

PROFESIONALISME GURU MATEMATIKA DALAM MENGHADAPI PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DIGITAL

Dina Arsita

Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur, Indonesia
ardinasita27@gmail.com

Anisa Ramadani

Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur, Indonesia
incha.ninis@gmail.com

Ikmawati

Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur, Indonesia
ikmawati@fkip.unmul.ac.id

Achmad Muhtadin

Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur, Indonesia
achmad.muhtadin@fkip.unmul.ac.id

Abstract

Advances in digital technology have transformed mathematics education and require teachers to enhance their professional competence to meet the demands of the digital age. Technology is no longer merely a tool but has become an integral part of learning, as it can present abstract mathematical concepts through visualization, simulation, and interactive media. However, the implementation of digital technology still faces various challenges, such as limited teacher competencies, low digital literacy, disparities in technology access, and suboptimal pedagogical practices. This study employs a literature review method using national journal articles (2016–2025) with thematic synthesis analysis to identify relevant patterns and relationships. The results indicate that teacher professionalism focuses not only on subject matter mastery but also on the ability to integrate knowledge, content, and pedagogical technology (PCK and TPACK). Appropriate technology integration has been proven to enhance learning quality, student engagement, and conceptual understanding. However, the optimal use of technology still needs improvement. Therefore, teacher professionalism must be continuously developed, particularly in the areas of pedagogy, digital literacy, and technology integration, to create effective, innovative, and meaningful mathematics learning.

Keywords : Mathematics learning, digital technology, professionalism of mathematics teachers.

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah mengubah pembelajaran matematika dan menuntut guru untuk meningkatkan profesionalismenya agar sesuai dengan tuntutan era digital. Teknologi kini tidak hanya menjadi alat, tetapi menjadi bagian penting dari pembelajaran karena mampu menyajikan konsep matematika abstrak melalui visualisasi, simulasi, dan media interaktif. Namun, penerapan teknologi digital masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan kompetensi guru, rendahnya literasi digital, ketimpangan akses teknologi, dan praktik pedagogis yang tidak optimal. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dari artikel jurnal nasional (2019–2025) dengan teknik sintesis tematik untuk mengemukakan pola dan keterkaitan yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa profesionalisme guru tidak hanya fokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada kemampuan mengintegrasikan pengetahuan pedagogik, konten, dan teknologi (PCK dan TPACK). Integrasi teknologi yang tepat telah terbukti meningkatkan

kualitas pembelajaran, keterlibatan siswa, dan pemahaman konsep. Namun, optimalisasi penggunaan teknologi masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, profesionalisme guru harus terus dikembangkan secara berkesinambungan, terutama dalam aspek pedagogis, literasi digital, dan integrasi teknologi, agar tercipta pembelajaran matematika yang efektif, inovatif, dan bermakna.

Kata Kunci : Pembelajaran Matematika, Profesionalisme Guru Matematika, Teknologi digital

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah memberikan dampak besar pada dunia pendidikan, termasuk dalam proses pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika, teknologi digital tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi telah menjadi komponen penting dalam proses pembelajaran. Melalui visualisasi, simulasi, dan media interaktif, konsep matematika yang abstrak dapat ditampilkan secara lebih nyata sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Pemanfaatan teknologi juga mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan berpusat pada siswa, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan serta pemahaman konsep yang mendalam. Selain itu, teknologi digital memberikan peluang bagi guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih beragam dan fleksibel sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Hal ini sejalan dengan temuan Wassalwa dan Deliyanti (2023) yang menyatakan bahwa integrasi teknologi digital dapat mendukung efektivitas pembelajaran jika digunakan secara tepat dan berbasis pendekatan pedagogis yang sesuai.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), profesionalisme dimaknai sebagai mutu, kualitas, dan perilaku yang merupakan ciri suatu profesi atau orang profesional. Definisi ini menunjukkan bahwa profesionalisme tidak hanya berkaitan dengan penguasaan keahlian teknis, tetapi juga mencerminkan kualitas kinerja, etika profesi, dan perilaku individu dalam menjalankan tugas profesi secara bertanggung jawab dan sesuai dengan standar yang berlaku. Selain itu, profesionalisme juga menuntut komitmen untuk terus mengembangkan diri melalui pembelajaran berkelanjutan, kemampuan beradaptasi terhadap perubahan, serta kesiapan menghadapi tantangan baru, termasuk dalam pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Hal ini selaras dengan temuan Narendradhuhita dkk. (2025) yang menyatakan bahwa profesionalisme guru tidak hanya ditentukan oleh pemahaman konseptual, tetapi juga oleh kemampuan mengembangkan strategi pembelajaran inovatif, menyesuaikan metode dengan kebutuhan siswa, serta mengoptimalkan penggunaan teknologi dan media pembelajaran.

Di Indonesia, kedudukan dan profesionalisme guru diatur dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, yang menegaskan bahwa guru merupakan pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik. Profesionalisme ini mencakup empat kompetensi utama, yaitu kompetensi pedagogik, profesional, sosial, dan kompetensi kepribadian. Seiring dengan perkembangan teknologi digital, profesionalisme guru matematika tidak hanya dituntut pada penguasaan konsep dan struktur keilmuan matematika, tetapi juga pada kemampuan memanfaatkan teknologi digital secara pedagogis dalam pembelajaran, sebagaimana ditegaskan dalam Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 terkait pengembangan profesian guru secara berkelanjutan.

Penerapan teknologi digital dalam pembelajaran matematika masih dihadapkan pada berbagai kendala. Ariani dkk. (2025) mengungkapkan bahwa tantangan tersebut mencakup keterbatasan kompetensi guru, kesiapan infrastruktur, rendahnya literasi digital, serta resistensi terhadap perubahan budaya dan mentalitas pembelajaran. Selain itu, latar belakang sosial dan ekonomi peserta didik yang beragam menimbulkan kesenjangan dalam akses pemanfaatan teknologi pembelajaran. Nasution dkk. (2024) menegaskan bahwa keterbatasan sumber daya, dukungan lingkungan belajar, serta akses terhadap perangkat dan jaringan internet menyebabkan tidak semua peserta didik dapat mengikuti pembelajaran digital secara optimal.

Meskipun berbagai kajian telah membahas pentingnya integrasi teknologi digital dan pengembangan profesionalisme guru, masih terdapat kesenjangan dalam memahami bagaimana profesionalisme guru matematika dikembangkan secara komprehensif untuk menghadapi tuntutan era digital, khususnya dalam konteks kajian literatur yang terfokus pada sumber-sumber ilmiah nasional. Sebagian penelitian cenderung menyoro aspek penggunaan teknologi atau peningkatan kompetensi secara parsial sehingga belum memberikan gambaran utuh mengenai keterkaitan antara kompetensi pedagogik, profesional, dan literasi digital dalam praktik pembelajaran matematika. Selain itu, kajian yang mengintegrasikan berbagai temuan penelitian untuk merumuskan implikasi dan strategi pengembangan profesionalisme guru matematika secara sistematis masih relatif terbatas, sehingga diperlukan pemahaman yang lebih mendalam dan terintegrasi. Dalam konteks tersebut, profesionalisme guru matematika perlu dipahami sebagai kompetensi dinamis dan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi serta tuntutan pendidikan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode studi literatur (*literature review*) dengan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengkaji, menganalisis, dan mensintesis berbagai temuan penelitian yang relevan secara sistematis. Pendekatan ini diarahkan untuk membangun pemahaman yang komprehensif dan menghasilkan perspektif konseptual baru mengenai profesionalisme guru matematika dalam menghadapi perkembangan teknologi digital. Proses penelitian dilakukan melalui penelaahan mendalam terhadap berbagai sumber ilmiah tertulis seperti artikel jurnal, prosiding, dan publikasi akademik lainnya tanpa melibatkan pengumpulan data empiris secara langsung di lapangan. Analisis dilakukan dengan cara mengidentifikasi, membandingkan, dan mengintegrasikan temuan-temuan dari berbagai penelitian yang memiliki keterkaitan dengan topik kajian. Hal ini sejalan dengan pendapat Sarwono (2018) yang menyatakan bahwa salah satu tujuan utama studi literatur adalah melakukan sintesis terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya guna memperoleh pemahaman yang lebih luas serta perspektif baru terhadap suatu permasalahan penelitian. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk melihat kecenderungan, kesenjangan, dan peluang pengembangan penelitian di masa depan.

Data penelitian diperoleh dari berbagai artikel jurnal ilmiah nasional yang relevan dengan topik kajian dan terakreditasi, sehingga menjamin kualitas serta kredibilitas sumber yang digunakan. Pemilihan literatur dilakukan secara selektif dan sistematis dengan mempertimbangkan kesesuaian substansi terhadap fokus penelitian, cakupan pembahasan yang berkaitan dengan profesionalisme guru matematika dan pemanfaatan teknologi digital, serta

tahun publikasi dalam rentang sepuluh tahun terakhir (2016–2025) untuk memastikan kebaruan dan relevansi data. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran menggunakan kata kunci yang spesifik, seperti profesionalisme guru matematika, pembelajaran matematika berbasis teknologi digital, serta pengembangan kompetensi guru. Literatur yang diperoleh kemudian melalui tahap seleksi awal dengan menelaah abstrak untuk memastikan kesesuaian topik, dilanjutkan dengan analisis terhadap isi utama artikel untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam. Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan teknik sintesis tematik, yaitu mengidentifikasi pola-pola temuan, keterkaitan antar gagasan, serta kecenderungan hasil penelitian yang ada. Proses ini memungkinkan peneliti menemukan celah kajian yang masih terbuka dan berpotensi dikembangkan dalam penelitian selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi literatur digunakan untuk mengkaji berbagai penelitian terdahulu yang membahas profesionalisme guru matematika, pemanfaatan teknologi digital, dan pembelajaran matematika. Kajian ini diarahkan untuk memahami bagaimana integrasi teknologi digital memengaruhi pengembangan kompetensi profesional guru dalam proses pembelajaran. Hasil telaah terhadap sejumlah penelitian menunjukkan bahwa profesionalisme guru matematika tidak hanya berkaitan dengan penguasaan materi ajar dan strategi pedagogik, tetapi juga mencakup kemampuan memilih, mengelola, dan memanfaatkan teknologi digital secara tepat sesuai tujuan pembelajaran. Pengintegrasian teknologi digital yang dirancang dan diterapkan secara pedagogis terbukti mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, baik dalam kejelasan penyampaian konsep, keberagaman metode pembelajaran, maupun peningkatan partisipasi peserta didik dalam proses belajar. Pemanfaatan teknologi digital menjadikan guru lebih inovatif dan adaptif dalam merancang pembelajaran yang kontekstual dan interaktif. Sejalan dengan penelitian oleh Amalida dan Halimah (2023), penggunaan media interaktif berbasis PowerPoint terbukti mampu meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa profesionalisme guru di era digital juga ditunjukkan melalui kemampuan memanfaatkan teknologi untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif dan inovatif. Berdasarkan temuan tersebut, profesionalisme guru matematika dipandang sebagai kompetensi dinamis dan perlu dikembangkan secara berkelanjutan agar selaras dengan tuntutan pembelajaran matematika serta dinamika perkembangan teknologi digital. Berikut ringkasan artikel yang telah dianalisis pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Artikel yang Dikaji

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Jenis Akreditasi	Nama Jurnal, Nomor (Volume), Hal.
1	Andi Quraisy, Abdullah Siring, dan Syamsu A. Kamaruddin (2025)	Telaah Filsafat Ilmu dan Integrasi Teknologi Digital dalam Pendidikan Matematika	Sinta 4	JRIP: Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran, 5(3), 1312-1326
2	Dewi Yulmasita Bagou dan Arifin Sukung (2020)	Analisis Kompetensi Profesional Guru	Sinta 4	Jambura Journal of Educational Management, 1(2), 122-130

3	Diar Veni Rahayu, Dedi Muhtadi, dan Irwan Muhammad Ridwan (2021)	<i>Pedagogical Content Knowledge</i> Guru dalam Pembelajaran Matematika Daring	Sinta 2	Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 11(2), 281-292
4	Hasia Marto (2020)	Perkembangan Guru Matematika Era 4.0	Sinta 5	AKSIOMA, 9(1), 13-21
5	Herjan Haryadi (2023)	Problematika Penguasaan Kompetensi Pedagogik Dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Literasi	Sinta 3	Media Pendidikan Matematika, 11(1), 94-102
6	Himmawati Puji Lestari, Hartono, Nikenasih Binatari, Emut, Fitriana Yuli Saptaningtyas, dan Kus Prihantoso Krisnawan (2020)	Peningkatan Profesionalisme Guru Matematika SMK Se-Gunungkidul Melalui Workshop Pemodelan Matematika	Sinta 5	Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA, 4(1), 66-70
7	Ibnu Rafi dan Nurrita Sabrina (2019)	Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Mengembangkan Profesionalitas Guru Matematika	Sinta 3	SJME (Supremum Journal of Mathematic Education), 3(1), 47-56
8	Nurhudayah Manjani, Syahril, dan Elvi Mailani (2024)	Perspektif Calon Guru Mengenai Tantangan Pembelajaran Matematika di Era Digital	Sinta 4	Jurnal Guru Kita, 8(2), 237-245
9	Elfi Rahmadhani dan Septia Wahyuni (2020)	Pembelajaran Berbasis ICT: Pelatihan Penggunaan Software GeoGebra Sebagai Strategi Efektif Peningkatan Profesionalitas Guru	Sinta 5	Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA, 4(1), 109-112
10	Rasilah, Jarnawi Afgani Dahlan, dan Sudirman (2021)	<i>Technological, Pedagogical and Content Knowledge</i> untuk Guru Matematika di Era Digital: <i>Literature Review</i>	Sinta 4	Gema Wiralodra, 12(1), 84-94

Profesionalisme guru matematika di era kemajuan teknologi digital tidak lagi dapat dipahami secara sederhana sebagai penguasaan materi semata, melainkan sebagai kemampuan yang terus berkembang dalam mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten secara utuh. Hal ini tercermin dari hasil penelitian Quraisy dkk. (2025) yang menunjukkan adanya pergeseran paradigma pembelajaran yang semula bersifat tradisional menjadi pembelajaran yang lebih reflektif, kontekstual, serta berbasis teknologi digital. Pergeseran ini menuntut guru tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga memfasilitasi proses berpikir peserta didik melalui pendekatan yang relevan dengan kehidupan nyata. Penguasaan kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) menjadi indikator utama profesionalisme guru karena mencerminkan kemampuan mengintegrasikan ketiga aspek tersebut secara sinergis. Selain itu, profesionalisme guru perlu didukung oleh landasan filosofis pendidikan matematika agar pembelajaran tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada proses pemikiran kritis, reflektif, dan logis peserta didik. Implementasi perubahan ini masih menghadapi kendala, seperti

keterbatasan infrastruktur, akses teknologi yang belum merata, serta literasi digital guru yang beragam.

Kompetensi profesional guru berada dalam kategori baik hingga sangat baik, terutama dalam aspek penguasaan materi, struktur, konsep, serta standar kompetensi dan kompetensi dasar (Bagou & Suling, 2020). Kondisi ini menunjukkan bahwa guru telah memiliki landasan keilmuan yang kuat dalam menyampaikan materi pembelajaran secara sistematis dan logis. Penguasaan konsep yang baik membantu guru menjelaskan keterkaitan antarmateri sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Namun, capaian tersebut belum sepenuhnya mencerminkan profesionalisme adaptif terhadap tuntutan era digital. Guru masih menghadapi tantangan dalam mengembangkan materi pembelajaran kreatif dan inovatif berbasis teknologi. Pengembangan keprofesian berkelanjutan juga belum optimal, baik dari segi intensitas maupun kualitas pelatihannya. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) masih cenderung terbatas pada penggunaan dasar, sehingga belum sepenuhnya mendukung pembelajaran interaktif dan berpusat pada siswa.

Pengintegrasian kerangka TPACK dalam pembelajaran matematika memperkuat profesionalitas guru, khususnya dalam memanfaatkan teknologi seperti GeoGebra untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak (Rafi & Sabrina, 2019). Rahmadhani & Wahyuni (2020) juga menyatakan bahwa pelatihan penggunaan perangkat lunak GeoGebra berbasis ICT mampu meningkatkan profesionalitas guru matematika dalam mengembangkan pembelajaran yang lebih interaktif dan inovatif. Kedua temuan ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan profesionalisme guru tidak hanya bergantung pada penguasaan materi, tetapi juga pada kemampuan untuk mengintegrasikan pedagogi, konten, dan teknologi secara efektif. Dengan demikian, profesionalisme guru dapat terus berkembang melalui pelatihan yang terarah dan berkelanjutan, sehingga pembelajaran menjadi lebih inovatif, kontekstual, dan adaptif terhadap tuntutan era digital.

Perkembangan guru matematika di era revolusi industri 4.0 menunjukkan adanya perubahan peran dan tuntutan profesional yang semakin kompleks seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital, yang turut menggeser paradigma pembelajaran dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik. Guru tidak lagi hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang mampu menyediakan pengalaman belajar yang bermakna, motivator yang mendorong keterlibatan aktif siswa, dan inovator yang merancang pembelajaran kreatif dan adaptif berbasis teknologi. Hal ini sejalan dengan pendapat Marto (2020) yang menegaskan bahwa guru matematika perlu memiliki kompetensi karakter, keterampilan, dan literasi (termasuk literasi digital), serta kemampuan beradaptasi terhadap perkembangan teknologi yang berlangsung sangat cepat. Dalam praktiknya, peran guru juga berkembang menjadi mentor yang membimbing proses belajar siswa, inspirator yang menumbuhkan minat dan semangat belajar, serta pengembang kreativitas dan nilai-nilai karakter yang tidak sepenuhnya dapat digantikan oleh teknologi. Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika memungkinkan guru menghadirkan pengalaman belajar yang lebih variatif melalui visualisasi, simulasi, dan media interaktif. Hal ini membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkret. Kondisi ini menuntut guru untuk terus mengembangkan kompetensi secara berkelanjutan agar mampu merancang pembelajaran yang

efektif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21, serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah pada peserta didik.

Upaya peningkatan profesionalisme guru melalui pelatihan berbasis teknologi menunjukkan hasil yang signifikan dalam mendukung kesiapan guru menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang semakin dinamis dan digital. Kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh Lestari dkk. (2020) menunjukkan bahwa workshop pemodelan matematika terintegrasi teknologi, seperti GeoGebra dan Tora, mampu meningkatkan kemampuan guru dalam menyelesaikan masalah kontekstual dan mengoptimalkan pemanfaatan media pembelajaran digital dalam proses belajar mengajar. Melalui kegiatan tersebut, guru tidak hanya mengembangkan kompetensi profesional dalam penguasaan materi, tetapi juga kompetensi pedagogik dalam merancang pembelajaran serta literasi digital yang mendukung terciptanya pembelajaran interaktif dan bermakna. Selain itu, pelatihan berbasis praktik seperti ini memberikan pengalaman langsung kepada guru dalam mengaplikasikan teknologi ke pembelajaran, sehingga lebih efektif daripada pelatihan teoritis. Temuan ini diperkuat oleh Muhtadin dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa *workshop* pembuatan soal matematika berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) yang diintegrasikan dengan penggunaan Google Sites mampu meningkatkan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sekaligus memanfaatkan teknologi digital secara interaktif dan efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis teknologi memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas profesionalisme guru secara berkelanjutan, terutama dalam menghadapi tantangan pembelajaran di era digital.

Permasalahan dalam penguasaan kompetensi pedagogik guru dalam pembelajaran matematika, khususnya yang berbasis literasi, masih menjadi tantangan yang cukup signifikan (Haryadi, 2023). Kondisi ini tercermin dari praktik pembelajaran yang masih cenderung berpusat pada guru, penggunaan metode konvensional yang dominan, serta minimnya pemanfaatan media pembelajaran dan pendekatan kontekstual yang mampu mengaitkan materi dengan kehidupan nyata. Situasi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik, baik dalam memahami konsep maupun mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Dampaknya, siswa lebih banyak mengandalkan hafalan daripada pemahaman konseptual yang mendalam, sehingga kemampuan literasi matematika dan pemecahan masalah belum berkembang secara optimal. Selain itu, kurangnya variasi strategi pembelajaran juga menyebabkan terbatasnya kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi ide dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri. Kondisi ini mengindikasikan bahwa profesionalisme guru matematika tidak cukup hanya ditunjukkan melalui penguasaan materi dan pemanfaatan teknologi, tetapi juga sangat bergantung pada kemampuan pedagogik dalam merancang, mengelola, dan mengevaluasi pembelajaran yang berpusat pada siswa serta mampu mengakomodasi keberagaman karakteristik dan kebutuhan belajar peserta didik.

Pembelajaran matematika di era digital memperlihatkan dinamika yang kompleks dengan hadirnya berbagai tantangan sekaligus peluang (Manjani dkk., 2024). Kesenjangan akses terhadap teknologi, rendahnya literasi digital, serta keterbatasan kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi secara efektif, masih menjadi hambatan utama dalam pelaksanaan pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi belum sepenuhnya

merata dan optimal di berbagai konteks pendidikan sehingga berdampak pada kualitas pembelajaran yang tidak seragam. Selain itu, perbedaan kesiapan infrastruktur dan kompetensi guru turut memengaruhi efektivitas penggunaan teknologi dalam mendukung proses belajar-mengajar. Di sisi lain, perkembangan teknologi digital justru membuka peluang yang luas untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, kolaboratif, dan kontekstual melalui berbagai platform digital dan aplikasi pembelajaran yang tersedia. Teknologi memungkinkan penyajian materi secara lebih variatif, seperti melalui visualisasi, simulasi, dan eksplorasi berbasis digital, yang dapat membantu peserta didik memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Perubahan ini mendorong pergeseran peran guru dari sekadar penyampai materi menjadi fasilitator yang membimbing siswa untuk memanfaatkan teknologi sebagai sarana untuk berpikir kritis, mengeksplorasi konsep, serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Situasi tersebut menunjukkan bahwa profesionalisme guru matematika dalam menghadapi perkembangan teknologi digital tidak hanya menuntut penguasaan materi, tetapi juga kemampuan pedagogik dan literasi digital yang memadai sehingga pemanfaatan teknologi dapat dilakukan secara optimal dan berdampak positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran.

Perkembangan teknologi digital juga mendorong terjadinya perubahan dalam kerangka PCK guru pada pembelajaran matematika, khususnya dalam konteks pembelajaran daring yang menuntut integrasi yang lebih kompleks antara strategi pembelajaran, pemahaman karakteristik siswa, kurikulum, serta sistem penilaian (Rahayu dkk., 2022). Perubahan ini menuntut guru untuk tidak hanya memahami materi dan cara mengajarkannya, tetapi juga mampu menyesuaikan pendekatan pembelajaran dengan dukungan teknologi yang terus berkembang. Secara umum, guru telah menunjukkan kesiapan dan paradigma yang positif dalam memanfaatkan teknologi, yang didukung oleh semakin tersedianya berbagai fasilitas dan platform pembelajaran digital. Namun, dalam praktiknya, implementasi tersebut belum sepenuhnya optimal, terutama dalam mengembangkan pemahaman konsep siswa secara mendalam serta dalam merancang struktur tugas yang efektif, sistematis, dan sesuai dengan karakteristik materi matematika. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran tidak cukup hanya berfokus pada aspek teknis atau penggunaan alat, tetapi juga memerlukan kemampuan adaptasi pedagogik yang kuat dan reflektif. Guru dituntut untuk mampu mengembangkan dan menyesuaikan PCK secara dinamis agar pembelajaran tidak hanya berjalan efektif, tetapi juga mampu menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna, membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret, serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah di era digital.

Perkembangan teknologi digital semakin menegaskan pentingnya integrasi TPACK dalam proses pembelajaran agar dapat berlangsung secara efektif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik di era digital (Rasilah dkk., 2021). Dalam konteks ini, guru tidak hanya dituntut untuk menguasai materi matematika secara konseptual, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi secara tepat serta menerapkan strategi pedagogik yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa. Integrasi ketiga aspek tersebut menjadi kunci dalam menciptakan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penyampaian informasi, tetapi juga mampu mendorong interaksi aktif, keterlibatan, serta partisipasi peserta didik dalam membangun pemahaman secara mandiri. Pemanfaatan teknologi memungkinkan guru menghadirkan pembelajaran yang lebih variatif melalui penggunaan media interaktif, simulasi,

dan visualisasi konsep yang dapat memperjelas materi yang bersifat abstrak. Namun, dalam implementasinya, pemanfaatan teknologi masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan fasilitas, akses yang belum merata, serta kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi secara optimal ke dalam pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan TPACK tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga sangat bergantung pada kesiapan, kreativitas, dan kompetensi guru dalam merancang serta mengelola pembelajaran secara menyeluruh. Profesionalisme guru matematika tercermin dari kemampuannya untuk terus mengembangkan kompetensi pedagogik dan profesional secara berkelanjutan, termasuk dalam meningkatkan literasi digital, sehingga mampu menghasilkan pembelajaran yang adaptif, inovatif, dan sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman.

Analisis/Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, profesionalisme guru matematika di era perkembangan teknologi digital menunjukkan perubahan paradigma. Profesionalisme guru melalui kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dan strategi pedagogik secara efektif bukan hanya melalui penguasaan materi pembelajaran. Perubahan tersebut membuktikan bahwa tuntutan terhadap guru matematika menjadi semakin kompleks karena dituntut mampu menyesuaikan proses pembelajaran dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan peserta didik. Penguasaan teknologi berperan penting dalam mendukung profesionalisme guru matematika. Dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, guru dapat menyajikan konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi, simulasi, dan media interaktif. Kondisi tersebut membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, kontekstual, dan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Teknologi tidak hanya sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Meskipun kompetensi profesional guru secara umum sudah berada pada kategori baik, tetapi implementasi pembelajaran berbasis teknologi masih menghadapi berbagai kendala. Tidak semua guru memiliki kemampuan literasi digital yang cukup sehingga pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum berjalan secara optimal. Selain itu, keterbatasan fasilitas dan akses teknologi di beberapa sekolah juga menjadi hambatan dalam penerapan pembelajaran digital. Kualitas pembelajaran berbasis teknologi belum merata akibat adanya perbedaan kesiapan infrastruktur dan kompetensi guru. Perubahan peran guru dalam pembelajaran matematika juga memegang peranan penting dalam perkembangan profesionalisme guru. Guru tidak lagi hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator, motivator, pembimbing, dan inovator pembelajaran. Dengan peran tersebut, guru dituntut untuk lebih kreatif dan adaptif dalam merancang pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif. Pembelajaran matematika lebih diarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan memahami penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari sehingga tidak terkait hafalan rumus saja.

Upaya peningkatan profesionalisme guru melalui pelatihan berbasis teknologi menunjukkan bahwa pengalaman praktik langsung lebih efektif dalam membantu guru mengembangkan kompetensi pembelajaran digital. Pelatihan berbasis praktik memberi kesempatan guru untuk mengaplikasikan teknologi dalam pembelajaran nyata sehingga guru

mampu menerapkannya dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan profesional guru perlu dilakukan secara berkelanjutan agar guru mampu mengikuti perkembangan teknologi yang terus berubah. Selain kemampuan teknologi, kompetensi pedagogik juga menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan pembelajaran matematika di era digital. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru menunjukkan bahwa sebagian proses pembelajaran belum sepenuhnya mendukung keterlibatan aktif peserta didik. Kondisi ini dapat menghambat perkembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan literasi matematika siswa. Untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, guru perlu mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih variatif, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

Secara keseluruhan, profesionalisme guru matematika di era perkembangan teknologi digital merupakan kombinasi antara penguasaan materi, kemampuan pedagogik, literasi digital, kreativitas, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi. Profesionalisme tidak dapat berkembang secara instan, tetapi memerlukan proses pengembangan kompetensi yang berkelanjutan melalui pelatihan, pengalaman praktik, dan dukungan fasilitas pendidikan yang memadai. Dengan profesionalisme yang baik, guru matematika dapat menciptakan pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik di era digital.

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan yang mendasar dalam pembelajaran matematika sekaligus menuntut transformasi profesionalisme guru ke arah yang lebih adaptif dan dinamis. Guru matematika tidak lagi cukup hanya menguasai materi ajar, tetapi juga dituntut mampu mengintegrasikan teknologi dengan pendekatan pedagogik yang tepat agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. Pemanfaatan teknologi digital terbukti memberikan kontribusi dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Di sisi lain, berbagai tantangan masih dihadapi dalam implementasinya, mulai dari keterbatasan kompetensi guru, rendahnya literasi digital, hingga kesenjangan akses teknologi di kalangan peserta didik. Kondisi ini menunjukkan bahwa profesionalisme guru matematika tidak bersifat statis, melainkan terus berkembang seiring dengan perubahan zaman dan tuntutan pembelajaran. Oleh karena itu, penguatan profesionalisme guru perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui pengembangan kompetensi pedagogik, penguasaan teknologi, serta kemampuan mengintegrasikan keduanya dalam kerangka seperti PCK dan TPACK, sehingga guru mampu merancang pembelajaran yang efektif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalida, L., & Halimah, L. (2023). Tantangan Pembelajaran Abad-21: Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Power Point Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah PENDAS: Primary Educational Journal*, 4(1), 54–60. <https://doi.org/10.29303/pendas.v4i1.2082>
- Ariani, D., Putri, A. R., Rufaida, R., & Revita, R. (2025). Analisis Tantangan dan Solusi dalam Pembelajaran Matematika di Era Digital. *Aljabar: Jurnal Ilmuan Pendidikan, Matematika dan Kebumihan*, 1(2), 93–110. <https://doi.org/10.62383/aljabar.v1i2.543>

- Bagou, D. Y., & Sukung, A. (2020). Analisis Kompetensi Profesional Guru. *Jambura Journal of Educational Management*, 1(2), 122–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.37411/jjem.v1i2.522>
- Haryadi, H. (2023). Problematika Penguasaan Kompetensi Pedagogik Dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Literasi. *Media Pendidikan Matematika*, 11(1), 94–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/mpm.v11i1.7860>
- Lestari, H. P., Hartono, H., Binatari, N., Emut, E., Saptaningtyas, F. Y., & Krisnawan, K. P. (2020). Peningkatan Profesionalisme Guru Matematika SMK Se-Gunungkidul Melalui Workshop Pemodelan Matematika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 4(1), 66–70. <https://doi.org/10.21831/jpmmp.v4i1.34079>
- Manjani, N., Syahrial, S., & Mailani, E. (2024). Perspektif Calon Guru Mengenai Tantangan Pembelajaran Matematika di Era Digital. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 8(2), 237. <https://doi.org/10.24114/jgk.v8i2.56722>
- Marto, H. (2020). Perkembangan Guru Matematika Era 4.0. *AKSIOMA*, 9(1), 13–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.22487/aksioma.v9i1.215>
- Muhtadin, A., Berahman, B., & Herawati, R. (2023). Workshop Pembuatan Soal Matematika Berbasis CTL (Contextual Teaching Learning) dan Implementasinya Menggunakan Google Sites dalam Pembelajaran. *Madaniya*, 4(4), 1477–1487. <https://doi.org/https://doi.org/10.53696/27214834.574>
- Narendradhuhita, T. D. D., Wulandari, A., Ikmawati, I., & Untu, Z. (2025). Profesionalisme Guru dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Matematika di Sekolah. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Kearifan Lokal (JIPKL)*, 3(4), 781–787.
- Nasution, K., Pohan, K. R. D., & Veni Oktapiani Putri Harahap. (2024). Karakteristik, Tantangan dan Strategi Pembelajaran di Era Digital. *Seminar Nasional Pendidikan (SNP) 2024 Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura*, 976–997.
- Quraisy, A., Siring, A., & Kamaruddin, S. A. (2025). Telaah Filsafat Ilmu dan Integrasi Teknologi Digital Dalam Pendidikan Matematika. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 5(3), 1312–1326. <https://doi.org/10.51574/jrip.v5i3.4255>
- Rafi, I., & Sabrina, N. (2019). Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Mengembangkan Profesionalitas Guru Matematika. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(1), 47–56. <https://doi.org/10.35706/sjme.v3i1.1430>
- Rahayu, D. V., Muhtadi, D., & Ridwan, I. M. (2022). Pedagogical Content Knowledge Guru dalam Pembelajaran Matematika Daring. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 281–292. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.720>
- Rahmadhani, E., & Wahyuni, S. (2020). Pembelajaran Berbasis ICT: Pelatihan Penggunaan Software GeoGebra Sebagai Strategi Efektif Peningkatan Profesionalitas Guru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 4(1), 109–112.
- Rasilah, R., Dahlan, J. A., & Sudirman, S. (2021). Technological, Pedagogical and Content Knowledge untuk Guru Matematika di Era Digital: Literature Review. *Gema Wiralodra*, 12(1), 84–93.
- Sarwono, J. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif* (2 ed.). Suluh Media.
- Wassalwa, M., & Deliyanti, Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Deret Aritmatika dan Geometri di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 31604–31610. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.12162>