



Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan HOTS Siswa Kelas III Sekolah Dasar

Henni Marsari, Rifma*

Universitas Negeri Padang.

* Korespondensi Penulis. E-mail: marsarihenni@gmail.com

© 2023 JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)

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

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

Abstrak: Keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam konteks saat ini sebagai kemampuan yang meningkatkan pemahaman konseptual yang lebih dalam berdasarkan taksonomi Bloom. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh data tentang bahan ajar berbasis STEM untuk meningkatkan HOTS siswa kelas III Sekolah Dasar. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Analisis data validasi bahan ajar oleh para ahli dan praktisi pendidikan menghasilkan rata-rata 91,7. Hasil uji kegunaan memperoleh rata-rata 91. Keefektifan bahan ajar juga ditunjukkan dengan meningkatnya HOTS siswa setelah menggunakan STEM 87. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar STEM yang dikembangkan untuk kelas III sekolah dasar dinilai sangat efektif, sangat praktis, dan efektif untuk meningkatkan HOTS siswa SD kelas III.

Kata Kunci: *Bahan Ajar, Stem, Hots*

Abstract : Higher-order thinking skills in the current context as abilities that promote deeper conceptual understanding based on Bloom's taxonomy. The purpose of this study was to obtain data on STEM-based teaching materials to improve HOTS for third grade elementary school students. This type of research is development research using the ADDIE development model. Analysis of teaching material validation data by educational experts and practitioners yielded an average of 91.7. The usability test results obtained an average of 91. The effectiveness of teaching materials was also shown by increasing HOTS students after using STEM 87. Based on these results, it can be concluded that STEM teaching materials developed for class III elementary schools were considered very effective, very practical, and effective for improve the HOTS of grade III elementary school students.

Keywords: *Teaching Materials, Stem, Hots.*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat sehingga tercipta produk-produk baru untuk memudahkan aktivitas manusia. Perkembangan teknologi ini dimulai dari negara maju, sehingga negara berkembang harus menyelaraskan (Nurhidayah & Syafik, 2014). Manusia sebagai pengguna teknologi harus dapat memanfaatkannya dan beradaptasi dengan teknologi baru yang telah dikembangkan (Sonia, 2019). Hal ini dilakukan agar

generasi penerus tidak ketinggalan. Dengan demikian, teknologi dan pendidikan dapat berkembang bersama dengan adanya generasi penerus (Mulyani & Haliza, 2021). Adanya perkembangan teknologi tersebut menuntut pemerintah untuk meningkatkan pembangunan di bidang pendidikan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pendidikan nasional bertujuan untuk meningkatkan kualitas manusia yaitu beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa (Affandi, 2018). Pasal 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3 Fungsi pendidikan nasional adalah mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter peradaban bangsa yang bermartabat untuk mencerdaskan kehidupan bangsa (Sukiman, 2017). Pendidikan memegang peranan penting karena baik atau buruk pendidikan yang dapat menentukan kualitas pembangunan sebuah negara.

Keberhasilan program pendidikan melalui proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya dengan cara meningkatkan infrastruktur sarana, meningkatkan profesionalisme tenaga pendidik serta meningkatkan kualitas dan kreatifitas. Di abad ke-21, STEM akan menjadi fokus pembelajaran yang diminati (Dewi & Hamdu, 2020). Menurut Zubaidah, (2019) dan Priantari, (2020) STEM dirancang untuk mengembangkan berbagai keterampilan abad ke-21 yang dapat digunakan dalam semua bidang kehidupan sehari-hari. STEM dapat membuat siswa belajar mengaplikasikan kandungan utama dan mempraktikkan setiap disiplin STEM ke dalam segala situasi yang siswa hadapi dalam hidupnya (Mu'Minah & Aripin, 2019). Tidak hanya negara maju saja yang menerapkan pembelajaran STEM terlebih dahulu, dengan harapan generasi mudanya mampu bersaing di dunia global yang kredibel dan profesional di berbagai bidang, khususnya sains dan teknologi (Indra, 2018). Pentingnya integrasi STEM berdampak pada dunia kerja, mencari lulusan yang memiliki pemahaman yang mendalam tentang bagaimana berkolaborasi, berkomunikasi, berkreasi dan mampu memecahkan masalah, yang tentunya membutuhkan pelatihan sejak dini (Sunardi, 2019). Oleh karena itu, pendidik memainkan peran yang sangat penting dalam membantu memperoleh pengetahuan ilmiah yang baik dan memadai, memperoleh keterampilan yang diperlukan untuk terlibat dalam praktik ilmiah, dan mengembangkan keyakinan kognitif yang kompleks (Belland, 2017);(Satya, 2015). dalam pembelajaran proyek menggunakan pengetahuan interdisipliner karena ini membutuhkan pengalaman praktis dan mendorong mereka untuk menggunakan pengetahuan mereka untuk mengeksplorasi.

STEM secara kolektif pada pengajaran pendekatan interdisipliner. Integrasi aspek-aspek STEM tersebut dapat mendukung peningkatan pembelajaran siswa. Menurut penelitian Pangesti et al., (2017) dan Rahmadana, (2022), integrasi aspek STEM dapat memberikan dampak positif bagi pembelajaran siswa, khususnya dalam hal peningkatan pembelajaran. Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan adalah melalui pengembangan materi (Efferi, 2015). Bahan ajar harus dikembangkan karena dapat diberikan oleh guru. Hasil penelitian Onasanya & Omosewo, (2011), membuktikan bahwa bahan ajar dapat membantu guru berinteraksi dengan siswa. Mendorong siswa untuk menggunakan kemampuan intelektualnya proses pembelajaran. Hasil penelitian (AL Azri, 2014) mengungkapkan bahwa penggunaan bahan ajar dapat mempercepat diseminasi materi. Selain itu, bahan ajar juga efektif untuk hasil belajar. Sesuai penelitian Ginting, (2012), bahan ajar dapat meningkatkan HOTS siswa.

Menemukan cara membutuhkan proses berpikir kreatif yang cerdas dan logis. Berpikir seperti ini menuntut agar siswa dibimbing dalam menghafal, memahami, bahkan memecahkan masalah yang kompleks. Keterampilan berpikir kompleks akan membuat siswa terbiasa menghadapi sesuatu yang sulit (Irawati, 2018). Berurusan dengan sesuatu yang sulit membutuhkan pemikiran tingkat tinggi. HOTS adalah kemampuan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Susiaty & Oktaviana, (2019) mendefinisikan HOTS dalam konteks saat ini sebagai kemampuan yang mempromosikan pemahaman konseptual yang lebih

dalam berdasarkan taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom tahun 1956 memiliki ranah kognitif dengan kemampuan berpikir mulai dari rendah hingga tinggi. Siswa dengan kemampuan berpikir level tinggi dapat menyelesaikan proses menganalisis dan mengevaluasi suatu sehingga dapat membuat solusi. Siswa dengan kemampuan tingkat tinggi mampu berpikir kritis dan kreatif (Kurniati et al., 2016). Keterampilan berpikir tingkat tinggi sejalan dengan pendidikan abad 21, di mana siswa membutuhkan keterampilan inovasi, serta kemampuan menggunakan media telekomunikasi (Fajar, 2018).

Bertolak dari uraian di atas, tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan data tentang validitas, praktikalitas, dan efektifitas bahan ajar berbasis STEM untuk meningkatkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa Kelas III Sekolah Dasar. Yang menjadi pembaruan dari penelitian ini ialah tentang pengembangan bahan ajar STEM pada pembelajaran tematik terpadu tema 6 ditingkat Sekolah dasar.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE untuk pengembangan pendidikan berbasis STEM. ADDIE merupakan model yang dapat digunakan untuk pembelajaran yang lebih umum (Tegeh, 2013). Penggunaan ADDIE dalam pengembangan produk pembelajaran perlu dilakukan secara tersistem untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif, efisien dan menarik.

Subjek Penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi subjek uji cobanya ialah beberapa SD di Kecamatan Sungai Aur diantaranya:

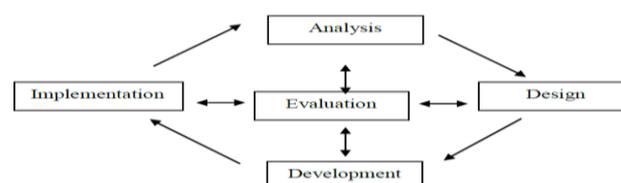
1. SDN 16 SAT 20 peserta didik
2. SDN 07 SAT 24 peserta didik
3. SDN 13 SAT 14 peserta didik

Instrumen Penelitian

Adapun instrumen-instrumen pengumpulan data yang peneliti pakai ialah lembar wawancara, validasi, angket, dan hasil belajar untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam menentukan persentase keberhasilan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEM pada pembelajaran tematik terpadu. Hasil belajar meliputi penilaian ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan ini memuat langkah-langkah yang harus dilakukan pada setiap tahapan pengembangannya. Proses pengembangan diselaraskan dengan tahapan model pengembangan ADDIE yang digunakan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada keterangan gambar di bawah ini:



Berdasarkan bagan 1. di atas, maka tahapan pengembangan bahan ajar berbasis STEM untuk peserta didik kelas III sekolah dasar.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis primer, yaitu data yang diambil dari hasil bahan ajar berbasis STEM dan tes yang dihasilkan berupa data praktik dan efektivitas bahan ajar berdasarkan Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk setiap komponen.

Hasil dan Pembahasan

Tahapan awal adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui landasan pengembangan bahan ajar. Tahapan ini terdiri dari analisis kebutuhan, analisis peserta didik dan analisis kurikulum.

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada peserta didik untuk mengetahui seberapa perlunya pengembangan bahan ajar dan melakukan wawancara dengan guru. Selain dilakukan penyebaran angket kepada peserta didik, juga dilakukan wawancara kepada tiga orang guru kelas III sekolah dasar. Yaitu guru kelas III SDN 16 Sungai Aur, guru kelas III SDN 07 Sungai Aur, dan guru kelas III SDN 13 Sungai Aur Adapun hasil kesimpulan yang didapatkan pada wawancara tersebut adalah guru sekolah dasar menggunakan bahan ajar dari salah satu penerbit yang digunakan dalam proses pembelajaran. Guru sekolah dasar menyatakan bahwa kelemahan bahan ajar yang digunakan sekarang adalah kurang memotivasi peserta didik dalam proses pembelajaran, materi pembelajaran yang disajikan tidak luas, proses kegiatan langkah kerja peserta didik yang disajikan tidak runtut sehingga menyulitkan peserta didik untuk melakukan percobaan.

Analisis peserta didik

Berdasarkan angket yang dibagikan kepada siswa di tiga sekolah tersebut di peroleh data 53% peserta didik menyatakan suka belajar sendiri. 56% peserta didik menyatakan suka mendapatkan materi pelajaran dengan membaca buku. 64% menyatakan suka belajar tematik dengan melakukan percobaan. 42% peserta didik cukup sulit memahami bahan ajar yang ada saat ini, 64% tidak menyukai bahan ajar saat ini karena tidak berwarna, dan terlalu banyak soal, 100% menyukai bahan ajar yang berwarna, 17% menyukai warna merah, 18% menyukai warna kuning, 18% menyukai warna hijau, dan 18% menyukai warna biru. sebanyak 100% menyukai bahan ajar yang bergambar dan gambar yang disukai adalah 78% gambar alam dan benda di sekitar, sebanyak 64% menyukai tulisan cambria, 64% menyukai bahan ajar dengan kertas A4, dan sebanyak 78,79% menyukai bahan ajar yang orientasi marginnya adalah portrait.

Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum bertujuan untuk mengetahui materi apa saja yang dikembangkan pada bahan ajar. Pada analisis ini dipilihlah tema 6 untuk dibuat bahan ajar STEM di kelas III SD. Pada tema 6. Perubahan Energi pembelajaran yang dilakukan adalah yang paling menarik bagi peserta didik karena pada subtema ini peserta didik banyak menemukan kegiatannya yang berhubungan dengan kegiatan sehari-hari. Tema 6 banyak memuat kegiatan percobaan sekaligus pemanfaatan energi dalam kegiatan sehari-hari yang jika disiasati dengan beragam eksperimen menarik akan dapat mendorong peserta didik untuk belajar lebih semangat. Materi pada bahan ajar yang di edarkan pemerintah sesuai Kurikulum 2013 terkesan sangat dangkal dan tidak banyak kegiatan menarik di dalamnya. Oleh karena itu peneliti mengambil Tema 6 sebagai dasar pengembangan bahan ajar dan tema 6 juga mampu mengkombinasikan tuntutan pembelajaran dengan pendekatan STEM yang ingin peneliti terapkan dalam penelitian ini.

Validitas Bahan Ajar Berbasis STEM

Setelah didapatkan model produk bahan ajar berbasis STEM yang dirancang untuk peserta didik kelas III Sekolah Dasar, dilaksanakan pengujian kevalidan bahan ajar tersebut. Pada langkah penelitian pengujian validitas produk dilaksanakan pada tahap pengembangan (*development*). Pada tahap ini dilakukan perealisasi kerangka konseptual yang telah disusun pada tahap *design* berupa produk yang siap diimplementasikan. Desain awal yang dihasilkan dapat dilihat pada Lampiran 1 produk ujicoba pada bagian lampiran penelitian ini. Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berbasis STEM yang valid. Pengembangan produk dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2022. Pada tahap ini dilakukan uji validitas bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan. Berikut penjabaran hasil validasi yang dilakukan validator.

Tabel 1. Hasil Validasi Bahan ajar STEM oleh Dosen Ahli

Validator	Kelayakan Isi	Kelayakan Bahasa	Kelayakan Penyajian
Validator 1	90	95	100
Validator 2	93	97	100
Validator 3	86	90	80
Validator 4	87	95	86
Validator 5	93	90	95
Jumlah	449	467	461
Rata-rata	89,5	93,4	92,2

Praktikalitas Bahan Ajar Berbasis STEM

Setelah diperoleh hasil uji keefektifan produk, maka dilakukan pula uji praktik terhadap produk tersebut. Pengujian kegunaan produk dilakukan selama tahap implementasi penelitian. Tahap implementasi adalah tahap dimana bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan untuk siswa. Tahap ini merupakan tahap implementasi pengembangan bahan ajar STEM. Pada tahap implementasi, desain bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan diterapkan pada situasi nyata. Materi disampaikan sesuai dengan strategi pembelajaran yang dikembangkan. Setelah kegiatan implementasi dilakukan, evaluasi awal sebagai umpan balik untuk kegiatan selanjutnya.

Uji Praktikalitas Guru

Uji praktikalitas guru diberikan kepada guru kelas III SDN 16 Sungai Aur yang memberikan penilaian terhadap kepraktisan penggunaan bahan ajar, yang terbagi atas 4 kriteria variabel yang dirinci menjadi 7 indikator pada lembaran angket yang telah disediakan peneliti sebelumnya. Berikut adalah data hasil uji praktikalitas untuk guru.

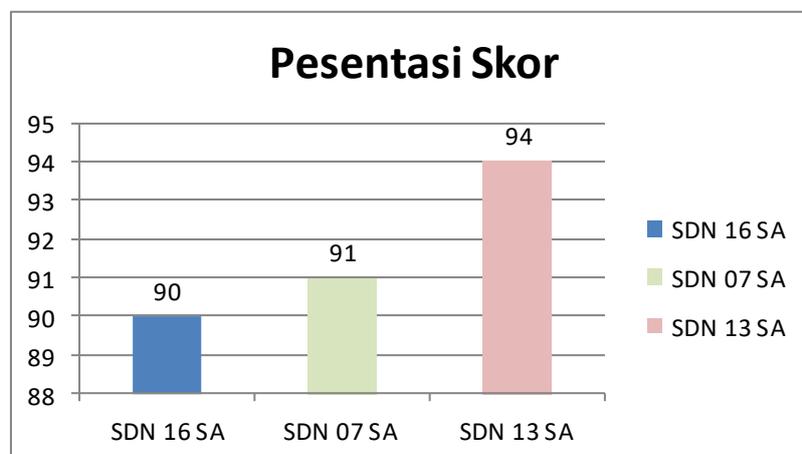
Tabel 2. Hasil Respon Guru terhadap Praktikalitas Bahan Ajar STEM

No.	Skor			Rata-rata
	Guru 1	Guru 2	Guru 3	
1.	4	4	4	4
2.	3	4	3	3.3
3.	4	3	4	3.6

4.	4	4	4	4
5.	3	3	3	3
6.	4	4	4	4
7.	4	4	4	4
Jumlah	26	26	26	25,90
Skor Maksimal	28	28	28	28
Persentase Kepraktisan	92,85	92,85	92,85	92,85
Kategori	Sangat Praktis			

Hasil respon dari guru kelas III di tiga sekolah yang dilaksanakan uji coba produk dengan memakai bahan ajar STEM yang dikembangkan. Secara umum guru menganggap bahan ajar STEM yang telah dikembangkan sangat membantu guru dalam proses pembelajaran.

Uji Praktikalitas Peserta didik



Gambar 1. Hasil Respon Peserta Didik terhadap Praktikalitas Bahan ajar STEM

Efektivitas Bahan Ajar Berbasis STEM

Dalam tahap implementasi, juga dilaksanakan uji efektivitas untuk mengukur seberapa efektif bahan ajar berbasis STEM ini dapat meningkatkan *high order thinking skill* (HOTS) siswa kelas III Sekolah Dasar. Uji efektivitas yang dilaksanakan menilai tiga ranah pengetahuan termasuk mendorong meningkatnya HOTS dalam pengembangan bahan ajar.

Ranah Pengetahuan

Uji efektifitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengukur efektifitas penggunaan bahan ajar STEM dalam penelitian ini. Adapun untuk mengukur efektifitas menggunakan instrumen angket efektivitas sesuai dengan indikator pembelajaran yang dilaksanakan sesuai bahan ajar yang dibuat. Batas kriteria minimum peserta didik lulus dalam mengerjakan soal evaluasi ini yaitu jika peserta didik mendapat nilai lebih dari 75.

Tabel 3. Hasil Penilaian Ranah Kognitif Peserta Didik

No.	Sekolah	Mata Pelajaran			Jumlah	Rata-rata
		B.Indo	MTK	SBDP		
1	SDN 16 SA	86,50	83,00	80,50	250,00	83,33
2	SDN 07 SA	92,50	89,17	86,88	268,54	89,51
3	SDN 13 SA	90,71	86,43	85,00	262,14	87,38

Jumlah	269,71	258,60	252,38	780,68	260,23
Rata-rata	89,90	86,20	84,13	260,23	86,74
Persentase (%)	90	86	84		87
Kategori	Sangat Tinggi – Sangat Efektif				

Pembahasan

Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM

Bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan tahapan penelitian pengembangan ADDIE merupakan hasil pemikiran kolaboratif antara peneliti dengan guru praktisi di sekolah. Produk yang dikembangkan berupa 9 kegiatan pembelajaran berbasis STEM yang dapat dilaksanakan di kelas III Sekolah Dasar yang didasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam Kurikulum 2013. Bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan dengan model penelitian pengembangan ADDIE ini meliputi kegiatan berbasis Sains, Teknologi, Engineering (Rekayasa), dan Matematika dengan aplikasi pendekatan tematik terpadu yang sesuai dengan tuntutan pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 dan mengembangkan keterampilan 4C peserta didik.

Bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan berbeda dari segi pengembangan langkah kerja, muatan materi yang dikembangkan, serta kegiatan eksperimen yang lebih menuntut peserta didik untuk banyak mengeksplorasi lingkungan sekitar mereka, mengembangkan kemampuan literasi dasar sains peserta didik, serta meningkatkan keterampilan lain yang dituntut pendidikan berbasis karakter dalam Kurikulum 2013.

Bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan terdiri dari kegiatan pengamatan, membaca, melakukan percobaan, merancang model suatu karya, menggambar, hingga refleksi kegiatan dan refleksi diri. Penggabungan muatan matematika, bahasa Indonesia, dan seni budaya tidak terlihat dalam kegiatannya sehingga peserta didik tidak menyadari bahwa mereka sedang mendapatkan empat muatan pelajaran sekaligus karena bahan ajar dirancang sedemikian rupa sehingga tidak ada pembatasan dalam muatan materi pembelajaran satu dengan yang lainnya. Kegiatan dalam bahan ajar berbasis STEM ini lebih menuntut peserta didik untuk mengemukakan pendapat pribadi mereka secara jujur sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi pribadi peserta didik.

Berdasarkan hasil pengembangan model bahan ajar berbasis STEM untuk peserta didik kelas III sekolah dasar ini dapat disimpulkan bahwa dengan model penelitian pengembangan mengikuti tahap ADDIE pengembangan bahan ajar berbasis STEM terbukti dapat meningkatkan literasi sains peserta didik kelas III sekolah dasar di Pasaman Barat.

Validitas Bahan Ajar Berbasis STEM

Validitas diperlukan untuk menguji suatu penelitian. Kata "valid" sering diartikan dengan shahih atau absah, menurut Trianto, (2011) valid artinya penilaian sudah memberikan informasi yang akurat tentang media yang dikembangkan. Bahan ajar STEM yang dikembangkan dinyatakan valid apabila telah memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan baik secara isi maupun konstruk (Connors, 2016). Hal inilah yang disebut dengan validitas isi. Selanjutnya, komponen-komponen tersebut juga harus terkait secara konsisten satu sama lain atau disebut juga dengan validitas konstruk (Slavit et al., 2016). Pada penelitian ini validasi dirinci lagi menjadi validasi produk yang dilakukan terhadap isi, bahasa, dan penyajian.

Validitas bahan ajar STEM menggunakan melibatkan lima orang validator ahli sesuai dengan pendapat Sugiyono, (2022) bahwa validasi produk dapat dilakukan oleh beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan keunggulannya (Slavit et

al., 2016); (Khairul et al., 2018). Hasil validasi dari ahli tersebut dikumpulkan kemudian dianalisis untuk dicari rata-rata dari masing-masing indikator dan masing-masing aspek.

Berdasarkan hasil analisis data validasi bahan ajar STEM oleh para ahli dan praktisi pendidikan diperoleh rata-rata 92,7. Jika dilihat dari kategori yang telah dikembangkan tergolong pada kategori sangat valid. Oleh sebab itu bisa disimpulkan bahwa bahan ajar STEM yang dikembangkan telah sesuai dengan tuntutan kurikulum. Penilaian yang sangat valid terhadap bahan ajar STEM yang dikembangkan menandakan bahwa bahan ajar STEM dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

Praktikalitas Bahan Ajar Berbasis STEM

Bahan ajar STEM yang telah dinyatakan valid oleh validator selanjutnya diujicobakan untuk melihat praktikalitasnya. Bahan ajar STEM dikatakan praktis, jika guru dan peserta didik dapat menggunakan Bahan ajar STEM tersebut untuk melaksanakan pembelajaran, tanpa banyak masalah (Aldila et al., 2017); (Anggraini et al., 2016). Uji praktikalitas dilakukan melalui beberapa kegiatan, yaitu angket praktikalitas oleh guru dan angket praktikalitas oleh peserta didik. Berdasarkan analisis hasil uji praktikalitas dengan menggunakan angket guru diperoleh rata-rata 92,85 dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil angket yang diisi oleh peserta didik juga diperoleh rata-rata 92,93 kesimpulan bahwa bahan ajar STEM yang dikembangkan sudah menarik karena dilengkapi dengan kegiatan-kegiatan proses pembelajaran yang menyenangkan bagi peserta didik. Tampilan bahan ajar STEM juga sudah menarik, sehingga peserta didik lebih bersemangat untuk mempelajari materi. Selain itu, peserta didik juga menyatakan tidak terlalu banyak membutuhkan arahan selama menyelesaikan setiap lembar kegiatan pada bahan ajar STEM.

Efektivitas Bahan Ajar Berbasis STEM

Efektivitas dapat dilakukan apabila Bahan ajar STEM sudah dinyatakan valid dan praktis. Efektivitas Bahan ajar STEM yang dikembangkan dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik. Uji efektivitas ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan mulai dari 3 SD dan uji lapangan. Penilaian digunakan untuk mengetahui keefektifan proses pembelajaran setelah menggunakan bahan ajar STEM. Penilaian hasil dilakukan terhadap hasil kuesioner dan wawancara motivasi belajar peserta didik setelah menggunakan bahan ajar STEM. Hasil analisis menunjukkan literasi sains peserta didik setelah belajar dengan menggunakan bahan ajar STEM dan ini membuktikan bahwa bahan ajar STEM yang digunakan sudah efektif untuk proses pembelajaran.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan Bahan ajar STEM dikembangkan sesuai dengan pedoman kurikulum, Indikator materi pembelajaran STEM dirumuskan untuk menentukan materi yang disajikan berdasarkan perkembangan siswa. Selain itu, penggunaan bahasa dalam bahan ajar menggunakan kalimat yang sederhana untuk memudahkan pemahaman siswa terhadap pembelajaran. Materi bahan ajar STEM juga dirancang dengan menarik untuk memotivasi siswa untuk terlibat dalam pembelajaran dengan baik. Kemudian kegiatan materi pendidikan STEM disesuaikan dengan karakteristik siswa, yang dapat meningkatkan aktivitas dan siswa dalam proses pembelajaran.

Daftar Rujukan

- Affandi, R. (2018). Tujuan Pendidikan Nasional Perspektif Al-Quran. *INSANIA: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 16(3), 369-378.
- AL Azri, A.-R. (2014). The Effect of Using Authentic Materials in Teaching. *International*

- Journal of Scientific & Technology Research. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 3(10), 249–254.
- Aldila, C., Abdurrahman, A., & Sesunan, F. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4), 85–95.
- Anggraini, W., Anwar, Y., & Madang, K. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Learning Cycle 7E Materi Sistem Sirkulasi Pada Manusia Untuk Kelas Xi Sma. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 2(1), 49–57.
- Belland, B. R. (2017). Instructional Scaffolding in STEM Education. In *Instructional Scaffolding in STEM Education*.
- Connors-Kellgren, A., Parker, C. E., Blustein, D. L., & Barnett, M. (2016). Innovations and Challenges in Project-Based STEM Education: Lessons from ITEST. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 825–832.
- Dewi, N., & Hamdu, G. (2020). Lks Pembelajaran Stem Berdasarkan Kemampuan 4C Dengan Media Lightning Tamiya Car. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 369–378.
- Efferi, A. (2015). Model Pendidikan Guru Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Quality : Jurnal Pendidikan Islam*, 3(2), 237–256.
- Ginting, A. (2012). Esensi Praktis Belajar & Pembelajaran (Disiapkan untuk Pendidikan Profesi dan Sertifikasi Guru-Dosen). In *Bandung: Humaniora*.
- Indra. (2018). Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management System (Dbms) Antara Mysql 5.7.16 Dan Mariadb. *Jurnal Teknoif*, 6(1), 32–41.
- Irawati. (2018). Pentingnya Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skills) Kaitannya Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Educazione*, 6(2), 60–65.
- Khairul, F., Apertha, P., & Yusup, M. (2018). *Pengembangan Lkpd Berbasis Open-Ended Problem Pada*. 12(2), 47–62.
- Kurniati, D., Harimukti, R., & Jamil, N. A. (2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP di Kabupaten Jember dalam menyelesaikan soal berstandar PISA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 142–155.
- Mu'Minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi Stem Dalam Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1(2012), 1496.
- Mulyani, F., & Haliza, N. (2021). Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(1), 101–109.
- Nurhidayah, I., & Syafik, A. (2014). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Melalui Active Learning dengan Strategi Index Card Match. *Jurnal Pendidikan*, 1(2), 23–28.
- Onasanya, S. A., & Omosowo, E. O. (2011). Effect of Improvised and Standard Instructional Materials on Secondary School Students' Academic Performance in Physics in Ilorin, Nigeria. In *Singapore Journal of Scientific Research* (Vol. 1, Issue 1, pp. 68–76).
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianto. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53–58.
- Priantari. (2020). Improving Students Critical Thinking through STEAM-PjBL Learning Pembelajaran STEAM-PjBL untuk Peningkatan Berpikir Kritis. *Bioeducation Journal*, 4(2), 94–102.
- Rahmadana. (2022). Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic). *JOTE: Journal on Teacher Education*, 4(1), 190–201.
- Satya. (2015). Peran Keluarga Sangat Penting dalam Pendidikan Mental, Karakter Anak serta Budi Pekerti Anak. *Jurnal Sosial Humaniora*, 8(1), 46–58.
- Slavit, D., Nelson, T. H., & Lesseig, K. (2016). The teachers' role in developing, opening, and

- nurturing an inclusive STEM-focused school. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-13.
- Sonia, N. (2019). Menjadi Guru Abad 21: Jawaban Tantangan Pembelajaran Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 3(1), 191-199.
- Sugiyono. (2022). Metode Penelitian dan Pengembangan Research & Development. In *Bandung: Alfabeta*.
- Sukiman. (2017). Amanat UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan. In *Ditjen PAUD dan Dikmas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Sunardi. (2019). Pengembangan Employability Skill Mahasiswa Vokasi Melalui Pembelajaran Stem-Project Based Learning. *SemanTECH*, 3(4), 210-217.
- Susiaty, U. D., & Oktaviana, D. (2019). Analisis Kebutuhan Instrumen Tes Berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom Untuk Mengukur Higher Order Thinking Skills Siswa. *Proceedings of the 1st ICOLED - IKIP-PGRI Pontianak*, 171-178.
- Tegeh. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model. *Jurnal IKA*, 11(3), 16.
- Trianto. (2011). Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum. In *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21. *Seminar Nasional Matematika Dan Sains*, 2(3), 1-18.