



## Sikap Dan Minat Guru Sekolah Dasar Terhadap Inovasi Pembelajaran Berbasis STEAM di Era Digital

*Alda Nurkholifah<sup>1</sup>, Ellsa Oktaviany<sup>1</sup>, Rika Rahmawati<sup>1</sup>, Siti Nurholisoh<sup>1</sup>, Candra Tri Utami<sup>1</sup>, Julia Anis Handayani<sup>1</sup>, Tia Citra Bayuni<sup>1\*</sup>*

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

### ABSTRACT

This study aims to examine elementary school teachers' attitudes and interests toward STEAM-based learning innovations in the digital era. The focus of the study is directed toward four main aspects: attitudes and interests toward STEAM, beliefs and perspectives on STEAM, motivation to implement STEAM, and barriers and doubts regarding STEAM implementation. The research employed a descriptive quantitative approach using a survey method. Data were collected through an online questionnaire using a 4-point Likert scale, distributed to 110 elementary school teachers across West Java Province. The data were analyzed using descriptive statistics in the form of percentages and frequency distributions to describe trends in teachers' attitudes and interests. The results indicate that teachers demonstrate very positive attitudes and strong beliefs toward STEAM-based learning. All respondents were categorized as agree and strongly agree regarding STEAM implementation, indicating that this approach is perceived as relevant and valuable in supporting the development of 21st-century skills. In addition, the level of barriers and negative attitudes toward STEAM was relatively low. However, teachers' interest in optimally implementing STEAM is still influenced by conceptual understanding, project-based learning skills, the availability of digital facilities, and school support. Overall, this study concludes that teachers are attitudinally and motivationally ready to adopt STEAM learning, but continuous competency strengthening and sustained mentoring are still required to ensure effective implementation in the digital era.

**Keywords:** *Attitudes, Interests, STEAM, Elementary School, Digital Era*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sikap dan minat guru Sekolah Dasar terhadap inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Fokus penelitian diarahkan pada empat aspek, yaitu sikap dan minat terhadap STEAM, keyakinan dan perspektif terhadap STEAM, motivasi dalam mengimplementasikan STEAM, serta hambatan dan keraguan terhadap penerapan STEAM. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode survei. Data dikumpulkan melalui kuesioner daring menggunakan skala Likert 1-4 yang disebarkan kepada 110 guru Sekolah Dasar yang tersebar di Provinsi Jawa Barat. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa persentase dan distribusi frekuensi untuk menggambarkan kecenderungan sikap dan minat guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru memiliki sikap dan keyakinan yang sangat positif terhadap pembelajaran berbasis STEAM. Seluruh responden berada pada kategori setuju dan sangat setuju terhadap penerapan STEAM, yang menunjukkan bahwa pendekatan ini dipandang relevan dan bernilai dalam mendukung pengembangan keterampilan abad 21. Selain itu, tingkat hambatan dan sikap negatif terhadap STEAM tergolong rendah. Namun demikian, minat guru dalam mengimplementasikan STEAM secara optimal masih dipengaruhi oleh pemahaman konseptual, keterampilan pembelajaran berbasis proyek, ketersediaan sarana digital, serta dukungan sekolah. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa guru telah siap secara sikap dan motivasi untuk menerima pembelajaran STEAM, tetapi masih memerlukan penguatan kompetensi dan pendampingan berkelanjutan agar implementasinya berjalan efektif di era digital.

\* Corresponding author  
e-mail: [tia.citra@pelitabangsa.ac.id](mailto:tia.citra@pelitabangsa.ac.id)



**Keywords:** *Sikap, Minat, STEAM, Sekolah Dasar, Era Digital*

DOI: <https://doi.org/10.35746/jsn.v4i1.947>

## 1. Pendahuluan

Di abad ke-21, kemajuan teknologi digital telah mengubah cara orang hidup, bekerja, dan belajar. Dengan perkembangan yang pesat teknologi informasi di era digital, institusi pendidikan harus menyesuaikan diri dengan memasukan inovasi pembelajaran yang dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Pembelajaran berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematic*) adalah pendekatan yang semakin populer dan semakin diminati. Pendekatan ini menekankan penggabungan berbagai disiplin ilmu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, kreatif, dan komunikatif.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah Bagaimana sikap guru sekolah dasar terhadap penerapan inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital, bagaimana tingkat minat guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis STEAM sebagai bagian dari inovasi pembelajaran, dan Faktor apa yang mempengaruhi sikap dan minat guru terhadap inovasi pembelajaran STEAM di era digital.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sikap dan minat guru sekolah dasar terhadap inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sikap guru sekolah dasar terhadap penerapan inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital, untuk mengetahui tingkat minat guru sekolah dasar dalam mengembangkan pembelajaran berbasis STEAM, dan Untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi sikap dan minat guru terhadap inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Yusuf et al. (2025) menemukan bahwa guru yang memiliki pengetahuan yang digital yang baik dan memiliki sikap positif terhadap penggunaan teknologi akan lebih mudah beradaptasi dengan model pembelajaran berbasis STEAM. Pelatihan STEAM membuat guru lebih siap dan percaya diri dalam menyajikan pembelajaran berbasis STEAM di kelas (Putri et al., 2022). Guru sangat penting sebagai fasilitator yang mampu memasukkan teknologi digital ke dalam kegiatan belajar mengajar untuk membuat pengalaman belajar yang signifikan bagi siswa.

Selain dari itu, Halim et al. (2024) minat dan sikap guru yang lebih positif untuk mendorong kesediaan mengajar yang lebih baik boleh dilaksanakan dengan adanya sokongan keorganisasian yang utuh. Iklim sekolah yang menggalakkan kolaborasi antara guru dapat mengurangi beban kerja kerana guru bekerja sama memikul tanggung jawab berkenaan. Kolaborasi seperti ini juga menggalakkan perkongsian ilmu dan menjadi penggalak minat guru untuk meningkatkan penglibatan dalam pendidikan STEM di prasekolah. Namun demikian, banyak tantangan yang masih ada saat menerapkan STEAM di sekolah. Menurut Napisah (2023), Tetapi mereka masih menghadapi masalah saat memasukkan elemen seni, sains, dan teknologi secara praktis di kelas. Keterbatasan sarana dan prasarana pendukung sekolah serta kurangnya instruksi dan pemahaman mendalam tentang konsep STEAM adalah penyebab utama dari masalah ini.

Selain itu, hasil pendampingan oleh Regina, dkk. (2022), menunjukkan bahwa banyak guru SD membutuhkan bimbingan untuk membuat rencana pembelajaran tematik yang berfokus pada prinsip STEAM. Pendampingan ini terbukti dapat membantu guru membuat rencana pembelajaran yang inovatif dan kolaboratif, meskipun diperlukan dukungan lanjutan dari pihak sekolah dan pemerintah agar implementasi dapat berkelanjutan. Sebagai hasil dari berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa sikap dan minat guru sekolah dasar memegang peran penting dalam keberhasilan implementasi inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Sikap positif terhadap inovasi, minat yang tinggi dalam metode baru dan dukungan untuk literasi

digital adalah semua faktor penting dalam mengembangkan pembelajaran yang kreatif dan adaptif terhadap perkembangan zaman.

Menurut Nuragnia et al. (2021), guru melihat pembelajaran STEAM dengan positif karena dianggap dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis siswa. Namun, beberapa guru belum siap untuk menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran STEAM. Meskipun guru sangat tertarik untuk menerapkan pembelajaran yang menggabungkan seni dan teknologi dalam sains, persiapan mereka belum lengkap. Keterbatasan sumber daya digital dan kekurangan dukungan teknis dari sekolah adalah masalah terbesar bagi pendidik. Teknologi sekarang menjadi bagian penting dari pendidikan STEAM yang interaktif dan berbasis proyek.

Menurut Juwairiyah (2025) Implementasi proyek STEAM berbasis AI menghasilkan peningkatan keterampilan mengajar IPA di kalangan guru SD. Namun, keberhasilan implementasi ini sangat bergantung pada guru memahami teknologi dengan baik. Sebagaimana Dewi et al. (2025) menyatakan bahwa integrasi teknologi dalam pengembangan media komik digital membantu calon guru menggabungkan unsur pedagogik, konten, dan teknologi secara seimbang dalam pembelajaran.

Menurut Qomariyah et al. (2025), menemukan bahwa pelatihan STEAM yang meningkatkan kompetensi guru lebih tertarik dan termotivasi untuk menerapkan inovasi pembelajaran di sekolah dasar. Pelatihan seperti ini memberikan siswa tidak hanya pengetahuan teoritis tetapi juga pengalaman dalam membuat aktivitas berbasis proyek yang mendorong kreativitas mereka. Menurut Malinda (2024), Pendidikan berbasis STEAM di sekolah dasar memiliki potensi untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan siswa di era modern. Keterampilan berpikir kreatif, kerja tim, dan pemecahan masalah siswa ditingkatkan oleh inovasi pembelajaran STEAM.

Menurut Yuliardi et al. (2023), guru di desa cipondok kabupaten kuningan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang cara menggunakan teknologi untuk mengajar matematika melalui pelatihan dan pendampingan tentang penerapan STEM dan pembelajaran. kegiatan ini membantu guru memahami pentingnya menggunakan teknologi sebagai media dalam pembelajaran matematika dan sebagaimana STEM dan digital learning dapat digunakan dalam pembelajaran. Selama kegiatan, terlihat bahwa guru termotivasi menggunakan teknologi untuk membuat media pembelajaran matematika. Ini memungkinkan mereka untuk memiliki keterampilan dasar dalam desain dan pengembangan media pembelajaran modern.

Dari berbagai hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa minat guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis STEAM tergolong tinggi karena dianggap mampu meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, dan pembelajaran berbasis proyek yang bermakna. Namun, kesiapan guru masih terbatas terutama dalam penggunaan teknologi digital, ketersediaan fasilitas, dan dukungan teknis. Pelatihan dan pendampingan terbukti menjadi faktor penting untuk meningkatkan kompetensi dan kepercayaan diri guru dalam menerapkan STEAM secara optimal di Sekolah Dasar.

Sebagaimana dinyatakan oleh Riyanti et al. (2020), Sebagian guru sangat tertarik untuk mencoba pendekatan STEAM terutama karena ini sesuai dengan kebutuhan abad ke-21. Namun, kendala utama dalam menerapkan inovasi pembelajaran berbasis STEAM adalah kekurangan panduan dan fasilitas digital. Guru percaya bahwa inovasi ini dapat mendidik siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan bekerja sama di abad ke-21 (Riyanti et al., 2020).

Perkembangan teknologi digital membuat integrasi pembelajaran STEAM di sekolah dasar semakin penting. Menurut penelitian Rahmawati (2024), metode STEAM meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa. Mengetahui konsep integratif ini akan membantu guru membuat pelajaran berbasis proyek yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21. Selain itu, Malinda (2024) mencatat bahwa lingkungan sekolah, khususnya ketersediaan sumber

daya digital secara signifikan mempengaruhi kemampuan guru untuk berinovasi di kelas. seorang guru yang bekerja di lingkungan sekolah yang mendorong pembelajaran dari teknologi-teknologi kebijakan memiliki kemampuan lebih besar untuk mengembangkan model pembelajaran STEAM.

Menurut Qomariyah et al. (2025) langkah selanjutnya adalah untuk meningkatkan pemahaman guru tentang implementasi STEAM secara praktis. Guru yang terlibat dalam pelatihan intensif mampu mengintegrasikan sains, teknologi, ilmu pengetahuan dan matematika menjadi satu aktivitas pembelajaran yang lebih kontekstual. Untuk memadukan ilmu pengetahuan, teknologi, sains, dan matematika ke dalam satu kegiatan pembelajaran kontekstual lagi. Hal ini menyoroti fakta bahwa salah satu faktor terpenting dalam keberhasilan implementasi STEAM di sekolah dasar adalah pengembangan kompetensi guru.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah menyoroti potensi pembelajaran berbasis STEAM dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21, sebagian besar studi masih berfokus pada hasil belajar siswa, pengembangan model pembelajaran, atau implementasi STEAM pada jenjang pendidikan menengah dan tinggi. Kajian yang secara khusus mengulas sikap dan minat guru Sekolah Dasar terhadap STEAM di era digital masih terbatas, terutama dalam konteks Indonesia. Padahal, guru pada jenjang dasar memegang peran kunci sebagai pengambil keputusan pedagogis awal yang menentukan keberhasilan inovasi pembelajaran jangka panjang. Selain itu, transformasi digital dalam pendidikan menuntut kesiapan afektif dan motivasional guru agar integrasi STEAM tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga berkelanjutan dalam praktik kelas. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah penelitian dengan mengkaji secara komprehensif sikap, minat, keyakinan, motivasi, serta hambatan guru Sekolah Dasar terhadap pembelajaran STEAM di era digital. Temuan penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan kajian STEAM berbasis kesiapan guru sekaligus menjadi dasar empiris bagi perumusan kebijakan, desain pelatihan, dan pendampingan profesional guru Sekolah Dasar yang lebih kontekstual dan aplikatif.

## 2. Metode

Penelitian ini melibatkan 110 guru Sekolah Dasar yang tersebar di berbagai wilayah di Provinsi Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan secara daring menggunakan Google Form untuk mengidentifikasi sikap dan minat guru terhadap inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Instrumen penelitian disusun berdasarkan empat kategori utama, yaitu: (1) sikap dan minat terhadap STEAM, (2) keyakinan dan perspektif terhadap STEAM, (3) motivasi dalam mengimplementasikan STEAM, serta (4) hambatan dan keraguan terhadap STEAM.

Hasil pengujian instrumen menunjukkan bahwa seluruh butir pernyataan memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, sehingga layak digunakan sebagai alat ukur. Konsistensi instrumen yang baik mengindikasikan bahwa data yang diperoleh mampu merepresentasikan sikap dan minat guru secara akurat dan dapat dipercaya. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Sekolah Dasar memiliki sikap dan minat yang positif terhadap pembelajaran STEAM, yang mencerminkan kesiapan afektif guru dalam merespons inovasi pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis sikap dan minat guru Sekolah Dasar terhadap inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Pendekatan ini menekankan pada pengumpulan dan analisis data numerik melalui survei untuk memperoleh gambaran objektif mengenai fenomena yang diteliti (Nurlan, 2019).

Subjek penelitian berjumlah 110 guru Sekolah Dasar yang tersebar di berbagai wilayah di Provinsi Jawa Barat. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, dengan

pertimbangan bahwa responden merupakan guru aktif Sekolah Dasar yang memiliki pengalaman dalam pembelajaran di era digital serta berpotensi terlibat dalam penerapan pembelajaran berbasis STEAM. Teknik ini dipilih karena sesuai untuk penelitian survei daring dengan cakupan wilayah yang luas dan keterbatasan akses terhadap populasi secara langsung.

Instrumen penelitian terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan dalam pengumpulan data. Uji validitas instrumen dilakukan untuk mengetahui sejauh mana item pernyataan mampu mengukur variabel yang diteliti. Pengujian validitas dilakukan menggunakan teknik korelasi *Pearson Product Moment* dengan bantuan program SPSS. Nilai korelasi setiap item dibandingkan dengan nilai  $r$  tabel pada taraf signifikan (dua arah). Item pernyataan dinyatakan valid apabila nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel, sedangkan item yang tidak memenuhi kriteria validitas tidak digunakan dalam analisis data selanjutnya. Uji reliabilitas instrumen menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* menghasilkan nilai sebesar 0,832, yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang baik dan dinyatakan reliabel.

**Tabel 1.** Uji validitas dan uji reliabilitas

Keterangan	Hasil
Jumlah item awal	20
Item valid	13
Item tidak valid	7
Nilai $r$ tabel	0,423
Cronbach's Alpha	0,832
Kesimpulan	Instrumen valid dan reliabel

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa instrument penelitian memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini. Instrumen tersebut dinilai memiliki kemampuan untuk mengukur variabel penelitian dengan cara yang akurat sehingga dapat digunakan untuk mengumpulkan data yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 110 guru Sekolah Dasar yang tersebar di berbagai wilayah di Provinsi Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan secara daring menggunakan Google Form untuk mengidentifikasi sikap dan minat guru terhadap inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Instrumen penelitian disusun berdasarkan empat kategori utama, yaitu: (1) sikap dan minat terhadap STEAM, (2) keyakinan dan perspektif terhadap STEAM, (3) motivasi dalam mengimplementasikan STEAM, serta (4) hambatan dan keraguan terhadap STEAM. Hasil pengujian instrumen menunjukkan bahwa seluruh butir pernyataan memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, sehingga layak digunakan sebagai alat ukur. Konsistensi instrumen yang baik mengindikasikan bahwa data yang diperoleh mampu merepresentasikan sikap dan minat guru secara akurat dan dapat dipercaya. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Sekolah Dasar memiliki sikap dan minat yang positif terhadap pembelajaran STEAM, yang mencerminkan kesiapan afektif guru dalam merespons inovasi pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa guru memandang STEAM sebagai pendekatan yang efektif dalam mendorong kreativitas, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan pembelajaran transdisipliner, yang pada gilirannya berkontribusi terhadap kesiapan dan motivasi guru dalam mengimplementasikan STEAM di kelas. (Silva-hormaz, 2023). Penjelasan hasil penelitian disajikan secara lengkap di bawah ini:

#### a. Sikap dan Minat terhadap STEAM

Pemahaman tentang sikap dan minat guru terhadap pembelajaran berbasis STEAM sangat penting untuk keberhasilan implementasinya di lingkungan pendidikan. Memiliki sikap dan minat yang positif akan mendorong guru untuk lebih terbuka terhadap inovasi dalam

pembelajaran, berpartisipasi dalam pengembangan kompetensi aktif, dan berusaha membuat kegiatan pembelajaran yang kreatif dan integratif.

Tabel berikut menyajikan data mengenai sikap dan minat responden terhadap pembelajaran berbasis STEAM berdasarkan beberapa indikator utama. Data ini digunakan untuk menggambarkan kecenderungan sikap responden sebagai dasar dalam menganalisis kesiapan dan dukungan terhadap penerapan STEAM di lingkungan pendidikan.

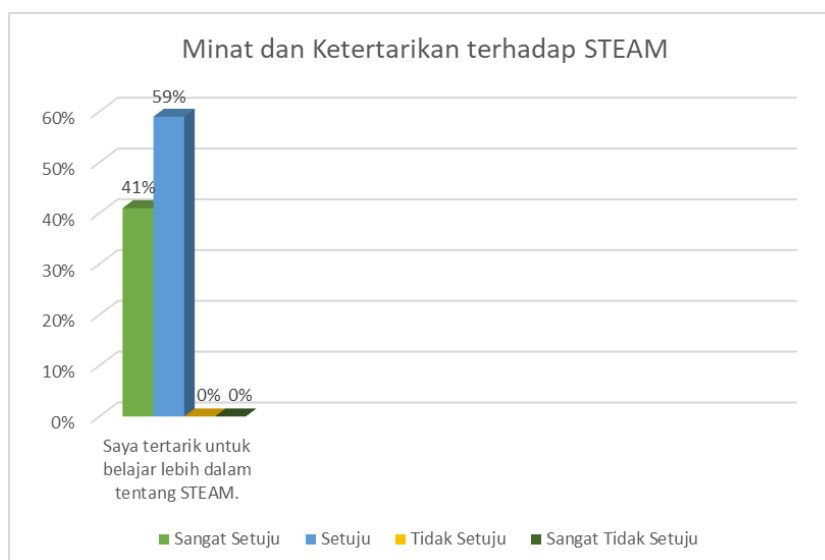
**Tabel 2.** Hasil survei penelitian Sikap dan Minat terhadap STEAM

Indikator	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Saya tertarik untuk belajar lebih dalam tentang STEAM.	41%	59%	0%	0%
<b>Rata-rata</b>	<b>25%</b>			

Berdasarkan data pada tabel tersebut, dapat dilihat bahwa sebagian besar responden menunjukkan minat dan sikap yang sangat besar terhadap pembelajaran berbasis STEAM. Sebagian besar responden berada dalam kategori setuju dan sangat setuju dengan setiap indikator yang menunjukkan ketertarikan, keaktifan, dan kesiapan untuk mengembangkan pembelajaran STEAM di sekolah mereka.

Temuan studi menunjukkan bahwa guru memiliki sikap positif terhadap STEAM, menurut Faridah et al. (2025) yang menyatakan bahwa guru memiliki potensi tinggi lebih mungkin beradaptasi dengan pembelajaran berbasis proyek yang inovatif. Dalam hal ini proses implementasi di kelas, guru yang memiliki sikap positif di kelas tentang STEAM cenderung lebih mendukung.

Sikap dan Minat terhadap pembelajaran STEAM merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan penerapannya di sekolah. Sikap positif dan minat yang tinggi mencerminkan kesiapan responden dalam menerima, mengembangkan pembelajaran STEAM. Oleh karena itu, sikap dan minat responden terhadap STEAM dianalisis melalui beberapa indikator dan disajikan dalam diagram berikut.



**Gambar 1.** Diagram hasil penelitian Sikap dan Minat terhadap STEAM

Diagram menunjukkan bahwa sikap dan minat responden terhadap pembelajaran STEAM berada pada kategori tinggi. Sebagian besar responden menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap ketertarikan untuk mempelajari STEAM lebih dalam, dengan persentase setuju sebesar

59% dan sangat setuju 41%. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa responden memiliki sikap positif dan minat yang tinggi terhadap pengembangan pembelajaran berbasis STEAM.

### b. Keyakinan dan Perspektif terhadap STEAM

Pandangan guru terhadap STEAM, terutama terkait manfaat, relevansi, dan kesesuaiannya di sekolah dasar, menjadi faktor penting dalam penerapannya. Persepsi ini berpengaruh langsung terhadap Keputusan guru untuk mengadopsi STEAM sebagai inovasi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran STEAM dapat membuat suasana kelas menjadi lebih hidup dan pembelajaran STEAM juga dapat berjalan dengan baik karena siswa menjadi lebih efektif dan kreativits mereka juga meningkat. Beberapa penelitian sebelumnya juga telah menemukan bahwa pembelajarn STEAM dapat meningkatkan kreativitas siswa.

Di sisi lain, perspektif guru terhadap STEAM juga dipengaruhi oleh kesiapan, pengalaman, serta dukungan lingkungan sekolah. Sebagian guru menganggap STEAM sebagai tantangan karena membutuhkan perencanaan yang lebih baik, penguasaan metode pembelajaran yang berbeda, dan ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai. Namun, banyak guru melihat kesulitan tersebut sebagai kesempatan untuk meningkatkan keterampilan professional mereka dan meningkatkan praktik pembelajaran dikelas. Guru yang percaya pada STEAM cenderung berpikir kritis, ingin belajar dari kesalahan, dan terbuka untuk berkerja sama dengan rekan sejawat. Perspektif ini mendorong pendidik untuk terus mengubah metode pembelajaranbuntuk memenuhi kebutuhan siswa. Akibatnya, STEAM dianggap tidak hanya sebagai pendekatan baru, tetapi juga sebagai cara berpikir dan mengajar yang relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 (Oktiningrum et al., 2024).

Tabel berikut menunjukkan keyakinan dan pendapat responden tentang pembelajaran berbasis STEAM. Data ini didasarkan pada beberapa indikator yang berkaitan dengan persepsi guru terhadap efektivitas dan kontribusi STEAM dalam proses pembelajaran. Perspektif guru terhadap STEAM sebagai pendekatan pembelajaran di era digital dilihat dari data ini.

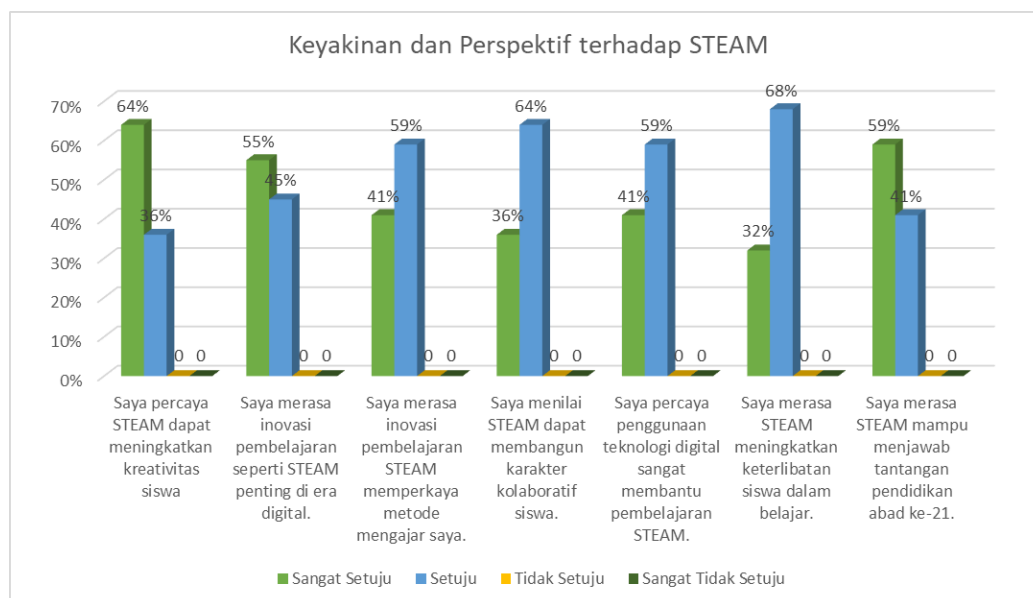
**Tabel 3.** Hasil dan survei keyakinan dan perspektif terhadap STEAM

Indikator	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Saya percaya STEAM dapat meningkatkan kreativitas siswa.	64%	36%	0%	0%
Saya merasa inovasi pembelajaran seperti STEAM penting di era digital.	55%	45%	0%	0%
Saya merasa inovasi pembelajaran STEAM memperkaya metode mengajar saya.	41%	59%	0%	0%
Saya menilai STEAM dapat membangun karakter kolaboratif siswa.	36%	64%	0%	0%
Saya percaya penggunaan teknologi digital sangat membantu pembelajaran STEAM.	41%	59%	0%	0%
Saya merasa STEAM meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar.	32%	68%	0%	0%
<b>Rata-rata</b>	<b>SS : 46,8 %; S : 53,2%</b>			

Berdasarkan data pada tabel, terlihat bahwa sebagian besar responden memiliki keyakinan yang baik terhadap pembelajaran berbasis STEAM. Ini ditunjukkan oleh dominasi tanggapan setuju dan sangat setuju pada pernyataan-pernyataan yang menunjukkan bahwa guru melihat STEAM sebagai pendekatan yang bermanfaat dan relevan untuk mendukung pembelajaran di sekolah dasar.

Para guru percaya bahwa STEAM dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih berarti bagi siswa karena menggabungkan berbagai disiplin ilmu ke dalam satu aktivitas pembelajaran. Sudut pandang ini mengungkapkan bahwa guru memandang STEAM sebagai metode yang tidak hanya menitikberatkan pada pencapaian hasil belajar, tetapi juga pada proses pembelajaran siswa yang mencakup pemikiran, kreativitas, serta kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Novitasari. (2022) ketika anak-anak memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi, bermain, dan mencoba hal-hal baru, mereka belajar dan bereksperimen dengan keterampilan dan teori STEAM baru. Penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara pengalaman awal STEAM dan keberhasilan di masa depan di sekolah.

Para pengajar meyakini bahwa pendekatan STEAM dalam pengajaran mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih mendalam, karena memadukan beragam bidang studi dalam satu kegiatan terpadu. Fokusnya bukan sekadar pada capaian akhir, melainkan juga pada alur yang merangsang daya analisis, inovasi, serta keterkaitan dengan realitas kehidupan siswa sehari-hari. Walaupun pada umumnya, opini guru tentang STEAM lebih banyak ke arah yang baik, sebagian guru masih menyimpan keraguan terkait implementasinya. Kebimbangan ini lebih dipicu oleh kesiapan praktis di lapangan, misalnya minimnya sarana penunjang dan pemahaman teknis, bukan karena penentangan terhadap ide STEAM itu sendiri. Kesimpulannya, data memperlihatkan bahwa kepercayaan serta perspektif guru terhadap model pembelajaran STEAM berada di level yang positif, menandakan adanya respons yang baik terhadap STEAM sebagai terobosan baru dalam dunia pendidikan, meskipun sokongan tetap diperlukan agar penerapannya bisa berjalan lebih optimal di tingkat sekolah dasar.



**Gambar 2.** Diagram hasil penelitian keyakinan dan perspektif terhadap STEAM

Gambar 2. menunjukkan bahwa pandangan dan keyakinan responden mengenai pembelajaran berbasis STEAM berada dalam kategori tinggi. Sebagian besar responden menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap pernyataan yang berkaitan dengan manfaat dan relevansi STEAM dalam pendidikan di sekolah dasar.

Pada pernyataan “Saya yakin STEAM dapat meningkatkan kreativitas siswa”, mayoritas responden menunjukkan sikap positif dengan persentase 64% sangat setuju dan 36% setuju. Ini menunjukkan bahwa para guru memiliki keyakinan yang kuat bahwa penerapan STEAM dapat mendukung pengembangan kreativitas siswa dalam proses belajar mengajar. Lebih lanjut, pada pernyataan “Saya merasa inovasi pembelajaran seperti STEAM itu penting di era digital”, responden juga memberikan tanggapan positif, dengan 55% sangat setuju dan 45% setuju.

Temuan ini menunjukkan bahwa para guru menganggap STEAM sebagai pendekatan pembelajaran yang tepat dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan saat ini. Pada dimensi kepercayaan diri dalam mengajar, pernyataan “Saya merasa inovasi pembelajaran STEAM memperkaya metode mengajar saya” menunjukkan bahwa 41% responden sangat setuju dan 59% setuju. Ini menandakan bahwa para guru melihat STEAM sebagai pendekatan yang dapat membantu variasi dalam metode pengajaran dan meningkatkan kualitas pembelajaran di dalam kelas. Selain itu, pada pernyataan “Saya menilai STEAM dapat membangun karakter kolaboratif siswa”, sebagian besar responden juga menyampaikan keyakinan positif, dengan 36% sangat setuju dan 64% setuju. Data ini menunjukkan bahwa para guru meyakini STEAM dapat mendorong kerja sama dan interaksi di antara siswa selama proses belajar berlangsung. Pada indikator penggunaan teknologi digital, pernyataan “Saya percaya bahwa penggunaan teknologi digital sangat membantu pembelajaran STEAM” mendapatkan tanggapan positif dengan 41% sangat setuju dan 59% setuju. Ini menunjukkan bahwa para guru menyadari pentingnya peran teknologi dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran STEAM. Sementara itu, pada pernyataan “Saya merasa STEAM mendorong keterlibatan siswa dalam belajar”, responden menunjukkan tingkat persetujuan yang tinggi dengan 32% sangat setuju dan 68% setuju. Temuan ini menunjukkan bahwa para guru menganggap STEAM sebagai pendekatan yang membuat siswa lebih aktif dan terlibat dalam proses belajar. Pada pernyataan terakhir, “Saya merasa STEAM dapat menjawab tantangan pendidikan abad ke-21”, mayoritas responden juga menunjukkan sikap positif, dengan 59% sangat setuju dan 41% setuju. Ini mengonfirmasi bahwa para guru yakin bahwa STEAM relevan untuk memberikan siswa keterampilan yang diperlukan di masa depan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Sekolah Dasar memiliki keyakinan dan pandangan yang sangat positif terhadap pembelajaran berbasis STEAM. Hal ini tercermin dari persentase responden yang menyatakan sangat setuju sebesar 46,8% dan setuju sebesar 53,2% terhadap penerapan STEAM dalam pembelajaran. Tidak ditemukannya respon tidak setuju maupun sangat tidak setuju mengindikasikan bahwa STEAM dipersepsikan sebagai inovasi pembelajaran yang bernilai, relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21, dan layak untuk diterapkan di sekolah dasar.

### c. Motivasi Mengimplementasikan STEAM

Tingginya motivasi guru untuk menerapkan pembelajaran STEAM merupakan faktor kunci yang menentukan keberhasilan penerapannya di sekolah dasar. Motivasi ini tercermin dalam dorongan untuk mencoba pendekatan pembelajaran inovatif, kepuasan kerja setelah menerapkan STEAM berhasil, kesiapan guru menjadi pelopor inovasi, pemahaman tentang pembelajaran berbasis proyek kreatif, dan rasa bangga atas pencapaian profesional mereka.

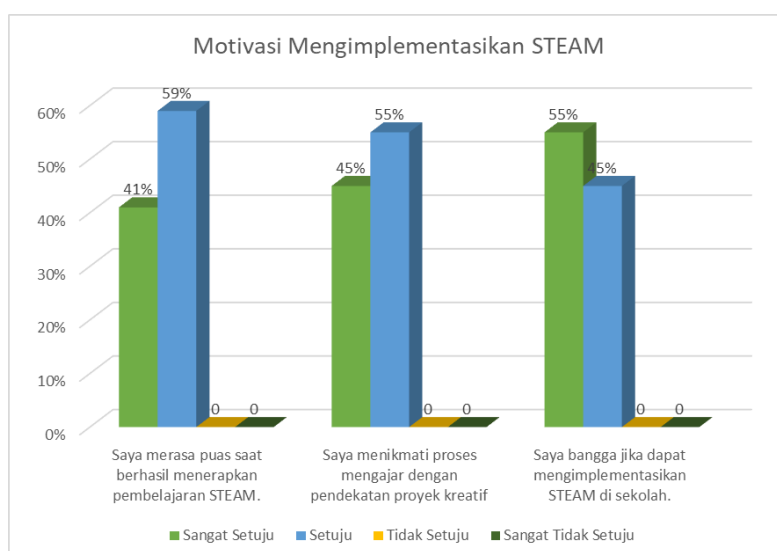
Tabel berikut menyajikan data mengenai motivasi guru dalam mengimplementasikan STEAM dalam beberapa indikator utama. Data ini digunakan untuk menjelaskan sikap responden sebagai motivasi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran STEAM di sekolah dasar.

**Tabel 4.** Hasil survei penelitian motivasi mengimplementasikan STEAM

<b>Indikator</b>	<b>Sangat Setuju</b>	<b>Setuju</b>	<b>Tidak Setuju</b>	<b>Sangat Tidak Setuju</b>
Saya merasa puas saat berhasil menerapkan pembelajaran STEAM.	41%	59%	0%	0%
Saya menikmati proses mengajar dengan pendekatan proyek kreatif.	45%	55%	0%	0%
Saya bangga jika dapat mengimplementasikan STEAM di sekolah.	55%	45%	0%	0%
<b>Rata-rata</b>	<b>SS : 47%; S : 53%</b>			

Berdasarkan data pada tabel tersebut, bahwa motivasi guru untuk menerapkan STEAM menunjukkan semua responden termotivasi untuk mencoba pendekatan STEAM di kelas, dengan masing-masing indikator berada pada sebagian berada pada kategori setuju dan sangat setuju. Hal ini menunjukkan bahwa guru sangat termotivasi untuk menerapkan pembelajaran STEAM dalam sekolah mereka. Hal ini juga terlihat pada indikator motivasi, kepuasan, dan keyakinan terhadap manfaat STEAM. Motivasi tersebut sejalan dengan hasil penelitian Qomariyah et al. (2025) yang menemukan bahwa pelatihan dan pendampingan STEAM dapat meningkatkan kompetensi guru, sehingga guru menjadi lebih percaya diri dan terdorong untuk mencoba pendekatan tersebut dalam proses belajar mengajar.

Motivasi yang tinggi meningkatkan kesiapan guru untuk menerapkan inovasi pembelajaran, meningkatkan keterlibatan dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek, dan memastikan bahwa STEAM diterapkan secara berkelanjutan di sekolah. oleh karena itu, motivasi implementasi pembelajaran STEAM pada responden dianalisis melalui beberapa indikator dan disajikan dalam diagram diagram berikut.



**Gambar 3.** Diagram hasil penelitian motivasi mengimplementasikan STEAM

Berdasarkan diagram menunjukkan bahwa motivasi guru untuk menerapkan STEAM sangat tinggi, seperti yang ditunjukkan oleh dominasi persentase pada kategori setuju dan tidak setuju di setiap pernyataan. Pada pernyataan "saya termotivasi untuk mencoba pendekatan STEAM di kelas" sebagian besar responden mengatakan bahwa mereka ingin mencoba pendekatan STEAM di kelas, dengan masing-masing 50% berada pada kategori setuju dan sangat setuju. hal ini menunjukkan bahwa guru sangat termotivasi untuk menerapkan pendekatan STEAM dalam praktik pembelajaran mereka.

Selanjutnya pada indikator "Saya merasa puas saat berhasil menerapkan pembelajaran STEAM" sebagian besar responden menunjukkan sikap positif, yaitu 59% setuju dan 41% sangat setuju, yang menunjukkan bahwa guru merasa puas dengan keberhasilan penerapan STEAM. Pada indikator tentang pemahaman terhadap proses mengajar berbasis proyek kreatif, sebagian besar responden menunjukkan sikap positif, dengan 55% setuju dan 45% sangat setuju, menunjukkan bahwa guru memahami karakteristik pembelajaran STEAM dengan baik. Selain itu, pada pernyataan tentang tentang aspek kebanggaan dalam penerapan STEAM, sebagian besar responden menunjukkan sikap positif, dengan 55% sangat setuju dan 45% setuju, menunjukkan bahwa penerapan STEAM dipandang dengan baik. Menurut Boset & Asmawi (2020), guru yang

bermotivasi dan mempunyai kesediaan yang tinggi akan lebih berkeyakinan dan cenderung untuk menerima tugas yang telah dipertanggungjawabkan.

Secara keseluruhan, diagram menunjukkan bahwa guru sangat termotivasi untuk menetapkan STEAM, responden menyatakan Sangat Setuju 43% dan Setuju 56 %. Namun, meskipun ada dorongan yang kuat, penerapannya STEAM masih dapat menghadapi banyaknya tantangan yang perlu di pahami. sejalan dengan penelitian dari Napisah (2023) yang menjelaskan bahwa banyak guru SD masih merasa kesulitan menerapkan STEAM karena keterbatasan pemahaman konsep dan sarana pendukung, sehingga menimbulkan keraguan dan persepsi bahwa STEAM terlalu rumit (Nuragnia et al., 2021). Fasilitas yang kurang memadai juga menjadi salah satu tantangan dalam implementasi pembelajaran STEAM di sekolah dasar.

#### d. Hambatan Pembelajaran STEAM

Pemahaman mengenai hambatan, keraguan, dan sikap negatif guru terhadap pembelajaran berbasis STEAM penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan penerapannya di lingkungan pendidikan. Sikap negatif atau keraguan yang dimiliki guru dapat menjadi tantangan dalam mengimplementasikan STEAM secara optimal, sehingga perlu dianalisis sebagai dasar dalam merumuskan strategi pendampingan dan pengembangan profesional guru. Menurut Hanifah & Kurniati (2024) dijelaskan bahwa, banyak guru-guru di sekolah dasar di Indonesia masih kesulitan dalam menerapkan pendekatan pembelajaran STEAM di kelas dikarenakan keterbatasan sumber daya, pemahaman guru terkait berbagai pendekatan pembelajaran, dan keterampilan guru dalam mengelola kelas untuk pendekatan STEAM yang rendah.

Tabel berikut menyajikan data mengenai hambatan, keraguan, dan sikap negatif responden terhadap pembelajaran berbasis STEAM berdasarkan beberapa indikator utama. Data ini digunakan untuk menggambarkan kecenderungan persepsi responden terhadap STEAM sebagai inovasi pembelajaran di sekolah dasar.

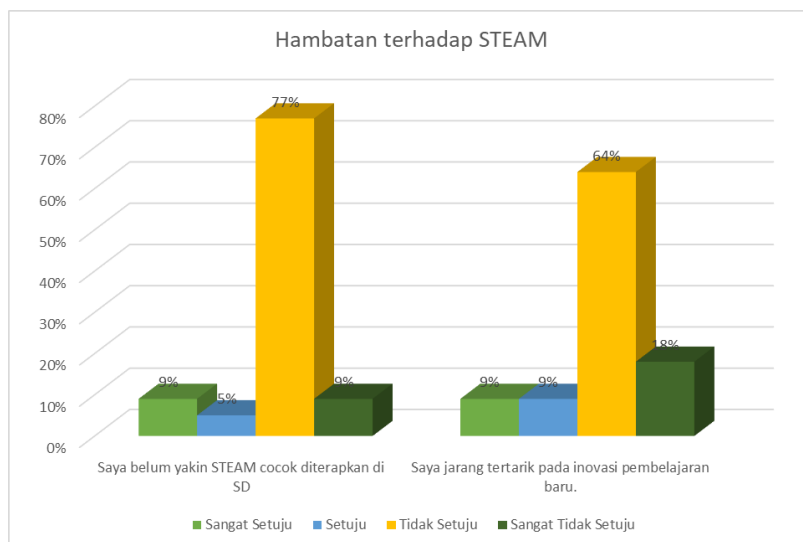
**Tabel 5.** Hasil survei penelitian Hambatan terhadap STEAM

Indikator	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Saya belum yakin bisa mengimplementasikan STEAM dan saya merasa STEAM sulit diterapkan di SD	9%	5%	77%	9%
Saya jarang tertarik menggunakan pembelajaran STEAM di SD	9%	9%	64%	18%
<b>Rata-rata</b>	<b>SS 9 % S 7% TS 70,5% SST 13,5%</b>			

Berdasarkan data pada tabel tersebut, dapat dilihat bahwa sebagian besar responden menunjukkan tingkat hambatan yang rendah terhadap pembelajaran berbasis STEAM. Hal ini ditunjukkan oleh dominannya respon Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju pada setiap indikator pernyataan negatif. Temuan ini mengindikasikan bahwa guru pada umumnya tidak memiliki keraguan yang signifikan terhadap kesesuaian STEAM untuk diterapkan di sekolah dasar, tidak menganggap STEAM sebagai pembelajaran yang terlalu rumit, serta memiliki minat yang baik terhadap pengembangan profesional dan inovasi pembelajaran.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Nuragnia et al. (2021) yang menyatakan bahwa guru yang memiliki pemahaman dan pengalaman awal terhadap STEAM cenderung menunjukkan sikap yang lebih terbuka dan minim hambatan dalam penerapannya. Selain itu, Qomariyah et al. (2025) mengungkapkan bahwa dukungan pelatihan dan pendampingan STEAM dapat menurunkan persepsi negatif guru terhadap kompleksitas pembelajaran, sehingga guru menjadi lebih percaya diri dan siap mengimplementasikan STEAM di kelas.

Rendahnya sikap negatif dan hambatan terhadap STEAM menunjukkan bahwa guru memiliki kesiapan psikologis dan profesional yang baik dalam menerima inovasi pembelajaran. Dengan demikian, hambatan yang masih muncul pada sebagian kecil responden dapat diminimalkan melalui program pengembangan profesional yang berkelanjutan, sehingga penerapan pembelajaran berbasis STEAM di sekolah dasar dapat berjalan secara lebih optimal. Oleh karena itu, untuk memperjelas gambaran distribusi respon responden terhadap setiap indikator hambatan terhadap pembelajaran berbasis STEAM, hasil penelitian ini selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut.



**Gambar 4.** Diagram Hasil Penelitian Hambatan Terhadap STEAM

Diagram hasil penelitian hambatan terhadap STEAM menunjukkan bahwa responden cenderung tidak menyetujui pernyataan-pernyataan negatif terkait pembelajaran berbasis STEAM. Pada indikator “Saya belum yakin STEAM cocok diterapkan di SD”, sebesar 77% responden menyatakan tidak setuju, sementara 9% menyatakan sangat setuju, 5% setuju, dan 9% sangat tidak setuju. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas guru telah memiliki keyakinan terhadap kesesuaian penerapan STEAM di sekolah dasar. Pada indikator “Saya jarang tertarik pada inovasi pembelajaran baru”, sebesar 64% responden menyatakan tidak setuju dan 18% sangat tidak setuju, meskipun masih terdapat 9% responden yang menyatakan setuju dan 9% sangat setuju. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar guru memiliki keterbukaan terhadap inovasi pembelajaran.

Secara keseluruhan, diagram hambatan terhadap pembelajaran berbasis STEAM menunjukkan bahwa tingkat hambatan dan sikap negatif guru tergolong rendah. Hal ini tercermin dari dominannya respon tidak setuju sebesar 70,5% dan sangat tidak setuju sebesar 13,5% terhadap pernyataan hambatan, sementara respon sangat setuju hanya sebesar 9% dan setuju sebesar 7%. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar guru tidak memandang hambatan sebagai faktor utama dalam penerapan STEAM, sehingga pendekatan ini dinilai relatif mudah diterima dan berpotensi untuk diimplementasikan di sekolah dasar. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Nuragnia et al. (2021), yang menjelaskan bahwa guru memandang STEAM sebagai pendekatan yang mampu meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis siswa. Keyakinan ini menegaskan bahwa guru telah memahami kontribusi STEAM terhadap pengembangan kemampuan abad-21. Napisah (2023) menjelaskan bahwa banyak guru SD masih merasa kesulitan menerapkan STEAM karena keterbatasan pemahaman konsep dan sarana pendukung, sehingga menimbulkan keraguan dan persepsi bahwa STEAM terlalu rumit

(Nuragnia et al., 2021). Fasilitas yang kurang memadai juga menjadi salah satu tantangan dalam implementasi pembelajaran STEAM di sekolah dasar.

Menurut Parina et al. (2025) Meskipun pendekatan STEM dalam pembelajaran sangat dikenal oleh para guru, terutama di kabupaten, pemahaman guru tentang konsep dasar STEM perlu ditingkatkan agar metode ini dapat diterapkan secara optimal dalam pendidikan. Selain itu, meskipun pendekatan STEM telah diterapkan secara efektif dalam pembelajaran, dukungan dan pelatihan lebih lanjut diperlukan untuk mendorong integrasi STEM dalam kurikulum. Selain itu, indikator siswa kreativitas dan aktivitas siswa sejalan dengan temuan penelitian Safitri & Suriani (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM berbasis proyek dapat meningkatkan kolaborasi, partisipasi, dan kreativitas siswa dalam pembelajaran. Dalam penelitian tersebut instruktur juga menyatakan bahwa pembelajaran melibatkan eksperimen dan pemecahan masalah.

Sebaliknya, ada beberapa tantangan seperti keterbatasan fasilitas digital, menurut Siti Sayidah (2023) saya menjelaskan bahwa jika guru memiliki sikap yang sangat positif terhadap STEAM, penerapannya sering terhambat oleh faktor-faktor seperti kemajuan teknologi dan materi pembelajaran digital. Semakin menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas dan keahlian teknis merupakan faktor krusial dalam memastikan STEAM dapat diimplementasikan secara ideal. Oleh karena itu, baik data numerik maupun visualisasi diagram menunjukkan bahwa sikap dan minat guru terhadap penerapan STEAM berada pada kategori sangat tinggi. Ini menunjukkan bahwa ada potensi kuat untuk menerapkan STEAM secara berkelanjutan di sekolah dasar, tetapi pelatihan, penyediaan sumber belajar, dan kebijakan pembelajaran diperlukan untuk memastikan implementasi yang efektif. Selain itu, temuan ini mendukung gagasan bahwa kesiapan guru adalah komponen penting dalam keberhasilan penerapan inovasi pembelajaran di Era Digital.

#### **4. Kesimpulan**

Penelitian ini menunjukkan bahwa guru Sekolah Dasar memiliki minat dan sikap yang sangat positif terhadap inovasi pembelajaran berbasis STEAM di era digital. Sikap tersebut didorong oleh keyakinan kuat bahwa STEAM mampu mengembangkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kolaborasi siswa, serta relevan dengan tuntutan keterampilan abad ke-21. Temuan ini diperkuat oleh hasil persentase yang menunjukkan seluruh responden berada pada kategori setuju dan sangat setuju terhadap penerapan STEAM, tanpa adanya respon tidak setuju maupun sangat tidak setuju. Selain itu, rendahnya persepsi hambatan, yang ditunjukkan oleh dominannya respon tidak setuju dan sangat tidak setuju terhadap indikator hambatan, menegaskan bahwa secara afektif guru telah siap menerima STEAM sebagai pendekatan pembelajaran inovatif di sekolah dasar.

Namun demikian, hasil penelitian juga mengungkap adanya kesenjangan antara minat guru dan kesiapan implementasi di lapangan. Keberhasilan penerapan STEAM sangat bergantung pada penguatan kompetensi profesional guru, terutama dalam pembelajaran berbasis proyek, pengelolaan pembelajaran interdisipliner, dan integrasi teknologi digital secara pedagogis. Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan dan pendampingan STEAM yang berkelanjutan, berorientasi pada praktik, serta didukung oleh kebijakan sekolah dan pengembangan keprofesian guru. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan responden yang lebih luas dan menggunakan pendekatan metodologis yang beragam guna memperdalam pemahaman mengenai implementasi dan dampak pembelajaran STEAM di sekolah dasar.

## Daftar Pustaka

- Boset, S. A., & Asmawi, A. (2020). *Mediating Effect Of Work Motivation On The Relationship Between Competency And Professional Performance Of EFL Teachers*. *Akademika*, 90(1), 63–75. <https://doi.org/10.17576/AKAD-2020-9001-06>
- Dewi, F., dkk. (2025). *Bringing stories to life: enhancing early literacy with digital comics and TPACK in pre-service teacher education* *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/10901027.2025.2493176>
- Faridah, S., Saputra, R. I., & Ramadhani, M. I. (2025). *Analisis Pembelajaran Steam Di Sekolah Dasar Berbasis Kurikulum Merdeka*. *Anterior Jurnal*, 24(3), 114–119. <https://doi.org/10.33084/anterior.v24i3.10965>
- Halim, M. I. B. dkk. (2024). *Hubungan Pengetahuan, Minat dan Sikap Mengajar dengan Kesiapan Mengajar Matematik Awal Berasaskan Pendekatan STEM dalam Kalangan Guru Prasekolah*. *SOSMANIORA: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 142–152. <https://doi.org/10.55123/sosmaniora.v3i2.3435>
- Hanifah, S., & Kurniati, E. (2024). *Eksplorasi Peran Guru Paud Dalam Menerapkan Metode Steam Pada Kurikulum Merdeka*. *Research in Early Childhood Education and Parenting*, 5(2). <https://doi.org/10.17509/recep.v5i2>
- Juwairiyah, A. (2025). *Pengaruh Penggunaan Alat Bantu Pembelajaran Berbasis AI dalam Proyek STEAM terhadap Keterampilan Guru SD dalam Mengajar IPA*. *Indonesian Research Journal on Education*, 5(1), 338–343. <https://doi.org/10.31004/irje.v5i1.1975>
- Malinda, L. (2024). *Inovasi Pembelajaran STEAM di Sekolah Dasar: Membangun Kreativitas dan Keterampilan Abad 21*. *LPPM Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo*, 1(2), 39–46. <https://doi.org/10.55732/plppgsd.v1i2.1624>
- Napisah, S. S. (2023). *Persepsi Guru Sekolah Dasar Terhadap Implementasi Pembelajaran Menggunakan Model Steam*. *Karimah Tauhid*, 2(5), 2164–2173. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v2i5.9599>
- Novitasari, N. (2022). *Pembelajaran STEAM Pada Anak Usia Dini*. *Al-Hikmah: Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 6(1), 69–82. <https://doi.org/10.35896/ijecie.v6i1.330>
- Nuragnia, B., Nadiroh, & Usman, H. (2021). *Pembelajaran STEAM Di Sekolah Dasar: Implementasi Dan Tantangan*. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 187–197. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2388>
- Nurlan, F. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. CV. Pilar Nusantara.
- Oktiningrum, W., dkk. (2024). *Pengaruh Pembelajaran Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics (STEAM) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar*. *Edutainment*, 12(1), 10–19. <https://doi.org/10.35438/e.v12i1.866>
- Parina, R., Hamdu, G., & Ramadhani, A. (2025). *Analisis Persepsi Guru SD Terhadap Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Di Kota Dan Kabupaten Tasikmalaya*. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 300–309. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i2.24350>
- Putri, S. U., Dewi, F., & Bayuni, T. C. (2022). *Steam In-Service Training: “Pembinaan Guru Paud Kreatif Untuk Pembelajaran Inovatif”*. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(8), 2987–2994. <https://doi.org/10.31604/jpm.v5i8.2987-2994>
- Qomariyah, N., dkk. (2025). *Peningkatan Kompetensi Guru Melalui Pelatihan STEAM di SDN Mulyorejo 1*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 3(4), 785–792. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v3i4.261>
- Rahmawati, M. D. (2024). *Implementation Of STEAM-Based LKPD Steamboat Assisted with Augmented Reality to Improve Creative Thinking Capability at SDN Karangrejo 1*. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(3).
- Riyanti, E. D., Roshayati, F., & Purnamasari, V. (2020). *The Profile Of Elementary Teachers' Understanding In STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Approach*. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 678–689. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i4.27340>

- Safitri, N., & Suriani, A. (2025). *Penerapan Model Pembelajaran STEAM dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa Sekolah Dasar*. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(3), 264–269. <https://doi.org/10.62383/edukasi.v2i3.1745>
- Silva-hormaz, M. (2023). *Education sciences Exploring the Impact of Integrated STEAM Education in Early Childhood and Primary Education Teachers*. *Education Science*. <https://doi.org/10.3390/educsci13080842>
- Sugiyono (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif R&D*. Alfabeta. <https://perpustakaan.binadarma.ac.id/opac/detail-opac?id=20>
- Yulardi, R., dkk. (2023). *Implementasi Pembelajaran Inovatif Berbasis STEM dan Digital Learning untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran bagi Guru SD di Desa Cipondok Kabupaten Kuningan*. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(2), 499–508. <https://doi.org/10.54082/jamsi.673>
- Yusuf, D., Izmala, A., & Iskandar, S. (2025). *Peran Guru Dalam Mendorong Inovasi Pembelajaran Di Era Digital*. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2). <https://doi.org/10.23969/jp.v10i2.25743>