

Analisis Pengaruh Kompetensi Guru terhadap Peningkatan Hard Skills Siswa dalam Penerapan Project-Based Learning pada Mata Pelajaran Kejuruan di SMK

Maya Yusti Fardian, Dedy Achmad Kurniady, Suryadi Suryadi, Nugraha Suharto

Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat

Correspondence: maya.fardian22@upi.edu

Abstract: Vocational education plays a strategic role in preparing graduates with technical skills or hard skills that are relevant to the demands of the labor market and industrial transformation. In vocational high schools, Project-Based Learning (PjBL) is widely regarded as an effective learning approach because it enables students to develop practical competencies through direct involvement in designing, implementing, and evaluating real-world projects. However, the effectiveness of PjBL does not only depend on the learning model itself, but also on teachers' competence in planning project activities, facilitating collaboration, integrating technology, and assessing students' performance-based outcomes. This study aims to analyze the development of research on the relationship between teacher competence and the improvement of students' hard skills in the implementation of PjBL in vocational subjects at vocational high schools. This study employed a bibliometric literature review approach using publication data from the Scopus database during the 2021–2026 period. A total of 30 relevant publications were analyzed using VOSviewer to map publication trends, keyword co-occurrence networks, author distribution, institutional affiliations, and country contributions. The findings show that vocational education appears as the central keyword connected to project-based learning, teacher competence, digital competence, vocational curriculum, and technology integration. The results also indicate that research in this field is still distributed across various authors and institutions, suggesting that the topic remains open for further development and collaboration. In terms of country distribution, Indonesia contributes the highest number of publications in the analyzed dataset, followed by Spain, Russia, and Thailand. This study concludes that teacher competence is a key factor in the successful implementation of PjBL for improving students' technical skills in vocational education. Therefore, strengthening teachers' pedagogical, professional, and digital competencies is essential to support effective project-based vocational learning.

Keywords: teacher competence, project based learning, vocational education, hard skills, bibliometric analysis.

Abstrak: Pendidikan kejuruan memiliki peran strategis dalam mempersiapkan lulusan yang memiliki keterampilan teknis atau hard skills yang relevan dengan kebutuhan pasar kerja dan transformasi industri. Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Project-Based Learning (PjBL) dipandang sebagai salah satu pendekatan pembelajaran yang efektif karena memungkinkan siswa mengembangkan kompetensi praktis melalui keterlibatan langsung dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek nyata. Namun, efektivitas PjBL tidak hanya ditentukan oleh model pembelajaran itu sendiri, tetapi juga oleh kompetensi guru dalam merancang aktivitas proyek, memfasilitasi kolaborasi, mengintegrasikan teknologi, serta menilai hasil belajar berbasis kinerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan penelitian mengenai hubungan antara kompetensi guru dan peningkatan hard skills siswa dalam penerapan PjBL pada mata pelajaran kejuruan di SMK. Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometric literature review dengan data publikasi dari database Scopus pada periode 2021–2026. Sebanyak 30

publikasi yang relevan dianalisis menggunakan VOSviewer untuk memetakan tren publikasi, jaringan ko-kemunculan kata kunci, distribusi penulis, afiliasi institusi, dan kontribusi negara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kata kunci vocational education menjadi pusat jaringan yang terhubung dengan project-based learning, teacher competence, digital competence, vocational curriculum, dan technology integration. Temuan juga menunjukkan bahwa penelitian pada bidang ini masih tersebar pada berbagai penulis dan institusi, sehingga topik ini masih terbuka untuk dikembangkan melalui kolaborasi penelitian yang lebih luas. Berdasarkan distribusi negara, Indonesia menjadi negara dengan kontribusi publikasi terbanyak dalam dataset yang dianalisis, diikuti oleh Spanyol, Rusia, dan Thailand. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kompetensi guru merupakan faktor kunci dalam keberhasilan implementasi PjBL untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa pada pendidikan kejuruan. Oleh karena itu, penguatan kompetensi pedagogik, profesional, dan digital guru sangat penting untuk mendukung pembelajaran kejuruan berbasis proyek secara efektif.

Kata kunci: kompetensi guru, project based learning, pendidikan kejuruan, hard skills, bibliometrik.

Pendidikan vokasi memiliki peran strategis dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang kompeten dan mampu memenuhi tuntutan dunia kerja yang terus berkembang. Dalam konteks globalisasi dan revolusi industri, lembaga pendidikan kejuruan dituntut untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya memiliki pengetahuan teoritis tetapi juga keterampilan teknis (*hard skills*) yang relevan dengan kebutuhan industri. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang berorientasi pada praktik sehingga peserta didik mampu menguasai keterampilan kerja secara langsung. Namun demikian, berbagai laporan menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara kompetensi lulusan pendidikan vokasi dengan kebutuhan dunia industri, sehingga diperlukan inovasi dalam proses pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan praktis siswa secara efektif (Sudarsono, 2022; Ulaini, 2025).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang banyak digunakan dalam pendidikan vokasi adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini menekankan pembelajaran berbasis proyek yang memungkinkan siswa belajar melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan permasalahan nyata. Melalui kegiatan merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi proyek secara kolaboratif, PjBL dapat meningkatkan pemahaman konsep sekaligus keterampilan teknis siswa. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan keterampilan praktik, kemampuan pemecahan masalah, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Lesman et al., 2023; Hanif, 2024; Ulaini, 2025). Selain itu, implementasi PjBL dalam pendidikan vokasi juga terbukti mampu meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, serta motivasi belajar siswa karena mereka terlibat secara langsung dalam setiap tahapan kegiatan proyek (Hidayat, 2025; Putra, 2025; Triwahyudi, 2025).

Keberhasilan implementasi PjBL tidak hanya bergantung pada desain model pembelajaran, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kompetensi guru dalam mengelola proses pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator, pembimbing, dan perancang pembelajaran yang mampu menciptakan lingkungan belajar yang kondusif bagi pengembangan keterampilan siswa. Kompetensi guru dalam merancang proyek, mengelola aktivitas pembelajaran, serta melakukan evaluasi berbasis kinerja menjadi faktor penting dalam menentukan efektivitas penerapan PjBL. Penelitian menunjukkan bahwa guru yang memiliki kompetensi pedagogik dan

profesional yang baik cenderung mampu mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek secara lebih efektif sehingga berdampak positif terhadap peningkatan keterampilan siswa (Jaedun et al., 2024; Abdillah et al., 2024).

Namun demikian, implementasi PjBL dalam pendidikan kejuruan masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan fasilitas praktik, keterbatasan waktu pembelajaran, serta variasi kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Selain itu, tidak semua guru memiliki kompetensi yang memadai dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek secara optimal, sehingga penerapan PjBL di beberapa sekolah belum mampu memberikan dampak maksimal terhadap peningkatan keterampilan teknis siswa (Abdillah et al., 2024; Fridyatama et al., 2025).

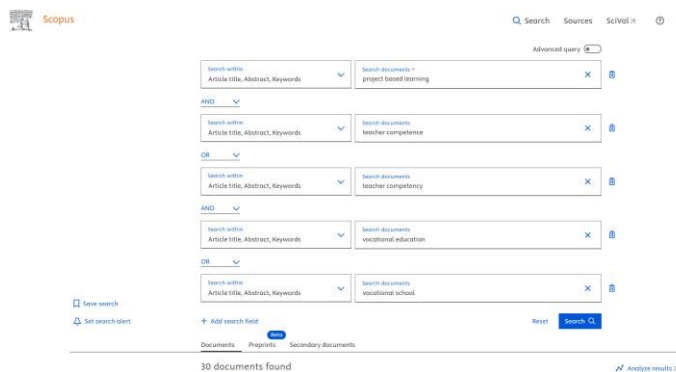
Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai penerapan PjBL dalam pendidikan vokasi menunjukkan perkembangan yang signifikan. Berbagai studi telah meneliti efektivitas model pembelajaran ini dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21, kemampuan berpikir kritis, serta kesiapan kerja siswa. Sebuah tinjauan sistematis menunjukkan bahwa PjBL memiliki pengaruh positif terhadap pengembangan keterampilan praktis dan kompetensi kerja siswa dalam pendidikan teknik dan vokasi (Rozan et al., 2024). Selain itu, penelitian bibliometrik juga menunjukkan bahwa topik PjBL terus berkembang dalam literatur ilmiah, terutama dalam konteks integrasi teknologi dan pembelajaran berbasis proyek di era digital (Ahmad et al., 2023; Yani et al., 2026).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa secara umum. Penelitian yang secara khusus menganalisis hubungan antara kompetensi guru dan peningkatan *hard skills* siswa dalam implementasi PjBL pada pendidikan kejuruan masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan penelitian mengenai pengaruh kompetensi guru terhadap peningkatan *hard skills* siswa dalam penerapan *Project Based Learning* pada mata pelajaran kejuruan di SMK melalui pendekatan bibliometrik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tren penelitian, pola kolaborasi ilmiah, serta fokus penelitian yang berkembang dalam literatur ilmiah terkait topik tersebut, sekaligus memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan kajian implementasi PjBL dalam pendidikan kejuruan.

METODE

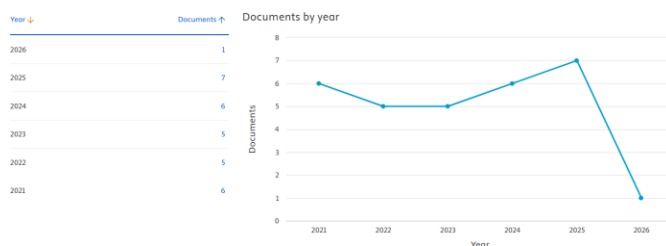
Penelitian ini menggunakan pendekatan *bibliometric literature review* untuk menganalisis perkembangan penelitian mengenai pengaruh kompetensi guru terhadap peningkatan *hard skills* siswa dalam penerapan *Project Based Learning* (PjBL) pada pendidikan kejuruan. Bibliometrik merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk memetakan publikasi ilmiah melalui analisis data bibliografis seperti penulis, kata kunci, sitasi, dan sumber publikasi (Donthu et al., 2021), serta memberikan gambaran sistematis mengenai tren dan hubungan antar konsep dalam suatu bidang penelitian (Kumar et al., 2022). Data penelitian diperoleh dari database Scopus yang memiliki cakupan publikasi luas dan standar seleksi jurnal yang ketat (Donthu et al., 2021; Singh et al., 2021). Pencarian literatur dilakukan melalui fitur *advanced search* dengan kombinasi kata kunci “project based learning”, “teacher competence” atau

“teacher competency”, serta “vocational education” atau “vocational school” pada kategori *Article Title*, *Abstract*, *Keywords* menggunakan operator Boolean AND dan OR dengan batasan tahun publikasi 2021–2026. Berdasarkan strategi tersebut diperoleh 30 dokumen yang relevan dan diekspor dalam format CSV untuk dianalisis secara bibliometrik.



Gambar 1. Strategi Pencarian Scopus dan Proses Seleksi Dokumen
 Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan database Scopus, 2026.

Gambar 1 menunjukkan proses pencarian literatur melalui database Scopus menggunakan kombinasi kata kunci *project based learning*, kompetensi guru, dan pendidikan kejuruan dengan operator Boolean, sehingga diperoleh 30 dokumen publikasi yang memenuhi kriteria penelitian dan relevan dengan fokus kajian. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk memvisualisasikan hubungan antar elemen bibliografis seperti penulis, dokumen, kata kunci, dan sitasi (Van Eck & Waltman, 2021). Melalui visualisasi *network*, *overlay*, dan *density*, analisis difokuskan pada tiga aspek utama yaitu *co-occurrence* kata kunci untuk mengidentifikasi tema penelitian dominan, analisis sitasi untuk melihat pengaruh artikel, serta analisis tren publikasi tahunan terkait PjBL dan kompetensi guru dalam pendidikan kejuruan (Donthu et al., 2021; Lim et al., 2022).



Gambar 2. Tren Publikasi Tahunan (2021–2026)
 Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan metadata Scopus, 2026.

Gambar 2 menunjukkan tren publikasi tahunan terkait penelitian mengenai *Project Based Learning* (PjBL), kompetensi guru, dan pendidikan kejuruan pada database Scopus selama periode 2021–2026. Jumlah publikasi mengalami fluktuasi, yaitu 6 publikasi pada tahun 2021, menurun menjadi 5 publikasi pada tahun 2022 dan 2023, meningkat kembali menjadi 6 publikasi pada tahun 2024, dan mencapai puncaknya pada tahun 2025 dengan 7 publikasi, sementara tahun 2026 tercatat 1 publikasi karena tahun tersebut masih berlangsung. Temuan ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai PjBL dan kompetensi guru dalam pendidikan kejuruan terus berkembang. Selain itu, penelitian ini juga melakukan analisis deskriptif terhadap karakteristik publikasi, meliputi penulis, tahun publikasi, judul artikel, sumber jurnal, serta jumlah sitasi.

Tabel 1. Karakteristik Deskriptif Publikasi yang Termasuk dalam Tinjauan Bibliometrik

No	Authors	Year	Article Title	Journal	Citations
1	Morselli D.	2024	To assess or not to assess an entrepreneurship competence in vocational education and training? Results from a case study of Italy	Education and Training	4
2	Rahmah L.; Purwanta E.; Wijayanti W.; Suhardiman S.	2023	Navigating the Curriculum Landscape: The Impact of Curriculum 2013 and Merdeka Curriculum on Teachers' and Students' Learning Outcomes in Indonesia	Journal of Ecohumanism	3
3	Fernández-Martín F.-D.; Hinojo-Lucena F.-J.; Aznar-Díaz I.; Cáceres-Reche M.-P.	2021	Una intervención para mejorar el aprendizaje social y emocional del alumnado en riesgo de exclusión social	Educacion XX1	3
4	Isnandar; Ichwanto M.A.; Ansyorie M.M.A.	2023	Sister-cousin TF model based on the influence of work preparedness and learning outcome	Social Sciences and Humanities Open	6
5	Syahril; Purwanton; Wulansari R.E.; Nabawi R.A.; Safitri D.; Kiong T.T.	2024	The Effectiveness of Project-Based Learning On 4Cs Skills of Vocational Students in Higher Education	Journal of Technical Education and Training	25
6	Abramović B.	2024	Ein Beitrag zum Forschenden Lernen von Tutorinnen und Tutoren in Fortbildungsmaßnahmen am Beispiel des Programms Deutsch Lehren Lernen	Informationen Deutsch als Fremdsprache	0
7	Chrismondari; Simatupang W.; Waskito; Fadillah R.; Rianto B.	2024	Implementación de un modelo de aprendizaje por investigación basado en proyectos para la instalación de motores eléctricos: Evaluación de su eficacia en la formación profesional	Data and Metadata	0
8	Lupión-Cobos T.; Girón-Gambero J.; García-Ruiz C.	2024	Building STEM Inquiry-Based Teaching Proposal Through Collaborations Between Schools and Research Centres: Students' and Teachers' Perceptions	European Journal of Educational Research	4
9	Pla-Campas G.; Martínez-Minguez L.; Nieva C.; Arnau-Sabatés L.	2024	La Docencia en Contextos Naturales. Aprendizaje Basado en Proyectos y Percepción de la Competencia Profesional de los Futuros Docentes Universitarios Españoles	Revista Internacional de Educacion para la Justicia Social	1
10	Karataş S.; Aksoy B.; Göçer O.; At E.; Çiftçi S.; Caner M.	2024	The power of the communicative approach: An investigation of classroom practices of English teachers working in vocational high schools	Psychology in the Schools	1
11	Muhtar M.; Suryanti S.; Bachri B.S.; Kurniawati E.; Sari I.I.; Huda S.; Sulaiman W.	2024	Preparation for the Development of Project Based Learning Model Using Instructional Design Dick & Carey in Vocational School	Educational Process: International Journal	0
12	Patonah S.; Budiati I.; Hayat M.S.	2024	Practicality of STEAM-SDGs-Based IPAS Learning for Vocational Students in the Green Economy Era	Online Learning In Educational Research	0
13	Fauziah F.N.; Saddhono K.; Suryanto E.	2024	Implementation of Local Wisdom-Based Indonesian Learning to Strengthen Pancasila Student Profiles (P5): Case Studies in Vocational High Schools	Journal of Curriculum and Teaching	9
14	Ma W.; Kakhai K.; Shahid M.	2024	Refining Innovative Teaching Processes for Core Competencies Among Teachers in Vocational Universities: An Exploratory Mixed-Method Approach Informed by China's Reform Policy	Revista de Gestao Social e Ambiental	2
15	Li L.; Han S.	2024	Research on "connecting with Secondary Vocational and Undergraduate Transition Examination" of Preschool Education Specialty Based on Ability Orientation	Mobile Information Systems	0
16	Vieira M.-J.; Ferreira C.; Rodríguez-Esteban A.; Vidal J.	2024	Towards sustainable development in education: Implementing a vet system for in-service teachers in Albania	Sustainability (Switzerland)	6
17	He F.; Jen T.H.	2024	Analyzing the effectiveness of teaching methods and strategies in developing teacher competence in vocational education	Journal of Pedagogical Research	1
18	Setuju; Triyono M.B.; Muhtadi A.; Widowati A.	2024	Enhancing digital competence of prospective vocational teachers using project-based learning with the technological pedagogical content and knowledge approach	Edelweiss Applied Science and Technology	1
19	Romanova O.A.; Anisimova K.V.	2024	Demonstration Exam in Continuing Entrepreneurial Education within the VET1 and HE2 Systems	Vysshee Obrazovanie v Rossii	0
20	Dubitsky V.V.; Kononov A.A.; Lyzhin A.I.; Feoktistov A.V.; Neumyvakin V.S.	2024	MASTER OF VOCATIONAL TRAINING 2.0: HUMAN RESOURCES CAPACITY OF THE PROJECT	Obrazovanie i Nauka	3
21	Chi D.P.; Hartmann M.D.	2024	Action-Oriented Teaching: A German Framework for Integrating Theory and Socio-Professional Practice	Journal of Teaching and Learning	0

22	Hamdani A.; Suherman A.	2024	Self-design project based learning: An alternative learning model for vocational education	Journal of Technical Education and Training	7
23	González Á.; Pino-Yancovic M.; Correa F.	2024	Project-based learning in Chilean vocational secondary schools: the role of collaboration and collective agency for successful implementation	Journal of Vocational Education and Training	0
24	Paul E.	2024	'The wrong' kind of students or 'Santa's workshop'? Teaching practices for newly arrived migrant students in Swedish upper secondary VET	Vocations and Learning	3
25	Lederer J.; Breyer C.; Gasteiger-Kliepera B.	2024	Concept of knowledge boxes – a tool for professional development for learning and support assistants	Improving Schools	4
26	Ibragimov G.I.	2024	Project-and research-based learning as a technology for developing master students' methodological culture development	Education and Self Development	3
27	Mustaqimah; Dollah S.; Basri M.; Asiza N.; Akib M.	2024	Teachers' Pedagogical Competencies in Implementing Contextual Teaching and Learning in Vocational High Schools in South Sulawesi	International Journal of Language Education	0
28	Wyke S.; Jensen A.A.; Krogh L.; Ravn O.; Svidt K.	2024	Employability competences through short-term intensive PBL-events in higher education	Frontiers in Education	7
29	Hiim H.	2024	How Can Collaboration between Schools and Workplaces Contribute to Relevant Vocational Education?: Results of an Action Research Project in the School-based Part of Norwegian Vocational Education and Training	Vocations and Learning	20
30	Bampasidis G.; Piperidis D.; Papakonstantinou V.; Stathopoulos D.; Troumpetari C.; Poutos P.	2024	Hydrobots, an Underwater Robotics STEM Project: Introduction of Engineering Design Process in Secondary Education	Advances in Engineering Education	14

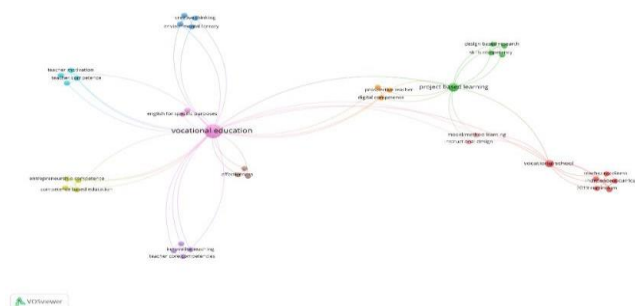
Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan database Scopus, 2026.

Melalui pendekatan *bibliometric literature review* dengan bantuan perangkat lunak VOSviewer, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai perkembangan penelitian terkait kompetensi guru dan penerapan *Project Based Learning* dalam pendidikan kejuruan, sekaligus mengidentifikasi tren penelitian, tema-tema dominan, serta peluang pengembangan penelitian di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

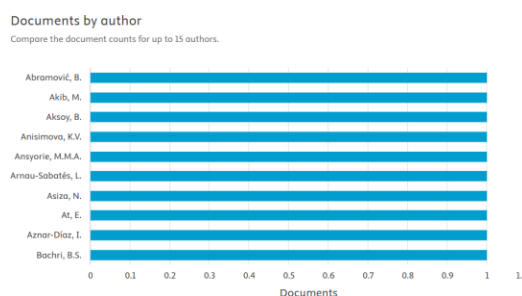
Bagian ini menyajikan hasil analisis bibliometrik terhadap publikasi ilmiah mengenai kompetensi guru, Project Based Learning (PjBL), dan pendidikan kejuruan yang diperoleh dari database Scopus. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk memetakan hubungan antar kata kunci serta mengidentifikasi distribusi publikasi berdasarkan penulis, afiliasi institusi, dan negara. Hasil analisis ini memberikan gambaran mengenai struktur pengetahuan, pola kolaborasi penelitian, serta perkembangan kajian dalam bidang pendidikan kejuruan.



Gambar 3. Jaringan ko-occurrence kata kunci berdasarkan analisis VOSviewer
 Sumber: Visualisasi peneliti menggunakan VOSviewer berdasarkan data Scopus, 2026.

Gambar 3 menunjukkan hasil analisis *co-occurrence* kata kunci menggunakan perangkat lunak VOSviewer yang memetakan hubungan antar topik penelitian dalam bidang pendidikan kejuruan. Visualisasi jaringan menunjukkan bahwa kata kunci *vocational education* menjadi pusat jaringan yang terhubung dengan konsep lain seperti *project based learning*, *teacher competence*, *curriculum*, *digital competence*, dan *entrepreneurship competence*. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai pendidikan kejuruan berkembang secara multidisipliner dan melibatkan berbagai pendekatan pembelajaran serta pengembangan kompetensi.

Selain itu, visualisasi juga memperlihatkan beberapa kluster penelitian. Kluster pertama berkaitan dengan pembelajaran berbasis proyek yang mencakup kata kunci *project based learning*, *design for research*, dan *AI technology*, yang menunjukkan adanya integrasi teknologi dalam penerapan PjBL. Kluster kedua berkaitan dengan pengembangan kompetensi guru melalui kata kunci *teacher competence*, *innovation teaching*, dan *professional teacher*, yang menegaskan pentingnya kompetensi guru dalam implementasi pembelajaran inovatif. Kluster lainnya berkaitan dengan pengembangan kurikulum di sekolah kejuruan, yang melibatkan kata kunci *vocational school*, *machine learning*, dan *vocational curriculum*. Secara keseluruhan, jaringan kata kunci ini menunjukkan bahwa penelitian pendidikan kejuruan berkembang melalui integrasi aspek pedagogik, teknologi, serta penguatan kompetensi profesional guru.

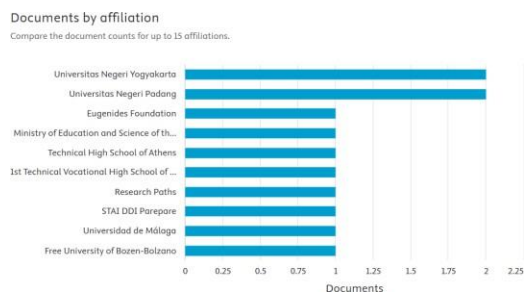


Gambar 4. Distribusi dokumen berdasarkan penulis dalam dataset Scopus
 Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan metadata Scopus, 2026.

Gambar 4 menunjukkan distribusi jumlah publikasi berdasarkan penulis dalam dataset penelitian yang dianalisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar penulis hanya memiliki satu publikasi dalam dataset yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai topik kompetensi guru dan

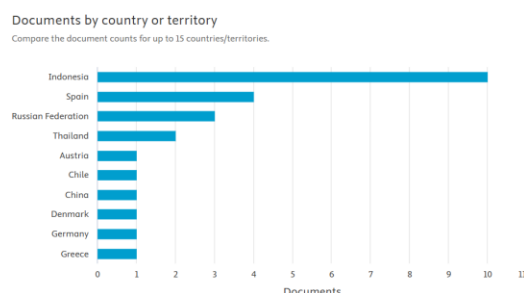
penerapan PjBL dalam pendidikan kejuruan masih didominasi oleh kontribusi dari berbagai peneliti yang berbeda, sehingga belum terdapat dominasi yang kuat dari satu penulis tertentu dalam bidang penelitian ini.

Beberapa penulis yang muncul dalam analisis ini antara lain Abramović, B.; Akib, M.; Aksoy, B.; Anisimova, K.V.; Ansyorie, M.M.A.; Arnau-Sabatés, L.; Asiza, N.; At, E.; Aznar-Díaz, I.; dan Bachri, B.S. Masing-masing penulis tersebut memiliki kontribusi berupa satu publikasi yang berkaitan dengan topik pendidikan kejuruan, inovasi pembelajaran, maupun pengembangan kompetensi guru. Temuan ini menunjukkan bahwa penelitian dalam bidang ini bersifat terdistribusi secara luas dan melibatkan berbagai peneliti dari berbagai negara dan institusi.



Gambar 5. Distribusi dokumen berdasarkan afiliasi institusi
 Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan metadata Scopus, 2026.

Gambar 5 menunjukkan distribusi jumlah publikasi berdasarkan afiliasi institusi dari penulis yang terlibat dalam penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa institusi memiliki kontribusi yang relatif lebih tinggi dibandingkan institusi lainnya. Dua institusi dengan jumlah publikasi terbanyak adalah Universitas Negeri Yogyakarta dan Universitas Negeri Padang, masing-masing dengan dua publikasi dalam dataset yang dianalisis. Selain kedua institusi tersebut, beberapa institusi lain juga tercatat memiliki kontribusi dalam penelitian ini, di antaranya Eugenides Foundation, Ministry of Education and Science, Technical High School of Athens, Research Paths, STAI DDI Parepare, Universidad de Málaga, dan Free University of Bozen-Bolzano. Masing-masing institusi tersebut memiliki satu publikasi yang berkaitan dengan topik penelitian yang dianalisis. Temuan ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai pendidikan kejuruan dan penerapan PjBL tidak hanya berkembang di satu wilayah tertentu, tetapi melibatkan kontribusi dari berbagai institusi pendidikan dan lembaga penelitian di berbagai negara. Selain itu, keterlibatan beberapa universitas di Indonesia menunjukkan bahwa topik ini juga menjadi perhatian penting dalam pengembangan pendidikan kejuruan di Indonesia.



Gambar 6. Distribusi dokumen berdasarkan negara atau wilayah
Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan metadata Scopus, 2026.

Gambar 6 menunjukkan distribusi jumlah publikasi berdasarkan negara atau wilayah asal penulis. Hasil analisis menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara dengan jumlah publikasi terbanyak dalam dataset penelitian ini, yaitu sebanyak 10 publikasi, yang menunjukkan bahwa penelitian mengenai pendidikan kejuruan, kompetensi guru, dan penerapan *Project Based Learning* (PjBL) cukup berkembang di Indonesia. Selain Indonesia, negara lain yang juga berkontribusi adalah Spanyol dengan empat publikasi, Federasi Rusia dengan tiga publikasi, serta Thailand dengan dua publikasi, sementara Austria, Chile, China, Denmark, Germany, dan Greece masing-masing memiliki satu publikasi. Distribusi ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai pendidikan kejuruan dan penerapan PjBL memiliki perhatian global, meskipun kontribusi terbesar dalam dataset penelitian ini berasal dari negara-negara dengan sistem pendidikan vokasi yang berkembang, termasuk Indonesia yang активно mengembangkan model pembelajaran inovatif dalam pendidikan kejuruan.

PEMBAHASAN

Hasil analisis bibliometrik menunjukkan bahwa kajian mengenai kompetensi guru dan penerapan *Project Based Learning* (PjBL) dalam pendidikan kejuruan mengalami perkembangan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Temuan ini sejalan dengan tren global penelitian pendidikan yang menekankan pentingnya pendekatan pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan praktis siswa serta kesiapan kerja di dunia industri. Dalam konteks pendidikan vokasi, pembelajaran yang berorientasi pada praktik dan pengalaman nyata dinilai mampu menjembatani kesenjangan antara teori di sekolah dan kebutuhan keterampilan di dunia kerja (Syahril et al., 2024; Hamdani & Suherman, 2024). Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil belajar, keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional (Zhang & Ma, 2023).

Berdasarkan analisis *keyword co-occurrence* pada Gambar 3, kata kunci “vocational education” menjadi pusat jaringan penelitian yang terhubung dengan konsep seperti *project based learning*, *teacher competence*, *digital competence*, dan *vocational curriculum*. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian pendidikan kejuruan tidak hanya berfokus pada pengembangan kurikulum, tetapi juga pada inovasi metode pembelajaran dan penguatan kompetensi guru. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menekankan pentingnya integrasi pedagogi inovatif, teknologi pendidikan, serta peningkatan kompetensi profesional guru dalam transformasi pendidikan vokasi (Ma et al., 2024; He & Jen, 2024). Selain itu, kajian sistematis juga menunjukkan bahwa pendekatan inovatif seperti *gamified project-based learning* dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan siswa, dan kualitas pengalaman belajar (Huang et al., 2023).

Keterkaitan yang kuat antara kata kunci *project based learning* dan *teacher competence* menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi PjBL sangat bergantung pada kemampuan guru dalam merancang dan mengelola pembelajaran berbasis proyek. Dalam model ini, guru tidak hanya berperan

sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam eksplorasi, pemecahan masalah, serta pengembangan produk atau proyek pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan PjBL dalam pendidikan kejuruan sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam membangun kolaborasi pembelajaran dan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung kreativitas siswa (González et al., 2025). Selain itu, kesiapan guru dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran juga menjadi faktor penting dalam mendukung implementasi pembelajaran inovatif (Scherer et al., 2023).

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa konsep *digital competence* dan teknologi pembelajaran semakin sering dikaitkan dengan implementasi PjBL dalam pendidikan kejuruan. Integrasi teknologi menjadi faktor penting dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek, terutama dalam menghadapi tuntutan pendidikan di era digital. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi pendekatan *technological pedagogical content knowledge* (TPACK) dalam PjBL dapat meningkatkan kompetensi digital calon guru kejuruan secara signifikan (Setuju et al., 2024). Selain itu, perkembangan teknologi seperti *artificial intelligence* dan *large language models* juga mulai dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek dan meningkatkan kreativitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek (Zha et al., 2024; Zheng et al., 2024).

Temuan lain yang menarik adalah distribusi publikasi berdasarkan penulis pada Gambar 4 yang menunjukkan bahwa sebagian besar penulis hanya memiliki satu publikasi dalam dataset yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai kompetensi guru dan PjBL dalam pendidikan kejuruan masih bersifat terdistribusi dan belum didominasi oleh kelompok peneliti tertentu. Fenomena ini umum terjadi dalam penelitian pendidikan yang bersifat multidisipliner, di mana berbagai peneliti dari latar belakang yang berbeda berkontribusi terhadap pengembangan kajian dalam bidang tersebut (Donthu et al., 2021). Selain itu, keterlibatan peneliti dari berbagai negara juga menunjukkan bahwa topik ini memiliki relevansi global dalam pengembangan pendidikan vokasi.

Analisis pada Gambar 5 menunjukkan bahwa beberapa institusi memiliki kontribusi publikasi yang lebih besar dalam penelitian mengenai PjBL dan kompetensi guru dalam pendidikan kejuruan. Dalam dataset penelitian ini, Universitas Negeri Yogyakarta dan Universitas Negeri Padang tercatat sebagai institusi dengan jumlah publikasi terbanyak. Temuan ini menunjukkan bahwa perguruan tinggi di Indonesia memiliki peran penting dalam pengembangan penelitian pendidikan vokasi, sejalan dengan kebijakan pemerintah yang mendorong penguatan pendidikan vokasi sebagai strategi peningkatan kualitas sumber daya manusia (Fauziah et al., 2024). Selain itu, institusi dari negara lain seperti Universidad de Málaga di Spanyol dan Free University of Bozen-Bolzano di Italia juga berkontribusi dalam penelitian ini. Kolaborasi lintas institusi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan pendidikan vokasi merupakan isu global yang memerlukan sinergi antara lembaga pendidikan, industri, dan pemerintah (Vieira et al., 2024).

Distribusi publikasi berdasarkan negara pada Gambar 6 menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara dengan kontribusi publikasi terbesar dalam dataset penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa topik kompetensi guru dan implementasi PjBL menjadi perhatian penting dalam pengembangan pendidikan kejuruan di Indonesia, terutama dalam konteks kebijakan revitalisasi SMK dan pengembangan kurikulum berbasis kompetensi (Patonah et al., 2024). Selain Indonesia, negara lain seperti Spanyol, Rusia, dan

Thailand juga memberikan kontribusi dalam penelitian pendidikan vokasi, terutama terkait pengembangan kurikulum berbasis kompetensi, integrasi teknologi pembelajaran, serta peningkatan kolaborasi antara sekolah dan industri (Hiim, 2022; Wyke et al., 2022). Selain itu, teknologi seperti *Internet of Things* juga mulai dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memantau keterlibatan siswa dalam proses belajar (Francisti et al., 2023).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kompetensi guru merupakan faktor penting dalam keberhasilan implementasi *Project Based Learning* dalam pendidikan kejuruan. Guru yang memiliki kompetensi pedagogik, profesional, dan digital yang baik cenderung mampu merancang pembelajaran berbasis proyek secara lebih efektif sehingga dapat meningkatkan keterampilan teknis siswa. Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran juga menjadi faktor penting dalam mendukung implementasi PjBL di era digital. Bahkan, pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan dalam pembelajaran berbasis proyek juga mulai menunjukkan potensi dalam meningkatkan keterlibatan dan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran (Villan & Santos, 2023). Temuan ini menegaskan bahwa penguatan kompetensi guru, inovasi pembelajaran, serta integrasi teknologi menjadi kunci dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi dan mempersiapkan lulusan yang memiliki keterampilan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan penelitian mengenai pengaruh kompetensi guru terhadap peningkatan *hard skills* siswa dalam penerapan *Project Based Learning* (PjBL) pada pendidikan kejuruan melalui pendekatan bibliometrik. Hasil analisis terhadap 30 publikasi dalam basis data Scopus menunjukkan bahwa kajian mengenai PjBL dan kompetensi guru dalam pendidikan vokasi mengalami perkembangan yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Analisis *keyword co-occurrence* menunjukkan bahwa konsep *vocational education* menjadi pusat jaringan penelitian yang terhubung dengan konsep lain seperti *project based learning*, *teacher competence*, *digital competence*, dan *vocational curriculum*, yang menunjukkan bahwa pengembangan pendidikan kejuruan tidak hanya berfokus pada kurikulum, tetapi juga pada inovasi pembelajaran dan penguatan kompetensi guru. Selain itu, distribusi publikasi berdasarkan penulis menunjukkan bahwa penelitian dalam bidang ini masih terdistribusi dan belum didominasi oleh peneliti tertentu, sementara analisis afiliasi institusi dan negara menunjukkan bahwa Indonesia memiliki kontribusi publikasi yang cukup besar dalam penelitian terkait pendidikan vokasi. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa kompetensi guru merupakan faktor penting dalam keberhasilan implementasi PjBL untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa dalam pendidikan kejuruan.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk pengembangan pendidikan kejuruan dan penelitian selanjutnya. Lembaga pendidikan kejuruan, khususnya SMK, perlu meningkatkan kompetensi guru melalui pelatihan profesional yang berfokus pada penerapan model pembelajaran inovatif seperti *Project Based Learning* (PjBL), termasuk kemampuan merancang proyek pembelajaran, mengelola aktivitas kolaboratif, serta memanfaatkan teknologi pembelajaran. Selain itu, perguruan tinggi yang menyelenggarakan program pendidikan guru disarankan untuk mengintegrasikan pendekatan PjBL dalam kurikulum pendidikan calon guru agar mereka memiliki pengalaman dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian selanjutnya juga perlu mengkaji secara empiris hubungan antara kompetensi guru dan peningkatan *hard skills* siswa melalui pendekatan eksperimen atau *mixed methods* guna memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai efektivitas PjBL dalam pendidikan kejuruan. Selain itu, penelitian bibliometrik di masa depan dapat memperluas sumber data dengan memanfaatkan beberapa basis data ilmiah lainnya agar menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perkembangan penelitian dalam bidang pendidikan vokasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdillah, L. R., Wiyono, B. B., & Sultoni. (2024). Implementation of project-based learning to improve student competence at vocational high school. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*. <https://doi.org/10.18860/jmpi.v9i2.28883>
- Ahmad, S. T., Watrionthos, R., Samala, A. D., Muskhair, M., & Dogara, G. (2023). Project-based learning in vocational education: A bibliometric approach. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 15(4), 43–56. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2023.04.04>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Fauziah, F. N., Saddhono, K., & Suryanto, E. (2024). Implementation of local wisdom-based Indonesian learning to strengthen Pancasila student profiles. *Journal of Curriculum and Teaching*, 12(6), 283–294. <https://doi.org/10.5430/jct.v12n6p283>
- Francisti, J., Balogh, Z., Reichel, J., Benko, L., Fodor, K., & Turčáni, M. (2023). Identification of heart rate change during the teaching process. *Scientific Reports*, 13, 16674. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43763-x>
- Fridyatama, D. A. S., Baskoro, F., & Maharani, M. (2025). Problem-based learning and project-based learning in relation to creativity and critical thinking of vocational students. *Jurnal Penelitian*, 10(3). <https://doi.org/10.46491/jp.v10i3.2051>
- González, Á., Pino-Yancovic, M., & Correa, F. (2025). Project-based learning in Chilean vocational secondary schools. *Journal of Vocational Education and Training*. <https://doi.org/10.1080/13636820.2025.2507586>
- Hamdani, A., & Suherman, A. (2024). Self-design project based learning. *Journal of Technical Education and Training*. <https://doi.org/10.30880/jtet.2021.13.03.007>
- Hanif, F. (2024). Enhancing 21st-century skills through project-based learning. *Educative Journal*.
- He, F., & Jen, T. H. (2024). Analyzing the effectiveness of teaching methods in developing teacher competence. *Journal of Pedagogical Research*. <https://doi.org/10.33902/JPR.202528505>
- Hidayat, T. (2025). The effect of project-based learning on vocational student employability skills. *Didaktika Journal*.
- Hiim, H. (2022). Collaboration between schools and workplaces in vocational education. *Vocations and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s12186-022-09300-z>
- Huang, W., Li, X., & Shang, J. (2023). Gamified project-based learning: A systematic review of the research landscape. *Sustainability*, 15(2), 940. <https://doi.org/10.3390/su15020940>
- Jaedun, A., et al. (2024). Vocational teachers' and students' perceptions toward competency integration in learning. *Cogent Education*.

- Kumar, S., Pandey, N., Lim, W. M., Chatterjee, A. N., & Pandey, N. (2022). What do we know about bibliometric analysis in research? *Journal of Information Science*, 48(1), 1–15.
<https://doi.org/10.1177/016555152111064594>
- Lesman, I., Muliati, M., Primawati, P., & Kassymova, G. (2023). Implementation of project-based learning model to increase creativity and critical thinking skill in vocational subjects. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*. <https://doi.org/10.24036/jptk.v6i3.34023>
- Lim, W. M., Kumar, S., Pandey, N., & Rasheed, M. I. (2022). Bibliometric analysis in research: A review and guidelines. *Journal of Business Research*, 140, 1–15.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.10.028>
- Ma, W., Kakhai, K., & Shahid, M. (2024). Refining innovative teaching processes for core competencies among teachers. *Revista de Gestao Social e Ambiental*. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n2-129>
- Mustaqimah, M., Dollah, S., Basri, M., Asiza, N., & Akib, M. (2024). Teachers' pedagogical competencies in contextual teaching. *International Journal of Language Education*.
<https://doi.org/10.26858/ijole.v1i1.74766>
- Patonah, S., Budiati, I., & Hayat, M. S. (2024). Practicality of STEAM–SDGs based learning for vocational students. *Online Learning in Educational Research*.
<https://doi.org/10.58524/oler.v5i2.884>
- Rozan, A. D., Syahri, B., Prasetya, F., Fortuna, A., Samala, A. D., & Rawas, S. (2024). The impact of project-based learning on 21st-century skill development of vocational engineering students: A systematic literature review. *Journal of Engineering Researcher and Lecturer*.
<https://doi.org/10.58712/jerel.v3i3.168>
- Scherer, R., Siddiq, F., Howard, S. K., & Tondeur, J. (2023). Gender divides in teachers' readiness for online teaching and learning in higher education: Do women and men consider themselves equally prepared? *Computers & Education*, 199, 104774. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104774>
- Setuju, S., Triyono, M. B., Muhtadi, A., & Widowati, A. (2024). Enhancing digital competence of vocational teachers using PjBL. *Edelweiss Applied Science and Technology*.
<https://doi.org/10.55214/25768484.v8i5.1696>
- Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126, 5113–5142.
<https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>
- Sudarsono, B. (2022). Development of integrated project-based learning model for vocational education. *Jurnal Pendidikan Vokasi*.
- Syahril, S., Purwantono, P., Wulansari, R. E., Nabawi, R. A., Safitri, D., & Kiong, T. T. (2024). The effectiveness of project-based learning on 4Cs skills. *Journal of Technical Education and Training*.
<https://doi.org/10.30880/jtet.2022.14.03.003>
- Triwahyudi, T. (2025). The effectiveness of project-based learning in improving student engagement and learning outcomes. *Journal of Education Teaching and Learning*.
- Ulaini, N. (2025). Enhancing vocational education through project-based learning for 21st-century skills. *Al-Ishlah Journal*.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2021). VOSviewer manual: Visualizing bibliometric networks. Leiden University.
- Vieira, M. J., Ferreira, C., Rodríguez-Esteban, A., & Vidal, J. (2024). Towards sustainable development in education. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su13168739>
- Villan, F., & Santos, R. P. (2023). ChatGPT as co-advisor in scientific initiation: Action research with project-based learning in elementary education. *Acta Scientiae*, 25(6), 60–117.
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7474>
- Wyke, S., Jensen, A. A., Krogh, L., Ravn, O., & Svidt, K. (2022). Employability competences through PBL events. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.959355>
- Yani, I. P., Ahzari, S., Asrizal, & Novitra, F. (2026). Technology integration in project-based learning: A bibliometric analysis. *arXiv*.
- Zha, S., Qiao, Y., Hu, Q., Li, Z., Gong, J., & Xu, Y. (2024). Designing child-centric AI learning environments: Insights from LLM-enhanced creative project-based learning. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.16159>
- Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14, 1202728.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>

Zheng, C., Yuan, K., Guo, B., Mogavi, R. H., Peng, Z., Ma, S., & Ma, X. (2024). Charting the future of AI in project-based learning: A co-design exploration with students. *Proceedings of the ACM Conference*.