competences
1086	(Kokotsaki et al., 2016)	Project-based learning: A review of the literature
1006	(Hobday, 2000)	The project-based organisation: An ideal form for managing complex products and systems?
959	(Wamba-Taguimdje et al., 2020)	Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects
898	(Kolodner et al., 2003)	Problem-Based Learning Meets Case-Based Reasoning in the Middle-School Science Classroom: Putting Learning by Design™ into Practice
782	(Guo et al., 2020)	A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures
682	(Cheung & Vogel, 2013)	Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning
681	(Grabher, 2002)	Cool projects, boring institutions: Temporary collaboration in social context

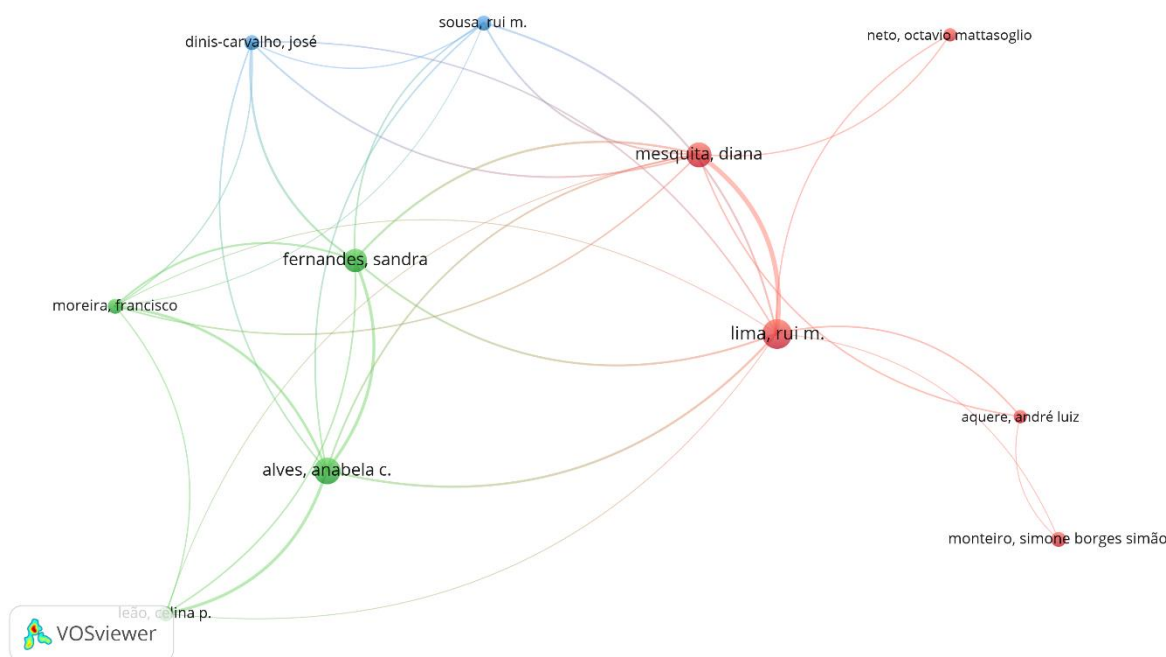


Gambar 3. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah, 2026

Visualisasi density visualization pada VOSviewer tersebut menunjukkan tingkat kepadatan dan intensitas kemunculan topik dalam penelitian project-based learning (PjBL). Area dengan warna kuning terang merepresentasikan tema yang paling sering muncul dan memiliki keterhubungan paling kuat dengan topik lain, sedangkan warna hijau hingga biru menunjukkan tema dengan intensitas yang lebih rendah atau masih relatif terbatas dalam literatur. Pada peta ini terlihat bahwa project based learning, project-based learning, students, dan engineering education menjadi pusat konsentrasi penelitian karena berada pada area dengan kepadatan tertinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa kajian PjBL selama ini sangat dominan diarahkan pada implementasi pembelajaran berbasis proyek yang berorientasi pada peserta didik, terutama dalam konteks

pendidikan teknik dan pengembangan pengalaman belajar. Di sekitar pusat tersebut juga muncul tema pendukung seperti education, learning systems, problem solving, project management, dan e-learning yang menandakan adanya integrasi antara pendekatan pedagogis, pengembangan keterampilan, dan pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran. Sementara itu, topik seperti higher education, collaborative learning, online learning, software design, curriculum, dan sustainable development berada pada area dengan kepadatan lebih rendah, yang mengindikasikan bahwa tema-tema tersebut masih berkembang dan memiliki ruang eksplorasi yang lebih luas di masa mendatang. Secara keseluruhan, peta kepadatan ini memperlihatkan bahwa lanskap penelitian PjBL masih didominasi oleh konteks pendidikan formal dan pengembangan keterampilan belajar, sementara integrasi dengan isu keberlanjutan, pembelajaran digital, dan kolaborasi lintas disiplin mulai menunjukkan potensi sebagai arah penelitian selanjutnya.

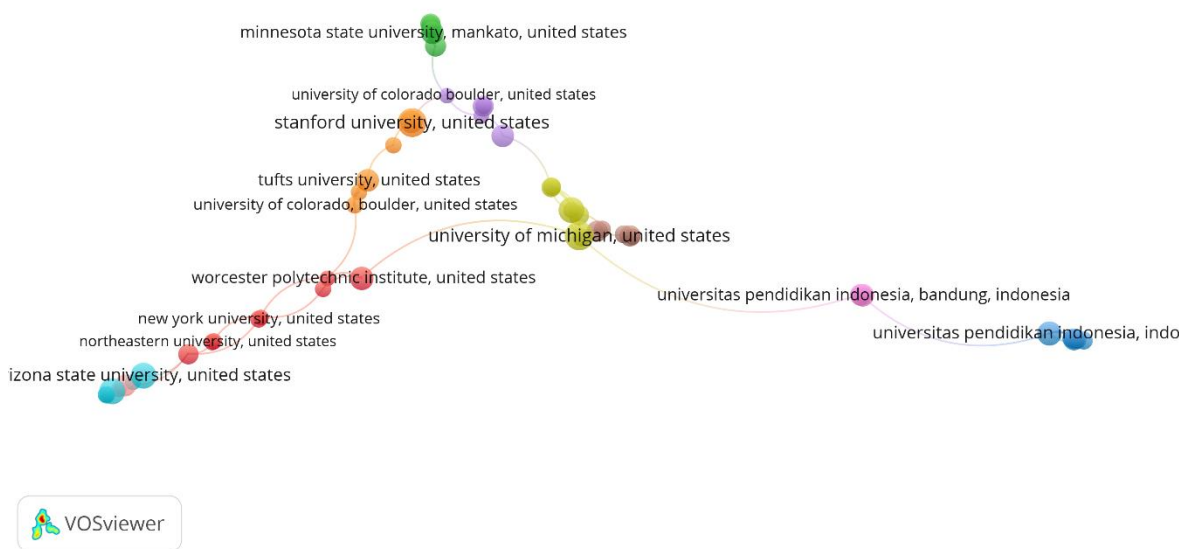


Gambar 4. Visualisasi Kepenulisan

Sumber: Data Diolah, 2026

Visualisasi co-authorship analysis pada VOSviewer tersebut menunjukkan pola kolaborasi antarpengarang dalam penelitian project-based learning. Setiap node merepresentasikan penulis, sedangkan garis penghubung menunjukkan hubungan kolaboratif berdasarkan publikasi bersama. Ukuran node yang lebih besar menunjukkan penulis dengan tingkat kontribusi atau intensitas kolaborasi yang lebih tinggi. Pada peta ini terlihat adanya beberapa kluster kolaborasi yang saling terhubung, dengan Lima, Rui M. dan Mesquita, Diana menempati posisi yang sangat sentral dalam jaringan. Posisi tersebut menunjukkan bahwa keduanya berperan sebagai penghubung utama (hub author) yang menghubungkan beberapa kelompok peneliti berbeda dan memiliki pengaruh cukup besar dalam perkembangan penelitian terkait project-based learning. Kluster merah memperlihatkan jaringan kolaborasi yang relatif kuat dan terkonsentrasi, sementara kluster hijau dan biru menunjukkan kelompok peneliti lain yang tetap aktif namun dengan struktur kolaborasi

yang lebih terbatas. Penulis seperti Fernandes, Sandra, Alves, Anabela C., Sousa, Rui M., dan Dinis-Carvalho, José juga menunjukkan keterhubungan yang cukup tinggi sehingga mengindikasikan keberadaan kelompok riset yang konsisten menghasilkan publikasi bersama. Sementara itu, beberapa penulis di bagian tepi jaringan memiliki koneksi yang lebih sedikit yang dapat diartikan sebagai kolaborasi yang masih spesifik atau terbatas pada kelompok tertentu. Secara keseluruhan, peta ini menunjukkan bahwa perkembangan penelitian project-based learning tidak berjalan secara individual, tetapi terbentuk melalui jaringan kolaborasi akademik yang cukup kuat, dengan sejumlah peneliti inti yang berperan dalam membangun dan menyebarkan pengetahuan di bidang tersebut.

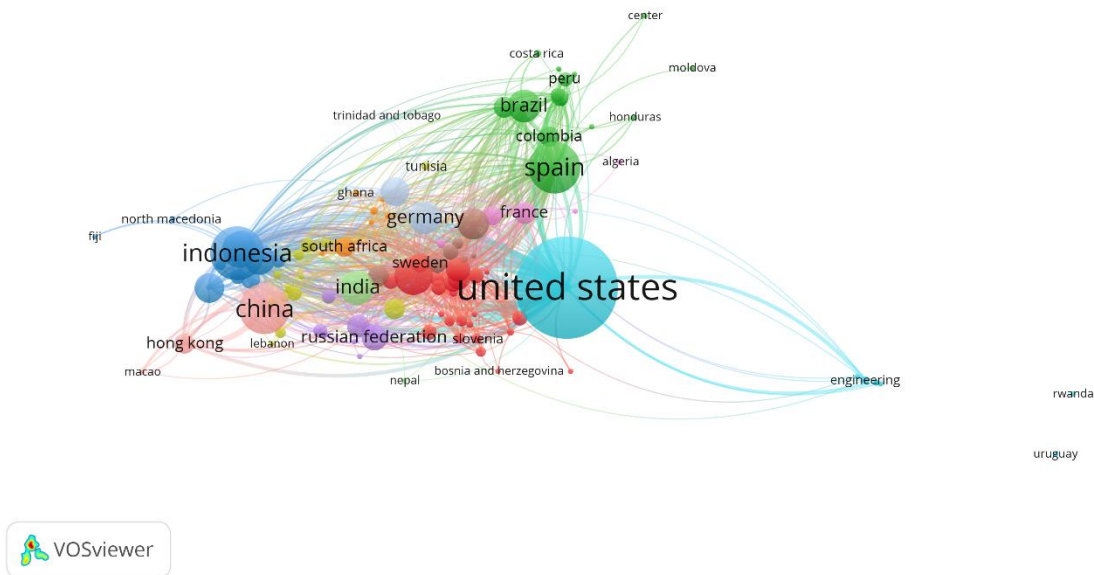


Gambar 5. Visualisasi Institusi

Sumber: Data Diolah, 2026

Visualisasi co-authorship berdasarkan afiliasi (organization analysis) pada VOSviewer tersebut menunjukkan pola kolaborasi institusi dalam penelitian project-based learning. Setiap node merepresentasikan institusi atau universitas, sedangkan garis penghubung menunjukkan hubungan kolaborasi melalui publikasi bersama. Ukuran node menggambarkan tingkat kontribusi atau intensitas keterlibatan institusi dalam jaringan penelitian. Pada peta ini terlihat bahwa institusi dari Amerika Serikat mendominasi jaringan kolaborasi, dengan beberapa universitas seperti University of Michigan, Stanford University, University of Colorado Boulder, Tufts University, Worcester Polytechnic Institute, New York University, dan Northeastern University membentuk jaringan yang saling terhubung. Posisi University of Michigan yang berada di bagian tengah menunjukkan peran strategis sebagai penghubung antar kelompok institusi, sehingga dapat diinterpretasikan sebagai salah satu pusat kolaborasi penelitian pada bidang ini. Di sisi lain, kemunculan Universitas Pendidikan Indonesia (Bandung, Indonesia) yang terhubung dengan jaringan internasional menunjukkan bahwa penelitian terkait project-based learning telah mulai melibatkan institusi dari

negara berkembang dan membuka peluang kolaborasi lintas negara. Namun, posisi institusi Indonesia yang masih berada di bagian tepi jaringan mengindikasikan bahwa kontribusi dan intensitas kolaborasinya masih relatif lebih rendah dibanding institusi utama di Amerika Serikat.



Gambar 6. Visualisasi Negara

Sumber: Data Diolah, 2026

Visualisasi country collaboration (co-authorship by country) pada VOSviewer tersebut menunjukkan pola kolaborasi internasional dalam penelitian project-based learning (PjBL) berdasarkan negara asal penulis. Setiap node merepresentasikan negara, ukuran node menunjukkan tingkat produktivitas atau kontribusi publikasi, sedangkan garis penghubung menunjukkan intensitas kerja sama penelitian antarnegara. Pada peta ini terlihat bahwa United States merupakan negara yang paling dominan karena memiliki ukuran node terbesar dan jumlah koneksi paling luas dengan negara lain. Posisi sentral Amerika Serikat menunjukkan perannya sebagai pusat jaringan penelitian global yang menghubungkan berbagai klaster negara. Selain itu, Spain, China, Indonesia, Germany, dan Brazil juga muncul sebagai aktor penting yang membentuk kelompok kolaborasi tersendiri namun tetap terhubung dengan jaringan utama. Klaster hijau yang dipimpin oleh Spanyol memperlihatkan hubungan yang cukup kuat dengan negara-negara Amerika Latin seperti Brasil, Kolombia, dan Peru, yang mengindikasikan adanya konsentrasi penelitian PjBL di wilayah tersebut. Sementara itu, klaster yang melibatkan China dan beberapa negara Asia menunjukkan berkembangnya kontribusi kawasan Asia dalam kajian pembelajaran berbasis proyek. Menariknya, Indonesia muncul sebagai salah satu negara dengan ukuran node yang relatif besar dan memiliki keterhubungan dengan berbagai negara lain, menunjukkan bahwa kontribusi penelitian Indonesia dalam topik ini cukup terlihat pada tingkat internasional. Namun, dibandingkan Amerika Serikat, posisi Indonesia masih lebih dekat ke area periferal sehingga peluang untuk meningkatkan kolaborasi lintas negara dan memperluas jaringan publikasi internasional masih terbuka.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer, dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai Project-Based Learning (PjBL) menunjukkan perkembangan yang luas dan bersifat multidisipliner dengan fokus utama pada tema project-based learning, students, engineering education, dan education sebagai inti jaringan penelitian. Analisis kluster memperlihatkan bahwa PjBL tidak hanya berkembang sebagai metode pembelajaran aktif, tetapi juga terintegrasi dengan isu problem solving, collaborative learning, learning systems, e-learning, STEM education, project management, hingga sustainable development. Dari sisi temporal, tren penelitian menunjukkan pergeseran dari fokus awal pada implementasi pembelajaran menuju penguatan kompetensi abad ke-21 dan integrasi teknologi pendidikan. Analisis co-authorship mengindikasikan bahwa perkembangan bidang ini didukung oleh kolaborasi peneliti dan institusi yang kuat, dengan beberapa penulis dan universitas berperan sebagai pusat jaringan ilmiah. Pada tingkat global, Amerika Serikat menjadi negara dengan kontribusi dan konektivitas tertinggi, meskipun negara lain seperti Spanyol, Brasil, China, dan Indonesia mulai menunjukkan peningkatan peran dalam jaringan penelitian internasional. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa PjBL telah berkembang menjadi pendekatan pembelajaran strategis yang relevan untuk menjawab kebutuhan pendidikan modern melalui penguatan kolaborasi, inovasi, dan pengembangan keterampilan yang adaptif terhadap perubahan global.

DAFTAR PUSTAKA

- Bulkini, J., & Nurachadijat, K. (2023). Potensi Model PjBL (Project-Based Learning) dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di SMP Azzainiyah Nagrog Sukabumi. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 3(1), 16–21. <https://doi.org/10.54371/jiepp.v3i1.241>
- Cheung, R., & Vogel, D. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning. *Computers & Education*, 63, 160–175.
- Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal*, 23(12), 1095–1121.
- Dewey, J. (1986). Experience and education. *The Educational Forum*, 50(3), 241–252.
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103–120.
- Grabher, G. (2002). Cool projects, boring institutions: temporary collaboration in social context. *Regional Studies*, 36(3), 205–214.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586.
- Hobday, M. (2000). The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems? *Research Policy*, 29(7–8), 871–893.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.
- Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., Puntambekar, S., & Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning by design (tm) into practice. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495–547.
- Maisarah, & Lena, M. S. (2021). PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING (PjBL) PADA APPLICATION OF THE PROJECT BASED LEARNING (PjBL) MODEL. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, IV(5), 93–115.
- Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138.
- Rijken, P. E., & Fraser, B. J. (2023). Effectiveness of project-based mathematics in first-year high school in terms of learning environment and student outcomes. *Learning Environments Research*, 1–23.

Wamba-Taguimdje, S.-L., Fosso Wamba, S., Kala Kamdjoug, J. R., & Tchatchouang Wanko, C. E. (2020). Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. *Business Process Management Journal*, 26(7), 1893–1924.