

Artificial Intelligence dalam Pendidikan Musik: Anlisis Bibliometrik Berbasis Google Scholar 2021–2025

Urfan Saniylabdhawega

Ridhwan ^{1*}

Azhardi Wisnugraha ²

¹⁻² Prodi Pendidikan Seni Musik,
Fakultas Pendidikan Seni dan
Desain, Universitas Pendidikan
Indonesia, Bandung, Indonesia.

*email: urfansr98@upi.edu

Kata Kunci

Analisis Bibliometrik
Pendidikan Musik
Artificial Intelligence
VOSviewer
Pembelajaran berbasis AI

Keywords:

*Bibliometric Analysis
Music Education
Artificial Intelligence
VOSviewer
AI-assisted learning*

Received: April 2026

Accepted: June 2026

Published: June 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan memetakan perkembangan ilmiah dan tren kecerdasan buatan (AI) dalam Pendidikan Musik periode 2021–2025. Menggunakan analisis bibliometrik terhadap 200 artikel dari Google Scholar via *Publish or Perish*, ditemukan bahwa bidang ini memiliki dampak ilmiah yang kuat dengan total 1465 sitasi, rata-rata 7.33 sitasi per makalah, dan *h-index* 17. Namun, kolaborasi lintas disiplin masih rendah (1.73 penulis/makalah). Data menunjukkan lonjakan publikasi besar-besaran hingga 300% pada transisi tahun 2023–2024, menandai mulainya era demokratisasi teknologi dari sekadar teori menuju penerapan praktis di lapangan. Analisis visual VOSviewer menegaskan bahwa seni musik dan ilmu komputer kini telah menyatu dengan kuat. Penelitian ini berhasil menyediakan peta jalan teoretis baru yang menyatukan ilmu humaniora dan sains algoritma untuk masa depan. Melalui pemetaan ini, terbukti bahwa teknologi AI saat ini bukan lagi sekadar alat bantu, melainkan mitra belajar yang mengubah cara teori musik diajarkan, membantu siswa latihan instrumen secara mandiri, serta menggeser peran guru menjadi fasilitator teknologi. Hasil evaluasi ini memberikan panduan empiris yang sangat penting dalam merancang kurikulum musik berbasis AI serta mengarahkan agenda riset lanjutan di era digital.

Abstract

This study aims to map the scientific development and trends of Artificial Intelligence (AI) in Music Education during the 2021–2025 period. Utilizing a bibliometric analysis of 200 high-impact articles retrieved from Google Scholar via Publish or Perish, the findings reveal a robust scholarly impact, accumulating 1,465 citations, an average of 7.33 citations per paper, and an h-index of 17. However, cross-disciplinary collaboration remains relatively low, as indicated by an author-per-paper metric of 1.73. The temporal dynamics demonstrate a substantial 300% surge in publications during the 2023–2024 transition, marking the onset of technological democratization and a substantive shift from conceptual theories to practical field implementations. Visual analysis through VOSviewer confirms a strong integration between the musical arts and computer science. This study successfully provides a novel theoretical roadmap that bridges the humanities and algorithmic sciences for the future. Through this mapping, it is proven that contemporary AI technology functions not merely as a supplementary tool, but as a learning partner that reshapes how music theory is taught, assists students in independent instrument practice, and shifts the role of music educators into technology facilitators. These evaluative insights offer an essential empirical guide for designing AI-based music curricula and directing future research agendas in the digital era.



© 2026 Ridhwan & Wisnugraha. Published by Faculty of Languages and Arts - Universitas Negeri Medan. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).
DOI: <https://doi.org/10.24114/grenek.v15i1.71727>

PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, Kecerdasan Buatan (AI) telah bertransformasi dari konsep futuristik menjadi realitas operasional di berbagai disiplin ilmu. AI secara umum mencakup pengembangan sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti pembelajaran, penalaran, dan pemecahan masalah. Bidang ini dicirikan oleh penggunaan algoritma kompleks, seperti *machine learning* dan *deep learning*, yang memungkinkannya mengidentifikasi pola data yang luas dan membuat keputusan prediktif. Implementasi AI telah merambah sektor industri, kesehatan, hingga pendidikan, menunjukkan kapabilitasnya untuk optimasi proses dan peningkatan efisiensi. Pertumbuhan

eksponensial dalam daya komputasi dan ketersediaan data besar (*big data*) menjadi katalis utama di balik percepatan adopsi teknologi AI. Oleh karena itu, penting untuk memahami kerangka teoretis dan aplikasi praktis dari AI sebelum menganalisis dampaknya pada domain spesifik. Khususnya, penyelidikan mendalam tentang peran AI dalam konteks pendidikan menjadi agenda penelitian yang mendesak.

Integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam lanskap pendidikan global telah memicu evolusi dari model konvensional yang kaku (*one-size-fits-all*) menuju ekosistem pembelajaran yang adaptif, dinamis, dan responsif terhadap kebutuhan individu (D'ambrosio, 2024; Sabharwal & Mitra, 2025; Suresh Babu et al., 2025). Manifestasi taktis dari teknologi ini diwujudkan melalui *Intelligent Tutoring Systems* (ITS) sebagai tutor virtual yang mampu memberikan umpan balik korektif instan, mendiagnosis masalah kognitif, dan menyesuaikan bimbingan secara *real-time* (Babu et al., 2025; Bharathyvaraj & Masilamani, 2025; Yigitalieva et al., 2024). Di samping itu, perangkat AI berkontribusi transformatif pada aspek hulu-hilir instruksional, mulai dari analisis kurikulum dan kurasi konten pembelajaran (Machaba & Age, 2025; M. Mijwil et al., 2023) hingga otomatisasi beban administratif rutin seperti penilaian otomatis dan pemeriksaan plagiarisme (Caijun et al., 2021). Reduksi beban kerja ini secara signifikan membebaskan waktu berharga para pendidik untuk mengalihkan fokus akademiknya pada interaksi personal, mentoring, serta strategi pengajaran yang membutuhkan empati manusiawi di dalam kelas.

Lantas bagaimana pemanfaatan AI dalam lanskap pendidikan musik? AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kinerja akademik siswa dalam pendidikan musik secara terukur. Terdapat penelitian dimana menunjukkan bahwa integrasi alat bantu AI, seperti *chatbot* bertenaga AI dalam kelas piano, dapat menghasilkan peningkatan skor keseluruhan yang signifikan (Li & Wang, 2024). Secara spesifik, penelitian tersebut menunjukkan kenaikan kinerja akademik sebesar 15% secara agregat setelah intervensi berbasis AI diterapkan dalam kurikulum. Peningkatan ini didorong oleh kemajuan yang substansial di berbagai sub-disiplin, termasuk peningkatan kemampuan bermain piano sebesar 6,51% berkat umpan balik *real-time* yang adaptif. Selain itu, keterampilan teoretis seperti *solfeggio* dan literatur musik juga menunjukkan peningkatan kinerja sebesar 4%, yang mengindikasikan efektivitas AI dalam mendukung pembelajaran kognitif. Meskipun peningkatan dalam menyanyi vokal terlihat lebih kecil, yakni 0,56%, data ini secara kolektif menggarisbawahi dampak positif AI sebagai booster pedagogis. Oleh karena itu, data ini memberikan justifikasi empiris yang kuat bagi adopsi sistem AI dalam praktik pengajaran musik modern.

Efektivitas fungsional AI dalam mempersonalisasi instruksi dan mendiagnosis kendala kognitif tersebut membuka peluang implementasi yang luas pada disiplin ilmu yang memiliki kompleksitas tinggi, seperti pendidikan seni musik. Secara tradisional, pedagogi musik merupakan ranah yang sangat bergantung pada interaksi intensif satu-satu (*one-on-one*) guna melatih kepekaan auditori, membaca notasi, sekaligus mengoordinasikan keterampilan motorik halus secara simultan. Namun, keterbatasan ruang, waktu, serta tingginya rasio siswa sering kali menjadi hambatan utama dalam memberikan umpan balik (*feedback*) yang bersifat segera dan personal di dalam kelas musik konvensional. Di sinilah teknologi AI hadir sebagai jembatan pedagogis; karakteristiknya yang adaptif memungkinkan standarisasi materi bimbingan cerdas ditranslasikan ke dalam bentuk asisten praktikum mandiri yang interaktif. Melalui transformasi ini, proses internalisasi teori musik dan latihan teknis instrumen dapat dioptimalkan secara terukur di luar jam sekolah formal.

Meskipun potensi AI dalam mendukung praktik pengajaran musik modern telah terjustifikasi secara empiris, arah perkembangan intelektual dan struktur keilmuan bidang ini secara global masih terjebak dalam ambiguitas literatur. Evaluasi kritis terhadap perkembangan terkini menunjukkan adanya kesenjangan mendasar (*research gap*) yang bersifat metodologis; mayoritas publikasi saat ini didominasi secara sepihak oleh studi kasus berskala kecil, pengujian prototipe instrumen spesifik, atau tinjauan literatur naratif yang rentan terhadap subjektivitas penafsir. Pendekatan terdahulu tersebut cenderung bersifat terfragmentasi (*siloed*) sehingga gagal menyajikan sintesis makro yang terstruktur mengenai bagaimana diskursus ini berevolusi. Tanpa adanya pembuktian empiris-sistematis berbasis data kuantitatif, komunitas akademik tidak memiliki parameter objektif untuk membedakan antara topik yang telah jenuh (*saturated*) seperti pemanfaatan aplikasi platform daring umum, dengan domain yang masih membutuhkan eksplorasi mendalam (*under-explored*) seperti integrasi AI generatif dalam pembelajaran berbasis budaya ataupun dampak etisnya pada orisinalitas karya siswa. Ketiadaan peta komprehensif ini menjadi masalah kritis yang mempersulit para akademisi dan perancang kurikulum untuk memproyeksikan arah riset jangka panjang yang strategis.

Untuk mengatasi keterbatasan konseptual dari studi-studi terdahulu, penelitian ini secara eksplisit mengadopsi metode Analisis Bibliometrik berskala besar untuk menyelidiki, menstrukturkan, dan memvisualisasikan dinamika perkembangan ilmiah AI dalam pendidikan musik. Kebaruan (*novelty*) utama dari penelitian ini terletak pada pendekatan evaluatifnya yang secara spesifik memetakan pergeseran

paradigma pedagogis pasca-demokratisasi teknologi AI generatif (2023–2024), sebuah momentum kritis yang belum pernah diulas secara kuantitatif oleh studi bibliometrik manapun di bidang pendidikan seni. Berbeda dengan tinjauan literatur konvensional, artikel ini mengintegrasikan analisis metrik sitasi makro (seperti *h-index* dan indeks produktivitas penulis) melalui database Google Scholar (2021–2025) dengan pemetaan visual ko-kata kunci menggunakan perangkat visualisasi jaringan VOSviewer.

Kontribusi ilmiah baru yang ditawarkan melalui pemetaan komprehensif terhadap 200 artikel terpilih ini adalah penyusunan peta jalan (*roadmap*) teoretis yang memvalidasi interdependensi antara ilmu komputasi dan pedagogi musik inti, sekaligus mengidentifikasi pembentukan saluran publikasi utama (*core sources*) global. Dengan menyajikan navigasi ilmiah yang objektif, hasil penelitian ini tidak hanya mengukur tendensi peningkatan publikasi yang didorong oleh *hype* teknologi, melainkan juga menetapkan parameter empiris yang esensial bagi arah riset masa depan demi keberlanjutan kurikulum musik berbasis teknologi di era digital.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi desain Analisis Bibliometrik kuantitatif untuk memetakan, menstrukturkan, dan menganalisis literatur ilmiah terkait integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam Pendidikan Musik selama rentang tahun 2021–2025. Data publikasi primer bersumber dari basis data Google Scholar yang diakses melalui perangkat lunak *Publish or Perish* (PoP) versi 8, di mana proses pencarian dan pengunduhan seluruh metadata dilakukan secara serentak per tanggal 8 Desember 2025. Penggunaan Google Scholar sebagai basis data tunggal dipilih karena cakupannya yang jauh lebih luas dan inklusif dalam mendeteksi prosiding konferensi internasional, bab buku, dan jurnal akses terbuka (*open access*) regional di bidang interdisipliner komputasi-seni, yang sering kali tidak terindeks sepenuhnya oleh database kaku seperti Scopus atau Web of Science.

Guna menjamin transparansi metodologis dan replikasi penelitian pada masa depan, proses penarikan metadata (judul, abstrak, dan kata kunci) pada tanggal tersebut dieksekusi menggunakan formulasi kueri pencarian (*search string*) dengan operator Boolean eksplisit sebagai berikut: "*artificial intelligence*" "*music education*" "*music learning*". Batas maksimum pencarian pada PoP diatur pada angka 200 dokumen dengan metrik sitasi tertinggi pada lini masa pengambilan data tersebut untuk memastikan kedalaman analisis. Untuk mengatasi potensi *noise data* (dokumen non-*peer-reviewed*) khas Google Scholar, data mentah berformat ".RIS" melewati tiga tahapan pemurnian data (*data cleaning*) secara manual: 1) Filtrasi Dokumen: Mengeliminasi dokumen non-artikel ilmiah seperti skripsi (*undergraduate thesis*), tesis magister, disertasi doktoral, dan ulasan buku; 2) De-duplikasi: Menghapus entri ganda akibat pengindeksan ganda dari repositori berbeda; 3) Normalisasi Metadata: Menyelaraskan variasi penulisan nama penulis dan menyusun berkas *thesaurus* di Excel untuk menyatukan istilah sepadan (misalnya, menyatukan istilah "AI" ke dalam simpul "*artificial intelligence*").

Metadata yang telah bersih kemudian diekspor ke perangkat lunak VOSviewer (versi 1.6.20) untuk dilakukan analisis ko-kata kunci (*co-word analysis*) menggunakan metode *fractional counting*. Output data diejawantahkan ke dalam tiga peta visualisasi: visualisasi jaringan (*network*) untuk klusterisasi tematik; visualisasi *overlay* untuk pemetaan evolusi temporal; dan visualisasi kerapatan (*density*) untuk mendeteksi area jenuh (*saturated*) serta area kesenjangan riset (*research gap*) baru dalam domain pendidikan seni musik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan proses pencarian data melalui aplikasi *Publish or Perish*, dimana pengambilan data dilakukan pada 200 artikel dengan menggunakan kombinasi kata kunci spesifik: "*artificial intelligence*", "*music education*", dan "*music learning*" dalam kueri pencarian Google Scholar. Pencarian dilakukan dengan cakupan yang luas, mencakup jurnal, prosiding, dan dokumen ilmiah lainnya yang relevan.

Citation metrics	Help
Publication years:	2021-2025
Citation years:	4 (2021-2025)
Papers:	200
Citations:	1465
Cites/year:	366.25
Cites/paper:	7.33
Cites/author:	1068.97
Papers/author:	148.17
Authors/paper:	1.73
h-index:	17
g-index:	34
hI,norm:	14
hI,annual:	3.50
hA-index:	13
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	116,81,40,20,9

Gambar 1. Analisis Metrik Sitasi

Gambar 1 menyajikan ringkasan metrik sitasi (*citation metrics*) selama periode 2021–2025 yang mencerminkan performa ilmiah, produktivitas, serta akumulasi dampak riset AI dalam Pendidikan Musik. Berdasarkan 200 artikel yang dievaluasi, akumulasi total sitasi yang terkumpul mencapai 1465 dengan rata-rata sitasi per makalah (*Cites/paper*) sebesar 7.33. Dalam perspektif pedagogi kontemporer, angka ini membuktikan adanya resonansi akademik yang kuat; setiap publikasi yang relevan tidak sekadar menjadi dokumen pasif, melainkan aktif dirujuk sebagai fondasi konseptual oleh akademisi lain yang ingin mengintegrasikan kecerdasan buatan ke dalam kelas musik digital.

Efektivitas dan kesehatan transmisi pengetahuan di bidang ini dipertegas oleh capaian *h-index* sebesar 17 dan *g-index* sebesar 34. Konfigurasi indeks h yang tinggi ini mengindikasikan terbentuknya sekelompok inti publikasi (*core papers*) yang secara konsisten dikutip, yang memvalidasi bahwa diskursus mengenai *AI-assisted learning* di ranah musik telah memiliki standar kualitas yang diakui komunitas ilmiah global. Selain itu, jika meninjau indikator sebaran dampak pada Gambar 1, terdapat 40 makalah yang memiliki setidaknya 5 sitasi (*Papers with ACC ge 5*), serta 20 makalah dengan minimal 10 sitasi. Kehadiran kluster artikel berimpak tinggi ini menunjukkan bahwa sebagian besar literatur yang terbit dalam lima tahun terakhir mampu menawarkan intervensi praktis dan inovasi metodologis yang esensial, bukan sekadar mengikuti tren teknologi sesaat (*hype*).

Namun, metrik produktivitas penulis (*Authors/paper*) mencatat angka yang relatif rendah, yaitu 1.73. Interpretasi teoretis dari temuan ini mengungkap realitas kritis di lapangan: riset AI dalam pendidikan musik saat ini masih didominasi oleh penulis individu (*single author*) atau kolaborasi berskala sangat kecil. Dalam konteks pengembangan kurikulum abad ke-21, fenomena ini mengindikasikan adanya batasan struktural, di mana riset teknologi musik cerdas cenderung berjalan secara terfragmentasi (*siloed*). Riset umumnya masih digerakkan secara parsial oleh ahli musik murni atau ahli komputasi saja, tanpa adanya kolaborasi lintas disiplin (*interdisciplinary collaboration*) berskala makro. Keterbatasan struktur kepengarangan inilah yang menjadi justifikasi mengapa pemetaan lanskap penelitian berskala besar melalui studi bibliometrik ini mendesak untuk dilakukan, guna memacu integrasi multi-institusi yang lebih masif demi masa depan pendidikan seni musik yang adaptif.

Analisis Deskriptif dan Tren Temporal



Gambar 2. Diagram Tren Publikasi Tahunan

Analisis terhadap tren publikasi tahunan sering kali menjadi indikator krusial untuk memahami dinamika perkembangan suatu disiplin ilmu, minat penelitian yang dominan, serta adopsi metodologi baru dalam kurun waktu tertentu (Marvi & Foroudi, 2023). Secara fundamental, indikator ini didefinisikan sebagai pola fluktuasi jumlah, jenis, dan fokus tematik dari dokumen ilmiah yang dipublikasikan setiap tahunnya dalam subjek spesifik. Gambar 2 merupakan diagram garis yang mengilustrasikan akselerasi volume publikasi tahunan mengenai AI dalam Pendidikan Musik sepanjang periode 2021 hingga 2025.

Berdasarkan visualisasi data pada Gambar 2, lanskap riset ini menunjukkan pola pertumbuhan yang terbagi ke dalam dua fase evolusi kognitif yang kontras. Fase pertama terjadi pada rentang tahun 2021 hingga 2023, di mana jumlah publikasi merangkak secara stabil namun lambat, dimulai dari 14 publikasi di tahun 2021, 18 publikasi di tahun 2022, hingga mencapai 20 publikasi di tahun 2023. Interpretasi akademis dari fase pertumbuhan rendah ini menunjukkan bahwa riset awal *AI-assisted learning* di bidang seni musik masih berada pada tahap inkubasi konseptual. Pada periode ini, literatur umumnya terbatas pada studi teoritis, pemikiran filosofis, dan uji coba sistem komputasi kaku yang memerlukan keahlian teknis tinggi, sehingga adopsinya di dalam kelas musik konvensional masih sangat berjarak.

Fase kedua ditandai oleh adanya titik balik (*turning point*) radikal yang terjadi antara tahun 2023 dan 2024. Sebagaimana terekam pada grafik Gambar 2, volume artikel melonjak tajam dari 20 publikasi melesat hingga 60 publikasi (naik 300%), dan terus mendaki secara eksponensial hingga mencapai puncaknya di angka 81 publikasi pada tahun 2025. Tren pertumbuhan masif dalam dua tahun terakhir ini selaras dengan perkembangan dramatis teknologi kecerdasan buatan di sektor pendidikan global (Delen et al., 2024).

Makna akademik terpenting dari lonjakan kurva ini mengonfirmasi terjadinya demokratisasi AI di ruang publik. Peluncuran antarmuka generatif yang ramah pengguna, *Large Language Models* (LLMs), serta peranti lunak musik berbasis AI pasca-2023 telah memicu pergeseran fokus substantif penelitian secara dramatis. Kemudahan akses tersebut meruntuhkan tembok pembatas teknis, yang kemudian merangsang para akademisi untuk merespons kebutuhan praktis di lapangan secara instan.

Implikasi metodologisnya sangat nyata bagi pendidikan seni musik; komunitas ilmiah global kini secara masif beralih dari sekadar mendeskripsikan potensi abstrak teknologi menuju penelitian intervensi praktis berskala besar. Diskursus kontemporer tidak lagi berkutat pada pertanyaan "apakah AI bisa mengenali nada?", melainkan berfokus pada "bagaimana mengevaluasi efektivitas tutor virtual AI dalam mempersonalisasi latihan instrumen siswa secara *real-time*?". Pola temporal pada Gambar 2 menjadi bukti empiris yang valid bahwa AI dalam Pendidikan Musik telah sukses bertransformasi dari topik perifer yang lambat menjadi bidang penelitian arus utama (*mainstream*) serta prioritas riset yang berkelanjutan.

Analisis Kontribusi Ilmiah

Analisis kontribusi ilmiah dalam lanskap penelitian AI dalam Pendidikan Musik memerlukan pemetaan terhadap saluran publikasi utama yang membentuk diskursus akademik di bidang ini. Bagian pembahasan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis jurnal dan prosiding konferensi yang paling berpengaruh dalam menghasilkan output dan dampak penelitian. Melalui pemetaan sumber publikasi (*source mapping*), kita dapat mengetahui platform-platform ilmiah yang paling sering dijadikan wadah oleh para peneliti AI Pendidikan Musik. Pengamatan ini tidak hanya menyoroti jurnal mana yang mendominasi dalam hal jumlah makalah yang diterbitkan, tetapi juga menelusuri karakteristik editorial dari platform tersebut (misalnya, fokus interdisipliner, teknologi, atau pedagogi), yang pada akhirnya akan mencerminkan

standar kualitas dan menentukan arah penyebaran pengetahuan AI dalam pedagogi musik di masa depan.

Tabel 1. Kontribusi Jurnal

Nama Jurnal	Jumlah Artikel
Journal of Computational Methods in Science and Engineering https://journals.sagepub.com/home/CEN	15
International Journal of Music Education https://www.isme.org/	11
Journal of environmental and public health https://onlinelibrary.wiley.com/journal/4642	10
European Journal of Education https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14653435	9
International Journal of High Speed Electronics and Systems https://www.worldscientific.com/toc/ijhses/0/0	9
International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies https://www.igi-global.com/journal/international-journal-web-based-learning/1081	6
Journal of Computer Assisted Learning https://onlinelibrary.wiley.com/journal/13652729	6
Eurasian Journal of Educational Research (EJER) https://ejer.com.tr/	3
International Journal of Information and Communication Technology https://ijsrm.net/index.php/ijsrm	3
International Journal of Interactive Mobile Technologies https://online-journals.org/index.php/i-jim	3
Journal of Ecohumanism https://ecohumanism.co.uk/joe/ecohumanism	3
Journal of Music, Technology & Education https://www.intellectbooks.com/journal-of-music-technology-and-education	3
Journal of Physics: Conference Series https://iopscience.iop.org/journal/1742-6596	3
Journal of Sociology and Education https://www.sci-open.net/index.php/JSE/index	3
Educational Process: International Journal https://www.edupij.com/	2

Analisis terhadap kontribusi jurnal secara eksplisit menunjukkan adanya pembentukan sumber inti (*core sources*) yang mendominasi volume publikasi, sekaligus menegaskan sifat penelitian AI dalam Pendidikan Musik yang sangat interdisipliner. Dari total 200 dokumen hasil penarikan awal, setelah melewati tahapan filtrasi dan pemurnian data, ditemukan 86 artikel yang secara spesifik diterbitkan oleh saluran publikasi berkategori jurnal ilmiah (*core sources*), sementara sisanya berupa prosiding konferensi dan bab buku. Berdasarkan data yang terekam pada pada tabel 1, tiga jurnal teratas—*Journal of Computational Methods in Science and Engineering* (15 artikel), *International Journal of Music Education* (11 artikel), dan *Journal of Environmental and Public Health* (10 artikel)—secara kolektif menyumbang lebih dari sepertiga (sekitar 38%) dari total 86 artikel yang tercantum dalam daftar outlet utama.

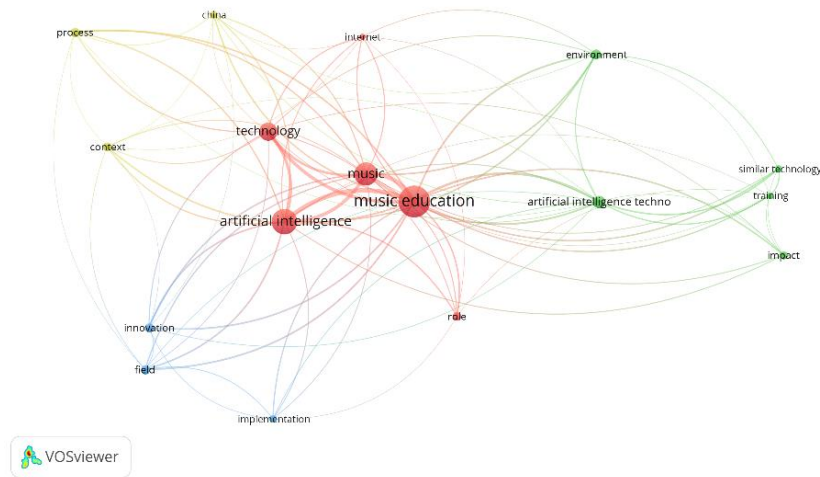
Dominasi sebaran ini membawa implikasi konseptual bahwa diskursus *AI-assisted learning* di bidang musik tidak lagi bergerak dalam sekat humaniora yang terisolasi. Kehadiran *International Journal of Music Education* sebagai salah satu pilar utama membuktikan bahwa integrasi kecerdasan buatan telah diakui sebagai bagian sah dari evolusi kurikulum musik arus utama global. Namun, tingginya volume publikasi pada jurnal-jurnal berbasis rekayasa, seperti *Journal of Computational Methods in Science and Engineering* dan *International Journal of High Speed Electronics and Systems* (9 artikel), mengindikasikan sebuah realitas operasional: arah pengembangan teknologi musik cerdas saat ini masih dipimpin oleh inovasi sains komputasi. Fenomena ini menuntut para pendidik musik kontemporer untuk tidak hanya menguasai keterampilan estetika pertunjukan, tetapi juga membangun literasi digital yang adaptif guna menjembatani sistem kecerdasan buatan tersebut ke dalam praktik instruksional kelas.

Lebih jauh lagi, kemunculan jurnal-jurnal dengan spektrum disiplin yang luas pada tabel 1, seperti *Journal of Environmental and Public Health* (10 artikel) dan *Journal of Sociology and Education* (3 artikel), memperkaya interpretasi teoretis dari lanskap riset ini. Data ini menandakan bahwa komunitas akademik mulai sadar untuk meneliti dampak AI dari perspektif makro. Topik ini tidak lagi hanya menguji aspek teknis "bagaimana mesin bekerja," melainkan telah bergeser ke arah pemetaan sosiologis dan dampak kesejahteraan (*well-being*).

Dalam konteks tren pedagogi abad ke-21, kemunculan kluster jurnal kesehatan masyarakat dan sosiologi ini merefleksikan urgensi kritis untuk mengevaluasi dampak psikologis dari penggunaan tutor virtual musik, potensi isolasi sosial akibat latihan mandiri berbasis mesin, hingga isu inklusivitas dan keadilan akses teknologi di berbagai belahan dunia. Karakteristik sebaran jurnal pada tabel 1 mengonfirmasi bahwa hibridasi antara seni, teknologi komputasi, dan dampak

sosial-kesehatan merupakan poros utama yang akan menentukan standar kualitas dan mengarahkan peta jalan penyebaran pengetahuan AI dalam pedagogi musik di masa depan.

Analisis Jaringan Kata Kunci

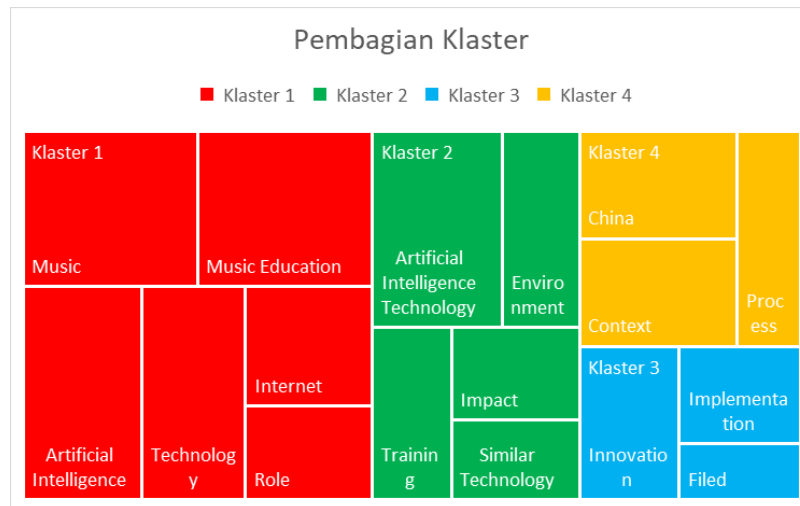


Gambar 3. Analisis Jaringan VosViewer

Visualisasi jaringan pada Gambar 3 memetakan struktur kognitif dan interdependensi konseptual dalam lanskap riset AI pada domain pendidikan seni musik. Berdasarkan visualisasi tersebut, analisis meta-data dapat diderivasi ke dalam tiga indikator bibliometrik utama guna mengungkap makna akademik dan implikasi konseptualnya:

- 1) Dominasi Simpul (*Node Dominance*) dan Fondasi Tematik Ukuran fisik simpul (*node*) pada peta mencerminkan frekuensi kemunculan (*occurrence*) dari kata kunci tersebut dalam korpus data. Simpul "music education" dan "artificial intelligence" tampil sebagai dua entitas terbesar dan paling sentral di dalam jaringan pada Gambar 3. Dominasi visual ini menegaskan secara empiris bahwa kedua konsep tersebut merupakan jangkar teoretis utama yang mengendalikan arah diskursus ilmiah. Interpretasi akademis dari ukuran simpul yang masif ini mengindikasikan tingginya konsentrasi perhatian peneliti global untuk mengawinkan paradigma pedagogi seni dengan sains komputasi, menjadikannya sebuah subjek arus utama yang stabil. Data ini membuktikan bahwa di komunitas ilmiah global, kecerdasan buatan tidak lagi dianggap sebagai disrupsi eksternal yang terpisah, melainkan telah diadopsi sebagai komponen internal yang permanen dalam diskursus evolusi pendidikan musik modern.
- 2) Kekuatan Keterkaitan (*Link Strength*) dan Sifat Interdisipliner Jarak antar-simpul dan ketebalan garis penghubung (*link*) merepresentasikan kekuatan hubungan ko-kata kunci (*link strength*). Garis tebal yang menghubungkan secara langsung antara simpul "music education", "artificial intelligence", "music", dan "technology" pada Gambar 3 membuktikan adanya kedekatan konseptual yang sangat erat. Implikasi teoretis dari fenomena ini menunjukkan bahwa dalam ekosistem riset kontemporer, dimensi pedagogis musik tidak lagi dipandang sebagai entitas humaniora yang terisolasi, melainkan telah melebur secara struktural dengan instrumen teknologis. AI bertindak sebagai jembatan operasional (*booster pedagogis*) yang mendefinisikan ulang bagaimana teori musik (seperti *solfeggio*) dan keterampilan motorik (seperti melatih posisi jari pada instrumen) ditransfer kepada peserta didik melalui sistem umpan balik cerdas yang bersifat instan.
- 3) Karakteristik Klaster dan Alur Evolusi Keilmuan Visualisasi pada Gambar 3 membagi jaringan ke dalam empat klaster warna yang mengindikasikan spesialisasi sub-topik dan arah tren pedagogi kontemporer: Klaster Merah (Inti Penggerak): Mencakup kata kunci *music*, *artificial intelligence*, *music education*, *technology*, *internet*, dan *role*. Klaster ini sangat padat dan saling terhubung rapat di pusat peta, menandakan posisinya sebagai klaster hulu (fondasi teoretis). Makna akademis dari arsitektur klaster merah ini memperlihatkan bahwa perdebatan mendasar dalam *AI-assisted learning* berputar pada bagaimana teknologi dan internet mendefinisikan ulang *role* (peran) pendidik. Isu hulu inilah yang kemudian menjadi motor penggerak konseptual yang memancarkan koneksi ke klaster-klaster perifer di sekelilingnya; Klaster Hijau, Biru, dan Kuning (Aplikasi Perifer): Klaster-klaster di bagian luar ini merepresentasikan fase hilir (aplikasi praktis dan kontekstual). Klaster hijau yang berpusat pada *environment*, *training*, dan *impact*

menunjukkan interpretasi bahwa diskusi teoretis dari pusat peta telah bercabang menjadi aksi nyata berupa penyusunan program pelatihan kompetensi digital bagi guru dan murid guna mengukur *Impact* AI dalam lingkungan belajar (*environment*). Sementara itu, klaster biru (*innovation, implementation, field*) dan klaster kuning (*china, context, process*) mencerminkan lokalisasi riset. Data visual perifer ini mengonfirmasi bahwa para peneliti saat ini mulai memindahkan instrumen AI dari tataran simulasi komputer menuju intervensi nyata di lapangan dengan memperhatikan keunikan langkah prosedural serta batasan konteks regional geografis tertentu.



Gambar 4. Pembagian Klaster Kata Kunci

Hasil visualisasi jaringan peta kata dari perkembangan penelitian mengenai AI dan pendidikan musik terbagi secara berstruktur ke dalam 4 klaster utama, sebagaimana diilustrasikan melalui diagram peta pohon (*treemap*) pada Gambar 4. Setiap klaster mengelompokkan istilah-istilah yang memiliki kedekatan konseptual yang kuat:

1. Klaster 1 (Merah): Merupakan klaster dengan volume terbesar yang didominasi oleh kata kunci *Music, Music Education, Artificial Intelligence, Technology, Internet, dan Role*.
2. Klaster 2 (Hijau): Terhubung erat dengan domain aplikasi instruksional, berisikan kata kunci *Artificial Intelligence Technology, Environment, Impact, Training, dan Similar Technology*.
3. Klaster 3 (Biru): Merupakan klaster yang berorientasi pada aksi, memuat kata kunci *Innovation, Implementation, dan Field* (tertulis *filed* pada visualisasi mentah).
4. Klaster 4 (Kuning): Memberikan dimensi kontekstual dengan kata kunci *China, Context, dan Process*.

Hasil klasterisasi kata kunci pada Gambar 4 secara eksplisit membuktikan bahwa fondasi penelitian AI dalam Pendidikan Musik dibangun di atas dua pilar utama, yaitu integrasi teknologi spesifik dan konteks pedagogis. Klaster 1 (kotak merah) mewakili inti interdisipliner (*interdisciplinary core*) dari bidang studi ini. Dominasi luas dari kotak *Music Education* dan *Artificial Intelligence* pada klaster ini menunjukkan fokus dasar komunitas akademik global yang masih berpusat pada pengaplikasian alat AI ke dalam praktik pengajaran musik secara umum, terutama yang difasilitasi oleh platform daring (*Internet*).

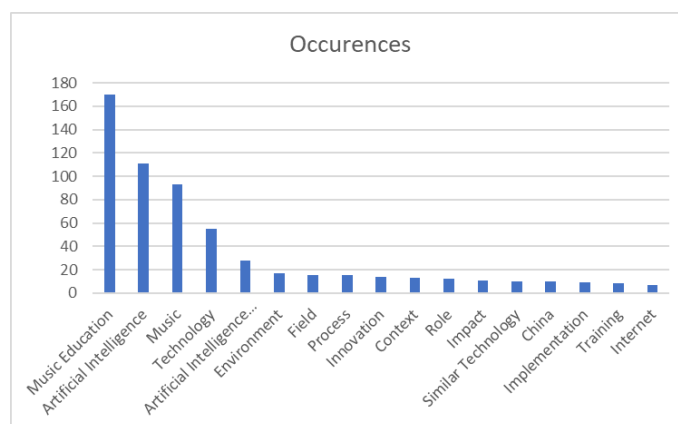
Dalam perspektif teori pendidikan musik digital, kehadiran kata kunci *Role* di dalam Klaster 1 membawa makna akademik yang mendalam; adopsi AI memicu redefinisi radikal terhadap peran pendidik seni. Guru musik kini dituntut bertransisi dari satu-satunya sumber pengetahuan menjadi fasilitator dan perancang ekosistem belajar yang berkolaborasi dengan asisten cerdas.

Sementara itu, Klaster 2 (kotak hijau) pada Gambar 4 merepresentasikan fase perkembangan riset yang bergeser ke arah pemikiran kritis. Kehadiran kata kunci *Training* dan *Impact* menunjukkan perhatian yang lebih mendalam terhadap dampak dan lingkungan implementasi teknologi AI. Interpretasi teoretis dari klaster ini mengindikasikan bahwa tren pedagogi kontemporer tidak lagi hanya terpaku pada kecanggihan alat (*technocentric*), melainkan sudah mulai peka pada kesiapan manusia penggunaannya. Riset di wilayah ini menekankan pentingnya program pelatihan kompetensi (*training*) agar guru dan siswa memiliki literasi digital yang memadai untuk mengoptimalkan interaksi mereka di dalam lingkungan belajar (*Environment*) yang baru.

Dua klaster yang tersisa pada Gambar 4 menggarisbawahi tantangan, variasi, serta lokalisasi dalam implementasi praktis dan kontekstual dari riset tersebut. Klaster 3 (kotak biru) memuat simpul *Innovation* dan *Implementation*, yang secara metodologis mengonfirmasi adanya gerakan transisi dari tataran kajian teoritis-simulatif menuju fase aksi nyata di lapangan (*field*). Klaster ini mengukuhkan esensi *AI-assisted learning* kontemporer yang menuntut adanya kebaruan

pendekatan, di mana peneliti berupaya mengembangkan model personalisasi pembelajaran baru alih-alih sekadar mereplikasi metode konvensional ke bentuk digital.

Terakhir, Klaster 4 (kotak kuning) memberikan dimensi geografis dan prosedural yang sangat penting. Kehadiran eksplisit nama negara seperti *China* mengindikasikan adanya kontribusi regional yang signifikan dan dominan dari kawasan tersebut. Makna akademis dari kemunculan klaster kontekstual ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi riset *AI-assisted learning* tidak bersifat universal atau seragam, melainkan sangat bergantung pada pemahaman yang cermat terhadap langkah prosedural (*Process*), kebijakan kurikulum lokal, serta keunikan lingkungan budaya (*Context*) di mana pendidikan musik itu dilaksanakan.



Gambar 5. Statistik Occurences setiap kata kunci

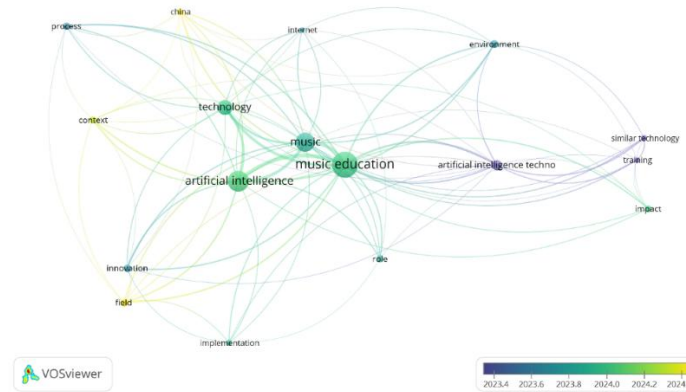
Analisis ko-kata kunci yang diproses menggunakan VOSviewer mengawali pemetaan struktur tematik dengan menghitung frekuensi kemunculan (*occurrence*) setiap istilah dalam kumpulan 200 makalah. Sebagaimana divisualisasikan pada diagram batang Gambar 5, data menunjukkan bahwa kata kunci yang mendominasi secara radikal adalah “Music Education” (170 kali), “Artificial Intelligence” (111 kali), “Music” (93 kali), dan “Technology” (55 kali). Frekuensi tinggi ini menegaskan bahwa istilah-istilah tersebut merupakan sumbu sentral di mana seluruh penelitian berputar, memvalidasi fokus utama dari bidang studi ini. Selain itu, kata kunci yang lebih spesifik seperti “Role” (12 kali) dan “Internet” (7 kali) muncul sebagai pendukung tema yang sering dibahas dalam konteks yang lebih luas. Data *occurrence* ini berfungsi sebagai bobot utama dalam VOSviewer yang menentukan ukuran fisik *node* pada peta visualisasi. Interpretasi teoretis dari dominasi mutlak kata kunci “Music Education” dan “Artificial Intelligence” pada Gambar 5 membuktikan bahwa komunitas ilmiah global sepakat menempatkan integrasi kecerdasan buatan bukan sebagai sub-topik minor yang eksperimental, melainkan sebagai paradigma baru dalam evolusi pedagogi seni kontemporer. Volume kemunculannya yang masif mengindikasikan stabilnya perhatian riset pada penyatuan aspek estetika-auditori dengan komputasi modern.

Setelah frekuensi kemunculan, VOSviewer menggunakan metrik kekuatan (*link strength*) untuk mengukur total bobot keterkaitan suatu kata kunci dengan semua kata kunci lain dalam jaringan. Kata kunci “Music Education” mencatat kekuatan tertinggi (371), diikuti oleh “Artificial Intelligence” (264) dan “Music” (242). Kekuatan yang sangat tinggi ini mengindikasikan bahwa istilah-istilah ini memiliki hubungan yang padat dan kuat dengan banyak *node* lain di dalam jaringan, menetapkan mereka sebagai titik sentral atau inti dari kluster tematik. Kata kunci seperti “Technology” (147) dan “Artificial Intelligence Technology” (79) memiliki kekuatan yang moderat, menunjukkan peran sebagai penghubung penting. Nilai *link strength* yang masif pada poros pendidikan musik dan kecerdasan buatan membawa implikasi konseptual bahwa kedua ranah ini telah mengalami hibridasi keilmuan yang erat. Tingginya angka jalinan interaksi konseptual ini menunjukkan bahwa riset tidak lagi membahas AI sebatas sebagai peranti keras atau perangkat lunak komputer yang kaku, melainkan menginterpretasikan eksistensinya sebagai mitra kognitif adaptif yang melekat secara struktural dalam kurikulum pengajaran instrumen, olah vokal, maupun teori musik.

Metrik keterhubungan (*link*) mengukur jumlah *node* lain yang terhubung secara langsung dengan suatu kata kunci, yang esensial untuk pemetaan kluster tematik. Istilah utama seperti “Music” (16), “Music Education” (16), “Artificial Intelligence” (15), dan “Artificial Intelligence Technology” (15) semuanya menunjukkan nilai *link* yang tinggi pada struktur jaringan Gambar 5. Keterhubungan yang tinggi ini menegaskan peran mereka sebagai penghubung utama (*master connectors*) yang menyatukan berbagai sub-topik berbeda dalam jaringan. Sebaliknya, istilah seperti “Similar Technology” memiliki nilai *link* yang lebih rendah (5), menunjukkan koneksi yang lebih terbatas atau topik yang lebih terspesialisasi.

Analisis gabungan dari *occurrence*, *strength*, dan *link* oleh VOSviewer menghasilkan peta visualisasi jaringan yang membagi kata kunci menjadi kluster tematik, seperti kluster yang berfokus pada “China” (10 kali) atau “Impact” (11 kali). Rendahnya nilai metrik kata kunci perifer seperti “Impact” dan “Training” jika dibandingkan dengan simpul inti di atasnya

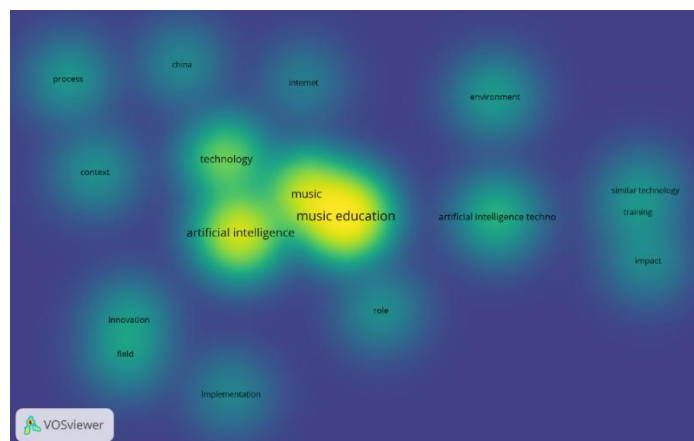
mengindikasikan sebuah celah riset (*research gap*) kontemporer. Meskipun AI diakui sebagai sumbu sentral, studi empiris yang secara khusus mengukur efektivitas praktis (*Impact*) serta program pelatihan literasi digital (*Training*) bagi guru musik masih tergolong minim dan belum terhubung secara padat. Fenomena sebaran statistik pada Gambar 5 ini memberikan kompas dan navigasi ilmiah yang jelas bagi para peneliti masa depan untuk segera bergeser dari kajian teoretis menuju validasi praktis di lapangan guna menjamin keberlanjutan pendidikan musik berbasis teknologi.



Gambar 6. Visualisasi Overlay VOSviewer

Visualisasi *overlay* VOSviewer berdasarkan data pada Gambar 6 secara efektif memetakan evolusi temporal dari topik-topik penelitian dengan menggunakan gradasi warna. Indikator bar skala temporal di sudut kanan bawah peta menunjukkan bahwa warna gelap (biru ke hijau tua) mewakili topik lama dengan rata-rata tahun publikasi di sekitar awal hingga pertengahan 2023, sedangkan warna terang (kuning ke hijau muda terang) mewakili tren topik yang lebih baru dengan rata-rata tahun publikasi melintasi periode 2024 hingga 2025. Berdasarkan visualisasi Gambar 6, simpul-simpul sentral yang berukuran besar seperti "Music Education", "Music", "Artificial Intelligence", dan "Technology" secara konsisten diselubungi oleh gradasi warna hijau kebiruan. Karakteristik visual ini memberikan interpretasi teoretis yang sangat penting: konsep-konsep makro tersebut merupakan fondasi ilmiah yang stabil dan telah mapan diteliti sejak awal periode pengamatan. Pada fase awal temporal ini (sekitar 2023.4 hingga 2023.8), komunitas akademik baru berada pada tahap membangun legitimasi filosofis dan kerangka konseptual dasar untuk membuktikan bahwa kecerdasan buatan dapat diterapkan dalam korpus musik. Sebaliknya, pergeseran paradigma kognitif terekam jelas pada simpul-simpul yang berada di area perifer (luar), seperti "China", "Context", "Process", "Field", dan "Innovation" yang didominasi oleh gradasi warna kuning terang. Indikator visual pada Gambar 6 mengonfirmasi bahwa topik-topik spesifik yang berorientasi pada konteks regional, lokalisasi riset, serta evaluasi langkah prosedural baru mencapai puncak perhatian akademik yang masif sejak pertengahan tahun 2024 hingga akhir periode batas atas penelitian.

Pola evolusi temporal ini memvalidasi adanya efek riak (*ripple effect*) pasca-demokratisasi teknologi AI generatif dunia yang meledak di akhir tahun 2023. Alur linier warna dari biru-hijau (pusat) ke kuning (perifer) pada Gambar 6 menjadi bukti empiris-kronologis bahwa arah riset global telah sukses bertransisi. Diskursus ilmiah bergerak dari fase hulu yang abstrak—sekadar mempertanyakan dan mendeskripsikan potensi mentah alat AI—menuju fase hilir yang jauh lebih mendesak, aplikatif, dan kontekstual. Para peneliti saat ini tidak lagi sibuk berwacana teoretis, melainkan langsung turun ke lapangan (*field*) untuk mengimplementasikan inovasi pengajaran instrumen praktis, merancang langkah-langkah prosedural (*process*) kurikulum berbasis mesin, serta menguji efektivitasnya secara riil pada ekosistem lokal dengan batasan latar belakang regional (*context*) yang spesifik.



Gambar 7. Visualisasi *Density* VOSviewer

Visualisasi kerapatan (*density visualization*) VOSviewer pada Gambar 7 memberikan gambaran visual yang intuitif mengenai konsentrasi, akumulasi volume, dan intensitas fokus penelitian dalam domain AI dan pendidikan musik. Area dengan pancaran warna paling terang hingga membentuk klaster kuning menyala menunjukkan kepadatan tertinggi, yang mewakili kelompok topik yang paling sering dieksplorasi dan memiliki jalinan hubungan paling rapat dalam korpus literatur. Sebaliknya, area yang meredup menuju warna hijau tua dan ungu gelap menandakan rendahnya frekuensi publikasi serta minimnya keterkaitan konseptual topik tersebut dengan simpul lainnya.

Berdasarkan peta visualisasi pada Gambar 7, titik pusat kerapatan tertinggi (*the hottest zone*) berada di sekitar simpul "music education" dan "music". Fenomena visual ini memberikan pembuktian empiris-teoretis yang kuat mengenai posisi sentral kedua konsep tersebut sebagai episentrum gravitas ilmiah riset. Area kerapatan tinggi lapis kedua, dengan pendaran kuning-hijau yang sedikit lebih rendah, terbentuk di sekitar simpul "artificial intelligence" dan "technology". Secara konseptual, akumulasi kepadatan yang mengunci area pusat ini menegaskan bahwa sebagian besar literatur ilmiah global selama periode 2021–2025 masih sangat terpusat pada aspek hulu, yaitu perumusan metodologi dasar pengajaran seni musik yang diakselerasi oleh instrumen teknologi. Komunitas ilmiah masih memusatkan energinya untuk memvalidasi peran AI sebagai *booster* pedagogis yang efektif dalam memfasilitasi transfer pengetahuan musik. Sebaliknya, area di sekitar simpul perifer seperti "China", "Context", "Process", "Field", "Training", dan "Impact" tenggelam dalam zona kerapatan rendah dengan bayang-bayang warna ungu gelap pada Gambar 7. Interpretasi data visual pada zona redup ini menyingkap sebuah kesenjangan penelitian (*research gap*) yang masif dan mendasar. Rendahnya kepadatan di area luar ini membuktikan bahwa meskipun teknologi AI dipuji sebagai sumbu sentral, studi-studi empiris yang melokalisasi riset pada konteks regional, langkah prosedural kurikulum, program pelatihan kompetensi digital guru (*training*), serta evaluasi dampak riil jangka panjang (*impact*) di lapangan masih sangat langka dan terabaikan. Isu-isu kontekstual tersebut belum menjadi fokus utama dalam sebagian besar literatur ilmiah global.

Menyikapi struktur kognitif yang timpang pada Gambar 7, arah penelitian AI dalam Pendidikan Musik ke depan tidak boleh lagi berjalan di tempat dalam fase eksplorasi wacana abstrak, melainkan harus segera bertransisi menuju fase validasi, intervensi praktis, dan studi dampak yang mendalam. Mengingat lonjakan publikasi pasca-2023 mencerminkan bidang yang mulai matang, prioritas utama yang mendesak adalah meruntuhkan bias penulis tunggal (*single author*) melalui dorongan kolaborasi interdisipliner yang nyata. Peta jalan riset masa depan wajib mempertemukan secara struktural pakar ilmu komputasi, sosiolog, dan akademisi pedagogi musik murni guna menghasilkan inovasi instruksional yang komprehensif. Desain metodologis pun harus bergeser dari studi kasus tunggal yang terbatas menuju penelitian intervensi berskala besar dan eksperimen longitudinal untuk menguji efektivitas sistem *AI-assisted learning* terhadap capaian hasil belajar siswa dalam jangka panjang.

Dalam rangka mengeksplorasi momentum demokratisasi teknologi AI generatif secara etis, agenda riset kontemporer direkomendasikan untuk berfokus pada tiga pilar aplikasi praktis yang berpusat pada siswa dan guru musik: 1) Personalisasi Pembelajaran Otomatis: Mengembangkan dan menguji arsitektur *Intelligent Tutoring Systems (ITS)* yang mampu menyesuaikan kurva kesulitan teknis, preferensi genre, serta gaya umpan balik (*feedback*) taktis secara *real-time* berdasarkan performa motorik individu siswa saat berlatih instrumen; 2) Evaluasi Kreativitas dan Orisinalitas Seni: Menginvestigasi secara kritis menggunakan metode komparatif mengenai bagaimana pemanfaatan alat komputasi cerdas dalam aktivitas komposisi dan improvisasi memengaruhi otentisitas keterampilan kreatif siswa dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional; 3) Pelatihan Kompetensi Pedagogis Guru: Merancang dan mengevaluasi efektivitas program literasi digital bagi para pendidik musik, guna memastikan guru memiliki kesiapan teknis serta kesadaran etis dalam mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan di dalam ruang kelas secara efektif.

Terakhir, sejalan dengan tren globalisasi, AI memiliki potensi unik sebagai instrumen inklusi untuk menjembatani kesenjangan pemahaman antarbudaya (*cross-cultural understanding*) melalui korpus musik seni. Riset masa depan perlu diarahkan pada pengembangan platform pembelajaran cerdas yang mampu menyajikan narasi sosio-historis secara adaptif saat siswa mempelajari repertoar musik dari budaya asing (misalnya, menjabarkan fungsi sosial, makna filosofis, dan upacara adat yang melekat pada lagu tersebut). Evaluasi komprehensif di wilayah perifer ini harus mampu mengukur sejauh mana peranti penerjemahan dan visualisasi struktural berbasis AI dapat memecah hambatan bahasa, sehingga pada akhirnya mampu mengonversi teknologi menjadi media penguat rasa hormat, empati, serta apresiasi terhadap keragaman ekspresi musik dunia.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil memetakan lanskap intelektual, dinamika temporal, dan struktur kognitif dari perkembangan riset *Artificial Intelligence* (AI) dalam Pendidikan Musik sepanjang periode 2021–2025 melalui pendekatan bibliometrik. Hasil analisis mengonfirmasi bahwa bidang studi interdisipliner ini telah bertransformasi secara radikal dari topik perifer menjadi arus utama (*mainstream*). Titik balik perkembangan ini dipicu oleh demokratisasi teknologi AI generatif dan *Large Language Models* (LLMs) pasca-2023, yang secara metodologis menggeser fokus riset global dari kajian konseptual-teoritis menuju intervensi praktis dan evaluasi empiris di lapangan. Secara metrik, akumulasi 1465 sitasi dengan *h-index* 17 membuktikan adanya kelompok publikasi inti berkualitas tinggi yang menjadi jangkar teoretis, meskipun kurangnya kolaborasi masih terekam lewat rendahnya indeks produktivitas kepengarangan.

Secara teoretis, kontribusi ilmiah dari penelitian ini terletak pada kemampuannya menyajikan peta jalan (*roadmap*) kognitif yang mengintegrasikan ilmu komputasi dengan pedagogi musik secara terstruktur. Temuan ini meruntuhkan sekat konvensional yang memisahkan antara ilmu humaniora-estetika dengan sains algoritma. Konstruksi visual kluster menunjukkan bahwa teknologi AI kini bertindak sebagai "mitra kognitif adaptif" di dalam kurikulum musik modern, yang mendefinisikan ulang teori dasar pengajaran, internalisasi aspek motorik instrumen, hingga restrukturisasi peran (*role*) guru musik dari satu-satunya sumber otoritas menjadi fasilitator ekosistem berbasis teknologi.

Penelitian ini memiliki keterbatasan metodologis yang perlu diakui secara terbuka. Penggunaan Google Scholar sebagai basis data tunggal melalui *Publish or Perish* (PoP) – meskipun menawarkan cakupan literatur interdisipliner dan prosiding akses terbuka yang sangat luas – memiliki kerentanan bawaan terhadap masuknya dokumen pra-cetak (*preprint*) atau sitasi yang kurang tersaring secara ketat jika dibandingkan dengan database komersial kaku seperti Scopus atau *Web of Science* (WoS). Selain itu, pembatasan korpus data pada 200 dokumen berimpak tertinggi berpotensi melewatkan artikel-artikel lokal yang baru terbit di akhir tahun pengamatan yang belum mengakumulasi sitasi secara maksimal.

Berdasarkan celah riset (*research gap*) yang terdeteksi pada zona kerapatan rendah dan visualisasi temporal, agenda penelitian masa depan direkomendasikan untuk bergeser dari sekadar wacana teoretis menuju tiga wilayah pengembangan berikut: 1) Validasi Empiris dan Studi Longitudinal: Mengalihkan fokus riset dari yang selama ini didominasi studi kasus berskala kecil menuju eksperimen kuantitatif jangka panjang. Penelitian selanjutnya perlu menguji secara empiris efektivitas sistem *AI-assisted learning* dalam kurikulum musik secara berkelanjutan guna mengukur dampak substantifnya terhadap capaian motorik dan kognitif siswa secara terukur; 2) Optimalisasi Aplikasi Praktis Kontemporer: Memanfaatkan momentum demokratisasi AI generatif untuk mengembangkan dan menguji sistem personalisasi pembelajaran yang adaptif. Riset masa depan harus fokus pada pengembangan instrumen tutor virtual yang mampu menyesuaikan kurva kesulitan materi dan gaya umpan balik (*feedback*) secara *real-time* sesuai performa mandiri siswa di luar kelas formal. 3) Eksplorasi Konteks Regional dan Kompetensi Pedagogis: Memperluas cakupan penelitian melampaui batasan lokal yang kaku dengan membandingkan proses implementasi AI di berbagai wilayah dan latar belakang budaya. Hal ini juga mencakup kebutuhan mendesak untuk merancang serta mengevaluasi program pelatihan kompetensi digital bagi para guru musik, guna memastikan kesiapan literasi dan penerapan etika teknologi di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Babu, C. V. S., Yuvansankar, M., & Tharuneshwaran, K. (2025). *Personalized Learning and Student Engagement* (pp. 73–102). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7195-4.ch004>
- Bharathyvaraj, R., & Masilamani, V. (2025). Prospective applications of artificial intelligence (AI) to enhance consistent attention in first-year undergraduate students in the education sector. *IET Conference Proceedings*, 2024(23), 136–140. <https://doi.org/10.1049/icp.2024.4414>
- Caijun, W., Xi, J., & Zhenzhou, Z. (2021). Analysis of Systematic Reform of Future Teaching in the Age of Artificial Intelligence. *2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)*, 704–707. <https://doi.org/10.1109/ICAIE53562.2021.00154>
- D'ambrosio, F. (2024). Artificial Intelligence and Education: Between Experimentation and Evolutionary Perspectives. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 2024-December (30), 243–256. <https://doi.org/10.7358/ecps-2024-030-ambf>
- Delen, I., Sen, N., Ozudogru, F., & Biasutti, M. (2024). Understanding the Growth of Artificial Intelligence in Educational Research through Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 16(16), 6724. <https://doi.org/10.3390/su16166724>
- Li, P. ping, & Wang, B. (2024). Artificial Intelligence in Music Education. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(16), 4183–4192. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2209984>
- M. Mijwil, M., Guma Ali, & Emre Sadıkoğlu. (2023). The Evolving Role of Artificial Intelligence in the Future of Distance Learning: Exploring the Next Frontier. *Mesopotamian Journal of Computer Science*, 2023, 92–99. <https://doi.org/10.58496/MJCSC/2023/012>
- Machaba, F., & Age, T. J. (2025). *The Impact of Artificial Intelligence on Administration, Teaching, and Learning Functions* (pp. 151–180). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8915-7.ch007>
- Marvi, R., & Foroudi, M. M. (2023). Bibliometric analysis. In *Researching and Analysing Business* (pp. 43–54). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003107774-4>
- Sabharwal, D., & Mitra, A. (2025). Impact of AI on Student Learning and Teacher Outcomes in Education 5.0. In *Impacts of AI on Students and Teachers in Education 5.0* (pp. 293–316). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8191-5.ch012>
- Suresh Babu, C. V., Yuvansankar, M., & Tharuneshwaran, K. (2025). Personalized learning and student engagement: Leveraging AI for enhanced learning experiences in distance education. In *AI and Learning Analytics in Distance Learning* (pp. 73–102). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7195-4.ch004>
- Yigitalieva, Z., Dehqonov, I., Mamatova, A., Zinatullina, A., Tulanov, S., & Akbarova, S. (2024). The Future of Literacy Education: Artificial Intelligence and Adaptive Learning Systems. *2nd IEEE International Conference on IoT, Communication and Automation Technology, ICICAT 2024*, 347–353. <https://doi.org/10.1109/ICICAT62666.2024.10923234>