

Pelatihan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) Berbasis Teknologi untuk Guru Sekolah Dasar

Muhammad Febri Rafli^{1✉}, Ahmad Landong² Yudia Suryatama³

¹Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Samudra

²Pendidikan Guru Sekolah Dasar, UMN Al Wasliyah Medan

³SD Semen Padang, Padang

muhammadfebrirafli@unsam.ac.id

Abstract

This activity was carried out on the basis of several findings that there are still many teachers who have not made an innovation from their learning in the industrial era 4.0. This problem needs to be immediately found a solution so that there is no ongoing problem. STEM learning is a form of learning innovation that links various disciplines so that learning can make students more creative and think critically. The purpose of this activity is to increase teachers' knowledge about technology-based STEM learning and improve teachers' abilities in compiling STEM-based LKPD in elementary schools. The implementation of this activity was carried out in Seruway District, Aceh Tamiang Regency, involving 12 elementary school teachers. This activity was carried out using two methods, namely by providing seminars on technology-based STEM learning and training in compiling STEM-based worksheets. The results of the activity show that this activity has a positive impact on teachers in improving teacher competence in carrying out learning innovations. This activity has achieved an indicator of success, namely the teacher has understood well the material presented by getting a score of 91.13. In addition, teachers have also been able to prepare LKPD well by getting an average score of 91.67. This proves that there is an increase in teacher knowledge about technology-based STEM learning and the ability of teachers to prepare LKPD in elementary schools. One of the implications of this activity is that teachers can apply STEM learning in elementary schools.

Keywords: Learning, STEM, Technology, Elementary School, Training

Abstrak

Kegiatan ini dilakukan atas dasar beberapa temuan bahwa masih banyaknya guru belum melakukan suatu inovasi dari pembelajarannya di era industri 4.0. Permasalahan ini perlu segera dicari solusi penyelesaian agar tidak terjadi masalah yang berkelanjutan. Pembelajaran STEM merupakan salah satu bentuk inovasi pembelajaran yang mengaitkan berbagai disiplin ilmu sehingga pembelajaran dapat membuat siswa lebih kreatif dan berpikir kritis. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan guru tentang pembelajaran STEM berbasis teknologi dan meningkatkan kemampuan guru dalam menyusun LKPD berbasis STEM di sekolah dasar. Pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan di Kecamatan Seruway Kabupaten Aceh Tamiang dengan melibatkan 12 orang guru sekolah dasar. Kegiatan ini dilaksanakan menggunakan dua metode yaitu dengan memberikan seminar tentang pembelajaran STEM berbasis teknologi dan pelatihan menyusun LKPD berbasis STEM. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kegiatan ini berdampak positif bagi guru dalam meningkatkan kompetensi guru dalam melakukan inovasi pembelajaran. Kegiatan ini telah mencapai indikator keberhasilan yaitu guru telah memahami secara baik materi yang disampaikan dengan mendapatkan skor 91,13. Selain itu guru juga telah mampu menyusun LKPD secara baik dengan mendapatkan skor rata-rata 91,67. Hal ini membuktikan bahwa terjadinya peningkatan pengetahuan guru mengenai pembelajaran STEM berbasis teknologi dan kemampuan guru dalam menyusun LKPD di sekolah dasar. Salah satu implikasi dari kegiatan ini adalah para guru dapat menerapkan pembelajaran STEM di sekolah dasar.

Kata kunci: Pembelajaran, STEM, Teknologi, Sekolah Dasar, Pelatihan

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



1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang berdampak pada tumbuhnya revolusi industri 4.0. Sistem pendidikan menghadapi beberapa tantangan dan tuntutan yang harus dipenuhi dengan cepat di era ini [1]. Perkembangan dalam bidang Pendidikan sangat erat kaitannya dengan istilah inovasi. Inovasi dalam ranah pendidikan adalah sebuah kewajiban bagi semua pelaku pendidikan. Terlebih lagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin tumbuh

dengan cepat Sehingga berdampak positif pada Pendidikan [2]. Era revolusi industri 4.0 membuat konsep pendidikan yang dibangun bersifat digitalisasi. Hal tersebut memungkinkan adanya interaksi pembelajaran yang tidak mengenal ruang dan waktu. Agar anak didik bisa bersaing dengan anak didik dari berbagai negara di masa depan, anak didik harus dibekali kemampuan berpikir secara kritis, komunikatif dalam menyampaikan pendapatnya, mampu bekerjasama dan kreatif [3]. Kemampuan yang diharapkan sejalan dengan implementasi

kurikulum yang dipakai di Indonesia saat ini yaitu kurikulum 2013 yang memang ditujukan untuk mempersiapkan generasi yang mampu membangun inovasi dan kreativitas serta cara berpikir kritis dan kreatif pada peserta didik [4].

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan salah satu bentuk inovasi pendidikan yang dapat membantu guru dalam menciptakan berbasis digital. STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran bagi peserta didik untuk menciptakan ide/gagasan berbasis sains dan teknologi melalui kegiatan berpikir dan bereksplorasi dalam memecahkan masalah berdasarkan pada 4 disiplin ilmu yang terintegrasi. Jika pemecahan masalah dilakukan berdasarkan beberapa disiplin ilmu, maka menghasilkan sebuah solusi yang sangat tepat, tidak hanya pemecahan masalah matematik namun berdasarkan konsep yang berhubungan dengan disiplin ilmu lain sehingga pemecahan masalah menjadi sangat menarik, efektif dan efisien [5]. Pendidikan STEM terintegrasi dengan proses pendidikan berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang nyata serta dalam kehidupan. Pendidikan STEM menunjukkan kepada peserta didik tentang konsep, prinsip, teknik sains, teknologi, teknik dan matematika (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Sebagai komponen dari STEM, sains adalah kajian fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah [6].

Beberapa literatur menjelaskan penerapan pembelajaran stem yang dilakukan selama ini. Model STEM dapat meningkatkan pengetahuan siswa dengan melakukan praktek, siswa lebih paham karena terjun langsung dengan proyek yang di buat [7]. Pelaksanaan pembelajaran STEM sudah memuat minimal 3 komponen. Pada setiap topik. Peserta didik melalui pembelajaran inovatif STEM memiliki pengalaman langsung sehingga membangun pemahaman materi pembelajaran lebih bermakna. Pendidik menjadi fasilitator yang memfasilitasi pembelajaran dengan pengorganisasian bahan ajar, strategi penyampaian dan pengelolaan kegiatan dengan memperhatikan tujuan, hambatan, dan karakteristik peserta didik sehingga diperoleh hasil yang efektif dan efisien [8]. Implementasi model pembelajaran STEM mampu mengembangkan kemampuan anak berpikir kritis, analitis, percaya diri, produktif, tanggung jawab dan kreatif. Anak terlibat langsung dalam semua aktivitas proses pembelajaran, anak melakukan kolaborasi, bekerja dengan kreatif, dan mengambil resiko dalam memecahkan masalah [9]. Perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), gambaran media pembelajaran, modul bahan ajar dan instrumen asesmen berbasis STEM diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru untuk memberikan

gambaran secara nyata mengenai pelaksanaan pembelajaran STEM di sekolah dasar [10].

Pada kenyataannya, hasil observasi awal yang dilakukan oleh beberapa guru di kecamatan seruway mengenai pemahaman guru tentang penerapan pembelajaran STEM, penggunaan teknologi di sekolah serta penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) masih rendah. Data diperoleh hanya 3 orang dari 10 guru yang melakukan pembelajaran STEM dan mengintegrasikan dalam rencana pelaksanaan pembelajarannya. Penggunaan teknologi hanya sekedar dari handphone saja karena sebelumnya memang guru melakukan pembelajaran daring. Penyusunan LKPD yang sudah mulai dikembangkan oleh guru namun masih sederhana dan belum berbasis STEM. Masalah di atas didukung hasil temuan yang menyatakan pembelajaran yang dilakukan di sekolah sudah menerapkan kurikulum 2013.

Namun ketika dipertanyakan terkait desain pembelajaran yang dilakukan belum menginovasi pembelajaran kurikulum 2013 secara meluas. Artinya guru masih menggunakan desain pembelajaran berdasarkan urutan pada buku guru tanpa adanya modifikasi dan pengembangan, selain itu juga mengungkapkan bahwa jarang guru dalam membuat RPP [11]. Kurangnya kreativitas guru dalam mengembangkan pembelajaran yang bermakna, berkesan, dan bervariasi menjadi kendala dalam proses pembelajaran. Hal ini membuat siswa menjadi bosan, jenuh, dan tidak bersemangat dalam setiap pembelajaran yang guru berikan [12].

Berdasarkan studi pendahuluan di atas, Permasalahan ini harus segera diatasi agar tidak terjadi permasalahan terkait inovasi dalam pembelajaran di era industri 4.0 yang mengakibatkan lemahnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa serta kemampuan dalam penggunaan teknologi. Pembelajaran STEM sangat memungkinkan untuk dikembangkan dalam konteks kurikulum SD guna membantu siswa dalam memenuhi keterampilan abad 21. Perlu adanya upaya dalam meningkatkan pemahaman serta kesiapan guru SD dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran STEM di SD [13]. Perlu adanya pelatihan bagi guru tentang teknis dan pengelolaan waktu dalam pelaksanaan pembelajaran STEM. Selain itu, perlu adanya penyediaan fasilitas penunjang terutama fasilitas berbasis teknologi yang juga dapat mempermudah guru dalam mengakses konten pembelajaran STEM [14]. Dari kegiatan pelatihan diharapkan guru dapat meningkatkan kemampuannya dalam mengembangkan pembelajaran berbasis STEM. Hal ini sejalan bahwa pelatihan guru dalam membuat bahan ajar atau LKPD, Guru terampil menyusun dan mengembangkan bahan ajar sesuai materi yang diajarkan di kelas dan memiliki kreativitas dalam mengelola pembelajaran agar terlihat menarik bagi siswa. Siswa dapat mengembangkan kreativitasnya dalam pembelajaran [15].

2. Metode Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan di Kecamatan Seruway Kabupaten Aceh Tamiang dengan melibatkan 12 orang guru sekolah dasar. Kegiatan ini dilaksanakan menggunakan dua metode yaitu dengan memberikan seminar dan pelatihan. Adapun bentuk kegiatan yang diberikan yaitu:

- a) Seminar mengenai pembelajaran STEM berbasis teknologi. Materi yang disajikan pada seminar ini adalah pembelajaran STEM di era industri dan penyusunan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis STEM.
- b) Pelatihan penyusunan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis STEM dengan kriteria penilaian yaitu kelengkapan komponen LKPD, soal HOTS, Prosedur LKPD, diskusi berpasangan dan menulis refleksi.

Indikator keberhasilan kegiatan ini adalah apabila guru mendapatkan skor rata-rata pengetahuan tentang pembelajaran STEM dan keterampilan guru dalam menyusun lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis STEM mendapatkan skor diatas 75,00.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian dimulai dengan tahapan persiapan. Pada tahapan ini dilakukan kegiatan observasi berupa pengamatan langsung ke tempat pengabdian, melakukan sosialisasi kepada guru-guru sekolah dasar yang berada di Kecamatan Seruway Kbpupaten Aceh Tamiang, mempersiapkan segala bentuk perlengkapan lainnya serta uji kemampuan awal guru untuk mengetahui pemahaman awal guru terhadap materi yang disajikan. Adapun hasil pemahaman awal guru terhadap pembelajaran STEM berbasis teknologi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemahaman Awal Guru dalam Pembelajaran STEM

No.	Pemahaman Guru tentang Pembelajaran STEM	Awal	Persentasi Ketuntasan	Persentase Tidak Tuntas
1	Penerapan Pembelajaran STEM di Sekolah	41,88	41,47	58,53
2	Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran	58,06	57,76	42,24
3	Penyusunan LKPD	60,45	59,34	40,66
	Rata-rata	53,46	52,86	47,14

Dari tabel 1 tersebut terlihat bahwa nilai rata-rata guru dalam pemahaman pembelajaran STEM mendapatkan

skor diatas 53,46. Dari 3 komponen indikator yang diamati nilai guru-guru masih di bawah rata-rata sehingga dapat disimpulkan bahwa guru memiliki pemahaman belum baik mengenai pembelajaran STEM berbasis teknologi. Dengan hasil tersebut, maka perlu adanya tidak lanjut dengan melaksanakan kegiatan seminar dan pelatihan mengenai pembelajaran STEM berbasis teknologi di sekolah dasar.

Kegiatan berikutnya adalah memberikan seminar kepada guru sekolah dasar mengenai pembelajaran STEM berbasis teknologi di sekolah dasar. Guru diberi penjelasan beberapa informasi tentang pentingnya suatu inovasi dalam pembelajaran yang mendukung kemampuan siswa di era industri 4.0. Salah satu bentuk inovasinya adalah pembelajaran STEM. Guru-guru diberikan beberapa contoh bagaimana mengimplementasikan pembelajaran STEM di sekolah dasar. Contoh-contoh pembelajaran STEM yang disajikan memudahkan guru-guru dalam menerapkan pembelajaran STEM. Selanjutnya, pemateri memberikan materi tentang kiat-kiat atau prosedur penyusunan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis STEM. Hal ini bertujuan agar LKPD yang disusun harus berbasis STEM dan dapat diintegrasikan di rencana pelaksanaan pembelajaran yang selama ini guru-guru susun. Pada akhir kegiatan guru diberikan evaluasi yang bertujuan untuk mengukur pemahaman guru mengenai materi yang telah disampaikan.

Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan pelatihan tentang penyusunan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis STEM di sekolah dasar. Peserta dibagi menjadi beberapa kelompok agar penyusunan LKPD berbasis STEM dapat efektif dan efisien. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan keterampilan guru dalam menyusun pembelajaran STEM yang dimuat dalam bentuk LKPD atau bahan ajar. Pada awal kegiatan guru dilatih untuk menganalisis kurikulum dengan membedah KI/KD yang diambil. Selanjutnya guru dilatih mengembangkan indikator dan tujuan pembelajaran dengan menggunakan kata kerja operasional. Guru memilih materi pokok dan membedahnya hingga materi yang paling rinci. Selanjutnya guru membuat rencana pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM. Kemudian guru merancang bentuk atau desain LKPD sesuai dengan kebutuhan siswa sekolah dasar serta menyusun asesmen yang soal-soalnya bersifat higer order thinking skills (HOTS). Berikutnya guru bersama kelompoknya menyusun LKPD sesuai dengan pendekatan STEM. Kegiatan pelatihan ini dibimbing langsung oleh pemateri yang dapat dilihat pada Gambar 1.



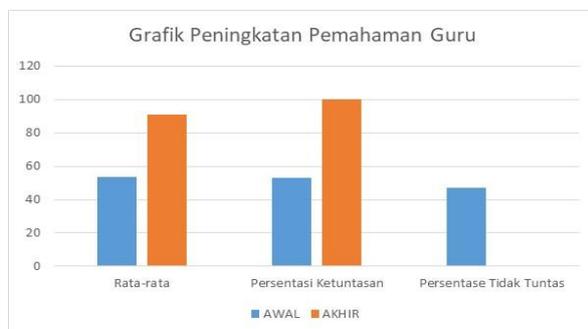
Gambar 1. Foto Saat Kegiatan Berlangsung

Kegiatan akhir dari pelatihan ini adalah menganalisis pemahaman guru dan keterampilan guru dalam merancang pembelajaran STEM berbasis teknologi dengan memberikan uji kemampuan akhir. Adapun hasil akhir pemahaman guru dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemahaman Akhir Guru dalam Pembelajaran STEM

No.	Pemahaman Guru tentang Pembelajaran STEM	Akhir	Persentasi Ketuntasan	Persentase Tidak Tuntas
1	Penerapan Pembelajaran STEM di Sekolah	89,9	100	0
2	Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran	90,62	100	0
3	Penyusunan LKPD	92,87	100	0
	Rata-rata	91,13	100	0

Dari Tabel 2. terlihat bahwa rata-rata guru mendapatkan skor 91,13 dan ketiga komponen indikator telah mencapai 100% ketuntasan. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa guru telah memiliki pemahaman mengenai pembelajaran STEM berbasis teknologi yang baik. Untuk mempermudah mengetahui peningkatan pemahaman guru maka dapat divisualisasikan pada grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Kemampuan Pemahaman Guru Mengenai Pembelajaran STEM

Dari Gambar 2. di atas dapat disimpulkan bahwa guru telah mencapai indikator keberhasilan yang telah ditetapkan yaitu guru mendapatkan nilai rata-rata diatas 75,00. Berikut ini disajikan gambar contoh pengintegrasian STEM dalam Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang telah disusun oleh guru.



Gambar 3. Tangkapan Gambar Contoh LKPD Berbasis STEM

Pada contoh LKPD di atas, peserta pelatihan memasukkan unsur-unsur STEM dalam proses kegiatan pembelajaran siswa. Pada contoh di atas menjelaskan adanya unsur teknologi dan mesin dalam suatu percobaan rangkaian listrik. Di dalam LKPD juga ada instruksi yang jelas dan terarah yang harus dilakukan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Dalam LKPD terlihat bahwa pembelajaran STEM yang dilakukan berbentuk kegiatan kerja siswa. Dengan LKPD ini diharapkan dapat menumbuhkan sikap kreatif dan berpikir kritis siswa.

Pada akhir kegiatan pelatihan pembelajaran STEM berbasis teknologi, LKPD berbasis STEM yang disusun guru mendapatkan penilaian sesuai indikator yang telah ditentukan. Adapun rata-rata hasil penilaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai LKPD

No.	Kriteria	Jumlah	Nilai
1	Kelengkapan Komponen LKPD	12	100
2	Soal HOTS	10	83,33
3	Prosedur LKPD	12	100
4	Diskusi Berpasangan	11	91,67
5	Menulis refleksi	10	83,33
	Rata-rata	11	91,67

Dari Tabel 3. tersebut terlihat bahwa kemampuan guru dalam mengembangkan pembelajaran STEM berbasis teknologi melalui LKPD mendapatkan skor 91,67. Hal ini membuktikan bahwa guru tidak hanya memahami materi tentang pembelajaran STEM tetapi guru sudah mampu untuk merancang pembelajaran STEM di sekolah dasar. Selain itu hal ini

membuktikan bahwa guru juga telah mencapai indikator keberhasilan yang telah ditetapkan. Ada beberapa kendala saat kegiatan berlangsung seperti guru mengalami kesulitan dalam membuat soal dalam LKPD yang berbasis HOTS. Sebagian guru juga kesulitan dalam merancang desain LKPD dan mengintegrasikan pembelajaran sesuai dengan STEM. Dengan adanya bimbingan dari pemateri, guru mampu mengikuti kegiatan dengan baik. Disimpulkan secara umum bahwa kegiatan ini berhasil untuk dilaksanakan.

Hasil kegiatan ini sejalan pendapat yang menyatakan penerapan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) dalam pembelajaran yang dilaksanakan dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan guru dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) [16]. Kegiatan pelatihan untuk guru-guru seperti merancang dan menyusun pembelajaran STEM dapat melatih guru untuk mengembangkan inovasi dalam pembelajaran di SD agar siswa dapat belajar dan melatih keterampilan abad 21 [17]. Melalui pelatihan pembelajaran melalui teknologi dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam pembelajaran di kelas [18]. Pada proses pembelajaran STEM, informasi dibentuk melalui pengambilan resiko kolaboratif dan kreativitas. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik menggunakan keterampilan dan proses belajar dalam ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematik dalam berpikir dan memecahkan masalah [19]. Akhirnya, pembelajaran berbasis STEM ini memiliki kecocokan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran SD [20].

4. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian dapat disimpulkan bahwa terjadinya peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru dalam pembelajaran STEM berbasis teknologi. kegiatan ini mendapat respon yang positif dari semua pihak sekolah. Guru-guru sangat mengharapkan agar kegiatan serupa dapat dilanjutkan secara berkala agar dapat mengatasi permasalahan guru dalam melaksanakan pembelajaran di sekolah dasar.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih dari tim pengabdian kepada Universitas Samudra yang telah memberikan bantuan pendanaan kegiatan ini melalui surat perjanjian pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

Daftar Rujukan

- [1] Helsa, Y., & Kenedi, A. K. (2019). Edmodo based blended learning media in learning mathematics. *Journal Of Teaching And Learning In Elementary Education (JTLEE)*, 2(2), 107-117. <https://doi.org/10.33578/jtlee.v2i2.7416>
- [2] Prasrihamni, M., Marini, A., Nafiah, M., & Surmilasari, N. 2022. Inovasi Pendidikan Jenjang Sekolah Dasar Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Di Era Digital. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 05(1), 82-88.
- [3] Wachidi, & Sudarwan. (2021). Pelatihan Penggunaan Pendekatan Pembelajaran STEAM Berbasis Proyek dan Bahan *Loose Parts* pada Guru PAUDNI Dharna Wanita Kota Bengkulu. *Jurnal Abdi Pendidikan*, 2(1), 57-61.
- [4] Wardani, R. P., & Ardhyantama, V. (2021). Kajian Literatur: Stem Dalam Pembelajaran Sekolah Dasar. *JPP: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 1793-1805. <https://doi.org/10.21137/jpp.2021.13.1.3>
- [5] Nurhikmayati, I. 2019. Implementasi Steam Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didactical Mathematics*, 1(2), 41-50. <https://doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1508>
- [6] Suwardi. (2021). Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21. *PAEDAGOGY : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, 1(1), 40-48. <https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i1.337>
- [7] Nasrah, Amir, R. H., & Purwanti, Rr. Y. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Steam (*Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics*) Pada Siswa Kelas IV SD. (*JKPD) Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.26618/jkpd.v6i1.4166>
- [8] Nurhasanah, A. & MS, Zelela. (2021). Penerapan Pembelajaran Inovatif STEAM di Sekolah Dasar. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 5(2), 204-211. <https://doi.org/10.26858/jkp.v5i2.20309>
- [9] Sa'ida, N. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Steam Pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 7(2), 123-128. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v7n2.p123-128>
- [10] Firdaus, S., & Hamdu, G.2020. Pengembangan *Mobile Learning* Video Pembelajaran Berbasis *Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics)* Di Sekolah Dasar. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran)*, 7(2) (2020): 66-75. <https://dx.doi.org/10.17977/um031v7i22020p066>
- [11] Oktapiani, N., & Hamdu, G. (2020). Desain Pembelajaran *Stem* Berdasarkan Kemampuan *4c* di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 99-108. <https://doi.org/10.30659/pendas.7.2.99-108>
- [12] Rahmayanti, L., Antosa, Z., & Adiputra, M. J. 2020. Analysis Of Teacher's Difficulty In Applying Learning With The Saintific Approach. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(1), 72-80. <http://dx.doi.org/10.33578/jpkip.v9i1.7850>
- [13] Haryati, T., Lidinillah, D. A. M., & Karlimah. 2020. Development of the STEM Learning Design in the 2013 Curriculum in Primary Schools: An Analysis and Exploration. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(2), 71–78. <https://doi.org/10.21831/didaktika.v3i2.33303>
- [14] 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>
- [15] Rafli, M. F., & Mahlianurrahman. (2022). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Pada Guru SDN 050763 Gebang. *JOONG-KI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 148-152.
- [16] Rosita, PRH. & Erna, S. 2022. Pelatihan Penyusunan RPP berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) di Masa Pandemi Covid-19. *International Journal Of Community Service Learning*, 6(1) 2022, 10-19. <https://doi.org/10.23887/ijcs.v6i1.42560>
- [17] Wicaksono, A. G., Jumanto, & Hanafi, M. F. (2022). Pelatihan Penerapan Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Tematik Integratif Bagi Guru Sekolah Dasar Islam Di Surakarta. *Diseminasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4 (1), 98-105. <https://doi.org/10.33830/diseminasiabdimas.v4i1.1961>

- [18] Arwin, Anita, Y., Helsa, Y., Kenedi, A. K., & Fransyaigu, R. (2022). Pelatihan Penerapan Pembelajaran *Blended learning* untuk Guru Sekolah Dasar. *Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 111-120. <https://doi.org/10.31537/dedication.v6i1.664>
- [19] Falentina, C. T., Lidinillah, D. A. M., & Mulyana, E. H. (2018). Mobil Bertenaga Angin: Media Berbasis STEM untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasa. *Pedagogika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(3), 152-162
- [20] Estriyanto, Y. (2020). Menanamkan Konsep Pembelajaran Berbasis Steam (*Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics*) Pada Guru-Guru Sekolah Dasar Di Pacitan. *JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*, 13(2), 68-74. <https://dx.doi.org/10.20961/jiptek.v13i2.45124>