

***Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Analisis Bibliometrik Pada Rentang Tahun 2015 – 2024**

**Wilujeng Trismaya Wanti\* dan Setyo Admoko**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

\*Email: wilujengtrismaya.21004@gmail.com

**Abstrak**

*Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Seiring meningkatnya perhatian terhadap efektivitas dan penerapan PBL dalam konteks pendidikan, jumlah penelitian terkait pun terus bertambah. Penelitian ini mengkaji tren perkembangan penelitian tentang *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis selama sepuluh tahun terakhir (2015–2024) melalui pendekatan bibliometrik menggunakan VOSviewer. Sebanyak 191 artikel yang diambil dari basis data Scopus untuk kemudian dianalisis berdasarkan distribusi publikasi per-tahun, tipe dokumen, sumber jurnal, kata kunci, afiliasi institusi, dan negara. Hasil analisis menunjukkan bahwa publikasi terkait PBL dan berpikir kritis mengalami fluktuasi dengan lonjakan signifikan pada masa pascapandemi. Indonesia menjadi negara dengan kontribusi publikasi tertinggi, didominasi oleh institusi pendidikan tinggi. Kata kunci “*critical thinking*” dan “*Problem Based Learning*” menjadi topik yang paling sering diteliti, dengan fokus utama pada bidang pendidikan, khususnya sains dan medis. Analisis visualisasi mengungkapkan lima kluster utama dalam riset ini, termasuk pendidikan komputasi, matematika, dan fisika, serta sosial. Meski penelitian PBL dalam pendidikan fisika masih terbatas, tren menunjukkan peningkatan yang menjanjikan dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini menunjukkan bahwa PBL merupakan pendekatan yang efektif dan fleksibel dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis lintas disiplin ilmu dan memberikan kontribusi penting dalam inovasi pembelajaran abad ke-21.

**Kata kunci:** Problem Based Learning, Critical Thinking, Bibliometric

**Abstract**

*Problem Based Learning* (PBL) is a learning model that can be applied to develop students' critical thinking skills. As attention to the effectiveness and implementation of PBL in educational contexts continues to grow, the number of related studies has also increased. This study examines the research trends on Problem Based Learning (PBL) in enhancing critical thinking skills over the past ten years (2015–2024) through a bibliometric approach using VOSviewer. A total of 191 articles were retrieved from the Scopus database and analyzed based on publication year distribution, document type, journal source, keywords, institutional affiliation, and country. The results show that publications related to PBL and critical thinking have fluctuated, with a significant surge in the post-pandemic period. Indonesia emerged as the country with the highest number of publications, dominated by higher education institutions. The keywords “critical thinking” and “Problem-Based Learning” were the most frequently studied topics, with a primary focus on education, particularly in science and medical fields. Visualization analysis revealed five main research clusters, including computing education, mathematics, physics, and social studies. Although research on PBL in physics education remains limited, the trend shows a promising increase in recent years. These findings indicate that PBL is an effective and flexible approach to fostering critical thinking across disciplines and contributes significantly to educational innovation.

**Keywords:** Problem Based Learning, Critical Thinking, Bibliometric

## **PENDAHULUAN**

Berpikir kritis merupakan kemampuan dasar abad 21 yang berperan penting dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah secara logis (Ennis, 2018; Temel, 2014). Berpikir kritis adalah proses metakognitif yang melibatkan keterampilan serta penilaian mendalam untuk meningkatkan kemungkinan menjawab (Dwyer, 2023). Menurut Jatmiko et al (2018) keterampilan berpikir kritis termasuk dalam tujuan penting pendidikan selama satu abad lebih. Di bidang pendidikan, keterampilan berpikir kritis berperan mengembangkan pengetahuan, kecakapan, serta mendorong kemandirian dan keaktifan siswa dalam belajar (Saputra et al., 2019).

*Problem Based Learning* (PBL) merupakan strategi pengajaran berbasis konstruktivisme yang efektif untuk mengembangkan berpikir kritis, mendorong pembelajaran kolaboratif, kemandirian, serta menjembatani teori dan praktik melalui keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah nyata (Ismail et al., 2018; Martyn et al., 2014). Pendekatan pada PBL mengakomodasi siswa untuk menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki dalam menetapkan solusi terbaik untuk masalah tertentu (Fuadi et al., 2021). Sebelumnya juga menunjukkan bahwa siswa yang telah menerima pembelajaran melalui PBL memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menerima pembelajaran konvensional (Choi et al., 2014; Gholami et al., 2016).

PBL telah menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang banyak diteliti dan diterapkan di berbagai bidang ilmu, terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Seperti pada penelitian Mundilarto & Ismoyo (2017) tentang PBL meningkatkan berpikir kritis di tingkat sekolah menengah atas dan penelitian (Temel, 2014) tentang PBL meningkatkan berpikir kritis di tingkat perguruan tinggi. Hal ini menunjukkan adanya perhatian yang semakin besar dari para peneliti terhadap penerapan model PBL dalam beragam tingkat dan disiplin ilmu. Adopsi model PBL secara luas dalam bidang pendidikan keguruan, sosial, teknik, dan medis menunjukkan fleksibilitas dan efektivitas pendekatan ini dalam berbagai disiplin ilmu.

Penelitian-penelitian terdahulu mengenai PBL terhadap kemampuan berpikir kritis lebih berfokus pada efektivitas PBL dalam kelas dalam bidang dan tingkat tertentu, tanpa membahas perkembangan literatur ilmiah mengenai penelitian PBL secara global seperti pada penelitian (Mundilarto & Ismoyo, 2017; Kong et al., Temel, 2014). Banyaknya penelitian yang dilakukan tentang PBL dalam meningkatkan berpikir kritis menunjukkan perlunya riset mengenai perkembangan penelitian topik ini. Namun, penelitian Miterianifa et al

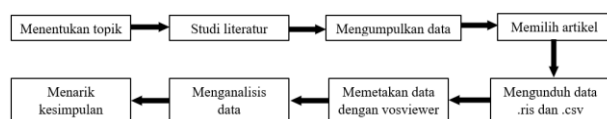
(2019) hanya berfokus pada meta-analisis dan tidak membahas pola penelitian. Meskipun jumlah publikasi ilmiah mengenai PBL dan keterampilan berpikir kritis terus meningkat, informasi mengenai sebaran bidang keilmuan, dominasi negara, kata kunci, dan arah perkembangan penelitian masih belum tergambarkan secara sistematis. Padahal, pemetaan seperti ini penting untuk melihat dinamika keilmuan yang terjadi, serta mengidentifikasi peluang kolaborasi dan pengembangan riset lebih lanjut.

Salah satu bidang yang erat berkaitan dengan pembelajaran model PBL adalah bidang fisika. Penerapan PBL pada pembelajaran fisika dapat mendorong siswa untuk mengkaji permasalahan kontekstual, mengeksplorasi konsep-konsep fisika, dan merumuskan solusi berbasis data. Dengan demikian, PBL tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga melatih untuk berpikir kritis. Penelitian Samadun & Dwikoranto (2022) serta Akhdinirwanto et al (2020) telah menunjukkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran fisika. Meskipun demikian, belum adanya penelitian yang secara khusus menyoroti penerapan PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam konteks pembelajaran fisika menunjukkan adanya celah riset yang penting untuk dieksplorasi. Pemetaan ini penting untuk mengetahui bagaimana arah perkembangan keilmuan, sejauh mana kontribusi penelitian yang telah dilakukan, serta untuk mengidentifikasi kesenjangan riset yang masih terbuka.

Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan membahas pemetaan visual pola penelitian PBL untuk keterampilan berpikir kritis pada rentang waktu 2015–2024 berdasarkan data dari basis Scopus. Penelitian tersebut digambarkan melalui metode bibliometrik menggunakan VOSviewer. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola publikasi mengenai Problem-Based Learning dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis berdasarkan jumlah publikasi, tipe dokumen, penulis, source title, kata kunci, afiliasi, dan negara yang berkontribusi selama sepuluh tahun terakhir. Serta, menganalisis hasil visualisasi dari publikasi artikel *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis selama 10 tahun terakhir dan mereview artikel-artikel yang berkaitan dengan penerapan *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis khususnya dalam pembelajaran fisika.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur yang dianalisis menggunakan metode *bibliometric*. Dengan pendekatan penelitian adalah kualitatif. *Bibliometric* adalah metode statistik untuk menganalisis penelitian yang berkaitan dengan satu topik khusus melalui cara matematis. *Bibliometric* juga dapat mengukur kualitas penelitian, menganalisis bidang-bidang utama penelitian, dan memprediksi arah penelitian di masa depan (Yu et al., 2020). Data penelitian ini merupakan sekumpulan artikel yang diperoleh melalui scopus database. Scopus merupakan basis data akademik terbesar yang menyediakan literatur berkualitas dengan cakupan luas, data bibliografi yang dapat diekspor, serta mampu memvisualisasikan dan menganalisis pola penelitian secara efektif. (Deta et al., 2024; Hallinger, 2021).



**Gambar 1.** Metode Penelitian

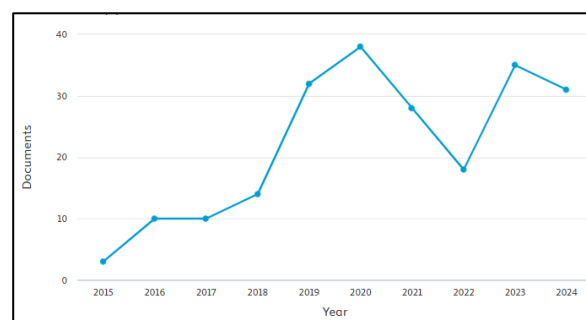
Berdasarkan gambar 1. penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari menentukan topik dan melakukan studi literatur terkait topik yang akan diteliti. Selanjutnya, proses pengumpulan data dilakukan pada 1 Juni 2025 melalui basis data Scopus dengan menggunakan kata kunci “*Problem-Based Learning*” dan “*Critical thinking*” pada rentang 10 tahun terakhir, mulai dari Januari 2015 hingga Desember 2024 dan menghasilkan 191 artikel. Basis data tersebut kemudian disimpan dalam format.ris dan .csv. Data ris dianalisis lebih lanjut menggunakan aplikasi VOSviewer untuk mengetahui hasil pemetaan berupa visualisasi jaringan (*network visualization*) untuk menunjukkan keterkaitan antar kata kunci atau penulis, visualisasi bersusun (*overlay visualization*) untuk menampilkan perkembangan topik dari waktu ke waktu, dan visualisasi kepadatan (*density visualization*) untuk menggambarkan intensitas frekuensi kemunculan suatu istilah. Sementara data .csv disimpan dalam format excel untuk mengetahui 10 artikel teratas dan mengkategorikan artikel berdasarkan tahun dan jumlah pengutipan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Publikasi Berdasarkan Tahun, Jenis, dan Sumber Dokumen

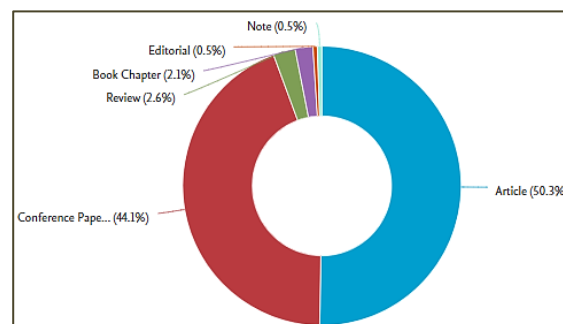
Perkembangan penelitian *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis selama periode 2015–2024 dapat dilihat pada Gambar 2.

Pola penelitian tersebut mengalami fluktuasi dalam sepuluh tahun terakhir. Tidak terdapat peningkatan atau penurunan yang signifikan dalam jumlah publikasi selama periode tersebut. Pada tahun 2020 menjadi jumlah publikasi terbanyak dengan menerbitkan 38 artikel. Sebelum akhirnya menurun di tahun 2021 menjadi 27 publikasi dan di tahun 2022 dengan 17 publikasi. Penurunan ini dapat terjadi karena efek pandemi COVID-19 sehingga peneliti memiliki keterbatasan untuk melakukan penelitian lapangan di lingkup sekolah, perguruan tinggi, dan lain-lain. Pada tahun 2023, jumlah publikasi kembali meningkat secara signifikan menjadi 34 artikel.



**Gambar 2.** Grafik jumlah publikasi dalam 10 tahun

Berdasarkan Gambar 2. peningkatan yang terjadi pada tahun 2023 ini didorong oleh masa adaptasi pascapandemi yang melahirkan berbagai fenomena dan inovasi dalam pembelajaran yang dapat menjadi fokus kajian dalam berbagai penelitian pendidikan. Namun, pada tahun 2024 terjadi penurunan menjadi 31 artikel. Hal tersebut mencerminkan penurunan dalam produktivitas penelitian. Hal ini sejalan dengan penelitian Levidze (2024) bahwa sebagian besar kenaikan jumlah publikasi berkaitan dengan percepatan adopsi pendidikan daring sebagai respon terhadap pandemi.



**Gambar 3.** Persentase tipe publikasi

Gambar 3 menunjukkan persentase tipe publikasi yang terdiri dari beberapa jenis dokumen. Publikasi artikel

ilmiah telah mendominasi selama 10 tahun dengan persentase 50,3%. Diikuti oleh makalah seminar yang memiliki persentase 44,3 %. Sementara 5,4% lainnya diisi oleh atas tinjauan pustaka, bab buku, editorial, dan catatan. Artikel yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah mendominasi sebab jurnal sering kali diterbitkan secara terjadwal tiap tahunnya sehingga memberikan peluang yang lebih besar bagi para peneliti untuk berkontribusi. Selain itu, kredibilitas jurnal yang cukup tinggi menjadikannya pilihan utama di kalangan akademisi sehingga memungkinkan hasil penelitian diakses oleh komunitas ilmiah secara luas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Tupan et al., 2018) bahwa publikasi jurnal akademik semakin menjadi sarana utama penyebaran hasil penelitian karena dinilai memberikan kredibilitas lebih tinggi serta penghitungan produk riset yang lebih formal dalam lingkungan akademik

**Tabel 1.** Top 10 Jurnal Selama 10 Tahun Terakhir

No	Jurnal	Jumlah
1.	<i>Journal of Physics Conference Series</i>	48
2.	<i>AIP Conference Proceedings</i>	22
3.	<i>ACM International Conference Proceeding Series</i>	7
4.	<i>Nurse Education Today</i>	5
5.	<i>International Journal of Instruction</i>	5
6.	<i>International Journal of Scientific And Technology Research</i>	4
7.	<i>Thinking Skills and Creativity</i>	3
8.	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	3
9.	<i>Journal Of Baltic Science Education</i>	3
10.	<i>Journal For the Education of Gifted Young Scientists</i>	3

Tabel 1 menampilkan 10 sumber publikasi teratas berdasarkan jumlah artikel yang diterbitkan. *Journal of Physics Conference Series* (JPCS) menempati posisi pertama dengan 48 publikasi, diikuti oleh *AIP Conference Proceedings* (22 publikasi) dan *ACM International Conference Proceeding Series* (7 publikasi). Tabel 1 menunjukkan dominasi publikasi dari jurnal dengan cakupan pedagogik, saintifik, dan medis. Preferensi ini mencerminkan tren penelitian terkini yang berfokus pada inovasi pendidikan, khususnya pascapandemi serta integrasi pendekatan saintifik dan medis dalam pengembangan pembelajaran. Serta, dominasi publikasi dari prosiding konferensi dan jurnal ilmiah menunjukkan preferensi peneliti terhadap kedua jenis sumber tersebut. Temuan Dewi & Jauharyah (2021) menunjukkan bahwa JPCS menjadi pilihan utama karena menyediakan tempat untuk mempublikasikan hasil seminar atau konferensi

dengan cakupan topik yang luas, termasuk dalam bidang pendidikan fisika dan pembelajaran berbasis STEM.

**Tabel 2.** Top 10 bidang ilmu selama 10 tahun terakhir

No	Bidang Ilmu	Jumlah
1	Sosial sains	94
2	Fisika dan astronomi	70
3	Ilmu komputer	20
4	Keperawatan	12
5	Teknik	9
6	Psikologi	8
7	Bisnis, manajemen, dan akuntansi	8
8	Kedokteran	6
9	Matematika	5
10	Seni dan humaniora	5

Berdasarkan Tabel 2 distribusi bidang ilmu menunjukkan dominasi bidang keilmuan sosial sains dengan 94 publikasi, disusul oleh bidang fisika dan astronomi sebanyak 70 publikasi, serta ilmu komputer dengan 20 publikasi. Mayoritas penelitian mengenai PBL-CT terkonsentrasi pada bidang sosial sains dan fisika astronomi. Bidang sosial sains mencakup kajian tentang proses pembelajaran dan pengembangannya, termasuk di dalamnya pembelajaran fisika. Sementara itu, fisika dan astronomi berfokus pada studi keilmuan fisika maupun aspek pembelajaran fisika secara lebih spesifik. Kondisi ini diperkuat oleh temuan Dewi & Jauharyah (2021) yang menunjukkan bahwa kedua bidang tersebut merupakan subjek yang sering dibahas dalam penelitian-penelitian terkait pembelajaran fisika. Banyaknya publikasi berkaitan dengan bidang fisika menunjukkan bahwa penerapan PBL dan pengembangan keterampilan berpikir kritis sangat relevan dalam pembelajaran fisika.

**Tabel 3.** Top 10 Kata Kunci Selama 10 Tahun Terakhir

No	Kata kunci	Jumlah
1	<i>Critical thinking</i>	95
2	<i>Problem Based Learning</i>	83
3	<i>Critical thinking skills</i>	73
4	<i>Students</i>	64
5	<i>Problem-Based Learning</i>	61
6	<i>Learning Systems</i>	28
7	<i>Education computing</i>	28
8	<i>Problem-Based Learning</i>	15
9	<i>Human</i>	15
10	<i>Thinking</i>	13

Analisis kata kunci pada Tabel 3 juga memperkuat temuan ini, di mana kata kunci “*critical thinking*” dan “*critical thinking skills*” mendominasi hasil pencarian, dengan perolehan masing-masing sebanyak 95 dan 73

kali. Serta, kata kunci “*Problem Based Learning*” muncul 83 kali dan variasi lainnya seperti “*Problem-Based Learning*” tercatat 61 dan 15 kali. Kata kunci pendukung seperti siswa (*students*) sebanyak 64 kali, sistem pembelajaran (*learning systems*) tercatat sebanyak 28 kali, dan pendidikan komputer (*education computing*) juga sering muncul, menandakan bahwa konteks pendidikan dan teknologi menjadi bagian penting dalam studi-studi tersebut. Munculnya kata kunci manusia (*human*) dan berpikir (*thinking*) juga menambah gambaran bahwa kajian ini tidak hanya berorientasi pada konten, tetapi juga pada pengembangan aspek kognitif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

#### Publikasi Berdasarkan Afiliasi Institusi dan Negara

**Tabel 4.** Top 10 Afiliasi Institusi Selama 10 Tahun Terakhir

No	Institusi	Jumlah
1	Universitas Negeri Malang	22
2	Universitas Negeri Yogyakarta	18
3	Universitas Pendidikan Indonesia	14
4	Universitas Sebelas Maret	12
5	Universitas Negeri Surabaya	11
6	Universitas Negeri Jakarta	8
7	Universitas Negeri Semarang	7
8	Universitas Lampung	6
9	Universitas Syiah Kuala	5
10	Universitas Jember	5

Berdasarkan Tabel 4 afiliasi terbanyak dalam penelitian PBL dan CT berasal dari Universitas Negeri Malang dengan 22 publikasi, disusul oleh Universitas Negeri Yogyakarta sebanyak 18 publikasi, dan Universitas Pendidikan Indonesia sebanyak 14 publikasi. Pada Tabel 4 diketahui bahwa seluruh 10 institusi teratas berasal dari Indonesia. Keterlibatan institusi-institusi ini mencerminkan perhatian besar terhadap penerapan PBL dan penguatan keterampilan berpikir kritis terutama dalam bidang pendidikan. Temuan (Farikha & Juvasari, 2025) bahwa perguruan tinggi dianggap unggul apabila dapat menunjukkan progres dan capaian yang seperti publikasi ilmiah yang terindeks dalam basis data internasional.

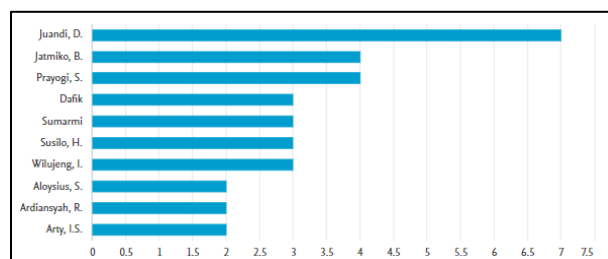
**Tabel 5.** Top 10 Afiliasi Negara Selama 10 Tahun Terakhir

No	Negara	Jumlah
1	Indonesia	155
2	Malaysia	14
3	Amerika Serikat	11
4	China	7
5	Taiwan	6
6	Kolombia	4

No	Negara	Jumlah
7	Korea Selatan	4
8	Thailand	4
9	Kolombia	4
10	Meksiko	3

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa afiliasi negara dengan publikasi terbanyak selama 10 tahun terakhir berasal dari Indonesia dengan 155 publikasi, kemudian Malaysia dengan 14 publikasi, dan Amerika Serikat dengan 11 publikasi. Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan banyaknya perguruan tinggi yang aktif melakukan penelitian di bidang PBL-CT turut memperkuat posisi Indonesia sebagai pusat pertumbuhan riset pada topik tersebut. Selain itu, implementasi Kurikulum Merdeka selama lima tahun kebelakang yang menekankan pada pembelajaran aktif, mandiri, dan kontekstual juga dapat dikaitkan dengan meningkatnya pembelajaran yang mendorong kemampuan tersebut seperti PBL menjadi fokus penting dalam dunia akademik nasional. Menurut Levidze (2024) fokus besar pemerintah pada perbaikan sistem pendidikan, terutama pasca pandemi mendorong peningkatan jumlah penelitian. Serta, dukungan dan pendanaan penelitian memungkinkan universitas dan institusi riset di berbagai negara untuk melakukan studi yang lebih luas.

Hal ini juga sejalan dengan hasil Tabel 5 yang menunjukkan bahwa Indonesia menjadi negara dengan jumlah publikasi terbanyak, yaitu sebanyak 155 dokumen selama 10 tahun terakhir. Jumlah ini jauh mengungguli Malaysia dan Amerika Serikat. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa Indonesia menonjol dalam produktivitas riset PBL-CT dibandingkan negara lain. Data ini sekaligus menggambarkan perkembangan penelitian pendidikan di kawasan Asia yang semakin dinamis sebab banyaknya negara di kawasan Asia Tenggara dan Asia Timur yang berkontribusi dalam membelajarkan PBL dan CT. Sesuai dengan temuan penelitian (Hallinger, 2021) bahwa penelitian mengenai PBL mulai berkembang pesat di wilayah Asia sejak tahun 2000 yang menunjukkan pertumbuhan dengan tingkat yang bervariasi hingga saat ini.



**Gambar 4.** Persentasi penulis publikasi

Berdasarkan data produktivitas penulis individual yang ditampilkan pada Gambar 4. Juandi, D. tercatat sebagai peneliti dengan kontribusi tertinggi, yakni 7 publikasi, disusul oleh Jatmiko, B. dan Prayogi, S. yang masing-masing menyumbang 4 publikasi. Secara khusus, studi yang dilakukan Juandi, D. berfokus pada kajian pendidikan matematika di tingkat sekolah menengah dan meta-analisis. Sedangkan studi Jatmiko, B. banyak meneliti strategi pembelajaran di tingkat menengah hingga perguruan tinggi, termasuk di dalamnya penerapan PBL dalam pembelajaran sains seperti fisika. Kontribusi ini menunjukkan keterlibatan aktif penulis dalam penelitian pendidikan khususnya di Indonesia, di mana penulis-penulis tersebut memiliki fokus riset pada pembelajaran. Keterlibatan penulis dari berbagai perguruan tinggi menunjukkan tingginya minat dan partisipasi, serta memberikan keragaman perspektif yang dapat memperluas penerapan PBL di berbagai bidang di masa depan (Ardyagarani et al., 2024; Zafrullah et al., 2024).

Keberagaman fokus para penulis mencerminkan adanya spesialisasi tema riset yang memperkuat posisi

PBL dan CT sebagai topik lintas bidang dalam pendidikan. Meskipun sebagian besar penulis produktif berasal dari Indonesia, tingkat sitasi terhadap publikasi mereka relatif masih lebih rendah dibandingkan penulis dari luar negeri. Perbedaan jumlah sitasi ini dapat mengindikasikan bahwa meskipun Indonesia unggul secara kuantitas publikasi, namun dari sisi pengaruh global atau visibilitas akademik masih didominasi artikel dengan penulis luar.

Tabel 6 di bawah ini menunjukkan 10 artikel dengan sitasi terbanyak sepanjang 10 tahun ini. Dimana artikel oleh Lim Na-Kong mengenai pendidikan keperawatan dari Chongqing Medical University telah disitasi sebanyak 172 kali. Sedangkan artikel oleh Choi Eunyoung membahas hal serupa telah dikutip 111 kali. Sementara itu, publikasi lainnya lebih banyak membahas pada bidang pendidikan. Sitasi penulis merupakan indikator kuantitatif penting untuk menilai signifikansi suatu literatur ilmiah dalam komunitas akademik, karena karya ilmiah dianggap bermutu dan berkualitas jika sering dikutip oleh dokumen atau peneliti lain (Levidze, 2024). Adapun penjelasan lebih lengkapnya adalah sebagai disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Top 10 Jumlah Sitasi Artikel

No	Penulis	Judul	Sumber	Jumlah sitasi
1	(Kong <i>et al.</i> , 2014)	<i>The effectiveness of Problem-Based Learning on development of nursing students' critical thinking: A systematic review and meta-analysis</i>	<i>International Journal of Nursing Studies</i>	172
2	(Choi <i>et al.</i> , 2014)	<i>Effects of Problem-Based Learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning</i>	<i>Nurse Education Today</i>	111
3	Gholami <i>et al.</i> , 2016)	<i>Comparing the effects of Problem-Based Learning and the traditional lecture method on critical thinking skills and metacognitive awareness in nursing students in a critical care nursing course</i>	<i>Nurse Education Today</i>	103
4	(Seibert, 2021)	<i>Problem-Based Learning: A strategy to foster generation Z's critical thinking and perseverance</i>	<i>Teaching and Learning in Nursing</i>	103
5	(Ulger, 2018)	<i>The effect of Problem-Based Learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education</i>	<i>Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning</i>	95
6	(Saputra <i>et al.</i> , 2019)	<i>Developing critical-thinking skills through the collaboration of Jigsaw model with Problem-Based Learning model</i>	<i>International Journal of Instruction</i>	65
7	(Martyn <i>et al.</i> , 2014)	<i>Exploring the relationships between teaching, approaches to learning and critical thinking in a Problem-Based Learning foundation nursing course</i>	<i>Nurse Education Today</i>	62
8	(Temel, 2014)	<i>The effects of Problem-Based Learning on pre-service teachers' critical thinking dispositions and perceptions of problem-solving ability</i>	<i>South African Journal of Education</i>	61
9	(Ismail <i>et al.</i> , 2018)	<i>The effect of Mobile Problem-Based Learning application DicScience PBL on students' critical thinking</i>	<i>Thinking Skills and Creativity</i>	60



No	Penulis	Judul	Sumber	Jumlah sitasi
10	(Asyari <i>et al.</i> , 2016)	<i>Improving critical thinking skills through the integration of Problem Based Learning and group investigation</i>	<i>International Journal for Lesson and Learning Studies</i>	53

Perkembangan penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi PBL paling banyak dievaluasi dalam bidang pendidikan kesehatan, khususnya keperawatan, dengan fokus pada pengukuran dampaknya terhadap keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Sementara itu, penelitian di bidang lain seperti pendidikan seni pada penelitian Ulger (2018), pendidikan guru oleh Temel (2014), dan STEM oleh Saputra *et al* (2019) juga

mulai berkembang, meskipun jumlah sitasinya masih lebih rendah. Data ini mengkonfirmasi bahwa PBL telah menjadi pendekatan pembelajaran yang banyak diadopsi di berbagai disiplin ilmu, dengan bukti empiris kuat tentang efektivitasnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, terutama di bidang pendidikan kesehatan.

Tabel 7. Temuan dan Rekomendasi Top 10 Artikel

No	Sumber	Temuan	Rekomendasi
1	(Kong <i>et al.</i> , 2014)	Berdasarkan hasil meta analisis pendekatan PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini juga menemukan bahwa PBL merupakan cara efektif untuk mengembangkan sikap kepemimpinan dan keterampilan kerjasama, serta mampu mendorong siswa lebih mandiri dalam belajar	Diharapkan penelitian selanjutnya mengenai PBL dalam meningkatkan CT dilakukan dalam skala yang besar. Serta, menggunakan sampel dengan kualitas baik dan dilakukan dalam jangka waktu yang lebih panjang dengan masa lebih dari 1 semester supaya hasil penelitian lebih minim intervensi
2	(Choi <i>et al.</i> , 2014)	Terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan PBL. Namun, peningkatan yang terjadi tidak signifikan jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis. Peningkatan kemampuan berpikir kritis juga diikuti oleh peningkatan kemampuan belajar mandiri dan pemecahan masalah	menggunakan sampel yang lebih besar serta representatif dalam bidang ilmu tertentu. Menentukan perbandingan awal yang lebih baik antar kelompok dengan menggunakan strategi yang tepat. Penelitian dilakukan dalam jangka waktu yang panjang, berfokus pada kemampuan pemecahan masalah, dan pembelajaran mandiri
3	(Gholami <i>et al.</i> , 2016)	Generasi Z adalah generasi dari anak muda di masa ini yang memiliki pemikiran terbuka, melek teknologi, dan inklusif. PBL menjadi pendekatan yang ideal untuk diajarkan pada generasi Z PBL mendorong proses belajar, mencari fakta secara mandiri sehingga menjadikan siswa lebih tekun	PBL diperlukan terutama untuk diterapkan saat terjadi keterbatasan pendidikan klinis. Dengan menggunakan strategi tertentu sehingga generasi Z dapat mengisi kesenjangan atau kelemahan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis
4	(Seibert, 2021)	PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa keperawatan. Selain itu, PBL juga mampu mengembangkan kemampuan lainnya seperti penilaian klinis, pemecahan masalah, produksi pengetahuan, motivasi, evaluasi diri, pemberdayaan diri, dan dapat mendekatkan pada pembelajaran seumur hidup	Pengembangan lebih lanjut mengenai PBL penting untuk memperhatikan aspek pengelolaan kelas dan rincian kegiatannya. berkelompok secara dinamis, memetakan konsep, mempertanyakan, dan menuliskan secara reflektif berbagai intervensi dalam studi kasus dapat menjadi strategi dalam melaksanakan pembelajaran PBL menjadi lebih baik
5	(Ulger, 2018)	Penerapan pendekatan PBL dalam pendidikan seni rupa di Turki dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa secara signifikan. Melalui penyelidikan, kritik dalam mempertahankan ketidakpastian pendapat, menyajikan berbagai solusi untuk dipilih secara tepat lewat persoalan yang diberikan	Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai penerapan PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis di bidang seni. Selain itu, hendaknya penelitian yang akan datang banyak menganalisis kemampuan berpikir kritis sebagai bentuk disposisi untuk menentukan efek dari pendekatan PBL pada

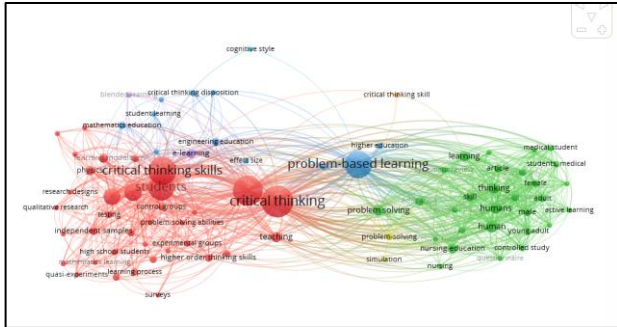
No	Sumber	Temuan	Rekomendasi
6	(Saputra <i>et al.</i> , 2019)	Kolaborasi antara model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dengan model pembelajaran berbasis masalah dilaporkan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di bidang akuntansi di sekolah menengah atas. Strategi yang digunakan pada penelitian ini di mana siswa secara aktif berdiskusi untuk memecahkan masalah di sebuah studi kasus. Namun, strategi ini menyita banyak waktu dalam pembelajaran	pelajar seni visual Ketika mengimplementasikan pembelajaran kolaborasi jigsaw dengan PBL harap mempertimbangkan waktu yang diperlukan selama pembelajaran. Serta guru perlu memberikan perhatian ekstra dalam menentukan tema dan melihat studi kasus dari suatu fenomena yang bermasalah dari sudut pandang yang berbeda
7	(Martyn <i>et al.</i> , 2014)	Pendekatan PBL dapat menjembatani teori dan praktik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hubungan antara pengajaran, pendekatan pembelajaran (PBL), dan berpikir kritis adalah positif. Pendekatan PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan kesiapan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis	pendekatan PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis membutuhkan waktu yang lebih panjang agar memperoleh hasil yang lebih signifikan. Selain itu, PBL juga harus diperkenalkan sebagai pendekatan yang tidak hanya menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, namun juga kesadaran diri akan pembelajaran, dan menumbuhkan pengalaman belajar yang produktif
8	(Temel, 2014)	Pendekatan PBL lebih berpengaruh daripada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini menunjukkan bahwa disposisi keterampilan berpikir kritis pada guru pra-jabatan tergolong rendah pada kedua pembelajaran. disposisi berpikir kritis guru prajabatan dalam kelompok eksperimen berada pada tingkat yang lebih tinggi daripada kelompok kontrol setelah perlakuan	Pengembangan kemampuan berpikir kritis memerlukan lebih banyak waktu daripada kemampuan lainnya. Serta, efektivitas penelitian akan lebih baik jika guru pra-jabatan yang dipilih berada di semester akhir. Guru pra-jabatan yang telah mengenal pendekatan PBL dan sering menghadapi persoalan serupa akan lebih mudah menerima pembelajaran.
9	(Ismail <i>et al.</i> , 2018)	PBL yang diintegrasikan ke dalam aplikasi dapat menjadikan pembelajaran lebih inovatif dan siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Upaya yang dilakukan dalam penelitian ini mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis secara tidak langsung. Pembelajaran ini mampu memotivasi dan menambah minat belajar siswa	Dalam mengintegrasikan PBL dalam aplikasi perlu memperhatikan aspek kreativitas, dan pendekatan yang tepat sesuai dengan yang diperlukan siswa.
10	(Asyari <i>et al.</i> , 2016)	Implementasi PBL terintegrasi GI melalui model lesson study mampu menstimulasi mahasiswa untuk berpikir kritis. Pembelajaran tersebut mampu mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis melalui proses mengemukakan permasalahan, argumen, opini, induksi, dan deduksi serta melakukan evaluasi.	Penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan model pembelajaran yang lebih bervariasi dan sesuai dengan mata pelajaran yang akan digunakan. Serta, ketika menggunakan model lesson study peneliti hendaknya memperhatikan jumlah siswa per kelas agar pembelajaran berjalan lebih efektif

#### Analisis VOSviewer

Selanjutnya 191 artikel yang telah diperoleh dianalisis menggunakan VOSviewer untuk memetakan kata kunci dan mencari keterkaitan variabel dari penelitian-penelitian yang ada (Suliyannah *et al.*, 2021). Visualisasi berikut merupakan jejaring penelitian PBL dalam meningkatkan berpikir kritis. Hasilnya terdiri dari 3 kluster utama dan 2

kluster minor. Tiap kluster digambarkan dengan warna yang berbeda-beda. Ukuran masing-masing lingkaran menunjukkan seberapa sering penelitian tersebut berkaitan dengan suatu topik. Ukuran lingkaran yang semakin besar berarti menunjukkan kata kunci yang semakin sering muncul.





**Gambar 5.** Visualisation network PBL-CT

Berdasarkan Gambar 5 tiap kluster memiliki fokus dan pembahasan yang berbeda-beda. Kluster dalam penelitian ini memiliki dimensi yang beragam. Kluster pertama berwarna merah banyak membahas mengenai implementasi berpikir kritis. Adapun beberapa kata kunci teratas adalah kemampuan berpikir kritis, berpikir kritis, *Problem Based Learning*, siswa, pendidikan komputer, dan sistem pembelajaran. Hal tersebut mendeskripsikan bahwa banyak peneliti melakukan riset mengenai proses pembelajaran sehingga subjek dalam penelitian tersebut rata-rata adalah siswa. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan secara mendalam di bidang pendidikan komputasi, fisika, sains, dan matematika. PBL efektif untuk diterapkan dalam mata pelajaran tersebut karena dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa secara mendalam (Saad & Zainudin, 2022).

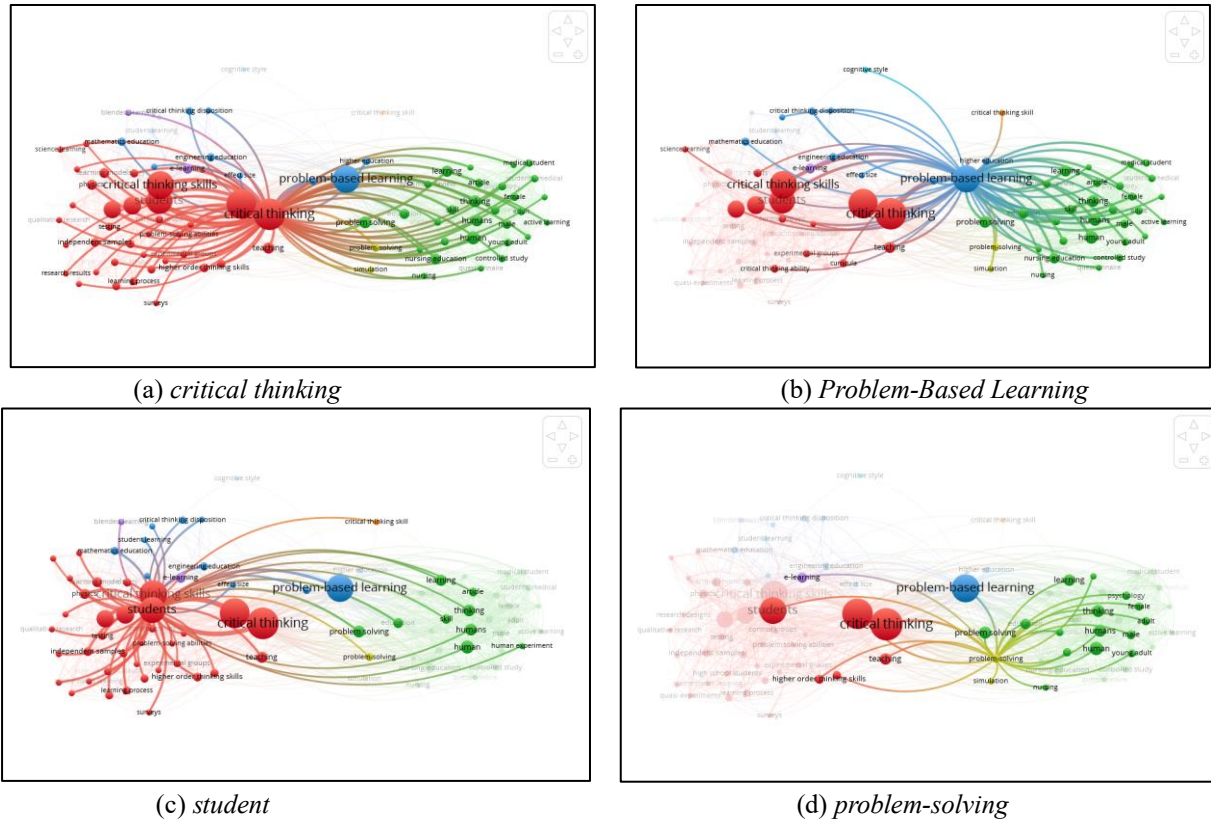
Kluster kedua yang berwarna biru terdiri dari data kunci *Problem-Based Learning, cognitive style, higher education, learning systems, maths education and engineering*. Kluster ini merepresentasikan penelitian mengenai penerapan PBL dalam konteks pendidikan tinggi, khususnya di bidang teknik, matematika, dan sains. Fokus penelitian dalam kluster ini mengindikasikan bahwa PBL banyak digunakan sebagai strategi pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi terutama pada mahasiswa dengan tingkat kognitif yang lebih matang. Penerapan PBL pada jenjang pendidikan tinggi sangat relevan dengan pengembangan berpikir kritis karena menyajikan masalah autentik yang disesuaikan dengan karakteristik dan gaya kognitif (Arifin et al., 2020). Sejumlah studi juga menunjukkan bahwa penerapan PBL di tingkat sekolah menengah dan perguruan tinggi cenderung lebih representatif, baik dari segi subjek maupun kompleksitas materi, sehingga memungkinkan eksplorasi yang lebih mendalam terhadap pengaruh PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Choi et al., 2014; Kong et al., 2014; Temel, 2014).

Temuan ini sejalan dengan analisis sebelumnya pada Top 10 kata kunci, afiliasi institusi, dan produktivitas penulis yang menunjukkan bahwa penelitian PBL-CT paling banyak dikembangkan di jenjang pendidikan menengah hingga pendidikan tinggi. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan yang kuat bahwa pendidikan tinggi menjadi ruang strategis dalam penerapan model pembelajaran inovatif seperti PBL yang secara langsung mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam bidang sains dan teknologi.

Kluster ketiga dengan warna hijau terdiri dari kata kunci *human, thinking, problem solving, medical student, learning*, dan *active learning*. Kluster berwarna hijau merupakan ilustrasi mengenai PBL yang ditinjau secara umum dengan subjek yang lebih luas. PBL banyak diajarkan pada pada bidang keperawatan, kedokteran, dan psikologi. Pembelajaran medis banyak menuntut kemampuan pemecahan masalah dan pembelajaran mandiri, dan analisis studi kasus (Gholami et al., 2016; Kong et al., 2014). PBL yang diterapkan merupakan bentuk pembelajaran aktif dapat mendorong kemampuan pemecahan masalah yang baik serta kemampuan berpikir kritis (Choi et al., 2014; Grabinger & Dunlap, 2002).

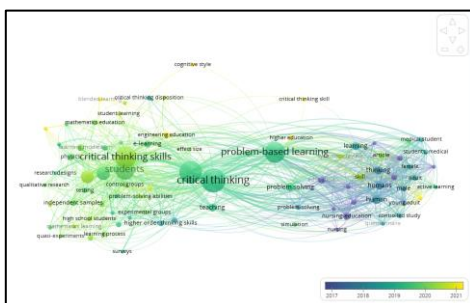
Temuan ini juga menguatkan data sebelumnya yang menunjukkan bahwa meskipun jumlah publikasi terbesar berasal dari Indonesia dengan fokus pada pendidikan dasar dan menengah namun tingkat sitasi tertinggi justru banyak didominasi oleh publikasi luar negeri, khususnya dalam konteks pendidikan medis. Hal ini mengindikasikan bahwa penelitian PBL-CT dalam pendidikan medis memiliki pengaruh akademik yang tinggi secara global dan menempati posisi penting dalam bidang ilmiah internasional.

Selain kluster utama, terdapat kluster berwarna kuning yang hanya memiliki lingkup yang kecil dengan fokus pada problem solving dan simulation. Kata kunci kluster ini sering dikaitkan dengan kemampuan pemecahan masalah yang sering dihubungkan dengan model PBL dan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis. Menurut Temel (2014) antara kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis memiliki korelasi yang cukup kuat dan positif. Serta kluster terakhir yang berwarna ungu terdiri dari kata kunci pada blended learning dan e-learning sebagai sarana penerapan PBL dalam proses pembelajaran. *E-learning* dan *Blended learning* banyak diterapkan di tingkat sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas pada masa pandemi COVID-19.



**Gambar 6.** Visualisation network dari variabel (a) *critical thinking*; (b) *problem-based learning*; (c) *student*; (d) *problem solving*

Gambar 6 merupakan visualisasi keterkaitan antar variabel. Korelasi dari beberapa variabel tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan menggunakan PBL. Model PBL merangsang kemampuan kognitif dan mendorong disposisi berpikir kritis. Siswa yang belajar menggunakan PBL secara tidak langsung akan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, berpikir tingkat tinggi, dan pemecahan masalah. Terutama dalam pembelajaran yang berkaitan dengan sains, matematika, teknik, fisika, dan medis. Selain itu, proses pembelajaran PBL juga mendorong kemampuan siswa dalam belajar mandiri dan keterlibatan aktif siswa dalam setiap fase pembelajaran.



**Gambar 7.** Overlay Visualization

Gambar 7 menunjukkan perkembangan penelitian PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis selama 10 tahun terakhir. Pola penelitian bergerak dari yang semula berwarna biru tua menjadi biru kehijauan dan bergeser ke warna kuning. Warna ungu mengilustrasikan tren awal penelitian, yang banyak mendukung di bidang medis lalu lambat laun juga berkembang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Dari ilustrasi tersebut juga dapat diketahui bahwa implementasi PBL dan berpikir kritis dalam penelitian mulai berkembang pesat di tahun 2019 dan di tahun-tahun selanjutnya. Warna kuning menunjukkan perkembangan penelitian terkini yang banyak membahas di bidang pendidikan dan berhubungan dengan pembelajaran. Penelitian PBL-CT saat ini banyak berfokus pada bidang pendidikan, khususnya pembelajaran komputasi, fisika, matematika, dan sains. Kondisi ini juga dipengaruhi oleh pandemi COVID-19 pada tahun 2020 hingga 2022 yang memicu lahirnya inovasi baru seperti pembelajaran digital dan e-learning untuk menunjang proses pembelajaran berbasis masalah secara daring.

### Gambar 8. Density Visualization

## Hubungan antara PBL, Berpikir Kritis, dan Fisika

Penerapan PBL sangat relevan karena fisika adalah disiplin ilmu yang secara alami menuntut pemecahan masalah berbasis konsep, penalaran kuantitatif, dan pemahaman sebab-akibat yang mendalam. Melalui model PBL, siswa didorong untuk mengidentifikasi permasalahan fisika yang nyata, merancang penyelidikan, menginterpretasi data, dan merumuskan solusi. Proses ini secara langsung melatih keterampilan berpikir kritis, termasuk mengklarifikasi masalah, mengidentifikasi asumsi, menilai bukti, dan mengambil keputusan secara rasional.

PBL dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam bidang fisika. Warna kuning dalam overlay visualization menandai bahwa fisika menjadi salah satu fokus kajian terbaru, selain matematika, teknik, dan pendidikan komputer. Dominasi institusi pendidikan tinggi di Indonesia dalam publikasi bertema PBL-CT juga memperkuat bahwa pembelajaran fisika di jenjang sekolah menengah dan perguruan tinggi menjadi lahan potensial dalam penerapan model ini.

## SIMPULAN



## DAFTAR PUSTAKA

- Ardyagarani, D., Anjani, G.A.D.K., & Safitri, M.I. (2024). Analisis Bibliometrik tentang Perkembangan Penelitian Problem-Based Learning pada Implementasi Pembelajaran Biologi. *Seminar Nasional Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi*, 8, 115–123.
- Arifin, S., Setyosari, P., Sa'dijah, C., & Kuswandi, D. (2020). The Effect of Problem-Based Learning by Cognitive Style on Critical Thinking Skills and Students' Retention. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 271–281. Available at: <https://doi.org/10.3926/JOTSE.790>.
- Asyari, M., Al Muhdhar, M.H.I., Susilo, H., & Ibrohim, I. (2016). Improving Critical Thinking Skills Through the Integration of Problem Based Learning and Group Investigation. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(1), 36–44. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJLLS-10-2014-0042>.
- Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects of Problem-Based Learning vs. Traditional Lecture on Korean Nursing Students' Critical Thinking, Problem-Solving, and Self-Directed Learning. *Nurse Education Today*, 34(1), 52–56. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.02.012>.
- Deta, U.A., Prahani, B.K., Suprpto, N., & Diani, R. (2024). Research Trends of Physics Local Wisdom in Scopus Database in Ten Years (2013-2022): A Bibliometric Analysis. *E3S Web of Conferences*, 482, 03008. Available at: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448203008>.
- Dewi, I.S., & Jauharyyah, M.N.R. (2021). Analisis Bibliometrik Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Pada Tahun 2011-2021. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 368. Available at: <https://share.google/Y43YtwOyMnM8Y0RTo>.
- Dwyer, C.P. (2023). An Evaluative Review of Barriers to Critical Thinking in Educational and Real-World Settings. *Journal of Intelligence*, 11(6), 105. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060105>
- Ennis, R.H. (2018). Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Topoi*, 37(1), 165–184. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>.
- Farikha, S. & Juvitasari, P.B. (2025). Kajian Bibliometrik: Analisis Publikasi Ilmiah Terindeks Scopus Civitas Akademika UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung (2020-2024). *IQRA': Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 19(1), 68–97. Available at: <https://doi.org/10.30829/igra.v19i1.23637>.
- Fuadi, D.S., Suparman, S., Juandi, D., & Martadiputra, B.A.P. (2021). Technology-Assisted Problem-Based Learning against Common Problem-Based Learning in Cultivating Mathematical Critical Thinking Skills: A Meta-Analysis. *ACM International Conference Proceeding Series*, 162–168. Available at: <https://doi.org/10.1145/3510309.3510335>.
- Gholami, M., Moghadam, P.K., Mohammadipoor, F., Tarahi, M.J., Sak, M., Toulabi, T., & Pour, A.H.H. (2016). Comparing The Effects of Problem-Based Learning and The Traditional Lecture Method on Critical Thinking Skills and Metacognitive Awareness in Nursing Students in A Critical Care Nursing Course. *Nurse Education Today*, 45, 16–21. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.06.007>.
- Grabinger, S. & Dunlap, J.C. (2002). Problem-Based Learning as an Example of Active Learning and Student Engagement. In: Yakhno, T. (eds) *Advances in Information Systems. ADVIS 2002. Lecture Notes in Computer Science*, vol 2457. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [https://doi.org/10.1007/3-540-36077-8\\_39](https://doi.org/10.1007/3-540-36077-8_39).
- Hallinger, P. (2021). Tracking the Evolution of the Knowledge Base on Problem-based Learning: A Bibliometric Review, 1972-2019. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 15(1), 28984. Available at: <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v15i1.28984>.
- Ismail, N.S., Harun, J., Zakaria, M.A.Z.M., & Salleh, S.M. (2018). The Effect of Mobile problem-Based Learning Application DicScience PBL on Students' Critical Thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 177–195. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.04.002>.
- Jatmiko, B., Prahani, B.K., Munasir, Supardi, Z.A.I., Wicaksono, I., Erlina, N., Pandiangan, P., Althaf, R., & Zainuddin. (2018). The Comparison of Oripa Teaching Model and Problem Based Learning Model Effectiveness to Improve Critical Thinking Skills of Pre-Service Physics Teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 300–319. Available at: <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.300>.
- Kong, L.-N., Qin, B., Zhou, Y., Mou, S., & Gao, H.-M. (2014). The Effectiveness of Problem-Based Learning on Development of Nursing Students' Critical Thinking: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Nursing*

- Studies*, 51(3), 458–469. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2013.06.009>.
- Levidze, M. (2024). Mapping The Research Landscape: A Bibliometric Analysis of E-Learning During the Covid-19 Pandemic. *Heliyon*, 10(13), e33875. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33875>.
- Martyn, J., Terwijn, R., Kek, M.Y.C.A., & Huijser, H. (2014). Exploring The Relationships Between Teaching, Approaches to Learning and Critical Thinking in a Problem-Based Learning Foundation Nursing Course. *Nurse Education Today*, 34(5), 829–835. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.04.023>.
- Miterianifa, Trisnayanti, Y., Khoiri, A., & Ayu, H.D. (2019). Meta-Analysis: The Effect of Problem-Based Learning on Students' Critical Thinking Skills. *AIP Conference Proceedings*, 2194, 020064. Available at: <https://doi.org/10.1063/1.5139796>.
- Mundilarto, & Ismoyo, H. (2017). Effect of Problem-Based Learning on Improvement Physics Achievement and Critical Thinking of Senior High School Student. *Journal of Baltic Science Education*, 16(5), 761–779. Available at: <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.761>.
- Saad, A., & Zainudin, S. (2022). A Review of Project-Based Learning (PBL) and Computational Thinking (CT) in Teaching and Learning. *Learning and Motivation*, 78, 101802. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2022.101802>.
- Samadun, S., & Dwikoranto, D. (2022). Improvement of Student's Critical Thinking Ability in Physics Materials Through The Application of Problem-Based Learning. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 3(5), 534–545. Available at: <https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i5.247>.
- Saputra, M.D., Joyoatmojo, S., Wardani, D.K., & Sangka, K.B. (2019). Developing Critical-Thinking Skills through the Collaboration of Jigsaw Model with Problem-Based Learning Model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1077–1094.
- Seibert, S.A. (2021). Problem-Based Learning: A Strategy to Foster Generation Z's Critical Thinking and Perseverance. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(1), 85–88. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.09.002>.
- Suliyannah, Adelia, B.D., Jauhariyah, M.N.R., Misbah, Mahtari, S., Saregar, A., & Deta, U.A. (2021). A Bibliometric Analysis of Minimum Competency Assessment Research with VOS Viewer Related to the Impact in Physics Education on 2019-2020. *Journal of Physics: Conference Series*, 2110(1), 012022. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2110/1/012022>.
- Temel, S. (2014). The Effects of Problem-Based Learning on Pre-Service Teachers' Critical Thinking Dispositions and Perceptions of Problem-Solving Ability. *South African Journal of Education*, 34(1), 769. Available at: <https://doi.org/10.15700/201412120936>.
- Tupan, T., Rahayu, R.N., Rachmawati, R., & Rahayu, E.S.R. (2018). Analisis Bibliometrik Perkembangan Penelitian Bidang Ilmu Instrumentasi. *BACA: Jurnal Dokumentasi Dan Informasi*, 39(2), 135–149. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14203/j.baca.v39i2.413>.
- Ulger, K. (2018). The Effect of Problem-Based Learning on The Creative Thinking and Critical Thinking Disposition of Students in Visual Arts Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1), 10. Available at: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1649>.
- Yu, Y., Li, Y., Zhang, Z., Gu, Z., Zhong, H., Zha, Q., Yang, L., Zhu, C., & Chen, E. (2020). A Bibliometric Analysis Using VOSviewer of Publications on COVID-19. *Annals of Translational Medicine*, 8(13), 816–816. Available at: <https://doi.org/10.21037/atm-20-4235>.
- Zafrullah, Z., Ramadhani, A.M., Awliya, D., & Ayuni, R.T. (2024). Implementasi Project-based Learning di Sekolah: Analisis Bibliometrik (1998-2023): Indonesia. *Ciencias: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 7(2), 11–23. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.70942/ciencias.v7i2.150>.