

Pelatihan Guru Sekolah Dasar dalam Mengembangkan Pembelajaran Digital Berbasis STEM

Melva Zainil¹, Ary Kiswanto Kenedi^{2✉}, Dea Stivani Suherman³, Atika Ulya Akmal⁴, Nurzhila Azkiyah⁵, Sisri Wahyuni⁶

^{1,3,4,5,6,7}Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang

²Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Samudra

arykenedi@unsam.ac.id

Abstract

The lack of understanding and skills among teachers in developing STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) concepts in the learning process at elementary schools, as well as the limited ability of elementary school teachers to implement digital classroom-based STEM learning in accordance with the Merdeka Curriculum, are the main backgrounds of this activity. The low comprehension of teachers in integrating STEM into education affects the quality of learning, which has not optimally prepared students to face the challenges of the digital era. This activity aims to enhance the understanding and skills of elementary school teachers in Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam, in designing and implementing STEM-based learning and STEM-based digital classrooms in accordance with the Merdeka Curriculum. The program is designed comprehensively, covering two main methods: training in the development of STEM concepts and training in the implementation of digital classroom-based STEM learning. The training process involved collaborative methods, simulations, group discussions, and hands-on practice to ensure that teachers could apply the acquired knowledge and skills in their classrooms. The evaluation was conducted through pre- and post-training tests, with results showing a significant increase in participants' understanding and skills. The average final evaluation score reached over 85 for all materials. This indicates that the training successfully improved the teachers' competence in integrating STEM concepts and digital technology into their teaching. Recommendations from this activity include long-term evaluations of the impact of STEM implementation on student learning outcomes and the development of further training to continuously enhance teachers' skills.

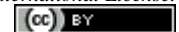
Keywords: STEM, digital learning, merdeka curriculum, teacher training, elementary education.

Abstrak

Kurangnya pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun konsep STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam proses pembelajaran di Sekolah Dasar (SD), serta kurangnya kemampuan guru SD dalam mengimplementasikan pembelajaran kelas digital berbasis STEM sesuai dengan Kurikulum Merdeka, menjadi latar belakang utama kegiatan ini. Rendahnya pemahaman guru terhadap integrasi STEM dalam pendidikan berdampak pada kualitas pembelajaran yang belum optimal dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan era digital. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru SD di Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam, dalam menyusun dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM serta kelas digital berbasis STEM sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Program ini dirancang secara komprehensif dan mencakup dua metode utama, yaitu pelatihan penyusunan konsep STEM dan pelatihan implementasi pembelajaran digital berbasis STEM. Proses pelatihan melibatkan metode kolaboratif, simulasi, diskusi kelompok, dan praktik langsung untuk memastikan bahwa guru dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam kelas mereka. Evaluasi kemampuan dilakukan melalui tes sebelum dan sesudah pelatihan, dan hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan para peserta. Rata-rata nilai evaluasi akhir mencapai di atas 85 untuk semua materi. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan kompetensi guru dalam menggabungkan konsep STEM dan teknologi digital dalam pembelajaran. Rekomendasi dari kegiatan ini mencakup evaluasi jangka panjang atas dampak implementasi STEM terhadap hasil belajar siswa serta pengembangan pelatihan lanjutan guna memperkuat keterampilan guru secara berkelanjutan.

Kata kunci: STEM, pembelajaran digital, kurikulum merdeka, pelatihan guru, pendidikan dasar.

Majalah Ilmiah UPI YPTK is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Integrasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ke dalam Kurikulum Merdeka di tingkat SD adalah langkah penting untuk menyiapkan siswa menghadapi dunia yang terus berkembang [1], [2]. Kurikulum ini dirancang untuk mendidik siswa menjadi individu yang holistik dan dinamis,

menawarkan siswa pembelajaran yang fleksibel dan relevan dengan tantangan global saat ini. Dengan mengadopsi pendekatan interdisipliner, pendidikan STEM menstimulasi pengembangan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan untuk berkolaborasi dan berkomunikasi secara efektif [3], [4], [5]. Melalui pendidikan STEM, siswa diajak untuk mengeksplorasi dan menemukan, menerapkan konsep matematika dan

sains dalam solusi praktis untuk masalah nyata, membangun fondasi kuat bagi literasi digital dan teknologi, serta mempersiapkan mereka untuk masa depan yang didominasi oleh karir-karir di bidang STEM.

Di sisi lain, keterampilan guru dalam menggunakan teknologi untuk pembelajaran kelas digital sangat penting untuk mencapai tujuan Kurikulum Merdeka, terutama di era teknologi saat ini. Dengan pembelajaran kelas digital, guru bisa membuat pelajaran lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan setiap siswa, serta mengajarkan keterampilan modern [6], [7], [8]. Proses tidak hanya membuat pendidikan lebih baik, tapi juga mempersiapkan siswa untuk sukses di dunia kerja yang sangat dipengaruhi oleh teknologi. Oleh sebab itu guru harus mampu menguasai pembelajaran kelas digital pada saat sekarang ini.

Namun berdasarkan kajian literatur yang peneliti lakukan ditemukan bahwa penggunaan pembelajaran STEM [9] dan pembelajaran kelas digital [10], [11] di SD belum terlaksana dengan optimal. Salah satu penyebab utamanya adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran STEM dan kelas digital. Meskipun banyak guru menyadari pentingnya mengintegrasikan STEM dan teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan, mereka sering kali merasa tidak mampu karena terbatasnya pelatihan dan akses terhadap teknologi pendidikan yang memadai. Kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi digital dalam pembelajaran seringkali berkaitan dengan kurangnya sumber daya dan pelatihan yang efektif untuk guru. Akibatnya, walaupun ada keinginan untuk memperbarui metode pembelajaran sesuai dengan kebutuhan masa depan, praktik nyata di kelas belum mencerminkan tujuan ini secara penuh.

Hal ini diperkuat dengan hasil penyebaran angket yang pengabdian terhadap 60 orang guru SD yang berada di Kecamatan IV Koto Kabupaten Agam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Angket

Angket	Skor
Pemahaman tentang Konsep STEM	70% kurang paham 15% sangat paham 15% netral
Keterampilan dalam Menyusun Pembelajaran STEM	80% tidak terampil 10% terampil 10% cukup terampil
Pemahaman tentang Pembelajaran Kelas Digital	75% kurang paham 20% cukup paham 5% sangat paham
Keterampilan dalam Menggunakan Pembelajaran Digital	65% tidak terampil 25% cukup terampil 10% sangat terampil
Ketersediaan Akses Teknologi	85% memadai 10% terbatas 5% sangat terbatas

Kepemilikan Perangkat Pribadi untuk Pembelajaran	90% memiliki perangkat pribadi 10% tidak memiliki tapi punya akses di sekolah
--	--

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar guru merasa kurang paham dan tidak terampil dalam konsep STEM dan pembelajaran kelas digital. Namun, hampir semua guru menunjukkan kesediaan yang tinggi untuk mengikuti pelatihan terkait, dan sebagian besar memiliki akses teknologi yang memadai untuk mendukung pembelajaran digital. Untuk memperkuat hasil temuan maka pengabdian melakukan wawancara dengan ketua KKKS Kecamatan IV Koto yang bernama Ibu Yuliza, S.Pd. Berdasarkan wawancara ditemukan beberapa poin penting. Pertama, terdapat kesepakatan bahwa guru-guru di daerah tersebut memerlukan pelatihan lebih lanjut untuk memahami dan menerapkan konsep STEM dalam pembelajaran kelas digital. Kedua, penggunaan teknologi dalam kelas masih belum optimal, menunjukkan perlunya dukungan sumber daya dan pelatihan yang lebih baik dalam pembelajaran digital. Beliau optimis dengan kesiapan teknologi yang sudah ada dan mengapresiasi kesediaan guru untuk mengikuti pelatihan. Terakhir, ada kesepakatan tentang pentingnya pelatihan ini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Beliau berharap adanya kerjasama dengan Universitas Negeri Padang untuk pelatihan terkait masalah ini dan menyatakan siap memfasilitasi kegiatan tersebut.

Dari hasil kajian literatur, angket dan wawancara dapat disimpulkan bahwa terdapat dua permasalahan mitra yaitu kurangnya pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun konsep STEM didalam proses pembelajaran SD serta kurangnya pemahaman dan keterampilan guru SD dalam mengimplementasikan pembelajaran kelas digital berbasis STEM pada kurikulum merdeka.

Hal ini lah yang menjadi temuan permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka berdasarkan kajian literatur yang pengabdian lakukan ditemukan bahwa dengan memberikan seminar ataupun pelatihan dapat meningkatkan kualitas guru [12]. Oleh sebab itu pengabdian dan mitra menyepakati secara bersama untuk melaksanakan pelatihan.

2. Metode Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan pada guru SD Kecamatan IV Koto Kabupaten Agam sebanyak 60 orang. Kegiatan ini dilaksanakan dalam 2 kegiatan utama. Adapun kegiatan tersebut adalah:

- Pelatihan penyusunan konsep STEM pada pembelajaran di SD dengan materi pengenalan dasar STEM, pengintegrasian konsep STEM dalam kurikulum, metodologi pembelajaran STEM, penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM, evaluasi dan penilaian dalam pembelajaran STEM, studi kasus dan best practice pengembangan modul

ajar berbasis STEM, pendampingan individu dan lokakarya.

- b. Pelatihan penyusunan dan implementasi pembelajaran kelas digital berbasis STEM pada pembelajaran SD dengan materi dasar-dasar pembelajaran digital, integrasi teknologi dalam pembelajaran stem, desain pembelajaran digital yang efektif, pembuatan konten digital dan multimedia, penggunaan data dan analitik dalam pembelajaran digital, strategi keterlibatan siswa dalam kelas digital, best practices dan studi kasus, pendampingan individu, lokakarya.

Indikator keberhasilan apabila guru mendapatkan skor rata-rata 75.00 pada setiap materi yang disajikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Persiapan kegiatan pelatihan ini telah dilakukan dengan seksama untuk memastikan kelancaran seluruh rangkaian acara. Langkah awal adalah penyesuaian jadwal dengan mitra, yaitu guru-guru SD di Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam. Penyesuaian ini bertujuan agar kegiatan pelatihan tidak mengganggu proses pembelajaran di sekolah. Selanjutnya, kami melakukan koordinasi dengan pihak-pihak terkait seperti LPPM UNP, dinas pendidikan, dan sekolah mitra untuk mendapatkan perijinan yang diperlukan.

Rekrutmen peserta dilakukan untuk memastikan jumlah peserta sesuai dengan kapasitas dan kebutuhan pelatihan. Informasi mengenai mekanisme dan jadwal kegiatan disosialisasikan kepada peserta melalui berbagai media komunikasi. Sebelum pelatihan dimulai, dilakukan tes kemampuan awal untuk mengukur tingkat pengetahuan dan keterampilan dasar guru terkait pembelajaran STEM.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan terbagi menjadi dua bagian utama. Pelatihan pertama yaitu pelatihan penyusunan konsep STEM. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun konsep STEM di pembelajaran SD. Kegiatan dimulai dengan pengenalan dasar STEM, termasuk pengertian, prinsip dasar, dan pentingnya pendekatan STEM dalam pendidikan saat ini. Contoh aplikasi STEM dalam kehidupan sehari-hari juga disampaikan untuk memberikan gambaran nyata kepada guru. Selanjutnya, pelatihan membahas cara mengintegrasikan konsep STEM ke dalam kurikulum, dengan menyusun rencana pelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Guru juga diajarkan untuk mengembangkan kegiatan pembelajaran berbasis proyek dan *inquiry-based learning* yang mendorong pemikiran kritis dan kreativitas siswa. Suasana Penyampaian Materi Metodologi Pengajaran STEM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Suasana Penyampaian Materi Metodologi Pengajaran STEM

Fokus kemudian berpindah ke metodologi pengajaran STEM seperti yang terlihat pada Gambar 1, dengan menekankan teknik dan strategi untuk mengaktifkan pembelajaran STEM. Guru diberikan pelatihan tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM, termasuk alat dan aplikasi yang mendukung, integrasi sumber daya digital, dan pengenalan platform pembelajaran online.

Selain itu, pelatihan juga mencakup evaluasi dan penilaian dalam pembelajaran STEM, termasuk teknik untuk mengevaluasi pemahaman siswa dan pengembangan alat penilaian untuk proyek STEM. Pentingnya feedback konstruktif dan penggunaan rubrik sebagai alat bantu penilaian juga dibahas. Studi kasus dan best practices terkait pengembangan modul ajar, workshop, dan diskusi kelompok tentang pengalaman nyata turut melengkapi pelatihan ini. Guru-guru diberi kesempatan untuk membuat proyek prototype dan mendapatkan pendampingan individu secara berkala, baik secara tatap muka maupun maya. Hasil penyusunan konsep STEM kemudian dilokakaryakan, dan pada akhir kegiatan dilakukan evaluasi mengenai materi yang telah disampaikan. Adapun hasil evaluasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pelatihan Penyusunan Konsep STEM

Aspek	Skor
Pengenalan Dasar STEM	88,50
Pengintegrasian Konsep STEM dalam Kurikulum	87,00
Metodologi Pembelajaran STEM	85,75
Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran STEM	89,25
Evaluasi dan Penilaian dalam Pembelajaran STEM	86,50
Studi Kasus dan Best Practice	84,00

Dari hasil evaluasi di atas pada tabel 1, dapat dilihat bahwa seluruh materi pelatihan mendapatkan rata-rata nilai di atas 75.00, menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun konsep STEM pada pembelajaran di SD.

Pelatihan selanjutnya adalah pelatihan penyusunan dan implementasi pembelajaran kelas digital berbasis STEM. Pelatihan ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru SD dalam mengimplementasikan pembelajaran kelas digital berbasis STEM sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Dimulai dengan pengenalan dasar-dasar pembelajaran digital, peserta mempelajari konsep, manfaat, platform, dan alat digital yang tersedia, serta aspek keamanan online dan etika digital. Guru diajarkan cara mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran STEM dengan mengeksplorasi aplikasi edukatif, simulasi, dan game yang mendukung konsep STEM. Pembuatan laboratorium virtual untuk eksperimen sains dan matematika juga menjadi bagian dari pelatihan ini, memperkaya pengalaman belajar siswa.

Pelatihan selanjutnya fokus pada desain pembelajaran digital yang efektif. Guru dilatih untuk mengembangkan materi pembelajaran dan modul ajar yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Model pembelajaran seperti flipped classroom dan blended learning diperkenalkan, menggabungkan metode pembelajaran tatap muka dan online. Guru juga dibekali dengan keterampilan membuat konten digital dan multimedia, seperti video pembelajaran, infografis, dan presentasi. Penggunaan teknik storytelling dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan siswa juga diajarkan. Selain itu, pelatihan mencakup penggunaan data dan analitik untuk memahami keefektifan metode pengajaran dan memperbaiki pendekatan pembelajaran. Strategi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam kelas digital juga menjadi bagian penting dari pelatihan ini. Guru belajar cara mendorong kolaborasi dan komunikasi efektif antar siswa dalam proyek-proyek STEM. Pelatihan ini dilengkapi dengan contoh best practices dan studi kasus implementasi pembelajaran digital berbasis STEM yang sukses, memberikan inspirasi dan ide praktis bagi guru. Suasana pendampingan individu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Suasana Pendampingan Individu.

Kegiatan pada Gambar 2 dilakukan secara tatap muka maupun maya. Hasil penyusunan konsep STEM kemudian dilokakaryakan, dan pada akhir kegiatan dilakukan evaluasi mengenai materi yang telah disampaikan kepada guru.

Adapun hasil evaluasi sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Evaluasi Pelatihan Penyusunan dan Implementasi Pembelajaran Kelas Digital Berbasis STEM

Aspek	Skor
Dasar-dasar Pembelajaran Digital	90.00
Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran STEM	88.50
Desain Pembelajaran Digital yang Efektif	87.75
Pembuatan Konten Digital dan Multimedia	86.25
Penggunaan Data dan Analitik dalam Pembelajaran Digital	85.00
Strategi Keterlibatan Siswa dalam Kelas Digital	89.00

Dari hasil evaluasi pada tabel 3 di atas, dapat dilihat bahwa seluruh materi pelatihan mendapatkan rata-rata nilai di atas 75.00, menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengembangkan dan mengimplementasikan pembelajaran kelas digital berbasis STEM pada pembelajaran SD. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa kedua pelatihan ini telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM dan digital. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa para guru mampu menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dengan baik, yang diharapkan akan berdampak positif pada proses pembelajaran di sekolah dasar. Implementasi pembelajaran berbasis STEM dan digital yang efektif akan membantu mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan dengan keterampilan yang relevan dan inovatif.

Hasil evaluasi pelatihan penyusunan konsep STEM pada pembelajaran di SD menunjukkan bahwa para guru peserta pelatihan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka secara signifikan. Peningkatan pemahaman dasar STEM yang tinggi dengan nilai rata-rata 88.50 menunjukkan bahwa guru-guru menyadari pentingnya pendekatan STEM dalam pendidikan. Guru mampu memahami konsep dasar, prinsip-prinsip, dan relevansi STEM dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Beswick & Fraser (2019), yang menekankan bahwa pengenalan dasar yang kuat dalam STEM adalah kunci untuk implementasi yang efektif [13].

Kemampuan guru dalam mengintegrasikan konsep STEM ke dalam kurikulum juga meningkat dengan rata-rata nilai 87.00. Mereka dapat menyusun rencana pelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Temuan ini didukung oleh penelitian yang Ramadhani et al., (2023) menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam kurikulum membantu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pemikiran kritis siswa [14]. Pemahaman guru tentang metodologi pembelajaran

STEM, termasuk pembelajaran berbasis proyek dan inquiry-based learning, juga menunjukkan hasil yang baik dengan rata-rata nilai 85.75. Teknik ini membantu siswa dalam menerapkan konsep STEM secara praktis. Penelitian oleh Hendri et al. (2021) menunjukkan bahwa metodologi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa [15].

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM mendapat nilai tertinggi dengan rata-rata 89.25, menunjukkan bahwa guru-guru mampu mengintegrasikan alat dan aplikasi teknologi dengan baik. Ini penting karena teknologi dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan membuat pembelajaran lebih interaktif [16]. Guru-guru juga mampu mengevaluasi pemahaman siswa dan mengembangkan alat penilaian yang efektif untuk proyek STEM dengan rata-rata nilai 86.50. Pentingnya feedback konstruktif dan rubrik penilaian yang baik juga telah diadopsi dengan baik oleh peserta. Menurut Du et al., (2019), evaluasi yang efektif adalah kunci untuk pembelajaran yang sukses [17].

Studi kasus dan best practices membantu guru-guru memahami aplikasi nyata dari konsep STEM dan mengembangkan modul ajar yang efektif, dengan rata-rata nilai 84.00. Pengalaman ini mendukung temuan bahwa praktik terbaik dapat meningkatkan kualitas pengajaran [18]. Pendampingan individu dan lokakarya memberikan dukungan berkelanjutan kepada guru dengan rata-rata nilai 82.75, memastikan bahwa mereka dapat menerapkan apa yang telah dipelajari dalam konteks nyata. Ini sesuai dengan temuan bahwa pendampingan berkelanjutan adalah penting untuk keberhasilan program pelatihan [19].

Hasil evaluasi pelatihan penyusunan dan implementasi pembelajaran kelas digital berbasis STEM juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Pemahaman guru tentang dasar-dasar pembelajaran digital sangat baik dengan rata-rata nilai 90.00. Mereka mampu mengidentifikasi konsep, manfaat, serta platform dan alat digital yang tersedia. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa pemahaman dasar yang kuat tentang teknologi adalah fundamental untuk implementasi pembelajaran digital yang sukses [20]. Guru-guru mampu mengintegrasikan teknologi dengan baik dalam pembelajaran STEM dengan rata-rata nilai 88.50, termasuk penggunaan aplikasi edukatif, simulasi, dan game.

Desain pembelajaran digital yang efektif oleh guru-guru mendapatkan rata-rata nilai 87.75. Mereka berhasil mendesain pembelajaran digital yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa, termasuk penerapan model flipped classroom dan blended learning. Keterampilan guru dalam membuat konten digital dan multimedia, seperti video pembelajaran dan infografis, juga menunjukkan hasil yang baik dengan rata-rata nilai 86.25. Ini penting karena konten

digital yang menarik dapat meningkatkan keterlibatan siswa.

Guru-guru menunjukkan kemampuan yang baik dalam menggunakan data dan analitik untuk memahami keefektifan metode pengajaran dan memperbaiki pendekatan pembelajaran dengan rata-rata nilai 85.00. Strategi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam kelas digital juga diterima dengan baik oleh guru-guru, dengan rata-rata nilai 89.00. Mereka belajar cara mendorong kolaborasi dan komunikasi efektif antar siswa. Guru-guru mendapatkan manfaat besar dari *best practices* dan studi kasus yang disampaikan, memberikan mereka inspirasi dan ide praktis untuk diterapkan di kelas mereka dengan rata-rata nilai 87.50.

4. Kesimpulan

Pelatihan penyusunan konsep STEM dan implementasi pembelajaran kelas digital berbasis STEM pada guru SD di Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam, menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan peserta. Nilai rata-rata evaluasi di atas 85 untuk semua materi pelatihan menunjukkan bahwa guru mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep STEM dan teknologi digital secara efektif dalam kurikulum. Kemungkinan aplikasi dari pelatihan ini adalah penerapan konsep STEM yang lebih baik dalam pembelajaran sehari-hari, yang dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pemikiran kritis siswa. Implikasi dari pelatihan ini termasuk peningkatan kualitas pengajaran dan pembelajaran di sekolah dasar serta kesiapan guru dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. Spekulasi yang sesuai adalah bahwa keberhasilan pelatihan ini dapat mendorong penerapan model serupa di wilayah lain, memperluas dampak positifnya. Saran untuk pelatihan selanjutnya adalah mengevaluasi dampak jangka panjang dari penerapan konsep STEM dan teknologi digital pada hasil belajar siswa, serta meneliti efektivitas pelatihan lanjutan untuk guru.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Universitas Negeri Padang yang telah membiaya kegiatan berdasarkan surat perjanjian pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat program kemitraan masyarakat tahun anggaran 2024 nomor 2093/UN35.15/PM/2024.

Daftar Rujukan

- [1] Zainil, M., Kenedi, A. K., Arwin, A., Sylvia, I., Khairat, F., & Oktavia, N. (2023). Pelatihan Pengembangan Pembelajaran STEM Pada Kurikulum Merdeka Untuk Guru Sekolah Dasar. *MONSU'ANI TANO Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 354-366. <https://doi.org/10.32529/tano.v6i2.2651>
- [2] Sun, L., Hu, L., Yang, W., Zhou, D., & Wang, X. (2021). STEM learning attitude predicts computational thinking skills

- among primary school students. *Journal of computer assisted learning*, 37(2), 346-358. <https://doi.org/10.1111/jcal.12493>
- [3] Bakirci, H., & Karisan, D. (2018). Investigating the Preservice Primary School, Mathematics and Science Teachers' STEM Awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42. <http://dx.doi.org/10.11114/jets.v6i1.2807>
- [4] Firdaus, A. R., & Rahayu, G. D. S. (2019, August). Effect of STEM-Based Learning on the Cognitive Skills Improvement. In *Elementary School Forum (Mimbar Sekolah Dasar)* (Vol. 6, No. 2, pp. 198-207). Indonesia University of Education. Jl. Mayor Abdurachman No. 211, Sumedang, Jawa Barat, 45322, Indonesia. Web site: <https://ejournal.upi.edu/index.php/mimbar/index>. <http://dx.doi.org/10.17509/mimbar-sd.v6i2.17562>
- [5] Helsa, Y., & Juandi, D. (2021, December). Practicality of Digital Classroom on Mathematics Learning for Elementary School Students. In *International Joint Conference on Science and Engineering 2021 (IJCSE 2021)* (pp. 329-335). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/aer.k.211215.058>
- [6] Ariani, Y., Helsa, Y., Ahmad, S., & Prahmana, R. C. I. (2017, December). Edmodo social learning network for elementary school mathematics learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 943, No. 1, p. 012056). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012056>
- [7] Nasikhah, A. N., Raharjo, T. J., & Kustiono, K. (2022). Digital Based Science Learning Through a Scientific Approach in Elementary School. *Journal of Primary Education*, 11(1), 91-104. <https://doi.org/10.15294/jpe.v11i1.54443>
- [8] Schellinger, J., Mendenhall, A., Alemanne, N. D., Southerland, S. A., Sampson, V., Douglas, I., ... & Marty, P. F. (2017). "Doing Science" in elementary school: Using digital technology to foster the development of elementary students' understandings of scientific inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 4635-4649. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00955a>
- [9] Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and trends in STEM education: A systematic review of journal publications. *International journal of STEM education*, 7, 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- [10] An'navi, S. (2023). Problematika Guru dalam Menggunakan Media IT pada Pembelajaran Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(3), 516-527. <https://doi.org/10.37329/cetta.v6i3.2592>
- [11] Putra, L. D., & Pratama, S. Z. A. (2023). Pemanfaatan media dan teknologi digital dalam mengatasi masalah pembelajaran. *Journal Transformation of Mandalika*, 4(8), 323-329. Retrieved from <https://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jtm/article/view/2005>
- [12] Frasyaigu, R., Ramadhani, D., Hidayat, M. T., Mulyahati, B., & Kenedi, A. K. (2024). Desain Layanan Bimbingan Konseling dalam Membudayakan Nilai Profil Pelajar Pancasila Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Abdidias*, 5(5), 609-617. <https://doi.org/10.31004/abdidias.v5i5.1018>
- [13] Beswick, K., & Fraser, S. (2019). Developing mathematics teachers' 21st century competence for teaching in STEM contexts. *ZDM*, 51(6), 955-965. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01084-2>
- [14] Ramadhani, D., Kenedi, A. K., Rafli, M. F., Harahap, H., Aritonang, L. C., & Andini, A. (2023, December). Analysis of The Need for The Development of STEM-PjBL Learning Models for Elementary School Students. In *Proceedings of the 1st International Conference on Early Childhood Education in Multiperspective, ICECEM 2022, 26th November 2022, Purwokerto, Central Java, Indonesia*. <https://doi.org/10.4108/eai.26-11-2022.2339526>
- [15] Hendri, S., Handika, R., Kenedi, A. K., & Ramadhani, D. (2021). Pengembangan modul digital pembelajaran matematika berbasis science, technology, engineering, mathematic untuk calon guru sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2395-2403. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1172>
- [16] Ozdemir, E. K., & Dinc, L. (2022). Game-based learning in undergraduate nursing education: A systematic review of mixed-method studies. *Nurse education in practice*, 62, 103375. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103375>
- [17] Du, W., Liu, D., Johnson, C. C., Sondergeld, T. A., Bolshakova, V. L., & Moore, T. J. (2019). The impact of integrated STEM professional development on teacher quality. *School Science and Mathematics*, 119(2), 105-114. <https://doi.org/10.1111/ssm.12318>
- [18] Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., Ananthanarayanan, V., Langley, K. & Wolfson, N. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Library Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Retrieved July 9, 2024 from <https://www.learnlib.org/p/182005/>.
- [19] Holzinger, A., Saranti, A., Angerschmid, A., Retzlaff, C. O., Gronauer, A., Pejakovic, V., ... & Stampfer, K. (2022). Digital transformation in smart farm and forest operations needs human-centered AI: challenges and future directions. *Sensors*, 22(8), 3043. <https://doi.org/10.3390/s22083043>
- [20] Eliyasni, R., Kenedi, A. K., & Sayer, I. M. (2019). Blended learning and project-based learning: the method to improve students' higher order thinking skill (HOTS). *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 4(2), 231-248. <https://doi.org/10.25217/ji.v4i2.549>