

Analisis Bibliometrik Literatur Chatbot AI dalam Pendidikan: Posisi Miskonsepsi Siswa dalam Peta Riset

Bibliometric Analysis of AI Chatbot Literature in Education: The Position of Student Misconceptions in the Research Landscape

¹Elis Winarsih,²Firmanul Catur Wibowo,³Bambang Heru Iswanto

Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

*e-mail: winarsihelis2@gmail.com

Abstrak: Miskonsepsi masih menjadi hambatan utama bagi pemahaman konseptual dalam pendidikan fisika, sedangkan chatbot berbasis kecerdasan artifisial (AI) menawarkan peluang umpan balik personal. Namun, pemetaan global yang menghubungkan chatbot AI dengan miskonsepsi siswa masih terbatas. Penelitian ini bertujuan memetakan tren publikasi tentang chatbot AI dalam pendidikan serta posisi miskonsepsi di dalamnya melalui analisis bibliometrik. Data berupa 39 artikel dari basis data Scopus yang terbit pada 2022 sampai 2026. Data dianalisis dengan VOSviewer dan RStudio/Biblioshiny untuk menelaah produktivitas tahunan, negara, dokumen paling banyak disitasi, kata kunci, klaster, dan tren topik. Hasil menunjukkan bahwa jumlah publikasi meningkat dari satu artikel pada 2022 menjadi 18 artikel pada 2026. India menempati posisi teratas dengan sembilan publikasi, dan dokumen yang paling banyak disitasi memperoleh 264 sitasi. Kata kunci miskonsepsi berada di tepi jaringan dan belum terhubung kuat dengan klaster chatbot, sedangkan inkuiri tidak muncul di antara kata kunci dominan. Dengan demikian, bidang ini tumbuh pesat, tetapi kajian yang memadukan chatbot AI, pembelajaran berbasis inkuiri, dan remediasi miskonsepsi masih jarang. Penelitian lanjutan perlu mengembangkan dan menguji chatbot AI untuk remediasi miskonsepsi. Keterbatasan penelitian ini mencakup satu basis data, korpus yang kecil, dan data 2026 yang belum lengkap.

Kata Kunci: Chatbot AI; Miskonsepsi; Analisis Bibliometrik; Pendidikan Fisika; Pembelajaran Berbasis Inkuiri

Abstract: Misconceptions remain a major obstacle to conceptual understanding in physics education, while artificial intelligence (AI) chatbots offer opportunities for personalized feedback. However, global mapping studies that connect AI chatbots with student misconceptions remain limited. This study aims to map publication trends on AI chatbots in education and the position of misconceptions within them through bibliometric analysis. The data comprised 39 articles from the Scopus database published between 2022 and 2026. They were analyzed using VOSviewer and RStudio/Biblioshiny to examine annual productivity, countries, most-cited documents, keywords, clusters, and topic trends. The results show that the number of publications increased from one article in 2022 to 18 articles in 2026. India holds the top position with nine publications, and the most-cited document received 264 citations. The keyword misconception lies at the periphery of the network and is only weakly connected to the chatbot cluster, while inquiry does not appear among the dominant keywords. Thus, the field is growing rapidly, but studies that combine AI chatbots, inquiry-based learning, and misconception

remediation remain scarce. Future research should develop and test AI chatbots for misconception remediation. This study is limited by its single database, small corpus, and incomplete 2026 data.

Keywords: *AI chatbot; Misconception; Bibliometric Analysis; Physics Education; Inquiry-Based Learning*

Pendahuluan

Pendidikan fisika terus menghadapi tantangan berupa miskonsepsi siswa yang sulit diubah dan dapat menghambat pemahaman konsep secara mendalam. Perkembangan kecerdasan artifisial (AI) membuka peluang baru untuk mengatasi persoalan tersebut, terutama melalui chatbot yang mampu memberikan umpan balik personal dan responsif. Chatbot AI berpotensi mengubah sistem pendidikan dengan berbagai cara (Labadze et al., 2023). AI juga dapat berperan sebagai asisten pembelajaran yang memberikan umpan balik secara personal dan langsung serta menjawab pertanyaan siswa (Lee, 2026). Tema penelitian terkini mengenai chatbot dalam pendidikan mencakup desain chatbot, aplikasi chatbot, penerimaan atau adopsi oleh siswa, interaksi manusia dengan chatbot, pengalaman siswa, perspektif guru, dan kinerja siswa (Wut et al., 2026). Selain itu, chatbot dapat dikembangkan sebagai sistem tanya jawab berbasis pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*) untuk layanan informasi di perguruan tinggi (Al-Madi et al., 2024) dan membantu siswa memetakan kebingungan logika atau rumus melalui pengerjaan soal yang terarah (Suryanti & Arsid, 2026). Dalam pembelajaran fisika, chatbot dapat memberikan umpan balik personal secara langsung, memandu siswa merancang eksperimen mandiri (misalnya pada konsep inersia, gerak jatuh, dan rangkaian listrik), serta membantu siswa merestrukturisasi pemahaman konsep secara mandiri (Kotsis, 2024).

Kajian yang menghubungkan AI dengan miskonsepsi fisika dapat dikelompokkan ke dalam empat tema. Tema pertama adalah AI sebagai alat diagnosis dan asesmen. Demirezen et al. (2023) mengembangkan model baru untuk mendeteksi miskonsepsi fisika dengan AI, dan asesmen berbasis AI berpotensi meningkatkan evaluasi pembelajaran fisika secara adaptif dan berbasis data (Hasanah & Sabani, 2026). Tema kedua adalah chatbot sebagai mitra belajar dan penopang proses belajar. Hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan chatbot mengalami penurunan miskonsepsi dibandingkan dengan siswa yang hanya menggunakan media konvensional (Novitasari et al., 2024). Chatbot juga digunakan dalam aktivitas inkuiri ilmiah terbimbing (Chang et al., 2023), dan AI dapat berfungsi sebagai *scaffolding* bagi proses pemaknaan (Balta, 2026). Antarmuka yang ramah pengguna turut menentukan efisiensi dan keberhasilan adopsi teknologi pembelajaran mandiri (Riyadi et al., 2025). Tema ketiga adalah risiko jawaban AI yang keliru. Meskipun memberikan jawaban yang akurat secara ilmiah, semua sistem AI yang diuji memuat pernyataan yang sejalan dengan miskonsepsi umum siswa (Kizilcik et al., 2026). AI juga dapat menghasilkan diagram ilustratif dengan cepat, tetapi siswa harus mengevaluasi keluarannya secara kritis, dan pendidik perlu menyaring serta membimbing penggunaannya agar kesalahpahaman tidak menyebar (Fulminar, 2026). Tema keempat adalah rancangan pembelajaran yang menurunkan miskonsepsi. Pembelajaran aktif meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman konseptual serta mengurangi miskonsepsi pada topik listrik statis (Khodadadi Azadboni & Mohajery, 2026), sedangkan pembelajaran transformatif menurunkan miskonsepsi secara signifikan pada materi panas dan suhu (Baynosa, 2026).

Secara keseluruhan, kajian-kajian tersebut sependapat bahwa chatbot dan AI berpotensi menjadi mitra belajar, terutama ketika dipadukan dengan pendekatan inkuiri. Namun, bukti yang ada juga menunjukkan bahwa jawaban AI sendiri dapat memuat miskonsepsi, sehingga manfaat

chatbot sangat bergantung pada kualitas rancangan pedagogisnya. Secara teoretis, remediasi miskonsepsi berkaitan dengan perubahan konseptual, yaitu proses ketika siswa menyadari bahwa konsepsi lamanya tidak memadai dan menggantinya dengan konsepsi ilmiah (Posner et al., 1982). Pembelajaran berbasis inkuiri memiliki fase aktivitas yang terdefinisi sehingga dapat menjadi kerangka untuk merancang kegiatan remediasi (Pedaste et al., 2015).

Meskipun demikian, sebagian besar kajian masih berfokus pada pengembangan sistem, aspek kegunaan, atau penerapan umum dalam pendidikan. Kajian yang secara khusus menempatkan chatbot AI sebagai sistem yang mengidentifikasi miskonsepsi, meremediasinya melalui pembelajaran berbasis inkuiri, melakukan *posttest*, menghitung penurunan miskonsepsi, dan menyajikan laporan perubahan secara otomatis juga belum banyak ditemukan. Pada level pemetaan literatur, kajian yang ada mencakup chatbot dalam pendidikan secara umum (Labadze et al., 2023; Wut et al., 2026), integrasi AI dan metaverse dalam pendidikan (Almeman et al., 2025), serta riset pendidikan fisika berbasis AI (Lee, 2026). Sejauh penelusuran penulis, pemetaan tersebut belum memperlihatkan secara eksplisit posisi miskonsepsi dan pembelajaran berbasis inkuiri dalam literatur chatbot AI. Oleh karena itu, kesenjangan penelitian terletak pada belum tersedianya pemetaan bibliometrik yang menghubungkan chatbot AI, pembelajaran berbasis inkuiri, dan miskonsepsi, sehingga belum jelas sejauh mana ketiga topik tersebut telah dikaji bersama.

Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga hal. Pertama, penelitian ini memetakan literatur chatbot AI dalam pendidikan dengan memusatkan perhatian pada posisi miskonsepsi, yang belum menjadi fokus utama pemetaan sebelumnya (Labadze et al., 2023; Lee, 2026; Wut et al., 2026). Kedua, penelitian ini berupaya menghubungkan tiga ranah yang dalam literatur yang dirujuk tampak dibahas secara terpisah, yaitu chatbot AI, pembelajaran berbasis inkuiri, dan remediasi miskonsepsi dalam pendidikan fisika, ke dalam satu pemetaan bibliometrik. Ketiga, penelitian ini mencakup dokumen periode 2022 sampai 2026, yaitu sebelum dan sesudah menguatnya perhatian terhadap AI generatif. Kontribusi yang diharapkan berupa peta tren riset yang dapat menjadi dasar bagi pengembangan chatbot AI yang lebih pedagogis, kontekstual, dan berorientasi pada perubahan konseptual siswa.

Penelitian ini bertujuan memetakan tren global publikasi tentang chatbot AI dalam pendidikan, termasuk posisi miskonsepsi dan pendekatan inkuiri di dalamnya, melalui analisis bibliometrik. Pertanyaan penelitian ini adalah (1) bagaimana produktivitas publikasi tahunan dalam bidang ini, (2) dokumen apa yang paling banyak disitasi, (3) bagaimana sebaran publikasi berdasarkan negara, (4) kata kunci dan klaster tema apa yang dominan, dan (5) bagaimana tren topik berkembang dari tahun ke tahun.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif dengan metode bibliometrik. Desain penelitian berupa studi bibliometrik yang memadukan *performance analysis* dan *science mapping* (Donthu et al., 2021), yaitu analisis publikasi ilmiah yang terbit dalam rentang waktu tertentu untuk memetakan perkembangan, produktivitas, kolaborasi, dan struktur tema penelitian. Metode ini dipilih karena penelitian bertujuan memperoleh gambaran menyeluruh tentang lanskap riset chatbot AI dalam pendidikan, khususnya pendidikan fisika, serta mengidentifikasi tren, celah penelitian, dan arah pengembangan ke depan. Analisis tidak hanya menekankan aspek kuantitatif publikasi, tetapi juga pemetaan intelektual melalui kata kunci. Dengan demikian, desain ini memungkinkan peneliti melihat pola pertumbuhan riset, sebaran geografis, dokumen paling banyak disitasi, dan tema yang menguat dari tahun ke tahun. Data penelitian bersumber dari Scopus.

Penelitian ini berbasis data daring sehingga tidak terikat pada satu lokasi geografis tertentu. Pengumpulan dan analisis data dilakukan melalui akses daring ke basis data Scopus dan perangkat lunak analisis bibliometrik. Penelitian berlangsung pada Oktober 2026 dengan tanggal pengambilan data 2 Oktober 2026, sehingga data tahun 2026 belum mencakup seluruh tahun. Cakupan publikasi adalah tahun 2022 sampai 2026. Rentang waktu tersebut dipilih untuk menangkap dinamika riset sebelum dan sesudah menguatnya perhatian terhadap AI generatif dan chatbot dalam pendidikan. Pencarian awal menghasilkan 96 artikel. Setelah penyaringan dan pembersihan data, 39 artikel memenuhi kriteria inklusi dan relevan dengan domain kajian sehingga dianalisis lebih lanjut. Penyusutan jumlah artikel terjadi karena adanya artikel duplikat dan artikel yang tidak berkaitan dengan topik kajian.

Kriteria inklusi meliputi artikel jurnal dan prosiding konferensi yang terbit pada 2022 sampai 2026, berbahasa Inggris, memiliki metadata lengkap, serta secara substantif membahas chatbot AI, kecerdasan artifisial, atau agen percakapan dalam konteks pendidikan. Kriteria eksklusi meliputi artikel duplikat, publikasi tanpa teks lengkap, artikel yang tidak relevan dengan pendidikan, serta dokumen yang tidak membahas chatbot AI atau miskonsepsi secara langsung. Seleksi dilakukan melalui penapisan judul, abstrak, dan kata kunci agar artikel yang dianalisis sesuai dengan fokus penelitian. Dalam studi bibliometrik, unit analisis berupa dokumen publikasi ilmiah, bukan partisipan individu.

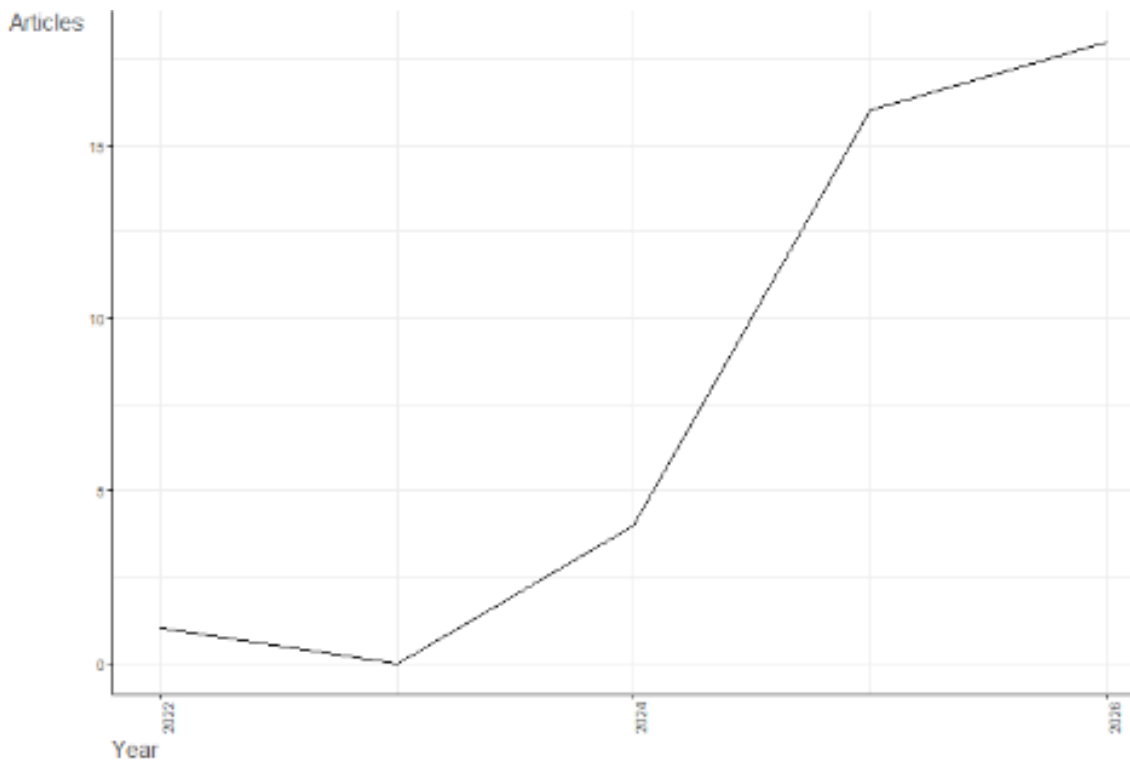
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengekstraksi metadata publikasi dari basis data Scopus. Metadata yang dikumpulkan meliputi judul, penulis, afiliasi, negara, tahun terbit, sumber publikasi, kata kunci, jumlah sitasi, DOI, serta informasi bibliometrik lain yang relevan. Pencarian literatur menggunakan istilah yang menggabungkan sinonim dan variasi, yaitu *chatbot*, *AI chatbot*, *artificial intelligence chatbot*, *conversational agent*, *large language model*, *physics education*, *inquiry*, *misconception*, *conceptual change*, dan *remediation*. Hasil pencarian diekspor dalam format CSV dan RIS. Instrumen penelitian meliputi Scopus dan Scopus AI untuk pencarian serta eksplorasi tren, Rayyan AI untuk penyaringan dan seleksi artikel, VOSviewer untuk visualisasi jaringan (van Eck & Waltman, 2010), serta RStudio dengan Biblioshiny untuk analisis bibliometrik dan pembuatan visualisasi (Aria & Cuccurullo, 2017). Untuk menjaga keabsahan data, peneliti melakukan deduplikasi, pengecekan ulang metadata, dan penentuan artikel yang layak dianalisis melalui konsensus. Prosedur ini membuat alur penelitian dapat direplikasi dan dievaluasi secara objektif.

Prosedur penelitian dilaksanakan secara sistematis dalam sembilan tahap. Pertama, peneliti menentukan domain kajian, yaitu chatbot AI dalam pendidikan fisika dengan fokus pada pembelajaran berbasis inkuiri dan remediasi miskonsepsi. Kedua, peneliti menetapkan Scopus sebagai sumber data literatur. Ketiga, peneliti melakukan pencarian artikel dan eksplorasi tren riset menggunakan Scopus dan Scopus AI. Keempat, peneliti menyusun kata kunci utama, sinonim, dan kueri pencarian yang sesuai dengan domain kajian. Kelima, peneliti menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian menyaring artikel dengan Rayyan AI untuk memilih publikasi yang paling relevan. Keenam, peneliti mengeksplor metadata artikel dalam format CSV dan RIS. Ketujuh, peneliti membersihkan data untuk menghilangkan duplikasi, memperbaiki nama penulis atau afiliasi yang tidak konsisten, dan memastikan kelengkapan metadata. Kedelapan, peneliti melakukan analisis bibliometrik dengan VOSviewer dan RStudio/Biblioshiny. Kesembilan, peneliti menginterpretasi visualisasi bibliometrik, menghubungkannya dengan konteks penelitian tentang chatbot AI, pendidikan fisika, dan miskonsepsi, serta mengidentifikasi celah penelitian dan arah penelitian lanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Produktivitas Publikasi Tahunan Chatbot AI

Gambar 1 menyajikan perkembangan publikasi tentang chatbot AI dalam pendidikan dari 2022 sampai 2026. Jumlah artikel per tahun adalah satu pada 2022, nol pada 2023, empat pada 2024, 16 pada 2025, dan 18 pada 2026. Dengan demikian, setelah tidak ada publikasi pada 2023, jumlah artikel meningkat sejak 2024 dan melonjak tajam pada 2025. Pola ini menunjukkan bahwa topik chatbot AI baru memperoleh perhatian akademik yang serius sejak 2024 dan terus menguat hingga 2026, padahal data 2026 baru mencakup periode sampai pengambilan data pada 2 Oktober 2026.



Gambar 1. *Produksi Ilmiah Tahunan Dokumen tentang Chatbot AI*

Lonjakan tersebut dapat dibaca sebagai respons komunitas akademik terhadap gelombang AI generatif. ChatGPT muncul pada akhir 2022, dan sesudahnya kajian tentang peluang serta tantangan model bahasa besar untuk pendidikan berkembang pesat ([Kasneci et al., 2023](#)). Jeda satu hingga dua tahun antara kemunculan teknologi dan lonjakan publikasi juga wajar karena penelitian empiris memerlukan waktu untuk perancangan, pengumpulan data, dan penerbitan. Namun, interpretasi ini perlu dibaca dengan hati-hati. Korpus penelitian ini hanya berjumlah 39 dokumen sehingga selisih satu atau dua artikel dapat mengubah bentuk kurva. Pertumbuhan yang cepat dari basis yang kecil menandai bidang yang masih muda dan belum matang. Oleh karena itu, topik yang lebih spesifik, seperti remediasi miskonsepsi, wajar bila belum banyak dikaji.

Dokumen Paling Banyak Disitasi

Tabel 1 menyajikan dokumen dengan jumlah sitasi tertinggi. Dokumen yang paling banyak disitasi adalah [Mageira et al. \(2022\)](#) dengan 264 sitasi, diikuti [Almeman et al. \(2025\)](#) dengan 70 sitasi, [Xu et al. \(2024\)](#) dengan 50 sitasi, dan [Alabbas dan Alomar \(2024\)](#) dengan 26 sitasi. Keempat dokumen tersebut terbit di *Applied Sciences*. Dokumen tahun 2026 baru memperoleh sedikit sitasi karena baru terbit, misalnya [Liu dan Wang \(2026\)](#) dengan dua sitasi.

Tabel 1. Dokumen dengan Sitasi Tertinggi

Dokumen	Total Sitasi
Mageira K, 2022, Appl Sci	264
Almeman K, 2025, Appl Sci	70
Xu Y, 2024, Appl Sci	50
Alabbas A, 2024, Appl Sci	26
Navas G, 2024, Appl Sci	9
Trout JJ, 2025, Phys Educ	9
Vijayakumaran S, 2025, Proc - Int Conf Artif Intell Mach Learn Appl: Healthc Internet Things, Aimla	5
Ahmat R, 2025, Sci Talk	4
Esther C, 2025, Int Conf Comput Commun Technol, Iccct	3
Kumaran S, 2025, Aip Conf Proc	3
Liu Z, 2026, Appl Sci	2
Perez Linde AJ, 2025, Eur J Phys	2
Yilmaz T, 2025, El-Cezeri J Sci And Eng	1
Swetha K, 2025, Aip Conf Proc	1

Keempat dokumen teratas membahas chatbot AI untuk *content and language integrated learning* (CLIL) (Mageira et al., 2022), integrasi AI dan metaverse dalam pendidikan (Almeman et al., 2025), chatbot berbasis permainan dalam kurikulum teknologi informasi (Xu et al., 2024), serta layanan bantuan mahasiswa vokasi (Alabbas & Alomar, 2024). Tidak satu pun dari keempat dokumen tersebut berfokus pada miskonsepsi. Dokumen yang terbit di jurnal fisika, yaitu *Physics Education* dan *European Journal of Physics*, hanya memperoleh sembilan dan dua sitasi. Pola ini menunjukkan bahwa sitasi terkonsentrasi pada aplikasi chatbot yang lebih luas dan terbit lebih awal. Dokumen CLIL tahun 2022 kemungkinan unggul karena memiliki waktu akumulasi sitasi paling panjang dan menjadi fondasi awal penggunaan chatbot AI dalam pembelajaran bahasa (Mageira et al., 2022).

Temuan ini sejalan dengan tinjauan chatbot dalam pendidikan yang menunjukkan keragaman tema, mulai dari desain hingga kinerja siswa (Wut et al., 2026). Konsekuensinya, dokumen yang paling berpengaruh dalam korpus ini membentuk landasan umum penggunaan chatbot dalam pendidikan, sedangkan landasan bagi remediasi miskonsepsi belum tampak pada dokumen yang paling banyak dirujuk. Perbedaan ini penting bagi pembaca karena jumlah sitasi mencerminkan pengaruh akumulatif, bukan kesesuaian dengan topik tertentu.

Sebaran Publikasi Berdasarkan Negara

Tabel 2 menunjukkan sebaran publikasi berdasarkan negara. India menempati posisi tertinggi dengan sembilan publikasi, disusul Italia dengan delapan publikasi, Korea Selatan dengan enam publikasi, serta Turki dan Amerika Serikat dengan masing-masing empat publikasi. Jerman, Yunani, dan Arab Saudi masing-masing menghasilkan tiga publikasi. Indonesia berada pada kelompok negara dengan dua publikasi, bersama Malaysia, Meksiko, Filipina, Portugal, Spanyol, dan Inggris. Total frekuensi pada Tabel 2 berjumlah 62 dan melebihi jumlah dokumen (39) karena frekuensi mencerminkan kemunculan negara pada afiliasi penulis, sehingga dokumen kolaboratif dapat terhitung lebih dari satu kali.

Tabel 2. Sebaran Publikasi Berdasarkan Negara

Negara	Frekuensi
India	9
Italia	8
Korea Selatan	6
Turki	4
Amerika Serikat	4

Negara	Frekuensi
Jerman	3
Yunani	3
Arab Saudi	3
Indonesia	2
Malaysia	2
Meksiko	2
Filipina	2
Portugal	2
Spanyol	2
Inggris	2
Australia	1
Bangladesh	1
Belgia	1
Cile	1
Tiongkok	1
Ekuador	1
Iran	1
Thailand	1

Hasil ini menunjukkan bahwa India merupakan salah satu pusat pertumbuhan publikasi tentang chatbot AI dalam korpus ini. Namun, kesimpulan tersebut perlu diberi catatan karena volume publikasi belum tentu setara dengan pengaruh ilmiah. Tabel 2 tidak memuat sitasi per negara sehingga pengaruh tiap negara belum dapat ditentukan. Selain itu, Tabel 1 memuat beberapa dokumen berkitasi rendah yang berasal dari prosiding konferensi, sehingga sebagian volume publikasi dapat mencerminkan produksi cepat pada forum konferensi, bukan dampak jangka panjang. Sebaran publikasi juga bersifat luas. Sebanyak 15 dari 23 negara hanya memiliki satu atau dua publikasi, sehingga topik ini tampak tersebar lintas benua dan belum terpusat pada satu kelompok peneliti. Dalam konteks tersebut, Indonesia dengan dua publikasi masih berada pada tahap awal dan memiliki peluang untuk berkembang, khususnya pada penelitian yang menghubungkan chatbot AI dengan miskonsepsi.

Tema dan Kata Kunci Dominan

Gambar 2 menyajikan visualisasi jaringan kata kunci yang dihasilkan dengan VOSviewer. Jaringan tersebut membentuk lima klaster. Klaster merah memuat *artificial intelligence*, *generative AI*, *ChatGPT*, *content analysis*, *physics education*, dan *misconceptions*. Klaster ungu memuat *chatbot*, *knowledge*, *large language models*, *diagnosis*, dan *controlled study*. Klaster oranye memuat *large language model*, *learning systems*, *performance*, dan *global quality*. Klaster hijau memuat *students*, *teaching*, *education computing*, *e-learning*, *artificial intelligence chatbot*, serta kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Klaster biru memuat *chatbots*, *natural language processing*, *retrieval-augmented generation*, *information retrieval*, dan *feedback*.

Tren Topik

Tabel 3 memperlihatkan tren topik berdasarkan frekuensi serta kuartil pertama, median, dan kuartil ketiga tahun kemunculan. Istilah *artificial intelligence* memiliki frekuensi 17 dengan kuartil pertama dan median pada 2025 serta kuartil ketiga pada 2026. Istilah *chatbots* (15) dan *chatbot* (7) muncul sebagai dua entri terpisah. Keduanya merujuk pada konsep yang sama sehingga frekuensi gabungannya mencapai 22 dengan sebaran waktu yang sama, yaitu 2025 sampai 2026. Istilah *students* memiliki frekuensi sembilan dengan median 2026. Istilah *education computing* (enam) terkonsentrasi pada 2026, sedangkan *large language model* (enam) memiliki kuartil pertama pada 2025 dan median pada 2026.

Tabel 3. Tren Topik Kata Kunci

Istilah	Frekuensi	Tahun (Q1)	Tahun (Median)	Tahun (Q3)
Artificial intelligence	17	2025	2025	2026
Chatbots	15	2025	2025	2026
Chatbot	7	2025	2025	2026
Students	9	2025	2026	2026
Education computing	6	2026	2026	2026
Large language model	6	2025	2026	2026

Pola ini menunjukkan bahwa topik-topik utama tidak berhenti pada 2025, tetapi terus bergerak dan menguat pada 2026, terutama untuk kata kunci yang berkaitan dengan komputasi pendidikan dan model bahasa besar. Penguatan tersebut mengindikasikan bahwa perhatian riset bergeser ke model bahasa besar dan penerapannya dalam pembelajaran. Tabel 3 tidak memuat miskonsepsi, inkuiri, maupun pendidikan fisika, sehingga tren pada ketiga fokus tersebut belum dapat dibaca dari data ini. Dengan demikian, miskonsepsi belum tampak sebagai topik yang menguat seiring waktu. Selain itu, pemisahan *chatbots* dan *chatbot* pada tabel menunjukkan bahwa penggabungan sinonim diperlukan agar frekuensi sebenarnya dapat terbaca.

Sintesis, Implikasi, dan Keterbatasan

Analisis sitasi, negara, dan kata kunci memberikan gambaran yang saling melengkapi. Dokumen yang paling banyak disitasi, seperti karya [Mageira et al. \(2022\)](#) dengan 264 sitasi, menunjukkan bahwa landasan awal bidang ini berasal dari penerapan chatbot AI dalam pembelajaran bahasa dan layanan pendidikan. Temuan bibliometrik ini menunjukkan bahwa kajian tentang AI dan chatbot dalam pendidikan, khususnya pendidikan fisika, berada pada fase pertumbuhan yang sangat cepat tetapi belum sepenuhnya matang. Lonjakan publikasi dari satu artikel pada 2022, tidak ada pada 2023, empat pada 2024, 16 pada 2025, dan 18 pada 2026 memperlihatkan bahwa perhatian akademik baru menguat setelah gelombang AI generatif dan model bahasa besar ([Kasneci et al., 2023](#)).

Kata kunci yang paling sering muncul, yaitu *artificial intelligence*, *chatbots*, *students*, *chatbot*, *education computing*, dan *large language model*, menegaskan bahwa pusat diskursus bukan sekadar teknologi, melainkan hubungan antara agen percakapan, proses belajar, dan konteks pembelajaran. Dengan demikian, temuan utamanya bukan sekadar kenaikan jumlah publikasi, melainkan pemisahan miskonsepsi dari inti jaringan chatbot. Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3, penulis menafsirkan adanya tiga poros yang saling terkait. Poros pedagogis diwakili oleh miskonsepsi dan pendidikan fisika, poros teknis diwakili oleh *natural language processing*, *retrieval-augmented generation*, dan model bahasa besar, dan poros evaluatif-metodologis diwakili oleh studi terkontrol, kelompok eksperimen dan kontrol, serta diagnosis. Ketiga poros

ini merupakan interpretasi penulis atas keterhubungan istilah, bukan hasil perhitungan tersendiri. Hubungan antarporos yang masih longgar menunjukkan bahwa bidang ini mulai terdiferensiasi menjadi subpermasalahan yang semakin khusus.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, temuan ini sejalan dengan tinjauan sistematis yang menunjukkan bahwa chatbot semakin banyak diadopsi dalam pendidikan dengan beragam tema (Labadze et al., 2023; Wut et al., 2026). Almeman et al. (2025) memetakan integrasi AI dan metaverse dalam pendidikan sebagai tema yang berkembang cepat, dan Lademann et al. (2025) memperlihatkan bahwa chatbot khusus dapat memengaruhi performa belajar, beban kognitif, dan variabel afektif. Mageira et al. (2022) menegaskan fondasi awal penggunaan chatbot AI untuk pembelajaran bahasa. Penelitian ini menambahkan sudut pandang yang berbeda, yaitu posisi miskonsepsi dalam peta tersebut, yang tampak masih terpisah dari inti jaringan chatbot. Adapun Lee (2026) memetakan riset pendidikan fisika berbasis AI secara umum melalui analisis bibliometrik dan tinjauan isi. Perbedaan cakupan korpus, kata kunci, dan periode membuat perbandingan langsung atas tren, negara dominan, dan kluster belum dapat dilakukan secara ketat. Karena itu, penelitian ini diposisikan sebagai pelengkap yang menyoroti irisan chatbot AI, miskonsepsi, dan inkuiri.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan peta struktur pengetahuan bidang chatbot AI dalam pendidikan dengan menempatkan pendidikan fisika dan miskonsepsi sebagai bagian dari lanskap yang lebih luas. Peta ini memperlihatkan bahwa riset tidak bergerak pada satu garis tunggal, melainkan bercabang menjadi jalur teknis, pedagogis, dan evaluatif. Secara praktis, pendidik perlu memandang chatbot bukan sebagai pengganti guru, melainkan sebagai alat bantu yang diintegrasikan ke dalam desain pembelajaran, kurikulum, dan asesmen. Pengembang perlu memperhatikan akurasi domain, konteks bahasa, privasi, dan kemampuan sistem untuk mengakui ketidakpastian. Dalam pendidikan fisika, implikasi yang paling konkret adalah perlunya chatbot yang mampu menangani representasi konseptual, grafik, persamaan, dan miskonsepsi, bukan hanya menjawab pertanyaan faktual.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Analisis bibliometrik sangat bergantung pada cakupan basis data, kelengkapan metadata, dan kata kunci yang digunakan. Data diambil dari satu basis data (Scopus) pada 2 Oktober 2026, sehingga data 2026 belum lengkap dan dapat menekan jumlah publikasi serta sitasi, sementara sitasi sendiri memiliki jeda waktu. Rincian jumlah dokumen yang dikeluarkan pada setiap tahap seleksi dari 96 menjadi 39 dokumen juga belum disajikan dalam diagram alur seperti yang dianjurkan dalam PRISMA (Page et al., 2021). Disambiguasi nama penulis dan afiliasi dapat memengaruhi penghitungan produktivitas, dan sinonim kata kunci belum digabung sehingga memengaruhi frekuensi serta kluster. Karena itu, temuan ini tidak dimaksudkan untuk membuktikan efektivitas chatbot, melainkan untuk memetakan kecenderungan dan struktur wacana. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal, eksperimen atau kuasi-eksperimen, studi kasus kelas, dan analisis kualitatif untuk menguji bagaimana chatbot AI memengaruhi pemahaman konsep, motivasi, beban kognitif, dan kemandirian belajar. Dengan begitu, pertumbuhan publikasi yang pesat dapat diikuti oleh kedalaman bukti dan relevansi praktis yang lebih kuat.

Kesimpulan

Penelitian ini memetakan 39 artikel Scopus yang terbit pada 2022 sampai 2026 dan menjawab seluruh pertanyaan penelitian. Produktivitas publikasi meningkat dari satu artikel pada 2022, tidak ada pada 2023, empat pada 2024, 16 pada 2025, menjadi 18 pada 2026. Dokumen yang paling banyak disitasi memperoleh 264 sitasi, dengan dokumen teratas berfokus pada chatbot AI untuk pembelajaran bahasa dan layanan pendidikan, bukan pada miskonsepsi. India menempati posisi teratas dengan sembilan publikasi, disusul Italia dengan delapan dan Korea

Selatan dengan enam, sedangkan Indonesia memiliki dua publikasi. Analisis kata kunci menghasilkan lima klaster, dan kata kunci miskonsepsi berada di tepi jaringan serta belum terhubung kuat dengan klaster chatbot. Tren topik menunjukkan penguatan istilah terkait model bahasa besar dan komputasi pendidikan pada 2026, sedangkan miskonsepsi, inkuiri, dan pendidikan fisika tidak muncul pada tren topik. Dengan demikian, bidang ini tumbuh pesat, tetapi kajian yang memadukan chatbot AI, inkuiri, dan remediasi miskonsepsi masih jarang.

Secara teoretis, penelitian ini menyajikan peta struktur pengetahuan yang menunjukkan keterpisahan miskonsepsi dari inti riset chatbot AI. Secara praktis, pengembang dan pendidik dapat menggunakan peta ini untuk mengarahkan pengembangan chatbot AI yang mampu mendiagnosis miskonsepsi, memberikan umpan balik formatif, dan membimbing siswa menuju perubahan konseptual, dengan memadukan teknologi bahasa seperti *retrieval-augmented generation* dan desain instruksional berbasis inkuiri. Penelitian ini terbatas pada satu basis data, korpus yang kecil, dan data 2026 yang belum lengkap, serta tidak menguji efektivitas chatbot. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu mengembangkan dan menguji chatbot AI untuk remediasi miskonsepsi melalui desain longitudinal, eksperimen atau kuasi-eksperimen, dan analisis *mixed-methods*.

Referensi

- Alabbas, A., & Alomar, K. (2024). Tayseer: A novel AI-powered Arabic chatbot framework for technical and vocational student helpdesk services and enhancing student interactions. *Applied Sciences*, 14(6), Article 2547. <https://doi.org/10.3390/app14062547>
- Al-Madi, N. A., Abu Maria, K., Al-Madi, M. A., & Abu Maria, E. (2024). An inquiry smart chatbot system for Al-Zaytoonah University of Jordan. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 13(4), 2758–2773. <https://doi.org/10.11591/eei.v13i4.7645>
- Almeman, K., El Ayeb, F., Berrima, M., Issaoui, B., & Morsy, H. (2025). The integration of AI and metaverse in education: A systematic literature review. *Applied Sciences*, 15(2), Article 863. <https://doi.org/10.3390/app15020863>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Balta, N. (2026). False understanding in AI-assisted physics problem solving: A theoretical framework. *European Journal of Physics*, 47(4), Article 043001. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/ae68a7>
- Baynosa, R. I. (2026). Development and evaluation of a lesson sequence in heat and temperature using transformative learning in a blended-online setting. *Physics Education*, 61(5), Article 055014. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ae9817>
- Chang, J., Park, J., & Park, J. (2023). Using an artificial intelligence chatbot in scientific inquiry: Focusing on a guided-inquiry activity using Inquirybot. *Asia-Pacific Science Education*. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10062>
- Demirezen, M. U., Yilmaz, Ö., & İnce, E. (2023). New models developed for detection of misconceptions in physics with artificial intelligence. *Neural Computing and Applications*, 35(12), 9225–9251. <https://doi.org/10.1007/s00521-023-08414-2>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Fulminar, L. P. (2026). When AI draws forces: Evaluation of free-body diagrams generated by ChatGPT, Gemini, and Copilot. *Physics Education*, 61(3), Article 035007. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ae56aa>

- Hasanah, N., & Sabani, S. (2026). Analisis miskonsepsi siswa berbasis artificial intelligence pada materi suhu dan kalor. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 12(1). <https://doi.org/10.31764/orbita.v12i1.38887>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., . . . Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Khodadadi Azadboni, F., & Mohajery, M. (2026). Effectiveness of active teaching in addressing students' misconceptions in static electricity using SOLO taxonomy. *Physics Education*, 61(5), Article 055015. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ae95ce>
- Kızılcık, H. Ş., Önder Çelikkanlı, N., & Tüysüz, A. (2026). May different AI tools address misconceptions in physics? *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 14(5), 1644–1664. <https://doi.org/10.46328/ijemst.6194>
- Kotsis, K. T. (2024). Correcting students' misconceptions in physics using experiments designed by ChatGPT. *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, 2(2), 83–100. [https://doi.org/10.59324/ejceel.2024.2\(2\).07](https://doi.org/10.59324/ejceel.2024.2(2).07)
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Article 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Lademann, J., Henze, J., & Becker-Genschow, S. (2025). Augmenting learning environments using AI custom chatbots: Effects on learning performance, cognitive load, and affective variables. *Physical Review Physics Education Research*, 21(1), Article 010147. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.21.010147>
- Lee, B. (2026). Current trends in artificial intelligence-based physics education research: A bibliometric analysis and systematic content review. *New Physics: Sae Mulli*, 76(8), 665–684. <https://doi.org/10.3938/npsm.76.665>
- Liu, Z., & Wang, Q. (2026). The application of AI chatbot system based on CLIL concept in the teaching of artificial intelligence courses. *Applied Sciences*, 16(3), Article 1633. <https://doi.org/10.3390/app16031633>
- Mageira, K., Pittou, D., Papasalouros, A., Kotis, K., Zangogianni, P., & Daradoumis, A. (2022). Educational AI chatbots for content and language integrated learning. *Applied Sciences*, 12(7), Article 3239. <https://doi.org/10.3390/app12073239>
- Novitasari, A., Fauza, R. A., & Solviana, M. D. (2024). Pengembangan multimedia chatbot untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 8(1), 29–37. <https://doi.org/10.32502/didaktikabiologi.v8i1.78>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E. A., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, Article n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning:

- Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Riyadi, S., Budiyo, E., Hastuti, H., & Nofriansyah, N. (2025). Pemanfaatan chatbot AI untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa: Systematic literature review. *Research and Development Journal of Education*, 11(2), 1106–1114. <https://doi.org/10.30998/rdje.v11i2.25003>
- Suryanti, & Arsid, I. (2026). Pemanfaatan chatbot berbasis kecerdasan buatan dalam pembelajaran matematika. *At-Taklim: Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 3(2). <https://doi.org/10.71282/at-taklim.v3i2.1721>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Wut, T. M., Low, M. P., & Tam, K. (2026). Using chatbot in education: A systematic review and research agenda. *Social Sciences & Humanities Open*, 13, Article 102956. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2026.102956>
- Xu, Y., Zhu, J., Wang, M., Qian, F., Yang, Y., & Zhang, J. (2024). The impact of a digital game-based AI chatbot on students' academic performance, higher-order thinking, and behavioral patterns in an information technology curriculum. *Applied Sciences*, 14(15), Article 6418. <https://doi.org/10.3390/app14156418>