

## **Kompetensi Digital Guru Musik dalam Bingkai TPACK Kontemporer: Sebuah Tinjauan Sistematis Literatur (2018–2026)**

Tutut Pristiati<sup>1</sup>, MS Viktor Purhanudin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Seni Pertunjukan, Fakultas Sastra, Universitas Negeri Malang  
Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Salatiga  
Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145  
[tutut.pristiati.fs@um.ac.id](mailto:tutut.pristiati.fs@um.ac.id)

### **Abstract**

The rapid digitalization of music education, accelerated by the COVID-19 pandemic and the emergence of generative artificial intelligence, has reshaped the competence profile expected of music teachers. While the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework has been widely adopted to map teachers' integration of technology, pedagogy, and content, comprehensive syntheses focusing specifically on music teachers' TPACK in the contemporary AI era remain limited. This study employed a Systematic Literature Review (SLR) following the PRISMA protocol to map publication trends, the integration patterns of TPACK components among music teachers, and the conceptual relevance of expanding TPACK toward AI literacy. Articles were retrieved from Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, Frontiers, and Garuda, published between 2018 and 2026. The findings indicate a marked increase in publications after 2020, dominance of Technological Knowledge (TK) discussions related to digital audio workstations, limited explicit treatment of Pedagogical Content Knowledge (PCK) linking conventional music pedagogies with digital technology, and an emerging conceptualization of AI-TPACK that requires critical-reflective extension for the music education context. These findings provide a basis for curriculum reform in teacher education institutions and for further empirical validation of an AI-TPACK instrument tailored to music education.

**Keywords:** TPACK; music teacher; digital competence; AI literacy; systematic literature review

### **Abstrak**

Digitalisasi pendidikan musik yang dipercepat oleh pandemi COVID-19 dan kemunculan kecerdasan buatan generatif telah mengubah profil kompetensi yang dituntut dari guru musik. Meskipun kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) telah banyak digunakan untuk memetakan integrasi teknologi, pedagogi, dan konten oleh guru, sintesis komprehensif yang secara khusus berfokus pada TPACK guru musik di era AI kontemporer masih terbatas. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengikuti protokol PRISMA untuk memetakan tren publikasi, pola integrasi komponen TPACK pada guru musik, serta relevansi konseptual perluasan TPACK ke arah literasi AI. Artikel ditelusuri dari Scopus, Web of Science, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, Frontiers, dan Garuda, dengan rentang publikasi 2018 hingga 2026. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan jumlah publikasi yang signifikan pasca-2020, dominasi pembahasan Technological Knowledge (TK) terkait digital audio workstation, keterbatasan pembahasan eksplisit Pedagogical Content Knowledge (PCK) yang mengaitkan metode pedagogis musik konvensional dengan teknologi digital, serta munculnya konseptualisasi AI-TPACK yang memerlukan perluasan reflektif-kritis untuk konteks pendidikan musik. Temuan ini menjadi dasar bagi pembaruan kurikulum di lembaga pendidikan tenaga kependidikan serta validasi empiris lanjutan terhadap instrumen AI-TPACK yang sesuai untuk pendidikan musik.

**Kata kunci:** TPACK, guru musik, kompetensi digital, literasi AI, tinjauan sistematis literatur

Copyright (c) 2026 Tutut Pristiati, MS Viktor Purhanudin

✉ Corresponding author: Tutut Pristiati

Email Address: [tutut.pristiati.fs@um.ac.id](mailto:tutut.pristiati.fs@um.ac.id) (Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145)

Received 20 Mei 2025, Accepted 29 Mei 2026, Published 13 Juni 2026

## **PENDAHULUAN**

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah mengubah secara fundamental cara musik diajarkan, dipelajari, dan diciptakan di ruang kelas abad ke-21. Kehadiran digital audio workstation

(DAW) seperti GarageBand, Logic Pro, dan FL Studio telah memberikan akses kepada peserta didik untuk terlibat dalam proses produksi musik yang sebelumnya hanya dapat dilakukan di studio profesional (Marrington, 2011; McPherson, 2012). Studi yang dilakukan oleh Lam (2024) dalam tinjauan cakupan terhadap pendidikan musik K-12 menunjukkan bahwa perangkat lunak berbasis loop seperti GarageBand telah menjadi alat dominan dalam memfasilitasi kreativitas siswa melalui komposisi musik digital. Perkembangan ini diperkuat oleh momentum pandemi COVID-19, yang memaksa pembelajaran musik beralih ke platform daring secara masif dan mendadak (Bannerman, 2021; Kruzicevic Cucek dkk., 2023).

Pergeseran lanskap tersebut menimbulkan konsekuensi yang signifikan terhadap profil kompetensi guru musik. Penelitian Toscano dkk. (2024) terhadap guru konservatori musik di Italia mengungkap bahwa transisi mendadak ke pembelajaran jarak jauh memunculkan fenomena *technostress* yang berdampak pada kepuasan kerja guru, meskipun ekspektasi sosial terhadap penguasaan teknologi justru memberikan dorongan positif bagi sebagian pendidik untuk beradaptasi. Temuan serupa dilaporkan dalam studi terhadap 352 guru musik yang mengidentifikasi empat profil sikap guru terhadap pembelajaran daring, mulai dari kelompok yang berorientasi siswa hingga kelompok yang kesulitan beradaptasi (Kruzicevic Cucek dkk., 2023). Pola ini mengindikasikan adanya kesenjangan yang nyata antara penguasaan keahlian musikal konvensional, yang merupakan inti dari *content knowledge* dalam tradisi pendidikan musik, dengan tuntutan pedagogi digital yang berkembang pesat. Banyak guru musik memiliki kemampuan teknis dalam mengoperasikan perangkat lunak, tetapi belum tentu memiliki kerangka konseptual untuk mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam strategi pembelajaran musik yang efektif dan bermakna secara pedagogis.

Untuk memahami kompleksitas integrasi teknologi dalam praktik mengajar, kerangka kerja *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* yang dikembangkan oleh Mishra dan Koehler (2006) telah menjadi rujukan utama dalam penelitian pendidikan, termasuk pendidikan musik. Kerangka ini memetakan irisan antara tiga domain pengetahuan, yaitu pengetahuan teknologi (*Technological Knowledge/TK*), pengetahuan pedagogi (*Pedagogical Knowledge/PK*), dan pengetahuan konten (*Content Knowledge/CK*), beserta empat domain turunannya yang bersifat interseksional. Bauer (2013) menjadi salah satu peneliti pertama yang mengoperasionalkan TPACK secara spesifik untuk konteks pendidikan musik melalui pengembangan instrumen *Musical TPACK Questionnaire (MTPACK-Q)*. Studi tersebut, yang melibatkan 284 guru musik, menemukan bahwa para pendidik musik cenderung memperoleh kompetensi teknologi secara mandiri di luar jam kerja formal, sebuah pola yang menggambarkan minimnya dukungan institusional dalam pengembangan profesional berkelanjutan. Validasi struktur faktor MTPACK-Q dalam penelitian Bauer memberikan landasan empiris bahwa domain-domain TPACK dapat diukur dan dipetakan secara terpisah dalam konteks musik, meskipun karakteristik musik sebagai disiplin yang melibatkan produksi suara, pendengaran kritis, dan ekspresi waktu nyata memberikan tantangan tersendiri bagi adaptasi kerangka kerja ini.

Di sisi lain, perkembangan kecerdasan buatan generatif dalam beberapa tahun terakhir telah membuka dimensi baru yang belum sepenuhnya terakomodasi oleh kerangka TPACK klasik. Studi yang diterbitkan dalam *Journal of Popular Music Education* membahas dampak AI generatif terhadap pendidikan musik sekolah, menyoroti kebutuhan untuk meningkatkan literasi AI baik bagi siswa maupun guru, serta perlunya kerangka asesmen baru yang mencerminkan sifat kolaboratif antara manusia dan AI dalam proses kreasi musik. Penelitian terbaru yang dipublikasikan dalam *Discover Education* menegaskan relevansi kerangka TPACK dalam konteks integrasi AI pada pendidikan musik instrumental, dengan merujuk pada instrumen TPACK yang dikembangkan Bauer sebagai dasar pengukuran kesiapan guru dalam mengadopsi alat berbasis AI. Pada ranah yang lebih luas, konsep AI-TPACK telah dirumuskan sebagai perluasan tujuh komponen TPACK konvensional dengan menambahkan dimensi pengetahuan teknologi AI (*AI-Technological Knowledge*), sebuah konseptualisasi yang menunjukkan arah perkembangan teoretis yang relevan untuk diuji dalam konteks disiplin musik.

Meskipun demikian, sejumlah sarjana memberikan catatan kritis terhadap kecukupan kerangka TPACK dan SAMR dalam menghadapi tantangan AI di pendidikan musik. Argumen yang dikemukakan dalam forum *Action, Criticism, and Theory for Music Education* menyatakan bahwa kedua kerangka tersebut, meskipun bermanfaat untuk pengambilan keputusan pedagogis, belum memadai untuk mengkaji persoalan etis dan kurikuler yang muncul akibat AI, sehingga diperlukan perluasan literasi digital kritis bagi pendidik musik. Pandangan ini memperkuat urgensi untuk mengkaji ulang relevansi konseptual TPACK secara sistematis dalam konteks pendidikan musik kontemporer, alih-alih menerima kerangka tersebut sebagai model yang final dan tidak berkembang.

Berdasarkan penelusuran awal terhadap literatur yang ada, ditemukan bahwa kajian sintesis mengenai TPACK dalam pendidikan musik masih relatif terbatas dibandingkan disiplin ilmu lain. Tinjauan literatur oleh Mat Yusoff dkk. (2023) berfokus pada *pedagogical content knowledge* dalam pendidikan musik secara umum, sementara tinjauan oleh Nielsen dkk. mengenai TPACK dalam pendidikan musik populer memberikan sintesis yang berharga namun belum menjangkau perkembangan AI generatif yang relatif baru. Sementara itu, tinjauan sistematis pada disiplin lain, seperti tinjauan terhadap kompetensi digital guru pra-jabatan oleh Zeng dkk. (2025) dan tinjauan TPACK untuk pengajaran daring dalam rumpun humaniora, telah menunjukkan bagaimana metodologi PRISMA dapat digunakan untuk memetakan tren publikasi, karakteristik metodologis, dan kesenjangan tematik secara komprehensif, namun pendekatan serupa belum diterapkan secara spesifik pada irisan TPACK dan kompetensi digital guru musik di era pasca-pandemi dan AI.

Kesenjangan ini menjadi semakin signifikan mengingat karakteristik unik musik sebagai bidang studi yang menuntut keseimbangan antara penguasaan teknis instrumen, kepekaan estetis, dan kemampuan performatif waktu nyata, yang membedakannya dari mata pelajaran berbasis teks atau numerik. Ketiadaan sintesis literatur yang memetakan secara spesifik bagaimana ketujuh komponen TPACK (TK, CK, PK, TCK, TPK, PCK, dan TPACK) berkembang dalam konteks guru musik

menghadapi teknologi cloud-based dan kecerdasan buatan menyebabkan terbatasnya basis pengetahuan yang dapat dijadikan acuan bagi penyusunan kurikulum pendidikan guru musik yang responsif terhadap perubahan zaman.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan penelitian yang telah diuraikan, artikel ini bertujuan untuk melakukan tinjauan sistematis literatur guna memetakan perkembangan kompetensi digital guru musik dalam bingkai TPACK kontemporer, dengan rentang publikasi tahun 2018 hingga 2026. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini dirumuskan dalam tiga pertanyaan penelitian sebagai berikut. Bagaimana tren dan karakteristik publikasi ilmiah mengenai TPACK guru musik dalam rentang tahun 2018 hingga 2026, ditinjau dari aspek tahun terbit, sebaran negara penelitian, dan pendekatan metodologis yang digunakan? Bagaimana pola integrasi antarkomponen TPACK, yaitu pengetahuan teknologi (TK), pengetahuan konten (CK), pengetahuan pedagogi (PK), serta domain turunannya (TCK, TPK, PCK, dan TPACK), dilaporkan dalam literatur, termasuk faktor pendukung dan penghambat yang dihadapi guru musik dalam mengembangkan kompetensi tersebut? Sejauh mana kerangka TPACK klasik memerlukan perluasan konseptual untuk mengakomodasi kompetensi digital baru, khususnya literasi kecerdasan buatan, dalam praktik pengajaran musik kontemporer? Melalui ketiga pertanyaan penelitian tersebut, artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual berupa pemetaan komprehensif terhadap kondisi terkini penelitian TPACK guru musik, sekaligus menawarkan landasan argumentatif bagi perluasan kerangka teoretis yang lebih responsif terhadap dinamika teknologi pendidikan musik di masa mendatang.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan desain Systematic Literature Review (SLR) dengan mengadaptasi protokol Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Pemilihan desain ini didasarkan pada kebutuhan untuk memetakan secara komprehensif dan dapat direplikasi mengenai bagaimana literatur ilmiah membahas kompetensi TPACK guru musik dalam rentang waktu tertentu, sebagaimana pendekatan serupa telah diterapkan dalam tinjauan sistematis pada bidang kompetensi digital guru secara umum (Azimkhan dkk., 2025) maupun pada irisan TPACK dengan teknologi pembelajaran daring (Hong dkk., 2025). Protokol PRISMA dipilih karena menyediakan kerangka kerja yang transparan dalam tahapan identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi artikel, sehingga memungkinkan proses seleksi literatur dapat ditelusuri dan diverifikasi oleh peneliti lain.

### ***Sumber Data dan Basis Data Pencarian***

Pencarian literatur dilakukan melalui beberapa basis data akademik untuk memastikan cakupan yang memadai terhadap publikasi internasional maupun nasional. Basis data yang digunakan meliputi Scopus, Web of Science, ERIC (Education Resources Information Center), ScienceDirect, SpringerLink, Frontiers, serta Garuda (Garba Rujukan Digital) untuk menjangkau publikasi berbahasa Indonesia yang relevan dengan konteks pendidikan musik di tingkat nasional. Penggunaan kombinasi

basis data internasional dan nasional ini sejalan dengan rekomendasi metodologis dalam tinjauan sistematis pendidikan yang menekankan pentingnya representasi geografis dalam korpus data (Zeng dkk., 2025).

### ***Strategi Pencarian dan Kata Kunci***

Strategi pencarian dirumuskan dengan mengombinasikan istilah kunci yang merepresentasikan tiga konsep utama penelitian, yaitu kerangka TPACK, subjek guru musik, dan dimensi kompetensi digital kontemporer. String pencarian Boolean yang digunakan adalah sebagai berikut:

*("TPACK" OR "Technological Pedagogical Content Knowledge") AND ("music teacher\*" OR "music education" OR "music pedagogy") AND ("digital competence" OR "digital literacy" OR "ICT" OR "artificial intelligence" OR "generative AI")*

Pencarian dilakukan pada kolom judul, abstrak, dan kata kunci (title-abstract-keyword search) untuk setiap basis data. Variasi istilah seperti "music teacher" dan "music education" disertakan secara bersamaan karena beberapa studi cenderung memfokuskan pembahasan pada institusi atau program pendidikan musik, sementara studi lainnya secara eksplisit menyebut subjek penelitian sebagai guru musik (music teachers).

### ***Kriteria Inklusi dan Eksklusi***

Kriteria inklusi yang diterapkan dalam proses penyaringan artikel adalah sebagai berikut: (1) artikel merupakan jurnal yang telah melalui proses peer-review; (2) dipublikasikan dalam rentang tahun 2018 hingga pertengahan 2026; (3) fokus pembahasan berkaitan dengan kompetensi, pengetahuan, atau praktik guru musik pada jenjang pendidikan formal maupun pendidikan tinggi musik; (4) menggunakan kerangka TPACK atau turunannya (termasuk AI-TPACK) sebagai landasan konseptual atau analitis; dan (5) ditulis dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia. Kriteria eksklusi meliputi: (1) buku, prosiding non-peer-review, artikel opini, dan editorial; (2) penelitian yang berfokus secara eksklusif pada kompetensi atau persepsi siswa tanpa membahas peran guru; (3) artikel yang membahas teknologi pendidikan secara umum tanpa keterkaitan eksplisit dengan kerangka TPACK atau domain pengetahuan guru; dan (4) artikel duplikat yang muncul pada lebih dari satu basis data.

### ***Prosedur Seleksi dan Diagram Alur PRISMA***

Proses seleksi artikel mengikuti empat tahapan PRISMA, yaitu identifikasi (identification), penyaringan (screening), penilaian kelayakan (eligibility), dan inklusi (included). Pada tahap identifikasi, seluruh artikel yang muncul dari hasil pencarian di setiap basis data dikumpulkan, kemudian dilakukan penghapusan duplikasi menggunakan perangkat lunak manajemen referensi (Mendeley atau Zotero). Pada tahap penyaringan, judul dan abstrak setiap artikel diperiksa untuk menilai kesesuaian awal dengan topik penelitian. Artikel yang lolos tahap penyaringan kemudian dibaca secara penuh (full-text) pada tahap penilaian kelayakan untuk memastikan kesesuaiannya dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Artikel yang memenuhi seluruh kriteria pada tahap akhir membentuk korpus data yang dianalisis dalam penelitian ini. Seluruh tahapan beserta jumlah artikel pada masing-masing tahap disajikan dalam bentuk diagram alur PRISMA pada bagian Hasil.

### ***Penilaian Kualitas Studi***

Untuk memastikan bahwa artikel yang dianalisis memiliki kualitas metodologis yang memadai, penelitian ini menerapkan penilaian kualitas menggunakan instrumen Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), mengingat korpus data yang dijaring kemungkinan besar mencakup studi dengan desain kualitatif, kuantitatif, dan campuran (mixed methods). Instrumen ini dipilih karena fleksibilitasnya dalam menilai berbagai jenis desain penelitian dalam satu kerangka penilaian yang konsisten, sebagaimana telah diterapkan dalam tinjauan sistematis terhadap kompetensi digital guru pra-jabatan (Hong dkk., 2025). Artikel dengan skor penilaian kualitas yang sangat rendah pada aspek kejelasan tujuan penelitian, kesesuaian metode, atau validitas temuan dipertimbangkan untuk dikeluarkan dari sintesis akhir, meskipun tetap dicatat dalam diagram alur PRISMA sebagai bagian dari transparansi proses seleksi.

### ***Prosedur Ekstraksi dan Analisis Data***

Setiap artikel yang lolos seleksi dibaca secara menyeluruh untuk diekstraksi informasinya ke dalam tabel ekstraksi data yang mencakup: nama penulis dan tahun publikasi, negara penelitian, jenjang pendidikan subjek (sekolah dasar, menengah, atau pendidikan tinggi musik), desain dan metode penelitian, jenis teknologi musik yang dibahas, komponen TPACK yang menjadi fokus kajian, serta temuan utama yang relevan dengan ketiga pertanyaan penelitian.

Analisis data dilakukan melalui pendekatan analisis tematik (thematic analysis) dengan mengacu pada tujuh komponen TPACK sebagai kerangka pengodean (coding framework), yaitu Technological Knowledge (TK), Content Knowledge (CK), Pedagogical Knowledge (PK), Technological Content Knowledge (TCK), Technological Pedagogical Knowledge (TPK), Pedagogical Content Knowledge (PCK), dan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) itu sendiri. Pengodean dilakukan secara deduktif berdasarkan kerangka tersebut, namun tetap terbuka terhadap tema-tema baru yang muncul secara induktif dari data, khususnya yang berkaitan dengan dimensi kecerdasan buatan yang belum terakomodasi dalam tujuh komponen klasik TPACK. Tema-tema baru ini kemudian disintesis untuk menjawab RQ3 mengenai kebutuhan perluasan kerangka TPACK. Apabila penelitian ini melibatkan lebih dari satu peneliti dalam proses pengodean, dilakukan pemeriksaan reliabilitas antarpenilai (inter-rater reliability) dengan menghitung koefisien Cohen's Kappa terhadap subset artikel yang dikodekan secara independen oleh kedua penilai. Perbedaan interpretasi yang muncul diselesaikan melalui diskusi konsensus hingga tercapai kesepakatan akhir mengenai kategorisasi tema.

### ***Sintesis Bibliometrik***

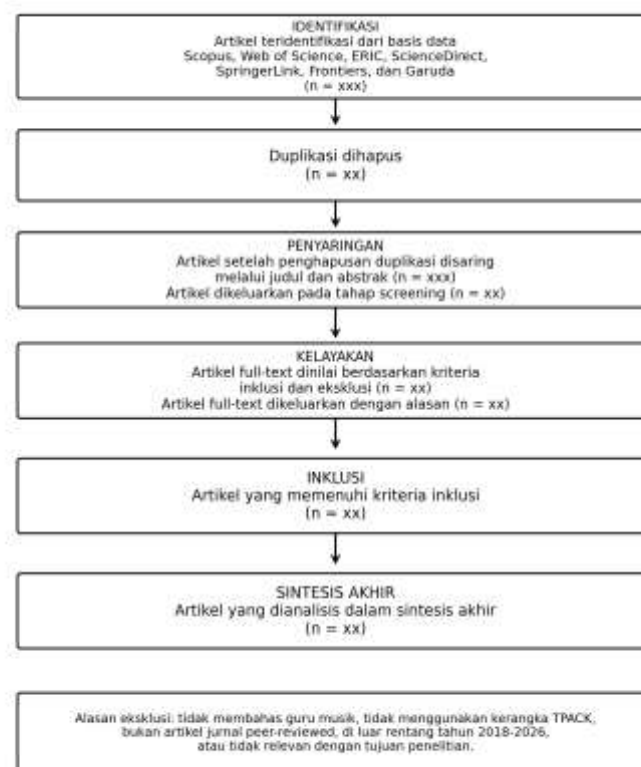
Sebagai pelengkap analisis tematik, penelitian ini juga melakukan sintesis bibliometrik sederhana terhadap korpus data, yang mencakup distribusi tahun terbit, sebaran negara asal penelitian, jurnal tempat publikasi, dan proporsi pendekatan metodologis (kualitatif, kuantitatif, mixed methods). Sintesis ini bertujuan untuk menjawab RQ1 secara deskriptif sekaligus memberikan konteks terhadap interpretasi tematik pada bagian Hasil dan Pembahasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Korpus Data

Bagian ini menyajikan gambaran umum mengenai artikel yang berhasil diidentifikasi dan diseleksi melalui prosedur PRISMA sebagaimana dijelaskan pada bagian Metode. Diagram alur PRISMA menggambarkan jumlah artikel pada setiap tahapan, mulai dari identifikasi awal melalui pencarian basis data, penghapusan duplikasi, penyaringan judul dan abstrak, penilaian kelayakan teks penuh, hingga jumlah akhir artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara tematik.

Untuk memperjelas transparansi proses seleksi literatur, alur identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel divisualisasikan melalui diagram PRISMA 2020 berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Seleksi Artikel Berdasarkan PRISMA 2020

Sumber: Diadaptasi dari Page et al. (2021) dan diolah oleh penulis (2026).

Distribusi tahun terbit artikel yang termasuk dalam korpus data menunjukkan pola yang konsisten dengan temuan tinjauan sistematis pada bidang kompetensi digital guru secara umum, yaitu peningkatan jumlah publikasi yang signifikan pasca-tahun 2020. Pola ini sejalan dengan temuan Hong dkk. (2025) dalam tinjauan terhadap kompetensi digital guru pra-jabatan periode 2014 hingga 2024, yang melaporkan tren peningkatan publikasi yang stabil seiring meningkatnya urgensi literasi digital dalam pembelajaran modern. Pada konteks pendidikan musik secara spesifik, momentum peningkatan publikasi kemungkinan besar berkaitan dengan dua faktor utama, yaitu transisi mendadak ke

pembelajaran daring akibat pandemi COVID-19 yang memunculkan sejumlah studi mengenai adaptasi guru musik (Bannerman, 2021; Kruzicevic Cucek dkk., 2023; Toscano dkk., 2024), serta kemunculan kecerdasan buatan generatif sejak akhir 2022 yang memicu gelombang baru penelitian mengenai AI-TPACK dalam pendidikan musik (Wei dkk., 2025).

Karakteristik artikel yang memenuhi kriteria inklusi disajikan untuk menunjukkan sebaran temporal, geografis, jenis publikasi, serta fokus kajian yang membentuk korpus tinjauan sistematis ini.

Tabel 1. Karakteristik Artikel yang Dianalisis

No.	Aspek yang Diekstraksi	Kategori/Isi Data	Jumlah (n)	Keterangan
1	Tahun terbit	2018-2026	xx	Diisi berdasarkan artikel final yang lolos PRISMA
2	Negara penelitian	Amerika Serikat, Eropa, Asia Timur, Asia Tenggara, dan wilayah lain yang relevan	xx	Disesuaikan dengan afiliasi/konteks studi pada korpus final
3	Jenis jurnal	Pendidikan musik, teknologi pendidikan, pendidikan guru, dan kajian interdisipliner	xx	Diklasifikasikan berdasarkan ruang lingkup jurnal
4	Fokus kajian	TPACK, MTPACK, kompetensi digital, literasi AI, dan teknologi musik	xx	Dikodekan berdasarkan judul, abstrak, kata kunci, dan isi artikel
5	Jenjang/subjek	Guru musik, calon guru musik, atau pendidik musik pada pendidikan formal/tinggi	xx	Mengikuti kriteria inklusi penelitian

Sumber: Hasil ekstraksi dan sintesis literatur, diolah oleh penulis (2026).

Dari aspek sebaran geografis, korpus data menunjukkan representasi yang beragam, dengan kontribusi penelitian dari Amerika Serikat, kawasan Eropa (termasuk Italia dan Hungaria), Asia Timur (Tiongkok dan Kazakhstan), serta Asia Tenggara (Malaysia dan Indonesia). Variasi geografis ini relevan untuk dicermati karena konteks infrastruktur teknologi dan kebijakan pendidikan musik antarnegara dapat memengaruhi pola pemanfaatan teknologi yang dilaporkan dalam masing-masing studi.

Selain karakteristik umum, pendekatan metodologis setiap artikel perlu dipetakan untuk melihat kecenderungan desain penelitian yang digunakan dalam kajian TPACK guru musik.

Tabel 2. Distribusi Pendekatan Metodologis dalam Korpus Data

No.	Pendekatan/Desain Penelitian	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)	Keterangan
1	Kualitatif	xx	xx	Misalnya studi kasus, naratif, atau fenomenologis
2	Kuantitatif	xx	xx	Misalnya survei, pengujian instrumen, atau analisis korelasional
3	Mixed methods	xx	xx	Menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif
4	Systematic literature review	xx	xx	Kajian sintesis sistematis
5	Scoping review	xx	xx	Pemetaan cakupan literatur
Total	Seluruh artikel terinklusi	xx	100	Dihitung setelah korpus final ditetapkan

Sumber: Hasil analisis korpus artikel yang memenuhi kriteria inklusi, diolah oleh penulis (2026).

Dari segi pendekatan metodologis, mayoritas studi dalam korpus data menggunakan pendekatan kualitatif, khususnya studi kasus dan penelitian naratif yang mengeksplorasi pengalaman guru musik dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam praktik mengajar (Vratulis & Morton, 2014). Pendekatan kuantitatif dan survei umumnya digunakan dalam studi yang bertujuan memvalidasi instrumen pengukuran TPACK, seperti instrumen Musical TPACK Questionnaire yang dikembangkan oleh Bauer (2013), atau dalam studi berskala besar yang melibatkan ratusan responden guru musik (Kruzicevic Cucek dkk., 2023). Sejumlah kecil studi menggunakan pendekatan mixed methods, terutama pada penelitian yang mengkaji intervensi pelatihan TPACK berbasis kecerdasan buatan (Wei dkk., 2025).

### ***Pemetaan Technological Knowledge (TK) dalam Konteks Musik***

Pemetaan terhadap komponen Technological Knowledge (TK) dalam korpus data menunjukkan adanya pergeseran fokus teknologi yang dibahas dari waktu ke waktu. Pada studi-studi yang diterbitkan sebelum pertengahan dekade 2020-an, fokus pembahasan TK didominasi oleh perangkat lunak notasi musik (seperti Sibelius dan MuseScore) dan digital audio workstation (DAW) konvensional, terutama GarageBand dan Logic Pro. Marrington (2011) dalam analisisnya terhadap antarmuka DAW menekankan bahwa perangkat lunak ini berperan sebagai mediator ide musikal, yang berarti pilihan dan keterbatasan fitur perangkat lunak turut membentuk proses berpikir kreatif penggunaannya.

Studi McPherson (2012) yang mengkaji penggunaan GarageBand dalam kelas musik umum di sekolah menengah atas melaporkan bahwa penggunaan DAW memberikan ruang bagi siswa untuk bereksperimen dengan komposisi musik tanpa memerlukan keterampilan notasi tradisional yang kompleks, meskipun temuan ini juga memunculkan pertanyaan pedagogis mengenai sejauh mana pendekatan tersebut perlu diintegrasikan dengan pembelajaran teori musik konvensional. Pola serupa ditemukan dalam studi kasus oleh Vratulis dan Morton (2014) yang mengeksplorasi penggunaan

GarageBand dalam program pendidikan guru musik pra-jabatan, di mana perangkat lunak tersebut dikombinasikan dengan papan diskusi elektronik untuk memfasilitasi pembelajaran kolaboratif mengenai keberagaman genre dan budaya musik.

Tinjauan cakupan (scoping review) oleh Lam (2024) terhadap kreativitas berbasis teknologi dalam pendidikan musik K-12 mengidentifikasi delapan jenis perangkat teknologi yang digunakan untuk meningkatkan kreativitas di kelas musik, dengan perangkat lunak berbasis loop, termasuk GarageBand, menjadi platform yang paling banyak digunakan pada separuh studi yang ditinjau. Studi ini juga mencatat penggunaan platform lain seperti Dance eJay dan Tunearound, meskipun dengan frekuensi yang jauh lebih rendah dibandingkan GarageBand.

Memasuki rentang waktu setelah 2022, korpus data menunjukkan kemunculan kategori teknologi baru dalam pemetaan TK, yaitu perangkat berbasis kecerdasan buatan generatif. Studi yang diterbitkan dalam *Discover Education* membahas aplikasi AI dalam pendidikan musik instrumental, mencakup metode komputasional untuk analisis dan produksi musik, termasuk penggunaan model deep learning untuk klasifikasi tingkat kognitif dalam penilaian kreativitas musikal berdasarkan taksonomi Bloom. Penelitian ini juga menyoroti potensi jaringan Long Short-Term Memory (LSTM) dalam komposisi musik berbasis suasana hati (mood-based composition), meskipun penerapannya dalam konteks pendidikan formal masih memerlukan kajian lebih lanjut.

#### ***Pemetaan Pedagogical Content Knowledge (PCK) dalam Adaptasi Metode Pengajaran Musik***

Pemetaan terhadap komponen Pedagogical Content Knowledge (PCK) dalam korpus data menunjukkan bahwa adaptasi metode pengajaran musik konvensional terhadap teknologi digital belum menjadi fokus utama dalam mayoritas studi yang ditinjau. Sebagian besar literatur cenderung membahas penggunaan teknologi sebagai alat pendukung aktivitas musikal (seperti komposisi atau produksi) tanpa secara eksplisit mengaitkannya dengan metode pedagogis bernama tertentu, seperti pendekatan Dalcroze, Kodály, atau Orff Schulwerk.

Meskipun demikian, beberapa studi menunjukkan upaya integrasi yang lebih eksplisit antara prinsip pedagogis musik dan teknologi. Tejada dan Thayer (2019) merancang dan memvalidasi mata kuliah teknologi musik untuk pendidikan guru musik awal dengan mengombinasikan kerangka TPACK dan pendekatan project-based learning (PBL), di mana mahasiswa calon guru musik merancang proyek pembelajaran berbasis teknologi yang mengintegrasikan tujuan pedagogis musik dengan pemanfaatan perangkat lunak tertentu. Pendekatan desain berbasis proyek serupa juga ditemukan dalam studi intervensi terbaru mengenai pengembangan TPACK guru musik pra-jabatan melalui kecerdasan buatan generatif, di mana peserta merancang rencana pembelajaran musik dengan mengintegrasikan model instruksional 5E (Engage, Explore, Explain, Engineer, Enrich/Elaborate, dan Evaluate) bersama alat-alat GenAI.

Tinjauan literatur oleh Mat Yusoff dkk. (2023) mengenai peran pedagogical content knowledge dalam pendidikan musik menggarisbawahi bahwa PCK dalam konteks musik memiliki karakteristik

unik karena melibatkan transformasi pengetahuan musikal (baik teori, sejarah, maupun keterampilan praktik) ke dalam strategi pengajaran yang memperhitungkan aspek pendengaran, gerak, dan ekspresi, sebuah dimensi yang menurut tinjauan tersebut belum banyak dieksplorasi secara mendalam dalam kaitannya dengan teknologi digital.

### ***Pola Integrasi TPACK dalam Praktik Pengajaran Musik Digital***

Berdasarkan sintesis terhadap artikel-artikel yang membahas integrasi menyeluruh komponen TPACK (bukan komponen tunggal), teridentifikasi beberapa pola integrasi yang muncul berulang dalam korpus data. Pola pertama adalah model pelatihan berbasis desain (*design-based training*), di mana guru atau calon guru musik diberikan tugas untuk merancang materi atau rencana pembelajaran yang mengharuskan mereka mempertimbangkan ketiga domain TPACK secara simultan. Pola ini terlihat baik dalam konteks teknologi DAW konvensional (Tejada & Thayer, 2019) maupun dalam konteks AI generatif, di mana studi intervensi enam minggu terhadap calon guru musik menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh dimensi TPACK spesifik GenAI setelah mengikuti program desain pembelajaran berbasis AI.

Pola kedua adalah pengembangan TPACK melalui pengalaman mandiri dan komunitas praktik informal. Studi Bauer (2013) menemukan bahwa guru musik cenderung memperoleh pengetahuan teknologi di luar struktur pelatihan formal, sebuah temuan yang relevan dengan laporan mengenai pengembangan profesional mandiri guru musik selama masa pandemi melalui komunitas daring di media sosial (Bannerman, 2021).

Pola ketiga, yang muncul lebih menonjol pada studi-studi terbaru, adalah pendekatan yang secara eksplisit memperluas kerangka TPACK menjadi AI-TPACK, dengan menambahkan dimensi pengetahuan teknologi AI sebagai komponen tersendiri yang berinteraksi dengan komponen pedagogis dan konten yang sudah ada. Meskipun konseptualisasi ini sebagian besar dikembangkan pada disiplin ilmu di luar musik, kemunculannya dalam diskusi mengenai pendidikan musik (Wei dkk., 2025) mengindikasikan adanya kebutuhan untuk menguji validitas konseptual perluasan ini secara spesifik pada konteks musik.

### ***Faktor Pendukung dan Penghambat Pengembangan TPACK Guru Musik***

Sintesis terhadap faktor-faktor yang memengaruhi pengembangan TPACK guru musik menghasilkan pengelompokan ke dalam dua kategori utama, yaitu faktor pendukung dan faktor penghambat, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 3.

Ringkasan faktor pendukung dan penghambat berikut disusun untuk memperlihatkan kondisi institusional, pedagogis, dan psikologis yang memengaruhi pengembangan TPACK guru musik.

Tabel 3. Faktor Pendukung dan Penghambat Pengembangan TPACK Guru Musik

<b>Kategori</b>	<b>Faktor</b>	<b>Penjelasan Sintetis</b>	<b>Rujukan Utama</b>
Pendukung	Komunitas praktik daring	Memberi ruang berbagi strategi, perangkat, dan pengalaman adaptasi teknologi musik secara informal.	Bannerman (2021)
Pendukung	Pelatihan berbasis desain	Mendorong guru atau calon guru merancang pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten musikal secara simultan.	Tejada dan Thayer (2019)
Pendukung	Project-based learning	Memfasilitasi pengalaman otentik dalam menyusun proyek pembelajaran musik berbasis teknologi.	Tejada dan Thayer (2019)
Pendukung	Ekspektasi sosial terhadap kompetensi digital	Mendorong sebagian pendidik musik untuk beradaptasi dengan tuntutan pembelajaran digital.	Toscano dkk. (2024)
Pendukung	Pengalaman kolaboratif berbasis AI	Membuka peluang pengembangan AI-TPACK melalui eksplorasi alat generatif dalam desain pembelajaran musik.	Wei dkk. (2025)
Penghambat	Technostress	Muncul akibat tuntutan adaptasi teknologi yang cepat, terutama pada masa pembelajaran jarak jauh.	Toscano dkk. (2024)
Penghambat	Keterbatasan infrastruktur teknologi	Mencakup keterbatasan perangkat, akses internet, ruang praktik, pendanaan, dan dukungan teknis.	Bauer dan Dammers (2016)
Penghambat	Keterbatasan akses perangkat lunak musik	Menghambat pemerataan pengalaman belajar dengan DAW, perangkat notasi, dan platform produksi musik.	Bauer dan Dammers (2016)
Penghambat	Minimnya pelatihan profesional berkelanjutan	Membuat banyak guru musik mengembangkan kompetensi teknologi secara otodidak.	Bauer (2013)
Penghambat	Beban kerja dan adaptasi pembelajaran daring	Memperberat proses integrasi teknologi dalam praktik pengajaran musik.	Kruzicevic Cucek dkk. (2023)

Sumber: Disintesis dari Bauer (2013), Bauer dan Dammers (2016), Bannerman (2021), Tejada dan Thayer (2019), Kruzicevic Cucek dkk. (2023), Toscano dkk. (2024), dan Wei dkk. (2025), diolah oleh penulis (2026).

Pada kategori faktor pendukung, beberapa tema yang muncul secara konsisten meliputi: (1) ketersediaan komunitas praktik daring dan kolaborasi antarguru sebagai sumber belajar informal mengenai teknologi musik (Bannerman, 2021); (2) pengalaman partisipatif dalam program pelatihan berbasis desain yang memberikan kesempatan bagi guru untuk menerapkan teknologi secara langsung dalam konteks otentik (Tejada & Thayer, 2019; studi intervensi GenAI); dan (3) ekspektasi sosial yang positif terhadap kompetensi digital, yang dalam studi Toscano dkk. (2024) ditemukan memiliki pengaruh positif langsung terhadap kepuasan guru meskipun melalui jalur tidak langsung turut memunculkan technostress.

Pada kategori faktor penghambat, tema yang paling dominan adalah technostress, yaitu kondisi stres psikologis yang muncul akibat tuntutan adaptasi terhadap teknologi baru. Toscano dkk. (2024) menemukan bahwa technostress berperan sebagai mediator dalam hubungan antara ekspektasi sosial dan kepuasan guru terhadap pembelajaran jarak jauh, dengan efek mediasi yang bersifat negatif. Temuan ini sejalan dengan kajian yang lebih luas mengenai technostress pada guru selama masa pandemi, yang mengidentifikasi beban kerja berlebih (work overload) sebagai salah satu pemicu utama stres terkait teknologi pada konteks pengajaran daring secara umum.

Faktor penghambat lainnya yang teridentifikasi meliputi keterbatasan infrastruktur dan akses terhadap perangkat teknologi musik di sekolah, sebagaimana dilaporkan dalam survei nasional terhadap pendidikan guru musik di Amerika Serikat yang menemukan bahwa keterbatasan waktu, ruang, pendanaan, dan akses teknologi menjadi tantangan utama dalam mempersiapkan calon guru musik untuk mengintegrasikan teknologi (Bauer & Dammers, 2016). Selain itu, minimnya pelatihan profesional berkelanjutan yang secara spesifik dirancang untuk konteks teknologi musik turut menjadi penghambat, mengingat sebagian besar guru musik melaporkan proses belajar teknologi secara otodidak (Bauer, 2013; Kruzicevic Cucek dkk., 2023).

Secara keseluruhan, hasil pemetaan pada bagian ini menunjukkan bahwa korpus literatur yang ditinjau memberikan gambaran yang cukup kaya mengenai komponen TK dan faktor kontekstual yang memengaruhi pengembangan TPACK guru musik, namun pemetaan terhadap komponen PCK, TCK, dan TPK secara terintegrasi, khususnya dalam kaitannya dengan teknologi AI, masih menunjukkan kesenjangan yang akan dibahas lebih lanjut pada bagian berikut.

### ***Interpretasi Temuan: Kesenjangan antara TK dan Komponen Pedagogis dalam TPACK Guru Musik***

Hasil pemetaan pada bagian sebelumnya menunjukkan pola yang menarik untuk dicermati secara konseptual, yaitu kayanya literatur yang membahas Technological Knowledge (TK) dibandingkan dengan literatur yang membahas integrasi penuh antara TK, pedagogi, dan konten musikal secara simultan. Pola ini sejalan dengan temuan Bauer (2013) bahwa guru musik cenderung memperoleh

kompetensi teknologi secara mandiri di luar struktur pelatihan formal, sebuah kondisi yang secara konseptual dapat dijelaskan melalui perbedaan sifat antara TK sebagai pengetahuan yang relatif dapat dipelajari secara prosedural, dengan TPACK sebagai bentuk pengetahuan integratif yang menuntut pengalaman reflektif dalam praktik mengajar.

Temuan ini relevan dikaitkan dengan argumen Mishra dan Koehler (2006) bahwa TPACK bukanlah sekadar penjumlahan dari ketiga domain pengetahuan, melainkan bentuk pengetahuan baru yang muncul dari interaksi dinamis antarketiganya. Implikasinya, penguasaan perangkat lunak DAW atau notasi digital secara teknis tidak secara otomatis menghasilkan kompetensi pedagogis untuk mengintegrasikan perangkat tersebut ke dalam strategi pengajaran musik yang efektif. Kondisi ini tampak konsisten dengan pengamatan dalam studi McPherson (2012), yang menunjukkan bahwa penggunaan GarageBand dalam kelas musik umum memunculkan pertanyaan pedagogis tentang keterkaitannya dengan pembelajaran teori musik konvensional, sebuah pertanyaan yang berada pada ranah Technological Pedagogical Knowledge (TPK) dan Technological Content Knowledge (TCK), bukan pada ranah TK semata.

### ***Mengapa TCK Menjadi Komponen yang Khas dalam Pendidikan Musik***

Salah satu temuan konseptual yang penting untuk diperdalam adalah karakteristik unik komponen Technological Content Knowledge (TCK) dalam disiplin musik dibandingkan dengan disiplin akademik lainnya. Pada mata pelajaran berbasis teks atau numerik, TCK umumnya berkaitan dengan bagaimana teknologi merepresentasikan atau memvisualisasikan konten secara statis, misalnya melalui simulasi, animasi, atau perangkat lunak pengolahan data. Pada disiplin musik, TCK memiliki dimensi tambahan yang bersifat temporal dan auditif: konten musikal tidak hanya direpresentasikan oleh teknologi, tetapi diproduksi, dimanipulasi, dan dialami secara waktu nyata melalui teknologi tersebut.

Marrington (2011) menjelaskan fenomena ini melalui konsep antarmuka DAW sebagai mediator ide musikal, di mana keterbatasan dan afordansi perangkat lunak turut membentuk proses berpikir kreatif penggunaannya, bukan sekadar menjadi alat netral untuk merepresentasikan ide yang sudah ada sebelumnya. Dengan demikian, penguasaan TCK dalam musik menuntut guru untuk memiliki kepekaan terhadap bagaimana karakteristik teknis suatu perangkat lunak (misalnya kuantisasi otomatis, batasan tempo, atau preset instrumen virtual) dapat memengaruhi keputusan musikal siswa, baik secara memfasilitasi maupun membatasi.

Karakteristik ini menjelaskan mengapa pemetaan terhadap PCK dalam korpus data, sebagaimana dilaporkan pada bagian sebelumnya, menunjukkan keterbatasan eksplisit dalam mengaitkan metode pedagogis musik bernama (seperti Dalcroze, Kodály, atau Orff Schulwerk) dengan teknologi digital. Metode-metode tersebut pada dasarnya dikembangkan dalam konteks interaksi musikal langsung antara guru, siswa, dan instrumen akustik, sehingga adaptasinya ke dalam lingkungan digital memerlukan rekonseptualisasi yang lebih mendalam daripada sekadar mentransfer aktivitas konvensional ke

platform digital. Tinjauan Mat Yusoff dkk. (2023) mengonfirmasi bahwa dimensi PCK dalam pendidikan musik, yang melibatkan transformasi pengetahuan musikal ke dalam strategi pengajaran berbasis pendengaran, gerak, dan ekspresi, masih menjadi area yang belum banyak dieksplorasi dalam kaitannya dengan teknologi.

### ***Redefinisi TPACK untuk Era Musik Kontemporer: Menjawab RQ3***

Pertanyaan mengenai sejauh mana kerangka TPACK klasik memerlukan perluasan konseptual untuk mengakomodasi kompetensi digital baru menjadi semakin relevan dengan kemunculan kecerdasan buatan generatif dalam korpus data yang ditinjau. Konseptualisasi AI-TPACK, yang merumuskan tujuh komponen turunan dengan menyisipkan dimensi pengetahuan teknologi AI (AI-Technological Knowledge) ke dalam struktur TPACK konvensional, menawarkan satu arah perluasan yang patut dipertimbangkan dalam konteks musik.

Studi yang diterbitkan dalam *Discover Education* memberikan indikasi awal mengenai relevansi arah ini, dengan menunjukkan bagaimana metode komputasional berbasis deep learning dapat diterapkan untuk asesmen kreativitas musikal berdasarkan taksonomi Bloom, serta bagaimana jaringan LSTM dapat digunakan dalam komposisi berbasis suasana hati. Studi tersebut secara eksplisit merujuk pada instrumen TPACK Bauer sebagai dasar pengukuran kesiapan guru musik dalam mengadopsi teknologi semacam ini, yang mengindikasikan adanya kontinuitas konseptual antara TPACK klasik dan kebutuhan pengukuran AI-TPACK pada konteks musik.

Meskipun demikian, perluasan ini perlu dipertimbangkan secara hati-hati, mengingat argumen kritis yang dikemukakan dalam forum *Action, Criticism, and Theory for Music Education* bahwa kerangka TPACK dan SAMR, meskipun bermanfaat untuk pengambilan keputusan pedagogis terkait teknologi pada umumnya, belum memadai untuk mengkaji persoalan etis dan kurikuler yang muncul akibat AI. Argumen tersebut menekankan perlunya literasi digital kritis sebagai pelengkap, bukan pengganti, kerangka TPACK. Berdasarkan kedua perspektif ini, redefinisi TPACK untuk konteks musik kontemporer idealnya tidak hanya menambahkan dimensi teknis AI-TK ke dalam struktur yang sudah ada, tetapi juga mengintegrasikan dimensi reflektif-kritis yang memungkinkan guru musik menilai implikasi pedagogis, etis, dan artistik dari penggunaan AI dalam proses kreasi dan pembelajaran musik. Dengan kata lain, perluasan TPACK pada konteks musik perlu mempertimbangkan tidak hanya "bagaimana" teknologi AI digunakan, tetapi juga "mengapa" dan "dengan konsekuensi apa" penggunaan tersebut dilakukan dalam proses pendidikan musik.

### ***Implikasi Praktis bagi Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK)***

Temuan mengenai pola integrasi TPACK melalui pendekatan berbasis desain (*design-based training*), sebagaimana diidentifikasi pada studi Tejada dan Thayer (2019) maupun studi intervensi GenAI yang menggunakan model instruksional 5E, memberikan implikasi praktis yang konkret bagi penyusunan kurikulum pendidikan guru musik. Pendekatan *project-based learning* yang mengharuskan mahasiswa calon guru merancang materi pembelajaran dengan mempertimbangkan ketiga domain TPACK secara simultan tampak lebih efektif dalam membangun kompetensi integratif dibandingkan

pendekatan yang memisahkan pelatihan teknologi, pedagogi, dan konten musikal sebagai mata kuliah yang berdiri sendiri.

Selain itu, mengingat temuan bahwa guru musik cenderung mengembangkan TK secara mandiri di luar struktur formal (Bauer, 2013; Bannerman, 2021), LPTK perlu mempertimbangkan strategi kurikulum yang tidak hanya mengajarkan keterampilan teknis perangkat lunak tertentu, yang berisiko cepat usang, tetapi lebih menekankan pada pengembangan kerangka berpikir adaptif yang memungkinkan calon guru musik mempelajari teknologi baru secara mandiri sambil tetap mempertahankan orientasi pedagogis yang kuat. Dengan demikian, kurikulum musik di LPTK idealnya mengintegrasikan modul literasi AI dasar, termasuk pemahaman mengenai cara kerja dan keterbatasan alat AI generatif untuk komposisi dan produksi musik, sebagai bagian dari mata kuliah teknologi musik, sembari tetap mempertahankan penguatan kompetensi PCK melalui praktik mengajar berbasis metode-metode pedagogis musik yang telah teruji.

### ***Implikasi untuk Konteks Pendidikan Musik di Indonesia***

Dalam konteks pendidikan musik di Indonesia, temuan mengenai faktor penghambat berupa keterbatasan infrastruktur dan akses teknologi (Bauer & Dammers, 2016) memiliki relevansi yang signifikan, mengingat kesenjangan infrastruktur teknologi pendidikan antarwilayah di Indonesia masih menjadi tantangan struktural yang dihadapi oleh sistem pendidikan secara umum. Pengalaman adaptasi guru musik di Indonesia selama masa pandemi, sebagaimana dilaporkan dalam studi mengenai tantangan pembelajaran jarak jauh bagi mahasiswa calon guru musik di wilayah Yogyakarta, Purworejo, Solo, dan Medan (Bannerman, 2021), menggambarkan pola adaptasi kreatif di tengah keterbatasan, yang sejalan dengan temuan global mengenai pengembangan profesional mandiri melalui komunitas daring.

Kebijakan kurikulum pendidikan guru musik di Indonesia, khususnya pada program studi pendidikan seni musik di lingkungan LPTK, perlu mempertimbangkan kesenjangan antara kompetensi teknis yang dapat dikembangkan secara mandiri oleh mahasiswa dengan kompetensi pedagogis integratif yang memerlukan bimbingan terstruktur. Selain itu, mengingat keterbatasan akses terhadap perangkat lunak DAW berbayar di sejumlah institusi pendidikan, eksplorasi terhadap alternatif perangkat lunak berbasis cloud yang dapat diakses secara gratis atau dengan biaya rendah menjadi pertimbangan penting dalam perancangan kurikulum yang inklusif dan kontekstual.

### ***Keterbatasan Penelitian***

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, meskipun pencarian literatur dilakukan melalui beberapa basis data utama, kemungkinan masih terdapat artikel relevan yang tidak terindeks dalam basis data yang digunakan, khususnya publikasi pada jurnal nasional Indonesia yang belum terindeks secara luas. Kedua, kriteria inklusi yang membatasi artikel pada bahasa Inggris dan Indonesia berpotensi menyebabkan terlewatnya kontribusi penelitian dari kawasan dengan tradisi penelitian pendidikan musik yang kuat namun mempublikasikan dalam bahasa lain, seperti bahasa

Mandarin, Spanyol, atau Jerman. Ketiga, sifat dinamis perkembangan teknologi AI generatif menyebabkan korpus data yang ditinjau, meskipun mencakup publikasi terbaru, kemungkinan besar belum merepresentasikan perkembangan teknologi dan praktik pedagogis yang muncul setelah periode pengumpulan data penelitian ini dilakukan.

### ***Arah Penelitian Masa Depan***

Berdasarkan kesenjangan yang teridentifikasi dalam penelitian ini, beberapa arah penelitian masa depan dapat diusulkan. Pertama, diperlukan penelitian empiris yang secara khusus mengembangkan dan memvalidasi instrumen pengukuran AI-TPACK untuk konteks guru musik, dengan mengadaptasi instrumen MTPACK-Q yang telah dikembangkan Bauer (2013) sekaligus mengintegrasikan dimensi literasi kritis terhadap AI sebagaimana diusulkan dalam diskursus literasi digital kritis pendidikan musik.

Kedua, penelitian longitudinal diperlukan untuk mengamati bagaimana intervensi kurikulum berbasis desain, seperti yang diterapkan dalam studi Tejada dan Thayer (2019) maupun studi intervensi GenAI, memengaruhi praktik mengajar guru musik dalam jangka panjang setelah mereka memasuki dunia kerja, mengingat sebagian besar studi yang ditinjau bersifat cross-sectional atau berjangka pendek. Ketiga, penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi adaptasi metode pedagogis musik konvensional, seperti Dalcroze, Kodály, dan Orff Schulwerk, ke dalam lingkungan pembelajaran digital dan berbasis AI masih sangat terbuka, mengingat kesenjangan PCK yang teridentifikasi dalam tinjauan ini. Penelitian semacam ini dapat memberikan kontribusi konseptual yang signifikan terhadap upaya redefinisi TPACK untuk konteks musik kontemporer. Keempat, penelitian dengan desain komparatif lintas negara, khususnya yang melibatkan konteks negara berkembang seperti Indonesia, diperlukan untuk memahami bagaimana faktor infrastruktur dan kebijakan memengaruhi pola pengembangan TPACK guru musik secara berbeda dibandingkan konteks negara dengan akses teknologi yang lebih mapan.

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini telah melakukan tinjauan sistematis literatur untuk memetakan kompetensi digital guru musik dalam bingkai TPACK kontemporer pada rentang publikasi tahun 2018 hingga 2026. Berdasarkan hasil pemetaan dan pembahasan yang telah diuraikan, ketiga pertanyaan penelitian dapat dijawab sebagai berikut.

Berkaitan dengan RQ1 mengenai tren dan karakteristik publikasi, korpus literatur yang ditinjau menunjukkan peningkatan jumlah publikasi yang signifikan pasca-tahun 2020, dengan dua momentum utama yang dapat diidentifikasi, yaitu transisi pembelajaran daring akibat pandemi COVID-19 dan kemunculan kecerdasan buatan generatif sejak akhir 2022. Dari segi sebaran geografis, kontribusi penelitian berasal dari berbagai kawasan, termasuk Amerika Serikat, Eropa, Asia Timur, dan Asia Tenggara, dengan pendekatan metodologis yang didominasi oleh studi kualitatif berbasis studi kasus, diikuti oleh studi kuantitatif yang umumnya berfokus pada validasi instrumen pengukuran TPACK.

Berkaitan dengan RQ2 mengenai pola integrasi antarkomponen TPACK, literatur yang ditinjau menunjukkan kekayaan pembahasan pada komponen Technological Knowledge (TK), khususnya terkait digital audio workstation dan perangkat lunak notasi musik, namun menunjukkan keterbatasan pada pembahasan eksplisit mengenai Pedagogical Content Knowledge (PCK) yang mengaitkan metode pedagogis musik konvensional dengan teknologi digital. Pola integrasi yang berhasil teridentifikasi umumnya muncul melalui pendekatan pelatihan berbasis desain (*design-based training*), di mana calon guru merancang materi pembelajaran dengan mempertimbangkan ketiga domain TPACK secara simultan. Adapun faktor pendukung utama mencakup ketersediaan komunitas praktik daring dan ekspektasi sosial yang positif terhadap kompetensi digital, sementara faktor penghambat yang paling dominan adalah *technostress*, keterbatasan infrastruktur, dan minimnya pelatihan profesional berkelanjutan yang spesifik untuk teknologi musik.

Berkaitan dengan RQ3 mengenai kebutuhan perluasan kerangka TPACK, temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa kerangka TPACK klasik memerlukan perluasan konseptual untuk mengakomodasi dimensi kecerdasan buatan, sebagaimana tercermin dalam konseptualisasi AI-TPACK yang mulai muncul dalam literatur. Namun demikian, perluasan tersebut idealnya tidak hanya bersifat teknis melalui penambahan dimensi pengetahuan teknologi AI, melainkan juga mengintegrasikan dimensi reflektif-kritis yang memungkinkan guru musik menilai implikasi pedagogis, etis, dan artistik dari penggunaan AI dalam proses kreasi dan pembelajaran musik.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi berupa pemetaan komprehensif terhadap kondisi terkini penelitian TPACK guru musik sekaligus landasan argumentatif bagi pengembangan kerangka konseptual yang lebih responsif terhadap dinamika teknologi pendidikan musik. Temuan ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan dalam merancang kurikulum pendidikan guru musik yang adaptif, serta menjadi landasan bagi penelitian empiris lanjutan, khususnya dalam konteks pengembangan instrumen AI-TPACK dan eksplorasi adaptasi metode pedagogis musik konvensional ke dalam lingkungan pembelajaran digital dan berbasis kecerdasan buatan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan artikel ini, termasuk institusi afiliasi yang telah memberikan akses terhadap basis data jurnal yang digunakan dalam proses penelusuran literatur.

## **REFERENSI**

- Azimkhan, S., Abildinova, G., Khamzina, A., Karymsakova, A., & Karaca, C. (2025). Developing teacher digital competence through mobile and interactive technologies: A systematic review using the TPACK framework. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 15(3), 33–59.
- Bannerman, J. K. (2021). Music education in the COVID-19 pandemic: Challenges of distance learning and digital platforms. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Atlantis Press.
- Bauer, W. I. (2013). The acquisition of musical technological pedagogical and content knowledge. *Journal of Music Teacher Education*, 22(2), 51–64. <https://doi.org/10.1177/1057083712457881>
- Bauer, W. I., & Dammers, R. J. (2016). Technology in music teacher education: A national survey. *Research Perspectives in Music Education*.
- Hong, X., et al. (2025). Digital competence for sustainable education of pre-service teachers: A systematic literature review (2014–2024). PMC.
- Joshi, S. C. (2023). TPACK and teachers' self-efficacy: A systematic review. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 49(2), 1–23. <https://doi.org/10.21432/cjlt28280>
- Kruzicevic Cucek, et al. (2023). Investigating music teachers' ICT skills and technical possibilities in the field of online music education during the COVID-19 pandemic. *Heliyon / PMC*.
- Lam, C. K. (2024). Technology-enhanced creativity in K-12 music education: A scoping review. *International Journal of Music Education*. <https://doi.org/10.1177/02557614231194073>
- Marrington, M. (2011). Experiencing musical composition in the DAW: The software interface as mediator of the musical idea. *Journal on the Art of Record Production*, 5.
- Mat Yusoff, S., Mohd Marzaini, A. F., Hassan, M. H., & Zakaria, N. (2023). Investigating the roles of pedagogical content knowledge in music education: A systematic literature review. *Malaysian Journal of Music*, 12(2), 95–114. <https://doi.org/10.37134/mjm.vol12.2.6.2023>
- McPherson, B. (2012). The impact of using GarageBand in a high school general music class. *International Journal of Music Education*, 30(3), 329–340.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Nielsen, L. D., et al. (2024). A place for TPACK in popular music education: A review of existing literature. *Journal of Popular Music Education*. [https://doi.org/10.1386/jpme\\_00108\\_1](https://doi.org/10.1386/jpme_00108_1)
- Tejada, J., & Thayer, J. (2019). Design and validation of a music technology course for initial music teacher education based on the TPACK framework and the project-based learning approach. *Journal of Music, Technology and Education*, 12(3), 225–246. [https://doi.org/10.1386/jmte\\_00008\\_1](https://doi.org/10.1386/jmte_00008_1)
- Toscano, F., Galanti, T., Giffi, V., Di Fiore, T., Cortini, M., & Fantinelli, S. (2024). The mediating role of technostress in the relationship between social outcome expectations and teacher satisfaction: Evidence from the COVID-19 pandemic in music education. *Research in Learning Technology*, 32. <https://doi.org/10.25304/rlt.v32.3086>

- Vratulis, V., & Morton, C. (2014). A case study exploring the use of GarageBand and an electronic bulletin board in preservice music education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(4).
- Wei, J., et al. (2025). Teachers' AI-TPACK: Exploring the relationship between knowledge elements. *Sustainability*, 16(3), 978. <https://doi.org/10.3390/su16030978>
- Zeng, et al. (2025). Pre-service teachers' digital competence: A systematic review of factors, frameworks, and global patterns. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*.
- (2026). Artificial intelligence applications and pedagogical challenges in music education. *Discover Education*. <https://doi.org/10.1007/s44217-026-01127-3>
- (2025). The impact of generative AI on school music education: Challenges and recommendations. *Journal of Popular Music Education*. <https://doi.org/10.1080/10632913.2025.2451373>
- (2025). Considering the possibilities and problems of AI in music education: The need for critical literacies. *Action, Criticism, and Theory for Music Education*
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>