E-ISSN: 3025-0994
Halaman 3184-3191
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2026

Analisis Kesiapan Guru SD dalam Menerapkan Pembelajaran Matematika Berbasis STEM di Surakarta

Indah Werdiningsih[1]*, Larassati[2]

[1] PGSD, FKIP, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Surakarta, Indonesia
[2] PGSD, FKIP, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Surakarta, Indonesia
e-mail: indah_werdiningsih@udb.ac.id, larassati@udb.ac.id

Abstrak

Pembelajaran matematika berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) menuntut kesiapan guru sekolah dasar sebagai pelaksana utama di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesiapan guru SD dalam menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM yang meliputi aspek pengetahuan, sikap, keterampilan pedagogik, serta dukungan sarana dan prasarana. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian guru sekolah dasar di Surakarta. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen angket digunakan untuk mengukur tingkat kesiapan guru, sedangkan wawancara bertujuan untuk menggali secara mendalam kendala dan kebutuhan guru dalam implementasi pembelajaran STEM. Data dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar guru SD memiliki sikap positif terhadap pembelajaran matematika berbasis STEM, namun masih menghadapi keterbatasan pada aspek pemahaman konsep STEM terintegrasi dan keterampilan merancang pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, keterbatasan fasilitas pendukung dan pelatihan yang berkelanjutan menjadi faktor penghambat implementasi pembelajaran STEM di sekolah dasar. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perumusan program pelatihan guru serta pengembangan kebijakan pendidikan yang mendukung penerapan pembelajaran matematika berbasis STEM secara efektif di sekolah dasar.

Kata Kunci: Kesiapan Guru, Pembelajaran Matematika, STEM, Sekolah Dasar

Abstract

STEM-based mathematics learning (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) requires the readiness of elementary school teachers as the primary implementers of classroom instruction. This study aims to analyze elementary school teachers' readiness to implement STEM-based mathematics learning, encompassing knowledge, attitudes, pedagogical skills, and the availability of supporting facilities and infrastructure. This study employed a descriptive qualitative approach, involving elementary school teachers in

Surakarta as research subjects. Data were collected through questionnaires, interviews, and documentation. The questionnaire was used to measure teachers' level of readiness, while interviews aimed to explore in depth the challenges and needs of teachers in implementing STEM-based learning. The data were analyzed using descriptive analysis techniques, including data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings indicate that most elementary school teachers have positive attitudes toward STEM-based mathematics learning. However, they continue to face limitations in understanding integrated STEM concepts and designing project-based learning activities. Furthermore, limited supporting facilities and a lack of continuous professional training remain obstacles to implementing STEM-based learning in elementary schools. This study is expected to serve as a basis for developing teacher training programs and educational policies that support the effective implementation of STEM-based mathematics learning in elementary schools.

Keywords: Elementary School, Mathematics Learning, STEM, Teacher Readiness

LATAR BELAKANG

Pendidikan matematika di Sekolah Dasar (SD) memiliki peran fundamental dalam membangun kemampuan numerasi, berpikir logis, dan pemecahan masalah siswa sejak dini (English, 2020). Pembelajaran matematika yang berkualitas tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari (OECD, 2021). Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran matematika sangat ditentukan oleh kesiapan guru sebagai pelaksana utama proses pembelajaran di kelas.

Kesiapan guru dalam pembelajaran matematika mencakup berbagai aspek, antara lain penguasaan materi ajar, kompetensi pedagogik, sikap profesional, serta kemampuan mengelola pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar (Talib et al., 2022). Guru yang memiliki kesiapan tinggi cenderung mampu merancang pembelajaran yang bermakna, interaktif, dan berpusat pada siswa (Mao & al., 2024). Sebaliknya, keterbatasan kesiapan guru dapat berdampak pada rendahnya efektivitas pembelajaran matematika dan capaian belajar siswa (Quinn & Kim, 2021).

Perubahan kebijakan pendidikan melalui implementasi Kurikulum Merdeka menuntut guru SD untuk lebih adaptif dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran matematika (Kementerian Pendidikan Riset, dan Teknologi, 2022). Guru diharapkan mampu mengembangkan pembelajaran yang fleksibel, kontekstual, dan mendorong keterlibatan aktif siswa (Widodo & al., 2023). Namun, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa implementasi kurikulum tersebut masih menghadapi berbagai kendala, khususnya terkait kesiapan guru dalam memahami kurikulum, menyusun perangkat pembelajaran, serta memilih strategi pembelajaran yang sesuai (R. Aulia & al., 2022).

Selain tuntutan kurikulum, kesiapan guru juga dipengaruhi oleh faktor pengalaman mengajar, pelatihan profesional, serta dukungan sarana dan prasarana sekolah (Astuti & al., 2024). Penelitian internasional mengungkapkan bahwa kesiapan pedagogik guru sekolah dasar memiliki hubungan yang signifikan dengan kualitas pembelajaran matematika dan

peningkatan hasil belajar siswa (Hill & Chin, 2021). Guru yang siap secara profesional lebih mampu mengintegrasikan berbagai pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa (Sawyer, 2021).

Di Indonesia, kajian tentang kesiapan guru SD dalam pembelajaran matematika telah dilakukan di berbagai daerah (Anggraini, 2024), Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat umum dan belum mengkaji kesiapan guru secara spesifik dalam konteks wilayah tertentu. Padahal, kondisi sosial, budaya, dan karakteristik sekolah di setiap daerah dapat mempengaruhi kesiapan guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika (J. R. Aulia & al., 2023; Ulfatin, 2022).

Surakarta sebagai salah satu kota pendidikan di Jawa Tengah memiliki karakteristik sekolah dasar yang beragam, baik dari segi sumber daya manusia maupun fasilitas pendukung pembelajaran. Hingga saat ini, penelitian yang secara khusus menganalisis kesiapan guru SD dalam menerapkan pembelajaran matematika di Surakarta masih terbatas (Pratiwi & al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai tingkat kesiapan guru SD serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sebagai dasar pengembangan kebijakan dan program peningkatan profesionalisme guru.

METODE

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kesiapan guru sekolah dasar dalam menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM, yang meliputi aspek pengetahuan, sikap, keterampilan pedagogik, serta dukungan sarana dan prasarana. Pendekatan deskriptif kualitatif memungkinkan peneliti untuk menggambarkan kondisi aktual di lapangan secara komprehensif berdasarkan perspektif subjek penelitian (Creswell, 2018; Sugiyono, 2018).

Pendekatan ini relevan dengan kajian kesiapan guru dalam pembelajaran matematika dan implementasi pembelajaran STEM yang menekankan pada pemahaman konteks, pengalaman, dan kendala guru di sekolah dasar.

Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek penelitian ini adalah guru sekolah dasar yang mengampu pembelajaran matematika di wilayah Kota Surakarta. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive sampling, dengan pertimbangan bahwa guru yang terlibat langsung dalam pembelajaran matematika memiliki pengalaman nyata dalam implementasi pembelajaran berbasis STEM.

Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada karakteristik Surakarta sebagai kota pendidikan dengan keragaman kondisi sekolah dasar, sehingga relevan untuk mengkaji kesiapan guru dalam menerapkan inovasi pembelajaran matematika berbasis STEM secara kontekstual.

Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah kesiapan guru SD dalam menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM, yang meliputi:

1. Pengetahuan guru tentang konsep dan karakteristik pembelajaran STEM

2. Sikap guru terhadap pembelajaran matematika berbasis STEM
3. Keterampilan pedagogik guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran berbasis STEM
4. Dukungan sarana dan prasarana pendukung pembelajaran STEM

Fokus tersebut disusun berdasarkan kajian kesiapan guru dan implementasi pembelajaran STEM pada pendidikan dasar.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Angket
   Angket digunakan untuk memperoleh gambaran umum tingkat kesiapan guru dalam menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM pada aspek pengetahuan, sikap, keterampilan pedagogik, serta dukungan sarana dan prasarana.
2. Wawancara
   Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur untuk menggali secara mendalam pengalaman guru, kendala, serta kebutuhan guru dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis STEM di sekolah dasar.
3. Dokumentasi
   Dokumentasi digunakan untuk mendukung data penelitian berupa modul ajar, RPP, foto kegiatan pembelajaran, serta dokumen pendukung lain yang relevan dengan implementasi pembelajaran STEM.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi:

1. Angket kesiapan guru, yang disusun berdasarkan indikator kesiapan pembelajaran matematika berbasis STEM.
2. Pedoman wawancara, yang berisi pertanyaan terbuka untuk menggali persepsi, kendala, dan kebutuhan guru terkait implementasi pembelajaran STEM.
3. Lembar dokumentasi, untuk mencatat data pendukung penelitian.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Teknik analisis ini digunakan untuk menggambarkan kesiapan guru SD dalam menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM secara sistematis dan mendalam berdasarkan data yang diperoleh dari berbagai sumber.

Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan dan mengonfirmasi data yang diperoleh dari angket, wawancara, dan dokumentasi. Triangulasi digunakan untuk meningkatkan kredibilitas dan keabsahan temuan penelitian kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesiapan Pengetahuan Guru terhadap Pembelajaran Matematika Berbasis STEM

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar guru SD di Surakarta telah mengenal istilah pembelajaran STEM dan memahami STEM sebagai pendekatan yang

mengaitkan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Namun demikian, pemahaman guru masih berada pada tataran konseptual dasar dan belum mencerminkan pemahaman integrasi antardisiplin secara utuh dalam pembelajaran matematika. Temuan ini menunjukkan bahwa **kesenjangan terjadi antara pengetahuan deklaratif dan pengetahuan implementatif guru**.

Kondisi tersebut terjadi karena sebagian guru memperoleh pemahaman STEM melalui sosialisasi umum atau literatur terbatas, tanpa pendampingan praktis dalam merancang pembelajaran terintegrasi. Akibatnya, STEM sering dimaknai secara sempit sebagai penggunaan teknologi dalam pembelajaran, bukan sebagai proses pemecahan masalah berbasis desain rekayasa yang terintegrasi dengan konsep matematika. Temuan ini sejalan dengan penelitian Astuti et al. dan Talib et al. yang menyatakan bahwa guru SD umumnya memiliki kesadaran awal terhadap STEM, tetapi masih mengalami kesulitan dalam memahami integrasi konsep lintas disiplin secara mendalam.

Secara konseptual, temuan penelitian ini memperkuat pandangan English bahwa literasi STEM guru merupakan prasyarat utama keberhasilan pembelajaran STEM di pendidikan dasar. Dengan demikian, penelitian ini menempatkan dirinya sebagai **bukti empiris kontekstual di wilayah Surakarta** yang menunjukkan bahwa tantangan utama kesiapan guru terletak pada penguasaan konsep STEM terintegrasi, bukan pada penolakan terhadap pendekatan tersebut.

Sikap Guru terhadap Pembelajaran Matematika Berbasis STEM

Hasil angket dan wawancara menunjukkan bahwa guru memiliki sikap positif terhadap pembelajaran matematika berbasis STEM. Guru meyakini bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa, menumbuhkan berpikir kritis, serta mengaitkan pembelajaran matematika dengan permasalahan kehidupan nyata. Sikap positif ini muncul karena adanya kesesuaian antara karakteristik STEM dan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual dan berbasis proyek.

Namun demikian, sikap positif tersebut belum sepenuhnya bertransformasi menjadi praktik pembelajaran yang konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa **sikap positif merupakan kondisi perlu, tetapi belum cukup** untuk menjamin implementasi STEM secara optimal. Kesenjangan antara sikap dan praktik ini terjadi karena keterbatasan kompetensi pedagogik dan minimnya pengalaman langsung guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek STEM.

Temuan ini menguatkan hasil penelitian Quinn dan Kim serta Talib et al. yang menyatakan bahwa sikap positif guru merupakan modal awal implementasi pembelajaran inovatif, tetapi harus didukung oleh kesiapan pedagogik dan dukungan institusional agar berdampak nyata pada praktik pembelajaran. Dengan demikian, posisi penelitian ini menegaskan bahwa **sikap positif guru SD di Surakarta merupakan peluang strategis** yang perlu ditindaklanjuti melalui penguatan kompetensi dan pendampingan implementatif.

Keterampilan Pedagogik Guru dalam Implementasi STEM

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan pedagogik guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran matematika berbasis STEM masih tergolong cukup hingga rendah. Guru mengalami kesulitan dalam menyusun perangkat pembelajaran berbasis proyek,

khususnya dalam mengintegrasikan unsur *engineering design process* dan pemanfaatan teknologi secara bermakna.

Kondisi ini terjadi karena sebagian besar guru terbiasa dengan pendekatan pembelajaran konvensional yang berorientasi pada penyampaian konsep dan latihan soal. Transisi menuju pembelajaran berbasis proyek STEM menuntut perubahan paradigma pedagogik yang tidak mudah dilakukan tanpa pelatihan dan pendampingan yang sistematis. Analisis dokumen modul ajar menunjukkan bahwa integrasi STEM belum dirancang secara eksplisit dalam tujuan pembelajaran, aktivitas, dan asesmen.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Mao et al. dan Hill & Chin yang menyatakan bahwa kesiapan pedagogik guru merupakan tantangan utama dalam implementasi STEM di pendidikan dasar. Secara konseptual, hasil penelitian ini menegaskan bahwa **kesiapan pedagogik merupakan faktor kunci yang menjembatani pengetahuan dan sikap guru dengan praktik pembelajaran STEM di kelas**.

Dukungan Sarana dan Prasarana Pembelajaran STEM

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan sarana dan prasarana masih menjadi kendala signifikan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis STEM. Keterbatasan perangkat teknologi, media pembelajaran, serta bahan praktik membatasi ruang gerak guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis proyek secara optimal.

Selain itu, guru menyampaikan bahwa pelatihan STEM yang diikuti masih bersifat sporadis dan belum berkelanjutan. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kepercayaan diri guru dalam mengimplementasikan STEM secara mandiri. Temuan ini menunjukkan bahwa kesiapan guru tidak dapat dipisahkan dari **dukungan sistemik sekolah dan kebijakan pendidikan**.

Penelitian ini sejalan dengan pandangan Ulfatin dan Miles et al. yang menekankan pentingnya dukungan institusional dan kebijakan dalam meningkatkan kesiapan dan keberlanjutan praktik pembelajaran inovatif. Dengan demikian, penelitian ini memperjelas bahwa kesiapan guru SD di Surakarta merupakan hasil interaksi antara faktor individu dan faktor sistem pendidikan.

IMPLIKASI KONSEPTUAL DAN PRAKTIS

Implikasi Konseptual

Secara konseptual, penelitian ini memperkaya kajian kesiapan guru dengan menunjukkan bahwa kesiapan pembelajaran matematika berbasis STEM bersifat multidimensional dan kontekstual. Temuan penelitian menegaskan bahwa sikap positif guru perlu diiringi dengan penguatan literasi STEM dan keterampilan pedagogik agar berdampak pada praktik pembelajaran.

Implikasi Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi:

1. Perancangan program pelatihan guru berbasis STEM yang menekankan praktik langsung dan pendampingan berkelanjutan.
2. Pengembangan kebijakan sekolah dalam penyediaan sarana pendukung pembelajaran STEM.
3. Penyusunan modul ajar STEM yang kontekstual dan sesuai karakteristik sekolah dasar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai kesiapan guru sekolah dasar dalam menerapkan pembelajaran matematika berbasis STEM di Surakarta, dapat disimpulkan bahwa secara umum kesiapan guru berada pada kategori cukup. Guru sekolah dasar menunjukkan sikap positif terhadap penerapan pembelajaran matematika berbasis STEM serta menyadari potensi pendekatan ini dalam meningkatkan keterlibatan siswa, kemampuan berpikir kritis, dan keterkaitan pembelajaran matematika dengan konteks kehidupan nyata. Namun demikian, kesiapan guru masih menghadapi beberapa kendala utama. Pada aspek pengetahuan, sebagian guru belum sepenuhnya memahami konsep STEM terintegrasi secara komprehensif. Pada aspek keterampilan pedagogik, guru masih mengalami kesulitan dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran matematika berbasis proyek STEM, khususnya dalam mengintegrasikan unsur teknologi dan rekayasa ke dalam pembelajaran matematika. Selain itu, keterbatasan sarana dan prasarana pendukung serta minimnya pelatihan STEM yang berkelanjutan menjadi faktor penghambat implementasi pembelajaran STEM di sekolah dasar. Dengan demikian, keberhasilan penerapan pembelajaran matematika berbasis STEM di sekolah dasar tidak hanya ditentukan oleh sikap positif guru, tetapi juga memerlukan penguatan kompetensi pedagogik, pemahaman konseptual STEM, serta dukungan sistemik dari sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan terbatas pada guru sekolah dasar di wilayah Surakarta, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan ke konteks wilayah lain dengan karakteristik yang berbeda. Kedua, data penelitian diperoleh melalui angket, wawancara, dan dokumentasi, sehingga temuan sangat bergantung pada persepsi dan pengalaman subjektif guru. Ketiga, penelitian ini belum mengkaji secara langsung dampak implementasi pembelajaran matematika berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa. Meskipun demikian, keterbatasan tersebut membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk menggunakan pendekatan kuantitatif atau eksperimen, memperluas subjek dan lokasi penelitian, serta mengkaji pengaruh pembelajaran matematika berbasis STEM terhadap hasil belajar dan keterampilan abad ke-21 siswa sekolah dasar

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, Y. (2024). Analisis Persiapan Guru Dalam Pembelajaran Matematika SD. *Jurnal Basicedu*, *8*(1), 112–121.

Astuti, D. P., & Al., Et. (2024). Analisis Kesiapan Guru Dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Wahana Pendidikan*, *12*(1), 45–55.

Aulia, J. R., & Al., Et. (2023). Kesiapan Guru SD Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, *11*(2), 98–108.

Aulia, R., & Al., Et. (2022). Kesiapan Guru Sekolah Dasar Terhadap Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Basicedu*, *6*(4), 6130–6138.

Creswell, J. W. (2018). *Qualitative Inquiry And Research Design* (4th Ed.). SAGE.

English, L. D. (2020). Developing Early Mathematical Competencies In Primary Education. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, *18*(1), 1–18.

Hill, A., & Chin, J. (2021). Primary Teachers' Pedagogical Readiness And Mathematics Learning Outcomes. *Teaching And Teacher Education*, *103*.

Kementerian Pendidikan Riset, Dan Teknologi, K. (2022). *Kurikulum Merdeka: Panduan Implementasi*.

Mao, Z., & Al., Et. (2024). Exploring Technological Pedagogical Readiness Of Primary Mathematics Teachers. *European Journal Of Mathematics Science And Technology Education*, *20*(2).

OECD. (2021). *Building The Future Of Education: Mathematics Learning*. OECD Publishing.

Pratiwi, S., & Al., Et. (2025). Profil Kesiapan Guru SD Di Surakarta Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(1), 1–12.

Quinn, J. M., & Kim, R. C. (2021). Teacher Preparedness And Mathematics Achievement In Primary Schools. *Journal Of Mathematics Teacher Education*, *24*(4), 401–420.

Sawyer, R. K. (2021). Teacher Expertise And Effective Mathematics Instruction. *Educational Psychology Review*, *33*(2), 789–812.

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. CV Alfabeta.

Talib, S. A., Nasri, N. M., & Mahmud, M. S. (2022). Teachers' Readiness In Mathematics Instruction: A Systematic Review. *International Journal Of Evaluation And Research In Education*, *11*(3), 1352–1360.

Ulfatin, N. (2022). Contextual Factors Influencing Teacher Readiness In Indonesia. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, *27*(3), 201–210.

Widodo, S., & Al., Et. (2023). Implementation Challenges Of Merdeka Curriculum In Elementary Schools. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *14*(2), 85–96.