

Perspektif Guru Kelas II SDN Mlati 1 terhadap Pembelajaran dengan Pendekatan STEM

Aprilla Fatima Ratnaningtyas^{1*}, Andini Oktavia Nur Arifah²

¹Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta, Indonesia

²Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*Correspondence:  aprilala75@gmail.com¹, andinioktavia.2021@student.uny.ac.id²

ABSTRAK

Tujuan – Penelitian ini membahas dan mengeksplorasi perspektif dari guru kelas 2 SD terhadap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM di SDN Mlati 1, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pandangan dan sejauh mana pemahaman guru terhadap pendekatan STEM.

Metode – Metode penelitian ini melibatkan kegiatan wawancara, observasi, dan dokumentasi. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif.

Hasil – Hasil dari Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru kelas II SD Negeri Mlati 1 memiliki perspektif bahwa pembelajaran berbasis proyek, praktik, dan pemecahan masalah yang dilakukan merupakan penerapan pendekatan STEM dalam bentuk sederhana.

Keywords: Perspektif, STEM, Guru

Second Grade Teacher Perspective of SDN Mlati 1 on Learning with STEM Approach

ABSTRACT

Purpose – This research discusses and explores the perspectives of 2nd grade elementary school teachers towards learning using a STEM approach at SDN Mlati 1, Sleman, Special Region of Yogyakarta. The aim of this research is to determine the views and extent of teachers' understanding of the STEM approach.

Method – This research method involves interviews, observation and documentation. The type of research used is descriptive qualitative.

Findings – The results of the research show that the class II teacher at SD Negeri Mlati 1 has the perspective that the project-based learning, practice and problem solving carried out is the application of the STEM approach in a simple form.

Keywords: Perspective, STEM, Teacher

Copyright ©2024 by Aprilla Fatima Ratnaningtyas,
Andini Oktavia Nur Arifah

Published by PIRAMIDA AKADEMI



This is an open access article under the CC BY-SA license.

PENDAHULUAN

Perkembangan abad ke-21 diidentikkan dengan pesatnya perkembangan teknologi dan informasi. Menghadapi tuntutan globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, peserta didik harus memiliki keterampilan yang dikenal dengan 4C, yaitu komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreativitas (Mu'Minah, I.H. dan Aripin, I., 2019). Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

merupakan adaptasi globalisasi dalam bidang pendidikan. Pendekatan ini ditetapkan dan digunakan pada tingkat komprehensif pengajaran yang diberikan oleh guru (Syadiah & Hamdu, 2020).

Kata STEM pertama kali digunakan pada tahun 1990-an oleh US National Science Foundation (NSF). Intinya, STEM menggunakan pendekatan interdisipliner antara sains, teknologi, teknik, dan matematika yang diintegrasikan bersama berdasarkan konteks dunia nyata (Permanasari, Rubini, & Nugroho, 2021). STEM dapat merangsang rasa ingin tahu siswa dan motivasi untuk keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk pemecahan masalah, kolaborasi, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran selaras STEM, yaitu pembelajaran berbasis proyek (PJBL).

Banyak negara telah menerapkan program ini. Pendekatan STEM dalam proses pembelajaran di sekolah menengah telah menjadi salah satu tren utama pendidikan global. Negara-negara ini mulai mempersiapkan masyarakatnya untuk memahami STEM dan memperoleh kemampuan multidimensi untuk digunakan dalam kehidupan modern (Permanasari, Rubini, & Nugroho, 2021). Sebagai tren yang diusung dalam dunia pendidikan, STEM merupakan suatu pendekatan yang mengatasi permasalahan kehidupan sehari-hari dengan membimbing pemikiran siswa agar menjadi pemecah masalah, inventor, berinovasi, mengembangkan kemandirian, berpikir logis, memahami teknologi dan memiliki kemampuan terhubung dengan STEM. pendidikan dalam kehidupan nyata (Khairiyah, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh (Wati, I. K., dkk, 2021) dengan judul "Persepsi Guru Sains Terhadap Pembelajaran STEM" di Surakarta dan Karanganyar. Penelitian ini menggunakan 40 orang guru IPA MGMP sebagai subjeknya. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan desain studi kasus. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner terbuka dan tertutup. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa persepsi guru IPA tentang STEM mayoritas belum memahami metode STEM, mayoritas guru berpendapat bahwa metode STEM dapat meningkatkan kemampuan abad 21, STEM merupakan metode pembelajaran yang memadukan aspek sains , teknologi, matematika, dan teknik, dan sebagian besar guru IPA merasa masih kesulitan menerapkan metode pembelajaran STEM.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Khoerunnisa, U., 2022) dengan judul "Perspektif Guru Kimia Madrasah Aliyah (MAN) Negeri Jakarta Barat Terhadap STEM (Pembelajaran Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika)" menunjukkan bahwa guru kimia MAN se-Jakarta Barat meyakini bahwa pengintegrasian pendekatan STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika) ke dalam mata pelajaran merupakan hal yang perlu dilakukan dalam pembelajaran dan pengembangan, terbuka dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan alat yang digunakan berupa kuesioner. Teknik analisis data menggunakan teknik open coding. Dari penelitian ini juga disimpulkan bahwa pendidikan STEM mempunyai kemampuan untuk membantu siswa lebih kreatif dalam memecahkan masalah dan kelas menjadi lebih aktif, pengintegrasian metode STEM dalam pembelajaran harus tepat, dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan workshop STEM diperlukan untuk perbaikan. kualitas pembelajaran menurut metode STEM ini.

Lathif, Y. Metode STEM-R sangat baik jika diterapkan pada pembelajaran IPA, karena pembelajaran menurut metode STEM-R cocok untuk keterampilan dunia Abad ke-21, membantu siswa mengembangkan keterampilan '4C (kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi dan komunikasi) dan menjadikan pembelajaran lebih menarik bagi siswa. Guru dan siswa juga tertarik untuk menerapkan metode STEM-R dalam pembelajaran.

Penelitian menunjukkan bahwa sebagian guru masih belum mengetahui banyak tentang STEM. Selain pemahaman guru, fasilitas yang tersedia di banyak sekolah untuk mendukung pembelajaran STEM juga masih kurang dan kurangnya pelatihan bagi guru untuk meningkatkan pengetahuan STEM mereka. Oleh karena itu, penting untuk Menurut mengetahui dan mendeskripsikan pandangan guru terhadap pembelajaran STEM, karena hal ini dapat mempengaruhi perkembangan pembelajaran berbasis STEM di Indonesia

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subjek penelitian ini adalah guru Kelas II SDN Mlati 1. Konteks pemilihan topik tersebut adalah tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dan mendeskripsikan persepsi guru Kelas II terhadap praktik pembelajaran dengan Pendekatan STEM. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan catatan. Observasi dilakukan peneliti untuk mengamati keadaan sekolah saat ini, kondisi ruang kelas dan kondisi fisik siswa kelas II SDN Mlati 1. Wawancara dilakukan kepada guru kelas II SDN Mlati 1 disingkat LN, 38 tahun. Peneliti melakukan wawancara untuk mengumpulkan data persepsi guru terhadap STEM. Analisis data menggunakan teknik deskriptif meliputi hasil wawancara dan observasi yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai metode STEM telah banyak dilakukan baik di dalam maupun luar negeri. Hal ini dimungkinkan karena STEM sangat populer di luar negeri. Pada salah satu penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran STEM dapat mentransformasikan pembelajaran yang bersifat pembelajaran standar menjadi pembelajaran dengan fokus pada inovasi dan pemecahan masalah (Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E., Rijanto, T .dan Nurlaela, L., 2020). Penggunaan pendekatan STEM ini telah terbukti meningkatkan hasil siswa. Dengan menggunakan metode STEM ini siswa akan lebih aktif, inovatif dan antusias dalam belajar karena dengan menggunakan metode STEM ini siswa lebih termotivasi (Israwaty, I., Fajar, F. dan Muliasari , V., 2020) STEM adalah sebuah pendekatan untuk belajar. STEM adalah singkatan dari sains, teknologi, teknik, dan matematika. Keempat aspek STEM tersebut erat kaitannya dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Dwita, L. dan Susanah, S., 2020). Pembelajaran STEM dapat menciptakan pembelajaran yang aktif dan koheren karena keempat aspek tersebut benar-benar diperlukan bersamaan untuk menyelesaikan suatu masalah (Sukmana, R. W., 2017). Pendidikan dengan berbasis STEM ini dibentuk berdasarkan disiplin ilmu dalam suatu kesatuan yang diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang berkompeten dan berkualitas, sehingga disiplin ilmu ini menjadi kunci sebuah keberhasilan penggunaan pendekatan STEM ini (Dwita, L., & Susanah, S., 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan persis seperti yang terjadi di SDN Mlati 1, para guru belum banyak mengetahui tentang STEM. Hal ini berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas II SDN Mlati 1 khususnya LN. Ia menjelaskan, dirinya baru mempelajari definisi STEM, artinya ia baru mengenal definisi STEM. LN memperoleh pengetahuan STEM melalui Internet. Berdasarkan ilmu yang diperoleh LN, beliau menjelaskan bahwa STEM merupakan singkatan dari Science Technology Engineering Math. STEM dinilai sebagai metode pembelajaran yang sangat perlu diterapkan pada pembelajaran di tingkat dasar karena sesuai dengan ciri pembelajaran abad 21.

Pembelajaran berbasis STEM menurut LN merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang menekankan pada integrasi ilmu pengetahuan dan teknologi, Teknik dan Matematika dalam Konteks Dunia Nyata. Hal ini sesuai dengan pandangan Permanasari dkk. (2021) menyatakan bahwa STEM menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika interdisipliner yang diintegrasikan bersama berdasarkan konteks dunia nyata. Menurut LN, pengintegrasian STEM ke dalam pembelajaran di kelas dapat memberikan pembelajaran dalam bentuk praktik langsung, proyek, dan pemecahan masalah.

Saat menerapkan pembelajaran berbasis STEM di sekolah, LN sendiri mengaku belum pernah benar-benar mengembangkan desain pembelajaran berbasis STEM yang terencana dan pasti. Namun setelah LN menyerap ilmu STEM dan menurutnya pembelajaran STEM merupakan bentuk praktik, proyek, dan pemecahan masalah, LN berpikir ia akan menerapkan pembelajaran STEM saja. LN juga menjelaskan bahwa buku merupakan sumber belajar yang juga mengandung pendekatan STEM karena banyak terdapat aplikasi praktis, proyek, dan pemecahan masalah. Menurut (Mulyani, T. 2019) STEM merupakan suatu pendekatan yang menggabungkan empat disiplin ilmu (Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika) untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran berbasis masalah. Oleh karena itu, peneliti berpendapat bahwa pembelajaran dapat dipertimbangkan menggunakan pendekatan STEM jika keempat mata pelajaran diintegrasikan ke dalam pendekatan pembelajaran berbasis masalah.

Integrasi STEM dalam Pembelajaran LN lebih cocok untuk mata pelajaran tertentu yaitu sains dan matematika, namun ia juga menyatakan bahwa hal ini tidak menutup kemungkinan untuk diterapkan pada mata pelajaran lain, misalnya seni budaya, kewarganegaraan, dan bahasa Indonesia. Berdasarkan ilmu dan pengalaman belajar yang dimiliki LN, beliau menerapkan metode pembelajaran berbasis STEM secara sederhana dengan menggunakan buku-buku dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan serta karya pelengkap lainnya. Contohnya adalah mempelajari Seni Budaya, khususnya praktik menciptakan karya. Kemudian menerapkan STEM pada matematika uang, LN belajar dengan berlatih jual beli. Selain itu penerapan STEM pada mata pelajaran PPKn dengan model pembelajaran PBL adalah role play game. Untuk menerapkan STEM pada mata pelajaran IPA, LN sering menggunakan model pembelajaran PjBL dalam bentuk proyek.

Dalam proses pembelajaran ini (PjBL), siswa dituntut untuk mampu melaksanakan suatu proyek (Nisfa, N.L., Latiana, L., Pranoto, Y.K.S., & Diana, D., 2022). Pada hari penelitian, peneliti menggunakan paradigma pembelajaran (PJBL). Penggunaan model pembelajaran ini terjadi apabila pembelajaran juga menggunakan metode STEM. Penggunaan model pembelajaran ini (PJBL) paling cocok seiring dengan penggunaan metode STEM dalam pembelajaran. Memang PJBL merupakan suatu

metode pembelajaran di mana siswa harus mampu menyelesaikan suatu proyek dengan menggunakan empat elemen penting STEM, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Penggunaan model pembelajaran ini (PJBL) terbukti meningkatkan hasil belajar siswa (Anggraini, P.D. dan Wulandari, S. S., 2021).

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah cara lain menggunakan teknologi untuk mendukung pembelajaran STEM dengan cara yang relevan dengan praktik dunia nyata. PjBL telah lama dikenal sebagai pendekatan pendidikan konstruktivis efektif yang secara aktif melibatkan siswa dalam proses berbasis inkuiri seputar pertanyaan dan tugas otentik (Blumenfeld, Fishman, Krajcik, Marx, & Soloway, 2000; Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial dan Soloway). Palinzar, 1991; Penghematan, 2006). Verma, Dickerson, dan McKinney (2011) juga menyatakan bahwa PjBL “menjembatani kesenjangan antara beasiswa profesional dan praktik profesional.” Untuk pembelajaran berdasarkan pengalaman di bidang teknik kelautan, fisika, dan teknologi informasi, dengan fokus pada pembuatan kapal (Verma et al., 2011).

Dalam proses pengajaran, guru baru menerapkan metode praktik, proyek dan pemecahan masalah yang menurut guru termasuk dalam metode STEM, namun karena sederhana maka mereka kurang yakin. Namun, para guru mengatakan salah satu tantangan dalam proses pembelajaran seperti STEM atau praktik langsung, berbasis proyek, dan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa untuk mengatur. Memang kalau belajar berkelompok dan banyak latihan, siswa akan aktif dan kelas akan sedikit semrawut, sehingga perlu diciptakan kondisi bagi siswa yang juga membutuhkan banyak waktu. LN menjelaskan bahwa Mendaftar metode pembelajaran yang mirip dengan mata pelajaran STEM menarik dan memikat siswa, memotivasi mereka untuk fokus belajar dan meningkatkan keterampilan belajarnya. Faktor-faktor yang mendukung penerapan pembelajaran berbasis STEM di sekolah antara lain faktor internal siswa, meliputi kondisi fisik dan mental, kompetensi pendidik atau guru, dan fasilitas yang melengkapi kualitas sekolah. Mengingat pembelajaran berbasis STEM masih tergolong baru bagi guru di SDN Mlati 1, maka guru harus memiliki keterampilan mengajar dan kemampuan memahami kurikulum, memahami pembelajaran berbasis STEM, serta memiliki keterampilan implementasi pembelajaran berbasis STEM dengan memberdayakan guru melalui pelatihan. Meskipun pembelajaran STEM membawa banyak manfaat, namun proses implementasinya tentu bukan tanpa tantangan.

Faktor yang menghambat implementasi pembelajaran berbasis STEM di sekolah antara lain infrastruktur, keterampilan dan kemampuan guru yang belum memahami pembelajaran berbasis STEM, keterbatasan waktu, dan kurangnya dukungan orang tua. Keterampilan teknologi siswa juga merupakan bentuk pengintegrasian aspek teknologi ke dalam pembelajaran STEM. Definisi teknologi dalam pembelajaran STEAM menurut Dewan Nasional AS (Bahrum et al., 2017) adalah keseluruhan sistem yang dimulai dari manusia, organisasi, pengetahuan, proses, dan peralatan terkait, termasuk perangkat yang digunakan untuk membuat dan mengoperasikan alat teknologi. Dengan kata lain, aspek teknis dapat dipahami melampaui lingkup kelistrikan sederhana.

Banyak penelitian menunjukkan bahwa kualitas guru merupakan kunci terpenting keberhasilan siswa. Terdapat bukti bahwa kualitas pelatihan guru mempengaruhi hasil pelatihan guru dalam hal pengetahuan dan keterampilan guru (Blömeke dkk. 2012), sehingga menghasilkan hubungan yang kuat antara kualitas

guru dan kinerja mereka. Hampir semua negara menawarkan beragam kegiatan pengembangan profesional, mulai dari kursus singkat hingga program komprehensif (Goldsmith dkk. 2014). Salah satu strategi untuk meningkatkan pendidikan STEM adalah dengan melaksanakan pelatihan guru dalam penerapan metode pembelajaran STEM.

Teknologi dapat diwujudkan melalui keterampilan alat siswa atau dapat pula berupa produk yang diciptakan sendiri oleh siswa. Sebelum menerapkan pembelajaran STEM ini, guru harus memiliki pemahaman yang jelas tentang pendidikan atau pembelajaran berbasis STEM karena dapat memberikan dampak positif terhadap pembelajaran yang dibutuhkan saat ini. Mengingat dampak positif yang diperoleh dari pembelajaran berbasis STEM, menurut LN, setiap guru harus menerapkannya hanya dalam pembelajaran di sekolah saja, tetapi juga dalam kegiatan pembelajaran lainnya yang dapat dilakukan siswa sebagai kegiatan selanjutnya. Guru hendaknya fokus mengembangkan kegiatan pembelajaran berorientasi STEM dengan memusatkan perhatian pada beberapa ide besar khususnya dalam pembelajaran IPA. Kegiatan-kegiatan ini akan memberikan kesempatan untuk melakukan penyelidikan luas yang berfokus pada satu permasalahan. Artinya, mereka tidak hanya mempraktikkan keterampilan pemrosesan ilmiah mereka sendiri tetapi juga mentransfer keterampilan tersebut dengan menggunakan pemikiran kritis dan pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis STEM menuntut siswa untuk aktif, kritis, kreatif dan inovatif dalam mengidentifikasi suatu masalah, menciptakan sesuatu untuk memecahkan masalah, berkolaborasi dengan teman sekelas untuk memecahkan masalah dan berkomunikasi secara efektif.

Fasilitas dan prasarana sekolah sangat mempengaruhi kelancaran pembelajaran proses. Proses pembelajaran STEM. Kelengkapan unsur-unsur yang diperlukan dalam penerapan metode ini memang akan mempercepat proses pembelajaran, sehingga diharapkan hasil dan tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai. Dengan infrastruktur yang lengkap, mahasiswa dapat mengeksplorasi materi lebih luas dan lebih banyak berlatih selama perkuliahan. Berdasarkan informasi dan pengamatan guru, lokasi sekolah tersebut terbilang berada di tengah lingkungan yang maju dan modern. SDN 1 Mlati merupakan sekolah dengan fasilitas yang cukup lengkap sesuai standar umum sekolah dasar. Mendukung pembelajaran berbasis STEM. Misalnya: ruang kelas, kursi kantor, papan tulis, proyektor LCD, AC, Internet nirkabel (wifi), ruang komputer, perpustakaan, materi pembelajaran, halaman, sudut taman/ruang hijau, dll.

Metode STEM memiliki banyak keunggulan. Dengan manfaat tersebut, siswa akan menjadi lebih termotivasi. Menurut LN, metode STEM yang dipadukan dengan metode praktik langsung, proyek, pemecahan masalah yang menarik, dan kegembiraan belajar membuat siswa lebih termotivasi untuk aktif berkreasi, berinovasi, dan mendorong siswa, serta meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Hal ini juga terlihat ketika peneliti melakukan observasi pada saat praktik pembelajaran STEM di sekolah dasar. Para siswa tampak bersemangat dalam belajar. Selama magang, mahasiswa juga menunjukkan kreativitasnya dalam mencari solusi agar magang menjadi efektif. Pada pembelajaran dengan metode STEM, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok sehingga dapat melatih keterampilan komunikasi dan kolaborasi kelompok. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuni, N.P. 2021),

model penelitian yang digunakan adalah model penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam 2 siklus. Nama proyek penelitiannya adalah "Penerapan pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan hasil belajar IPA", yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan hasil belajar IPA. Makna dari penelitian ini adalah penelitian ini mempunyai dampak dalam menciptakan suasana belajar yang lebih positif. sehingga meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terlihat melalui peningkatan nilai rata-rata dan kemampuan belajar siswa.

SIMPULAN

PJBL merupakan suatu metode pembelajaran di mana siswa harus mampu menyelesaikan suatu proyek dengan menggunakan empat elemen penting STEM, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Penggunaan model pembelajaran ini terbukti meningkatkan hasil belajar siswa. Pembelajaran berbasis proyek adalah cara lain menggunakan teknologi untuk mendukung pembelajaran STEM dengan cara yang relevan dengan praktik dunia nyata.

Melalui pembelajaran berbasis STEM yang dilaksanakan dengan metode praktik langsung, berbasis proyek, dan pemecahan masalah, membantu siswa menjadi lebih termotivasi, kreatif, dan inovatif, sekaligus mendorong mereka meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi.

Dalam proses pembelajaran ini, siswa dituntut untuk mampu melaksanakan suatu proyek. Pada hari penelitian, peneliti menggunakan paradigma pembelajaran.

Mengingat pembelajaran berbasis STEM masih tergolong baru bagi guru di SDN Mlati 1, maka guru harus memiliki keterampilan mengajar dan kemampuan memahami kurikulum, memahami pembelajaran berbasis STEM, serta memiliki keterampilan implementasi pembelajaran berbasis STEM dengan memberdayakan guru melalui pelatihan. Salah satu strategi untuk meningkatkan pendidikan STEM adalah dengan melaksanakan pelatihan guru dalam penerapan metode pembelajaran STEM. Guru hendaknya fokus mengembangkan kegiatan pembelajaran berorientasi STEM dengan memusatkan perhatian pada beberapa ide besar khususnya dalam pembelajaran IPA. Pembelajaran berbasis STEM menuntut siswa untuk aktif, kritis, kreatif dan inovatif dalam mengidentifikasi suatu masalah, menciptakan sesuatu untuk memecahkan masalah, berkolaborasi dengan teman sekelas untuk memecahkan masalah dan berkomunikasi secara efektif.

Fasilitas dan prasarana sekolah sangat mempengaruhi kelancaran pembelajaran proses. Proses pembelajaran STEM. Kelengkapan unsur-unsur yang diperlukan dalam penerapan metode ini memang akan mempercepat proses pembelajaran, sehingga diharapkan hasil dan tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai. Mendukung pembelajaran berbasis STEM.

Hasil penelitian ini memberikan beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan untuk mendukung pembelajaran STEM. Guru melaporkan sejumlah tantangan dalam penerapan mata pelajaran STEM, antara lain tantangan teknis, ketersediaan fasilitas pendukung, dan akses terhadap materi STEM. Oleh karena itu, pelatihan guru mengenai aspek teknis dan manajemen waktu dalam penerapan pembelajaran STEM sangatlah penting. Kita juga perlu menyediakan fasilitas pendukung, termasuk fasilitas berbasis teknologi, agar konten pembelajaran STEM lebih mudah diakses oleh guru.

REFERENSI

- Asri Nugraheni, F. S., Wati, I. K., Sari, M. W., Suciati, S., Widayastuti, A. ., & Kamaliah, K. (2022). Pelatihan Pembuatan Perangkat Pembelajaran Berbasis Local Wisdom STEM pada Mata Pelajaran IPA Sekolah Menengah Pertama di Solo Raya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(4), 357-365. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.440>
- Bahrum, S., Wahid, N., & Ibrahim, N. (2017). Integration of STEM education in malaysia and why to STEAM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6), 645–654. doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i6/3027
- Blömeke, S., Suhl, U., Kaiser, G., & Döhrmann, M. (2012). Family background, entry selectivity and opportunities to learn: What matters in primary teacher education? An international comparison of fifteen countries. *Teaching and Teacher Education*, 28, 44–55.
- Blumenfeld, P., Fishman, B., Krajcik, J., Marx, R., & Soloway, E. (2000). Creating useable innovations in systemic reform: Scaling-up technology-embedded project[1]based science in urban schools. *Educational Psychologist*, 35(3), 149– 164.
- Dwita, L., & Susanah, S. (2020). Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Dalam Pembelajaran Matematika di SMK pada Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume*, 9(2).
- Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E., Rijanto, T., & Nurlaela, L. (2020). STEM: Innovation in Vocational Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33-42.
- Israwaty, I., Fajar, F., & Muliasari, V. (2020). *Penerapan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics): Experiment Box untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Macam-macam Gaya di Kelas IV UPT SDN 62 Pinrang* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR).
- Khoerunnisa, U. (2022). Perpektif Guru Kimia Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Se-Jakarta Barat terhadap Pendidikan STEM (Science, Technology, Enginnering, and Mathematics)(Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Lathif, Y. F., Sudarmin, S., & Hartono, H. (2019). Persepsi Guru dan Siswa Terhadap Pembelajaran IPA Berpendekatan Stem-R Berbantuan Sholawat Sains. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 943-949). <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/397>
- Mu'Minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi STEM dalam Pembelajaran Abad 21. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. 1495-1503).
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 453-460).
- Nida'ul Khairiyah, S. P. (2019). *Pendekatan science, technology, engineering dan mathematics (STEM)*. SPASI MEDIA.

- Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). Program Belajar berbasis STEM untuk Pembelajaran IPA: Tinjauan Pustaka, dengan Referensi di Indonesia. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 3(2), 117-125. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/328>
- 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>
- Permanasari, A., Rubini, B., & Nugroho, O. F. (2021). STEM Education in Indonesia: Science Teachers' and Students' Perspectives. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 2(1), 7-16.
- Syadiah, A. N., & Hamdu, G. (2020). Analisis Rasch untuk Soal Tes Berpikir Kritis pada Pembelajaran STEM di Sekolah Dasar. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(2), 138. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i2.6524>
- Wahyuni, N. P. (2021). Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 109–117. <https://doi.org/10.23887/jear.v5i1.31554>
- Wati, I. K., Suciati, S., Sari, M. W., & Nugraheni, F. S. A. (2021). Persepsi Guru IPA Terhadap Pembelajaran STEM. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 7(2), 92-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.32699/spektra.v7i2.203> .
- Rohmah, U. N., Ansori, Y. Z., & Nahdi, D. S. (2019). PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEM DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR . *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* , 1, 471-478. Retrieved from <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/68>