

## Pembelajaran STEM Berbasis Robotika Sederhana bagi Guru Sekolah Dasar di Karimunjawa

Riza Arifudin<sup>1</sup>, Abas Setiawan<sup>2</sup>, Zaenal Abidin<sup>3</sup>, Devi Ajeng Efrilianda<sup>4</sup>, Jumanto<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup>Jurusan Ilmu Komputer, Universitas Negeri Semarang  
E-mail: <sup>1</sup>rizaarifudin@mail.unnes.ac.id, <sup>2</sup>abas.setiawan@mail.unnes.ac.id,  
<sup>3</sup>z.abidin@mail.unnes.ac.id, <sup>4</sup>deviajeng@mail.unnes.ac.id, <sup>5</sup>jumanto@mail.unnes.ac.id

### Abstrak

STEM adalah inovasi pembelajaran yang dirancang untuk memberikan siswa pengalaman belajar yang bermakna. STEM merupakan singkatan dari science, technology, engineering dan Mathematic. Istilah tersebut mengacu pada pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu ke dalam satu proses pembelajaran. Hal ini dimaksudkan untuk mendorong siswa untuk berpikir kritis, menyeluruh dan inovatif ketika menemukan solusi untuk masalah mereka. Robot Edukasi adalah alat pembelajaran yang efektif untuk pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan STEM, pengkodean, pemikiran komputasi, dan keterampilan teknik ke dalam satu proyek. Robotika memberi siswa kesempatan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi bekerja dalam kehidupan nyata. Jenis robot yang digunakan adalah robot dengan panel surya dengan enam variasi bentuk. Peserta pada pengabdian ini adalah guru-guru kelas di SD Negeri 1 Karimunjawa. Peserta sangat antusias mengikuti rangkaian kegiatan ini. Peserta dapat merakit robot sesuai dengan bentuk yang diingatkan dalam kelompoknya. Salah satu yang terpenting pada pengabdian ini, dengan menggunakan robot dapat membuat lingkungan belajar yang menyenangkan dan mengasyikkan melalui integrasi sifat praktis dan teknologinya. Lingkungan belajar yang menarik memungkinkan peserta didik untuk mempelajari semua keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan mereka guna menyelesaikan proyek yang diminati. Para guru sangat menyambut positif dan antusias sekali dalam melakukan kegiatan ini.

Kata kunci: Pembelajaran STEM, robot edukasi, guru

### Abstract

*STEM is a learning innovation designed to provide students with a meaningful learning experience. STEM stands for science, technology, engineering, and mathematics. The term refers to a learning approach that integrates four disciplines into one learning process. It is intended to encourage students to think critically, thoroughly, and innovatively when finding solutions to their problems. Educational Robot is an effective learning tool for project-based learning that integrates STEM, coding, computational thinking, and engineering skills into a single project. Robotics gives students the opportunity to explore how technology works in real life. The type of robot used is a robot with solar panels with six variations of shape. Participants in this service are classroom teachers at SD Negeri 1 Karimunjawa. Participants were very enthusiastic about participating in this series of activities. Participants can assemble the robot according to the shape reminded in their group. One of the most important aspects of this service, using robots can create a fun and exciting learning environment through the integration of practical and technological properties. An engaging learning environment allows students to learn all the skills and knowledge needed to achieve their goals to complete a project of interest. The teachers were very welcoming and very enthusiastic in carrying out this activity.*

Keywords: STEM Learning, educational robotic, teacher

## 1. PENDAHULUAN

STEM adalah inovasi pembelajaran yang dirancang untuk memberikan siswa pengalaman belajar yang bermakna. STEM merupakan singkatan dari *science* (ilmu), *technology* (teknologi), *engineering* (rekayasa) dan *Mathematic* (matematika). Istilah tersebut mengacu pada pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu ke dalam satu proses pembelajaran. Hal ini dimaksudkan untuk mendorong siswa untuk berpikir kritis, menyeluruh dan inovatif ketika menemukan solusi untuk masalah mereka [1]. Tujuan penerapan pembelajaran STEM adalah untuk melibatkan kedua sisi otak, mengembangkan literasi fungsional bagi siswa di seluruh kurikulum, dan memberikan pendidikan komprehensif yang mendorong konstruktivisme. Menerapkan STEM memberi siswa kesempatan untuk mengeksplorasi konsep yang berbeda melalui kegiatan langsung yang mengasah kekuatan mereka [2].

Inovasi dalam penggunaan teknologi membantu meningkatkan pembelajaran dengan menyempurnakan kurikulum guru dan meningkatkan fleksibilitas belajar bagi siswa [3]. Namun, tantangannya adalah bagaimana menerapkan teknologi dalam lingkungan belajar dan mengajar yang baik secara pedagogis. *Educational Robotics* adalah alat pembelajaran yang efektif untuk pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan STEM, pengkodean, pemikiran komputasi, dan keterampilan teknik ke dalam satu proyek [4]. Robotika memberi siswa kesempatan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi bekerja dalam kehidupan nyata. Semua menggunakan alat melalui tindakan mencipta. Belajar dengan robot pendidikan memberi siswa kesempatan untuk berhenti, bertanya, dan merenungkan teknologi. Saat merancang, membangun, memprogram, dan mendokumentasikan robot otonom, siswa tidak hanya mempelajari cara kerja teknologi, tetapi juga menerapkan keterampilan yang dipelajari di sekolah dan pengetahuan konten dengan cara yang bermakna dan menarik. Robot pendidikan memiliki banyak peluang untuk mengintegrasikan tidak hanya STEM tetapi juga banyak bidang lain seperti literasi, studi sosial, tari, musik, seni, alat teknis, pemecahan masalah, pemikiran kritis dan inovatif [4].

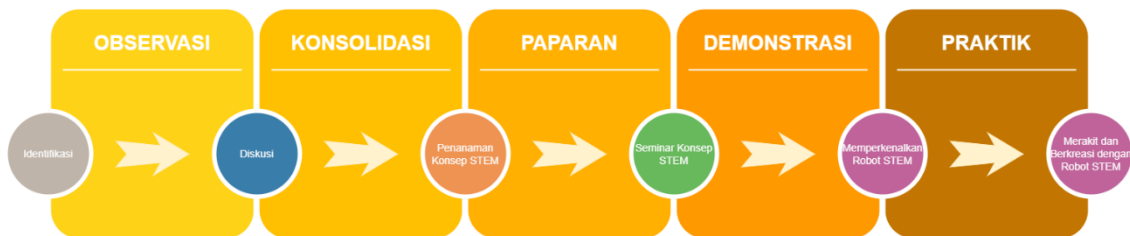
*Educational Robotics* dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang meningkatkan pengalaman siswa melalui pembelajaran langsung. Yang terpenting, dengan menggunakan robot dapat membuat lingkungan belajar yang menyenangkan dan mengasyikkan melalui integrasi sifat praktis dan teknologinya. Lingkungan belajar yang menarik memungkinkan siswa untuk mempelajari semua keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan mereka guna menyelesaikan proyek yang diminati. Penerapan robot dalam pembelajaran STEM masih terbatas pada lingkup yang kecil dan fokus pada teknologi yang digunakan pada robot. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nadiem Makarim telah mengembangkan kebijakan yang dikenal dengan "Merdeka Belajar" [5]. Konsep "Merdeka belajar" memberikan keleluasaan bagi Guru untuk mengembangkan dan menerapkan metode pembelajaran yang disesuaikan dengan budaya dan karakter sekolahnya.

Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah banyaknya guru yang belum mengenal bagaimana pembelajaran STEM dan bagaimana cara merakit robot dan memanfaatkannya kedalam pembelajaran dikelas. Sebagai tambahan informasi bahwa SD Negeri 1 Karimunjawa belum menggunakan pembelajaran STEM dalam pembelajarannya dan belum menggunakan robot dalam pembelajaran. Oleh karena itu, kehadiran tim pengabdian UNNES sangat dibutuhkan untuk mampu meningkatkan objektivitas dan kevalidan penilaian yang dilakukan oleh pengajar.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka Tim Pengabdian UNNES memberikan solusi berupa ide inovasi pemanfaatan teknologi robot dalam pembelajaran STEM. Program kemitraan masyarakat untuk menanamkan konsep pembelajaran berbasis STEM pada guru-guru SD di SD Negeri 1 Karimunjawa ini merupakan representasi pendekatan penelitian tindakan siklus tunggal. Pelatihan STEM menjadi inovasi yang diperkenalkan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran tematik di SD. Manfaat Pengabdian ini diantaranya dapat dijadikan sebagai inovasi teknologi terbaru dalam proses pembelajaran dan dapat menciptakan lingkungan belajar siswa yang menyenangkan.

## 2. METODE

Sebagai upaya untuk mencapai tujuan diadakannya kegiatan pelatihan dan pendampingan ini, maka metode kegiatannya diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Kegiatan Pembelajaran STEM berbasis Robot Sederhana

Terdapat lima tahapan utama dalam metode kegiatan pelatihan dan pendampingan ini, antara lain adalah observasi, konsolidasi, paparan, demonstrasi, dan praktik. Kegiatan observasi dilakukan dengan menjangkau/mengidentifikasi permasalahan guru Sekolah Dasar dalam melakukan proses pembelajaran tematik serta menggali konsep STEM untuk dapat diterapkan pada pemecahan permasalahan yang ditemui. Tahapan konsolidasi dimulai dari diskusi langsung melalui komunikasi daring dengan guru SD untuk lebih mematangkan konsep STEM ini dalam menangani permasalahan pada proses pembelajaran tematik. Tahapan paparan dilakukan di SD dengan mempresentasikan secara langsung tentang konsep STEM dan penerapannya dalam pendidikan. Tahapan demonstrasi adalah memberikan tutorial perakitan dan pemanfaatan robot edukasi sebagai pembelajaran STEM untuk pembelajaran tematik di SD. Tahap praktik adalah tahapan yang dilakukan oleh guru untuk mempraktikkan kembali perakitan dan pemanfaatan robot edukasi sebagai pembelajaran STEM. Dengan demikian, diharapkan para guru akan dapat mentransfer pengetahuan mereka khususnya menggunakan robot edukasi sebagai pembelajaran STEM kepada siswanya nanti.

### 2.1 Observasi

Pada tahap awal pengabdian kepada masyarakat, dilakukan pemilihan lokasi pengabdian. Pemilihan ini didasarkan pada kebutuhan dan kelayakan lokasi tersebut serta keterkaitan dengan materi atau konten pengabdian yang akan disampaikan. Karimunjawa merupakan wilayah kepulauan di Laut Jawa yang berada di Kabupaten Jepara. Potensi alam bahari yang indah menjadikan pulau Karimunjawa sebagai Taman Nasional yang mulai digemari oleh wisatawan lokal maupun manca-negara [6]. Mayoritas mata pencaharian penduduknya adalah sebagai nelayan karena memang lokasi dan hasil lautnya yang menjanjikan. Beberapa wilayah bahkan belum berpenghuni.

Dalam tiga tahun terakhir pariwisata Karimunjawa memang berkembang pesat, namun kehidupan perekonomian masyarakat disana masih kurang. Hal ini dikarenakan tiga faktor yaitu: tingkat pendidikan yang rendah, ego sentris, dan daya juang yang rendah [7]. Belum banyak sekolah disana, ada sekitar 10 Sekolah Dasar, satu Sekolah Menengah Pertama, satu Madrasah Tsanawiyah, satu Sekolah Menengah Atas, dan satu Madrasah Aliyah. Akses untuk sarana dan prasarana pendidikan bahkan pasokan listrik juga terhambat dan sulit karena lokasinya yang masih dalam kategori wilayah terpencil. Akses guru ke lokasi juga sulit karena belum banyak transportasi umum yang beroperasi. Disisi lain, para siswa yang berasal dari komunitas nelayan masih belum mengetahui arti penting dari pendidikan [8].

Dengan demikian Karimunjawa berpotensi untuk dapat menjadi tempat pengabdian dengan menerapkan konsep pembelajaran STEM sehingga diharapkan akan dapat meningkatkan motivasi guru dan terutama murid dalam belajar. Dengan STEM pembelajaran akan lebih menyenangkan karena menuntut para siswa untuk dapat berpikir kreatif dengan memanfaatkan berbagai media. Pembelajaran STEM juga efektif untuk meningkatkan hasil belajar pada siswa

Sekolah Dasar [9]. Pada Sekolah Dasar terdapat mata pelajaran Pembelajaran Tematik. Pembelajaran Tematik dapat memberikan pengalaman bermakna bagi siswa karena menggunakan suatu tema untuk menghubungkan beberapa mata pelajaran sekaligus. Tentunya hal ini cocok sekali dengan pembelajaran STEM.

## 2.2 Konsolidasi

Dari beberapa SD yang ada di Karimunjawa, SDN 1 Karimunjawa terpilih sebagai SD yang akan diberikan pelatihan dan pendampingan ini. SDN 1 Karimunjawa memiliki izin operasional mulai tahun 2018. Saat ini SDN 1 Karimunjawa terakreditasi B. Untuk memulai pengabdian disana, ketua pengabdian menghubungi kepala sekolah untuk meminta izin dalam melakukan pengabdian disana. Target utama dari pelatihan dan pendampingan ini adalah kepada guru. Guru dipilih dengan pertimbangan bahwa guru dapat mengajak siswa didiknya untuk mentransfer pengetahuannya khususnya dalam pemanfaatan robot edukasi STEM pada Pembelajaran Tematik.

Setelah disetujui oleh kepala sekolah, tim pengabdian kemudian berangkat ke Sekolah Dasar untuk melakukan pelatihan dan pendampingan. Sebelum pelatihan dan pendampingan dilakukan ada beberapa diskusi untuk menguatkan pentingnya konsep STEM ini dalam pembelajaran serta robot edukasi yang digunakan juga sangat ramah lingkungan (menggunakan panel surya sederhana). Gambar 2 memperlihatkan diskusi bersama beberapa guru sebelum memulai pelatihan dan pendampingan.



Gambar 2. Diskusi konsolidasi tim dengan guru

## 2.3 Paparan

Seminar pelatihan dimulai dari pembekalan konsep STEM bagi guru-guru. Konsep pembelajaran STEM pada dasarnya memanfaatkan berbagai media. Empat aspek pada STEM yaitu *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematic* dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut [10]:

- *Science* atau Sains yaitu pemberian pengetahuan pada peserta didik tentang konsep-konsep yang berlaku di alam.
- *Technology* atau Teknologi yaitu keterampilan peserta didik dalam memanfaatkan sebuah sistem dengan perangkat-perangkat untuk mempermudah pekerjaannya.
- *Engineering* atau Rekayasa yaitu keterampilan peserta didik untuk memahami sebuah sistem dengan cara utak-atik atau me-reka sesuatu.



- *Mathematic* atau Matematika yaitu pengetahuan tentang logika dalam menghubungkan simbol-simbol dan angka untuk pemecahan masalah.

Pada dasarnya dengan kombinasi keempat aspek tadi, akan memungkinkan suatu pembelajaran kreatif yang dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dengan berbagai media. Salah satu media yang dapat digunakan adalah robot edukasi. Gambar 3 memperlihatkan saat paparan konsep STEM.



Gambar 3. Paparan Konsep Stem oleh Zaenal Abidin, S. Si., M. Cs., Ph.D

#### 2.4 Demonstrasi

Demonstrasi dimulai dari merakit robot edukasi dan dilanjutkan dengan merekayasa robot tersebut. Robot edukasi yang digunakan untuk pembelajaran STEM ini adalah robot sederhana dengan merk Robot Kits. Robot ini terdiri dari beberapa komponen yang dapat di bongkar dan pasang tanpa memerlukan alat tambahan seperti obeng dan tang. Selain itu, robot ini juga ramah lingkungan karena didukung oleh panel surya untuk mendapatkan energi dari cahaya matahari. Robot ini sangat cocok digunakan di Karimunjawa mengingat daerah pesisir dengan intensitas cahaya matahari yang terik. Gambar 4 memperlihatkan bentuk-bentuk rekayasa dari Robot Kits yang dalam tulisan ini akan disebut dengan Robot STEM.



Gambar 4. Bentuk-bentuk variasi Robot Kits 6 in 1 [11]

Dalam rekayasa yang dilakukan, robot ini dapat di bongkar pasang menjadi enam varian bentuk, yaitu: anjing, perahu, baling pesawat, mobil, kincir angin, dan pesawat. Setiap bentuk memiliki keunikan masing-masing dan bisa dijelaskan secara matematis maupun fisika. Sehingga ini dapat digunakan sebagai media dimana mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa akan dapat diterapkan. Gambar 5 memperlihatkan saat demonstrasi robot STEM.



Gambar 5. Paparan demonstrasi dan petunjuk teknis robot STEM oleh Riza Arifudin, S. Pd., M. Cs.

### *2.5 Praktik*

Praktik dilakukan setelah paparan demonstrasi robot STEM. Para guru mempraktekkan kembali dari merakit robot kemudian membuat variasi robot dengan melakukan bongkar pasang. Proses ini di pantau oleh tim dengan melakukan wawancara secara langsung tentang konsep STEM dan penerapan robot untuk pembelajaran STEM. Kegiatan ini dilakukan didalam dan diluar ruangan. Mengingat robot yang digunakan membutuhkan tenaga surya sehingga harus di uji dengan membawa robot tersebut ke luar ruangan dengan paparan sinar matahari langsung.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat praktik dilakukan, guru akan secara aktif terlibat dalam proses merakit dan membuat variasi robot STEM. Para guru dibagi dalam tiga tim yang terdiri dari dua atau tiga orang. Setiap tim akan diberikan satu robot untuk dirakit dan dibongkar pasang. Dengan adanya tim ini, para guru dituntut untuk saling bekerjasama. Disetiap robot ada buku panduan. Meski demikian, tetap didampingi oleh tim pengabdian. Ada beberapa pertanyaan yang diajukan para guru, seperti:

- Q1: Apa kegunaan dari setiap komponen pada robot?
- Q2: Apa manfaat yang di dapat oleh siswa setelah merakit beberapa bentuk robot?
- Q3: Apakah robot ini hanya bisa dimainkan di luar ruangan?
- Q4: Bagaimana jika nanti saat merakit kemudian ada yang patah atau rusak?
- Q5: Bagaimana robot edukasi STEM ini dapat digunakan pada pembelajaran tematik?

Jawaban untuk pertanyaan Q1 adalah setiap komponen yang ada pada robot dapat dijelaskan secara ilmiah. Misalnya, perangkat panel surya digunakan untuk menangkap energi surya yang akan disalurkan untuk menggerakkan komponen motor atau dinamo untuk menggerakkan baling baling. Proses fisika ini juga bisa dijelaskan kepada siswa nantinya sehingga mereka tidak hanya “bermain” atau “merakit” saja karena ini juga merupakan bagian proses pembelajaran.

Pertanyaan Q2 merupakan pertanyaan yang paling kritis karena setiap bentuk pada robot dapat memicu siswa untuk melakukan eksplorasi. Misalnya bentuk pesawat, pesawat pada robot ini memang kecil dan jika ingin bisa terbang melingkar harus mengatur titik keseimbangan. Pengaturan titik keseimbangan tersebut harus menggunakan perhitungan yang tepat sehingga

nanti pesawat itu bisa terbang dengan lintasan melingkar. Dari sana siswa belajar bagaimana menemukan titik keseimbangan yang tepat agar pesawat bisa berjalan jalan semestinya. Disamping itu untuk menggerakkan baling-baling pesawat diperlukan energi yang didapatkan melalui panel surya.

Jawaban untuk pertanyaan Q3 adalah mayoritas bentuk robot “iya”, kecuali bentuk yang kincir angin. Karena jika didalam ruangan ada angin bisa bentuk ini bisa diuji cobakan. Jawaban pertanyaan Q4 terkait dengan komponen yang rusak, tim pengabdian sudah menyiapkan dua paket robot untuk cadangan. Sehingga total ada lima robot yang diserahkan secara gratis kepada SDN 1 Karimunjawa, tiga untuk percobaan dan dua untuk cadangan. Apabila para guru ingin membeli, tim peneliti memberikan link pembelian. Harga satu robot bervariasi antara 50 ribu sampai 100 ribu rupiah.

Pertanyaan Q5 juga merupakan pertanyaan yang kritis dimana robot STEM ini akan terkait dengan pembelajaran tematik. Pembelajaran tematik menuntut kreativitas siswa dalam berinovasi dengan bekal pengetahuan-pengetahuan yang berkesesuaian yang diberikan untuk memecahkan masalah sesuai tema yang diberikan. Dalam kaitannya dengan robot STEM ini, dapat digunakan sebagai alat bagi siswa untuk menyalurkan kreativitasnya dengan memadukan pengetahuan seperti matematika, pengetahuan alam khususnya proses fisika, ketrampilan tangan, komunikasi dan kolaborasi bersama sesama siswa, dan seni. Jika dikaitkan dengan kurikulum yang digunakan, pada robot STEM ini, dapat mendukung pembelajaran SD Kelas 4 Tema 2 tentang Perubahan Energi. Diharapkan dengan ini akan mampu menumbuhkan pemikiran yang kritis dan kreatif dari para siswa sehingga mereka akan memiliki pengalaman belajar yang menyenangkan melalui robot STEM ini.

Selain beberapa pertanyaan yang diajukan oleh guru kepada tim pengabdian, tim pengabdian juga melihat berapa banyak bentuk yang berhasil di rakit dan di ujicobakan. Dari ketiga tim tersebut rata-rata berhasil membuat dua sampai tiga variasi robot dalam waktu sekitar 40 menit. Tabel 1 memperlihatkan hasil setiap tim.

Tabel 1. Hasil rakitan dan ujicoba setiap tim pada robot STEM

TIM	Waktu (+/-)	Jumlah Robot	Bentuk Robot diselesaikan
A	40 menit	3	Kincir angin, pesawat, dan kapal
B	45 menit	4	Kincir angin, pesawat, kapal, dan anjing
C	35 menit	2	Kincir angin dan pesawat

Tim B merupakan tim terbanyak yang bisa membentuk robot dalam waktu 45 menit. Hal ini disebabkan Tim B berisi guru-guru muda. Meski demikian, ada beberapa guru senior yang juga antusias dalam merakit dan menguji cobakan robot. Hal ini dibuktikan dengan partisipasi aktif saat merakit dan menguji robot diluar ruangan serta ekspresi senang dari para guru. Gambar 6 memperlihatkan saat para guru pada setiap tim mempraktikkan robot STEM.



Gambar 6. Proses perakitan robot pada setiap tim

Di penghujung acara, tim pengabdian memberikan evaluasi terkait dengan apa yang sudah dilakukan. Sehubungan dengan program pemerintah “guru penggerak” diharapkan dengan adanya pelatihan ini dapat mendorong para guru untuk dapat memberikan pengalaman pembelajaran

yang menyenangkan kepada siswa nantinya melalui robot edukasi STEM. Para siswa yang notabene generasi Z akan sangat antusias sekali dengan adanya teknologi ini yang mendukung pembelajaran mereka. Sehingga motivasi belajar dapat meningkat begitu juga dengan prestasi para siswa. Kemudian salah satu perwakilan guru memberikan evaluasinya terkait dengan aktivitas yang telah dilakukan. Para guru sangat mengapresiasi tim pengabdian dalam memberikan pengetahuan tentang konsep pembelajaran STEM dan penggunaan robot sederhana untuk pembelajaran STEM dalam mendukung pembelajaran tematik. Para guru merasa senang dan antusias dalam memperhatikan materi dan mempraktikkan apa yang sudah didemonstrasikan. Hal ini menjadi pengalaman pertama bagi para guru tentang bagaimana robot sederhana dapat digunakan untuk proses pembelajaran setelah sebelumnya hanya menganggap itu mainan biasa saja.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kegiatan yang dilakukan, yaitu pelatihan konsep STEM dan pendampingan pembelajaran STEM berbasis robot sederhana ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Para guru SDN 1 Karimunjawa menyambut dengan positif tentang konsep pembelajaran STEM dan kaitannya dengan pembelajaran Tematik pada siswa didik mereka, sehingga mereka memiliki pengetahuan tentang konsep pembelajaran STEM ini yang nantinya mungkin dapat digunakan di kelas.
2. Para guru SDN 1 Karimunjawa sangat antusias sekali saat melakukan praktik merakit dan menguji cobakan robot STEM.
3. Para guru SDN 1 Karimunjawa memahami bahwa Robot STEM ini memiliki banyak manfaat bagi siswanya terutama untuk menumbuhkan kreativitas, inovasi, dan berpikir kritis dalam menangani permasalahan yang diberikan.
4. Para guru SDN 1 Karimunjawa berkomitmen untuk menyalurkan apa yang sudah dipelajari dalam kaitannya praktik belajar sambil bermain dengan robot STEM ini kepada siswa mereka.

Selain itu, terdapat saran dimana para guru juga menginginkan pelatihan kreatif yang lain yang terkait dengan teknologi. Karena mereka sadar bahwa teknologi sudah menjadi bagian dari hidup saat ini. Dibandingkan dari sisi negatif yang dimiliki teknologi, para guru ini ingin membangun sentimen positif terhadap teknologi bahwa teknologi itu juga dapat bermanfaat dan berkontribusi dalam pendidikan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada FMIPA UNNES yang sudah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui Dana DIPA FMIPA UNNES Tahun 2022 Nomor Perjanjian Kontrak: 117.14.4/UN37/PPK.4.4/2022 dan Kepala sekolah serta guru SD Negeri 1 Karimunjawa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Estriyanto, "Menanamkan Konsep Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) pada Guru-Guru Sekolah Dasar di Pacitan," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, vol. 13, no. 2, Oct. 2020, doi: 10.20961/jiptek.v13i2.45124.
- [2] R. Long and S. Davis, "Using STEAM to Increase Engagement and Literacy Across Disciplines," *STEAM*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, Dec. 2017, doi: 10.5642/steam.20170301.07.



- [3] H. Goh and M. B. B. Ali, "Robotics as a Tool to STEM Learning," *International Journal for Innovation Education and Research*, vol. 2, no. 10, pp. 66–78, Oct. 2014, doi: 10.31686/ijer.vol2.iss10.248.
- [4] A. Eguchi, "Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation," 2014. [Online]. Available: [http://www.softbank.jp/en/corp/group/sbm/news/press/2014/20140605\\_01/](http://www.softbank.jp/en/corp/group/sbm/news/press/2014/20140605_01/)
- [5] Kemdikbud, "Merdeka Belajar, Guru Penggerak - Pidato Mendikbud untuk Hari Guru Nasional 2019," <https://www.youtube.com/watch?v=k8A9QkwhW5A>, 2019.
- [6] M. Sekar and T. Soenyoto, "Survey Manajemen Watersport Salma Dive Shope Centre Di Kepulauan Taman Nasional Karimunjawa," *Indonesian Journal for Physical Education and Sport (INAPES)*, vol. 3, no. 1, pp. 79–83, 2022, doi: 10.15294/INAPES.V3I1.54961.
- [7] O. Donna Ekawaty, A. Yulianto, and J. Perhotelan, "Pemberdayaan Masyarakat Lokal di Karimunjawa Jawa Tengah," *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2022.
- [8] N. Dwidayati and S. Subhan, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bernuansa Budaya Lokal Bagi Guru SMPN 1 Karimunjawa Kabupaten Jepara," *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SEPAKAT)*, vol. 2, no. 1, 2021, [Online]. Available: <https://www.journal.itk.ac.id/index.php/sepakat>
- [9] E. Sulistiyono *et al.*, "Efektivitas Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematic) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Masa Pandemi Covid-19," vol. 7, no. 3, pp. 791–795, 2021, doi: 10.31949/educatio.v7i3.1207.
- [10] STEM Task Force, *Innovate: A blueprint for science, technology, engineering, and mathematics in California public education*. 2014.
- [11] Keseharian Rifa, "Cara Merakit Robot Kits 16 in 1 Educational Solar Kit," <https://youtu.be/qSUPsAUSams>, 2021.