

Tren dan Pola TPACK dalam Pendidikan: Analisis Bibliometrik dari Tahun 2015 hingga 2025

Trends and Patterns of TPACK in Education: A Bibliometric Analysis from 2015 to 2025

Muffidafajrika Dinda Febriana¹, Esmar Budi², Ely Rismawati³

^{1,2,3}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

Corresponding author: muffidafajrikafdf1602@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK) merupakan kerangka konseptual yang digunakan untuk memahami kompetensi profesional guru dalam mengintegrasikan teknologi, strategi pengajaran, dan pemahaman materi ajar dalam proses pembelajaran. Dalam konteks pendidikan secara luas, TPACK menjadi landasan penting dalam merancang pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren dan pola publikasi ilmiah terkait TPACK dalam bidang pendidikan selama periode 2015 hingga 2025 menggunakan pendekatan bibliometrik.

Subjek dan Metode: Data diambil dari basis data Scopus dan dianalisis menggunakan pendekatan (*Biblioshiny*).

Hasil: Hasil analisis mencakup tren publikasi tahunan, penulis dan institusi paling produktif, kolaborasi antarnegara, serta kata kunci utama yang sering muncul dalam studi mengenai TPACK. Dari 1.033 dokumen dan 416 sumber yang dianalisis, tahun 2024 mencatat jumlah publikasi terbanyak, yaitu sebanyak 196 dokumen. Negara dengan kontribusi publikasi terbanyak adalah China dengan 68 artikel. Sumber publikasi paling relevan adalah *Jurnal Education and Information Technologies* dengan 55 publikasi. Sementara itu, penulis paling produktif adalah Chai C.S. dengan 13 dokumen. Kata kunci yang paling sering muncul antara lain: adalah *'teaching'*, *'technological pedagogical and content knowledge'*, *'engineering education'*, *'education'*.

Kesimpulan: Hasil ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan studi TPACK serta menjadi dasar bagi pengembangan praktik dan kebijakan pendidikan berbasis teknologi. Keterlibatan Indonesia dalam tren global ini juga memperlihatkan adanya peluang besar dalam memperkuat penerapan TPACK secara kontekstual di tingkat lokal, sekaligus meningkatkan kontribusi Indonesia dalam literatur pendidikan berbasis teknologi secara internasional.

Keyword: TPACK, Education, Bibliometrik,

Korespondensi:

Muffidafajrika Dinda Febriana. Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220, Indonesia. Email: muffidafajrikafdf1602@gmail.com Mobile: 08978130420

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di abad ke-21 telah membawa dampak signifikan terhadap dunia pendidikan. Sistem pembelajaran yang semula bersifat konvensional kini mengalami transformasi ke arah digitalisasi, menuntut guru untuk tidak hanya menguasai materi pelajaran, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses pembelajaran. Transformasi ini semakin mendesak, terutama setelah pandemi COVID-19 yang memaksa dunia pendidikan beradaptasi cepat dengan pembelajaran jarak jauh. Dalam konteks ini, integrasi TIK ke dalam pembelajaran tidak lagi menjadi pilihan, melainkan kebutuhan yang mutlak. Oleh karena itu, dibutuhkan kerangka kerja yang mampu menjembatani antara pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi, yaitu *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK).

Kerangka TPACK, yang pertama kali dikembangkan oleh (Mishra & Koehler, 2006), menawarkan pendekatan holistik dalam mempersiapkan guru agar mampu mengintegrasikan ketiga elemen pengetahuan tersebut secara seimbang. Tidak hanya menguasai teknologi secara teknis, guru juga harus memahami bagaimana teknologi dapat digunakan untuk menyampaikan materi secara efektif melalui strategi pedagogis yang tepat. Penelitian dari berbagai negara menunjukkan bahwa TPACK memiliki kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari dasar hingga perguruan tinggi (Dewi et al., 2021);(Hanifah et al., 2025). Namun, meskipun konsep TPACK telah dikenal luas, implementasinya di lapangan masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kesenjangan digital antarwilayah dan rendahnya literasi teknologi di kalangan pendidik (Li, 2024);(Çer, 2025)

Di Indonesia, beberapa penelitian telah mencoba mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis TPACK dengan berbagai pendekatan. (Ulya et al., 2023) menggunakan analisis kebutuhan untuk merancang perangkat pembelajaran di madrasah, sedangkan (Saputra, 2019) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara efikasi diri

guru matematika dan kemampuan integrasi TIK berbasis TPACK. Sementara itu, dalam konteks pembelajaran daring, (Cojorn & Seesom, 2024) menekankan pentingnya pengembangan TPACK melalui kolaborasi dan *lesson study* agar guru dapat lebih percaya diri dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian lain juga menggarisbawahi bahwa pemahaman guru terhadap teknologi belum tentu berarti mampu menggunakannya secara pedagogis dan kontekstual (Fabian et al., 2024)

Selain itu, studi literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian TPACK masih tersebar dan belum dipetakan secara sistematis, terutama dari segi tren publikasi, pola kolaborasi penulis, institusi yang dominan, hingga kata kunci utama yang muncul. Padahal, pemetaan bibliometrik semacam ini penting untuk mengetahui arah dan fokus riset yang berkembang selama satu dekade terakhir. Sejauh ini, belum banyak penelitian yang secara khusus melakukan analisis bibliometrik terhadap publikasi TPACK dalam konteks pendidikan dari tahun 2015 hingga 2025. Padahal, data ini penting untuk mengidentifikasi perkembangan keilmuan, menemukan celah penelitian, serta memberikan panduan bagi peneliti dan praktisi pendidikan dalam mengembangkan riset atau program pelatihan guru yang lebih kontekstual.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis tren publikasi TPACK dalam pendidikan dari tahun 2015 hingga 2025, (2) mengidentifikasi pola kolaborasi penulis, kemunculan kata kunci, dan kutipan dalam penelitian TPACK, (3) menentukan penulis, institusi, dan jurnal yang berpengaruh dalam pengembangan riset TPACK di bidang pendidikan, serta (4) memberikan wawasan tentang perkembangan dan arah masa depan implementasi TPACK dalam pendidikan.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik, yaitu metode kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis metadata publikasi ilmiah, seperti jumlah publikasi per tahun, hubungan kolaborasi antar penulis, frekuensi kemunculan kata kunci, dan jaringan sitasi. Pendekatan ini menggabungkan teori bibliometrik dengan kerangka konseptual TPACK dari (Mishra & Koehler, 2006) sebagai dasar analisis. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan peta visual perkembangan riset TPACK secara global, tetapi juga memperkaya pemahaman teoritis dan praktis tentang bagaimana TPACK berkembang dan dapat diimplementasikan secara efektif di masa depan.

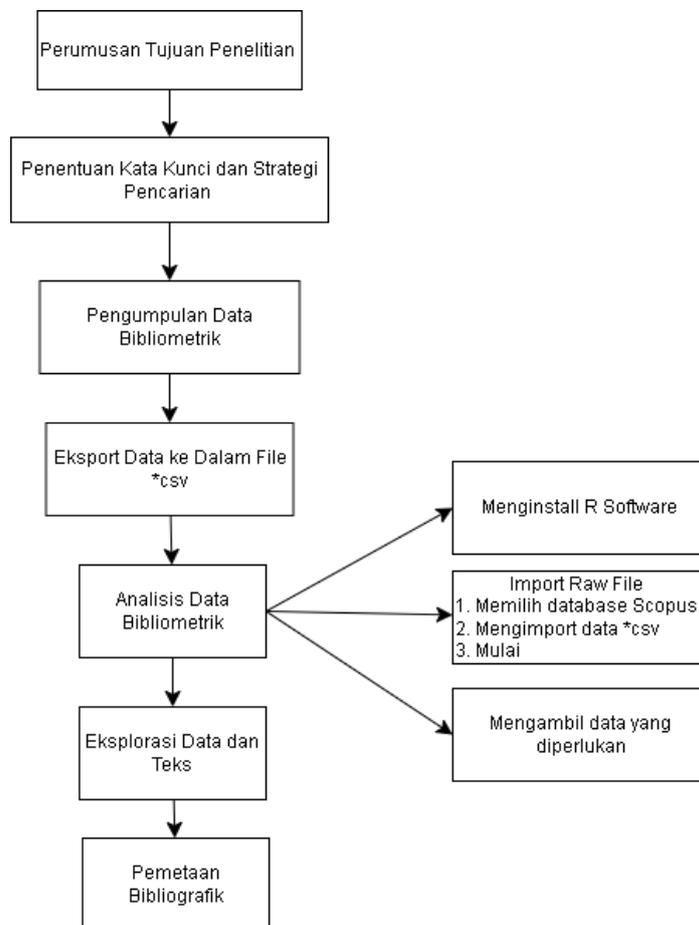
METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik, yaitu suatu metode yang memanfaatkan analisis kuantitatif terhadap karakteristik bibliografi dari suatu kumpulan literatur. Seperti yang dijelaskan oleh Howkins (1981), bibliometrik berfokus pada pengolahan data bibliografi secara sistematis untuk mengidentifikasi pola-pola dalam publikasi ilmiah. Oleh karena itu, bibliometrik dianggap sebagai metode statistik yang andal dalam mengevaluasi dinamika dan tren dalam bidang keilmuan tertentu (Liu et al., 2021). Dalam konteks penelitian ini, pendekatan bibliometrik digunakan untuk menganalisis secara menyeluruh *Trends and Patterns of TPACK in Education*. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci "*Technological And Pedagogical And Content And Knowledge And TPACK And In And Education*" pada rentang waktu 2015 hingga 2025, yang menghasilkan sebanyak 1033 publikasi terkait. Data tersebut diperoleh dari basis data Scopus dan diekspor dalam format .csv. Selanjutnya, data diolah dan dianalisis menggunakan *software* R versi 4.5.0 serta perangkat *Biblioshiny*. *Biblioshiny* dipilih karena kemampuannya dalam menyajikan representasi visual dari jaringan penulis, jurnal, institusi, dan kata kunci, serta mendukung pemrosesan metadata dari basis data besar seperti Scopus. Proses analisis ini bertujuan untuk menjawab empat tujuan utama penelitian, yaitu mengidentifikasi tren publikasi, pola kolaborasi penulis, kata kunci utama, serta tokoh dan institusi yang paling berpengaruh dalam pengembangan riset TPACK. Setelah melalui proses pengolahan awal, data disimpan dalam format .csv untuk memfasilitasi analisis lanjutan dalam konteks studi bibliometrik.

2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh artikel ilmiah yang membahas TPACK dalam konteks pendidikan dan terindeks dalam basis data Scopus selama periode 2015 hingga 2025. Scopus dipilih sebagai sumber data karena merupakan salah satu pangkalan data bibliografi terbesar dan paling kredibel yang mencakup jurnal internasional bereputasi dari berbagai disiplin ilmu. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kata kunci "*Technological And Pedagogical And Content And Knowledge And TPACK And In And Education*" pada kolom *article title*, *abstract*, dan *keywords*. Hasil dari pencarian awal menghasilkan 1033 artikel, yang kemudian disimpan dalam format CSV untuk diolah lebih lanjut menggunakan *Biblioshiny*.



Gambar 1. Grafik Tahapan Metode Penelitian Analisis Bibliometrik

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menganalisis *Trends and Patterns of TPACK in Education* dalam Pendidikan pada periode 2015-2025 dengan menggunakan *software* R versi 4.5.0 serta perangkat Biblioshiny, Hasil analisis disajikan dalam bentuk statistic deskriptif, tabel, grafik, dan visualisasi jaringan.

1. Statistik Deskriptif Publikasi

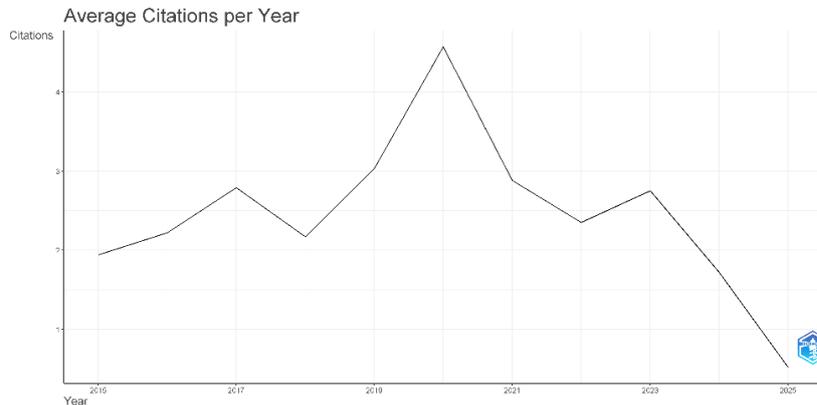
Tabel 1 menyajikan statistic umum dari dokumen yang dianalisis yang bersumber dari data Scopus. Data diambil dari tahun 2015 hingga 2025 yang antara lain menggunakan kata kunci “*Technological And Pedagogical And Content And Knowledge And TPACK And In And Education*”. Total terdapat 1033 dokumen yang dipublikasikan oleh 2394 penulis dalam 461 sumber (jurnal, prosiding, dan lainnya). Rata-rata kutipan per dokumen adalah 13,25, dengan jumlah referensi mencapai 40.518. Dokumen-dokumen tersebut memuat 2036 kata kunci penulis dan 1367 kata kunci tambahan (*Keyword Plus*).

Tabel 1. Statistik Bibliometrik TPACK dalam Pendidikan (2015-2025)

Dinamis		Struktur	
<i>Timespan</i>	2015 : 2025	<i>Authors</i>	2394
<i>Sources (Journals, Books, etc)</i>	461	<i>Review</i>	26
<i>Documents</i>	1033	<i>Single-authored document</i>	182
<i>Average citations per document</i>	13.25	<i>Document average age</i>	4.09
<i>References</i>	40518	<i>Co-Authors per document</i>	2.86
<i>Keyword Plus (ID)</i>	1367	<i>Article</i>	742
<i>Author's Keywords</i>	2036	<i>Conference paper</i>	165

2. Tren Publikasi Tahunan

Gambar 2 dan Tabel 2 menampilkan jumlah artikel ilmiah yang dipublikasikan setiap tahun. Terjadi peningkatan signifikan mulai tahun 2020, dengan puncak jumlah publikasi pada tahun 2024 sebanyak 196 dokumen



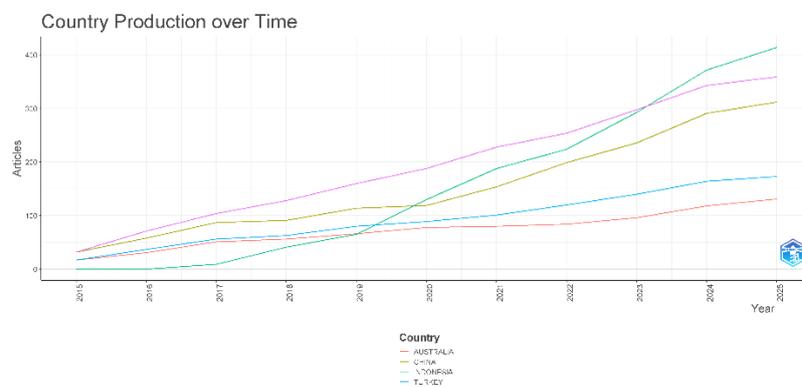
Gambar 2. Grafik Publikasi Tahunan Penelitian TPACK dalam Pendidikan (2015-2025)

Tabel 2. Jumlah Publikasi TPACK dalam Pendidikan per Tahun (2015-2025)

Tahun	Jumlah Publikasi Artikel
2015	66
2016	52
2017	67
2018	63
2019	84
2020	78
2021	113
2022	97
2023	142
2024	196
2025	75

3. Negara Paling Produktif

USA menempati urutan pertama dalam jumlah produksi publikasi ilmiah dengan topik TPACK dalam Pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa USA merupakan salah satu negara yang produktif dalam mempublikasikan penelitian TPACK dalam Pendidikan. Dan konsisten dalam meningkatkan jumlah publikasi tiap tahunnya yang bisa dilihat pada grafik yang meningkat tiap tahunnya. diikuti oleh China dan Australia. Indonesia juga masuk dalam 10 besar negara kontributor.



Gambar 3. Visualisasi Publikasi per Negara yang Berkontribusi dalam Penelitian TPACK (2015-2025)

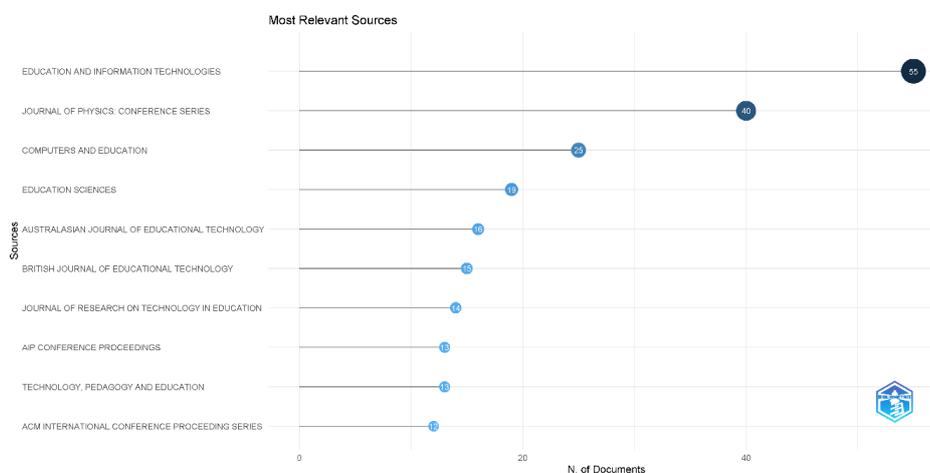
Tabel 3. 10 Negara Teratas dalam Publikasi TPACK (2015-2025)

Negara	Jumlah Publikasi
USA	1367
CHINA	1363
AUSTRALIA	1161
TURKEY	788
SPAIN	542
HONG KONG	534
FINLAND	500
INDONESIA	490
NORWAY	329
CANADA	311

Berdasarkan Tabel 3 dari tahun 2015-2025, USA menempati posisi teratas dalam jumlah publikasi ilmiah sebanyak 1367 artikel yang terkait dengan penelitian TPACK dalam Pendidikan. Hal ini mengindikasikan bahwa USA merupakan negara yang produktif dalam mempublikasikan penelitian tentang TPACK, secara konsisten menambah jumlah publikasi setiap tahunnya. Lalu diikuti oleh beberapa negara dengan jumlah publikasi ilmiah teratas seperti China dengan jumlah 1363 artikel, Australia dengan jumlah 1161 artikel, Turkey dengan jumlah 788 artikel, Spain dengan jumlah 542 artikel, Hong Kong dengan jumlah 534 artikel, Finland dengan jumlah 500 artikel, Indonesia dengan jumlah 490 artikel, Norway dengan jumlah 329 artikel, dan Canada dengan jumlah 311 artikel selama 10 tahun terakhir.

4. Sumber / Jurnal Terproduktif

Gambar 4 menyajikan grafik sumber teratas dari penelitian TPACK dalam Pendidikan. Dari 1033 dokumen yang didapat, didapatkan bahwa sumber utama pada topik ini adalah “*Education and Information Technologies*” sebanyak 55 dokumen. Selanjutnya, diikuti oleh “*Journal Of Physics Conference Series*” sebanyak 40 dokumen, dan “*Computers and Education*” sebanyak 25 dokumen.



Gambar 4. Grafik 10 Jurnal Teratas Publikasi TPACK Dalam Pendidikan (2015-2025)

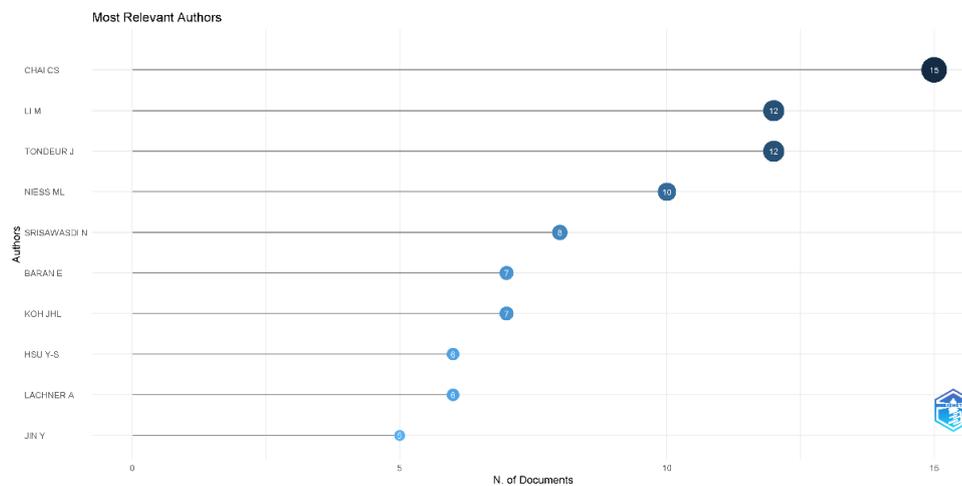
Tabel 4. Tabel 10 Jurnal Terproduktif dalam Publikasi TPACK dalam Pendidikan (2015-2025)

<i>Sources</i>	Articles
<i>Education And Information Technologies</i>	55
<i>Journal Of Physics: Conference Series</i>	40
<i>Computers And Education</i>	25
<i>Education Sciences</i>	19
<i>Australasian Journal Of Educational Technology</i>	16
<i>British Journal Of Educational Technology</i>	15
<i>Journal Of Research On Technology In Education</i>	14
<i>Aip Conference Proceedings</i>	13
<i>Technology, Pedagogy And Education</i>	13
<i>Acm International Conference Proceeding Series</i>	12

Berdasarkan Tabel 4 *Education And Information Technologies* memiliki jumlah artikel terbesar yang diterbitkan dengan jumlah 55 artikel, diikuti dengan *Journal Of Physics: Conference Series* menempati posisi kedua dengan jumlah 40 artikel, *Computers And Education* menempati posisi ketiga dengan jumlah 25 artikel, *Education Sciences* menempati posisi keempat dengan jumlah 19 artikel, *Australasian Journal Of Educational Technology* menempati posisi kelima dengan jumlah 16 artikel, *British Journal Of Educational Technology* menempati posisi keenam dengan jumlah 15 artikel, *Journal Of Research On Technology In Education* menempati posisi ketujuh dengan jumlah 14 artikel. Dilanjutkan dengan *Aip Conference Proceedings dan Technology, Pedagogy And Education* dengan masing-masing 13 artikel, Dan, posisi kesepuluh yaitu *Acm International Conference Proceeding Series* dengan jumlah 12 artikel.

5. Penulis Terproduktif

Penulis yang terproduktif di bidang penelitian TPACK dalam Pendidikan adalah Chai C.S. Dimana dalam publikasinya menyumbangkan sebanyak 15 publikasi, diikuti oleh Lim dan Tondeur J dengan 12 publikasi, Niess M.L. dengan 10 publikasi, Srisawasdi N dengan 8 publikasi, Baran E dan Koh J.H.L dengan 7 publikasi, Hsu Y-S dan Lachner A dengan 6 publikasi. Dan yang kesepuluh yaitu Jin Y dengan 5 publikasi.



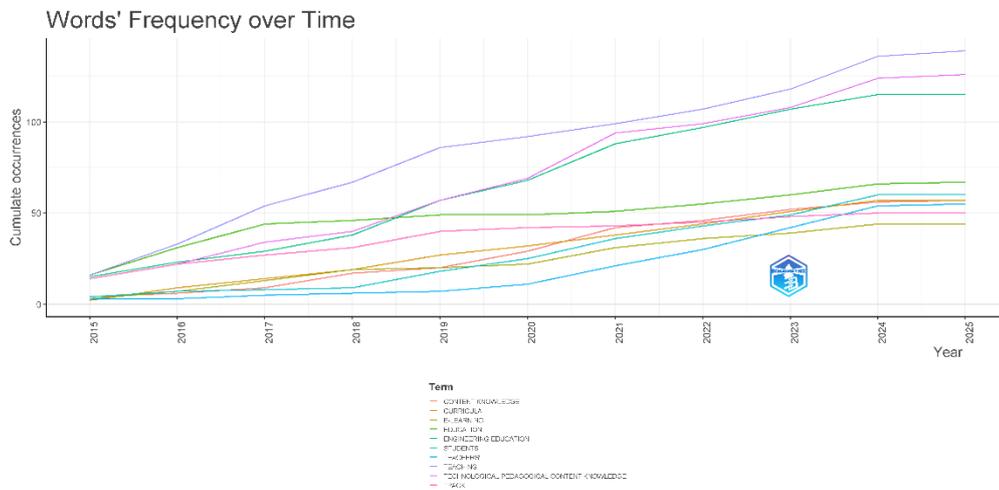
Gambar 5. Grafik 10 Penulis Teratas dalam Publikasi TPACK dalam Pendidikan (2015-2025)

Tabel 5. 10 Penulis Teratas dalam Publikasi TPACK dalam Pendidikan (2015-2025)

Penulis	Publikasi
Chai C.S.	15
Lim	12
Tondeur J	12
Niess M.L.	10
Srisawasdi N	8
Baran E	7
Koh J.H.L	7
Hsu Y-S	6
Lachner A	6
Jin Y	5

6. Kata Kunci yang Relevan atau Tren yang Sering Muncul

Pada Gambar 6 grafik menunjukkan kata kunci yang paling sering muncul berdasarkan nuansa warna adalah: *Teaching* (Ungu tua), *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (ungu), *Engineering Education* (hijau muda), *Education* (hijau), *Student* (biru muda), *Content Knowledge* (Orange), *Curricula* (Kuning), *Teachers* (Biru), *TPACK* (Pink), *E-Learning* (Hijau daun). Hasil ini menunjukkan bahwa kata kunci tersebut merupakan aspek yang sering diteliti. Secara khusus, kata kunci yang paling sering muncul adalah *Teaching* (139 kemunculan), *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (126 kemunculan), dan *Engineering Education* (115 kemunculan)



Gambar 6. Grafik Kata Kunci yang Sering Muncul

Tabel 6. 10 Kata Kunci yang Sering Muncul

Kata Kunci	Kemunculan
<i>Teaching</i>	139
<i>Technological Pedagogical and Content Knowledge</i>	126
<i>Engineering Education</i>	115
<i>Education</i>	67
<i>Student</i>	60
<i>Content Knowledge</i>	57
<i>Curricula</i>	57
<i>Teachers</i>	55
<i>TPACK</i>	50
<i>E-Learning</i>	44



Gambar 7. Pemetaan Visualisasi Berdasarkan Kemunculan Kata Kunci Publikasi TPACK dalam Pendidikan (2015-2025)



Gambar 7. Pemetaan Visualisasi Berdasarkan Kemunculan Kata Kunci Publikasi TPACK dalam Pendidikan (2015-2025)

PEMBAHASAN

1. Tren Publikasi TPACK dalam Pendidikan (2015–2025)

Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan jumlah publikasi TPACK secara signifikan, khususnya sejak tahun 2020. Fenomena ini sangat dipengaruhi oleh transisi global menuju pembelajaran daring akibat pandemi COVID-19. Seperti yang dikemukakan oleh (Cojorn & Seesom, 2024), pergeseran tersebut menuntut guru untuk memperkuat kapasitas dalam mengintegrasikan teknologi melalui pendekatan TPACK yang lebih adaptif dan kontekstual. (Dewi et al., 2021) juga menegaskan bahwa integrasi TIK dalam pendidikan tidak lagi bersifat tambahan, melainkan menjadi kompetensi inti guru abad ke-21.

2. Distribusi Negara Kontributor Riset TPACK

USA, China, dan Australia mendominasi sebagai negara dengan jumlah publikasi tertinggi. Dominasi ini menunjukkan bahwa riset TPACK masih banyak dilakukan di negara-negara dengan infrastruktur riset dan digital yang mapan. Hal ini sejalan dengan temuan (Fabian et al., 2024), yang mencatat bahwa intervensi berbasis TPACK banyak dikembangkan di konteks pendidikan tinggi di negara-negara tersebut. Di sisi lain, Indonesia menempati posisi ke-8, yang menunjukkan potensi besar untuk terus meningkatkan kolaborasi dan publikasi, terutama dalam konteks pendidikan dasar dan menengah.

3. Jurnal dan Sumber Terproduktif

Jurnal *Education and Information Technologies* menjadi sumber paling produktif, yang menandakan bahwa topik TPACK telah menjadi agenda utama dalam jurnal-jurnal berfokus pada inovasi pembelajaran dan teknologi. Hal ini menunjukkan keterkaitan yang erat antara penelitian TPACK dengan tren pendidikan digital global. Jurnal-jurnal lain seperti *British Journal of Educational Technology* dan *Australasian Journal of Educational Technology* juga menunjukkan bahwa pengembangan TPACK telah lintas disiplin dan terus berevolusi dalam berbagai konteks pembelajaran.

4. Penulis Paling Berkontribusi

Penulis seperti Chai C.S. dan Tondeur J dikenal sebagai figur sentral dalam riset TPACK. Karya-karya mereka banyak memfokuskan pada pengembangan kerangka kerja TPACK di konteks guru prajabatan (*pre-service teachers*), pendidikan STEM, dan integrasi teknologi dalam pembelajaran berbasis proyek. Kontribusi mereka memperkuat temuan dalam studi ini bahwa pusat riset TPACK masih banyak berasal dari institusi di Asia dan Eropa, serta memiliki pengaruh luas dalam mengarahkan praktik pengajaran berbasis teknologi.

5. Kata Kunci Populer dan Evolusi Fokus Penelitian

Analisis kata kunci menunjukkan bahwa *Teaching*, *TPACK*, dan *Engineering Education* menjadi kata kunci yang paling sering muncul. Ini menunjukkan pergeseran arah fokus penelitian yang tidak hanya terbatas pada pengembangan kompetensi guru, tetapi juga menjangkau bidang vokasional dan pendidikan tinggi berbasis teknik dan rekayasa. Selain itu, kemunculan kata kunci seperti *E-learning* dan *Curricula* mencerminkan adaptasi TPACK terhadap konteks pembelajaran digital dan hybrid learning.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun riset tentang TPACK secara global masih didominasi oleh negara-negara seperti Amerika Serikat, China, dan Australia, Indonesia telah berhasil masuk dalam 10 besar negara yang paling banyak berkontribusi dalam publikasi ilmiah terkait topik ini. Hal ini mencerminkan adanya perkembangan positif dan meningkatnya minat dari para peneliti di Indonesia terhadap integrasi teknologi dalam dunia Pendidikan.

Namun, jika dibandingkan dengan negara-negara yang memiliki sistem riset dan infrastruktur digital yang lebih maju, Indonesia masih menghadapi beberapa kendala, seperti terbatasnya kerja sama riset internasional dan rendahnya jumlah publikasi di jurnal bereputasi tinggi. Selain itu, fokus penelitian TPACK di Indonesia umumnya lebih banyak diarahkan pada pengembangan perangkat pembelajaran, pelatihan guru, dan penerapannya di jenjang pendidikan dasar dan menengah. Hal ini berbeda dengan tren global yang lebih banyak meneliti penerapan TPACK di pendidikan tinggi dan bidang STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika). Oleh karena itu, tren penelitian global dapat dijadikan sebagai referensi penting dalam pengembangan teori dan metode penelitian di Indonesia. Di sisi lain, penelitian-penelitian di Indonesia memiliki peran penting dalam menyesuaikan penerapan TPACK dengan kebutuhan dan tantangan pendidikan di tingkat lokal. Hubungan timbal balik ini menjadi peluang untuk memperkuat kerja sama internasional dan memperkaya kajian TPACK dari sudut pandang negara berkembang seperti Indonesia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik terhadap 1.033 dokumen terkait TPACK dalam bidang pendidikan selama periode 2015 hingga 2025, dapat disimpulkan bahwa perhatian akademik terhadap kerangka kerja TPACK terus mengalami peningkatan yang signifikan, dengan puncak publikasi terjadi pada tahun 2024. Hal ini menunjukkan besarnya minat peneliti terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran abad ke-21. China tercatat sebagai negara dengan kontribusi publikasi terbanyak, sementara *Education and Information Technologies* menjadi jurnal rujukan paling dominan, dan Chai C.S. sebagai penulis paling produktif. Analisis kata kunci menunjukkan fokus utama penelitian pada aspek *teaching*, *engineering education*, dan integrasi teknologi. Temuan ini menegaskan pentingnya TPACK dalam meningkatkan kualitas pembelajaran secara sistematis dan kontekstual. Studi ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan riset TPACK dan membuka peluang bagi pengembangan pendekatan inovatif dalam pendidikan. Hasil ini juga dapat menjadi dasar bagi perumusan kebijakan pelatihan guru, pengembangan kurikulum, dan penelitian lanjutan di era transformasi digital pendidikan. Selain itu, keterlibatan Indonesia sebagai salah satu dari 10 negara teratas dalam publikasi TPACK menegaskan adanya potensi besar untuk mengembangkan riset yang lebih kontekstual dengan kebutuhan pendidikan nasional. Meskipun tantangan seperti keterbatasan sumber daya dan kolaborasi masih ada, hal ini dapat menjadi peluang strategis untuk memperkuat posisi Indonesia dalam lanskap riset global melalui integrasi pendekatan TPACK yang adaptif terhadap kondisi lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Çer, E. (2025). Enhancing lecturer awareness of technology integration within the TPACK framework: A mixed methods study. *STEM Education*, 5(3), 356–382. <https://doi.org/10.3934/steme.2025018>
- Cojorn, K., & Seesom, C. (2024). Enhancing pre-service teachers' TPACK through the integrating of community of practice and lesson study. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(6), 4237–4246. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.29240>
- Dewi, N. R., Rusilowati, A., Saptono, S., Haryani, S., Wiyanto, W., Ridlo, S., Listiaji, P., & Atunnisa, R. (2021). Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK) Research Trends: A Systematic Literature Review of Publications Between 2010 - 2020. *Journal of Turkish Science Education*, 18(4), 589–604. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.92>
- Fabian, A., Fütterer, T., Backfisch, I., Lunowa, E., Paravicini, W., Hübner, N., & Lachner, A. (2024). Unraveling TPACK: Investigating the inherent structure of TPACK from a subject-specific angle using test-based instruments. *Computers and Education*, 217(March), 105040. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105040>
- Hanifah, U., Budayasa, I. K., & Sulaiman, R. (2025). Technology, pedagogy, and content knowledge in mathematics education: a systematic literature review. *Journal of Education and Learning*, 19(1), 579–586. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21816>
- Li, M. (2024). Exploring the digital divide in primary education: A comparative study of urban and rural mathematics teachers' TPACK and attitudes towards technology integration in post-pandemic China. *Education and Information Technologies*, 1913–1945. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12890-x>
- Liu, C., Zou, D., Chen, X., Xie, H., & Chan, W. H. (2021). A bibliometric review on latent topics and trends of the empirical MOOC literature (2008–2019). *Asia Pacific Education Review*, 22(3), 515–534. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09692-y>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1177/016146810610800610>
- Saputra, D. D. (2019). *Dicky Dwi Saputra_D74213055*.
- Ulya, A. R., Lubis, I., & Sukiman, S. (2023). Konsep Technological Pedagogical and Content Knowledge dan Analisis Kebutuhan dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 208–215. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.501>