



SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: IMPLEMENTASI PENDEKATAN STEM (MANFAAT DAN TANTANGAN) DI INDONESIA

Fika Ariani Thovawira ^{1*}, Islamiani Safitri ², Supartik ³

Nova Nadila Saputri Sitompul ⁴, Ikke Anggriani ⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Labuhanbatu

*Corresponding Author, E-mail: fikaarianithovawira.18@gmail.com

Received: 11 Juli 2020; Revised: 15 September 2020 ; Accepted: 30 September 2020

ABSTRAK

Untuk menghadapi tantangan pendidikan masa kini dibutuhkan keterampilan seperti keterampilan berpikir, keterampilan analisis, dan juga keterampilan dalam berkegiatan. Pendidikan dengan pendekatan sains, teknologi, teknik dan matematika yaitu (STEM) menjadi problematika di dunia pendidikan di Indonesia saat ini. Implementasi pendekatan STEM yang dilakukan pada kegiatan belajar memotivasi siswa untuk mampu mengelola dan melakukan integritas melalui teknologi, serta menerapkan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui implementasi pendekatan STEM (manfaat dan tantangan) di Indonesia dengan menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR). Metode SLR digunakan untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia dengan bidang topik fenomena yang menarik, dengan pertanyaan penelitian tertentu yang relevan. Penggunaan Metode SLR dapat mengidentifikasi jurnal secara sistematis, yang pada setiap prosesnya mengikuti langkah-langkah atau protokol yang telah ditetapkan. Jumlah artikel yang ditemukan sebanyak 56 artikel dengan karakteristik sesuai target penelitian, kemudian melalui proses screening diambil 30 artikel, setelah itu tahapan selanjutnya kriteria inklusi eksklusif sehingga ditemukan 25 artikel untuk selanjutnya dilakukan review. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pendekatan STEM di Indonesia memiliki pengaruh yang cukup baik terhadap cara berpikir kreatif siswa, LKS, buku siswa dan menghadapi revolusi industri 4.0, literasi matematis dan implementasi STEM dengan robotika, dan juga persepsi guru terhadap pembelajaran STEM.

Kata Kunci: Implementasi, STEM, Systematic Literature Review.

ABSTRACT

To face the challenges of today's education requires skills such as thinking skills, analytical skills, and also skills in creativity. Education with the approach of science, technology, engineering and mathematics (STEM) is a problem in the world of education in Indonesia today. The implementation of the STEM approach that is carried out in learning activities motivates students to be able to manage and carry out integrity through technology, as well as apply knowledge in everyday life. The purpose of this study was to determine the implementation of the STEM approach (benefits and challenges) in Indonesia using the Systematic Literature Review (SLR) method. The SLR method is used to identify, review, evaluate, and interpret all available research on the topic area of the phenomenon of interest, with specific relevant research questions. The use of the SLR method can systematically identify journals, which in each process follow predetermined steps or protocols. The number of articles found was 56 articles with the characteristics according to the research target, then through the screening process 30 articles were taken, after that the next stage was the exclusion criteria for exclusion so that 25 articles were found for further review. The results showed that the implementation of the STEM approach in Indonesia had a fairly good effect on the creative thinking of students, student worksheets, student books and facing the industrial revolution 4.0, mathematical literacy and STEM implementation with robotics, as well as teachers' perceptions of STEM learning.

Keywords: Implementation, STEM, Systematic Literature Review.

How to Cite: Thovawira, F. A., dkk. (2020). Systematic Literature Review: Implementasi Pendekatan STEM (Manfaat Dan Tantangan) Di Indonesia. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 355– 371, doi: <http://dx.doi.org/10.31100/histogram.v4i2.682>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.31100/histogram.v4i2.682>



I. PENDAHULUAN

Pada abad 21, sangat dibutuhkan keterampilan menganalisis, pemecahan masalah, berpikir kritis dan berpikir kreatif. Keterampilan penting dimiliki siswa agar dapat menghubungkan konsep dan materi sehingga siswa bisa menyelesaikan permasalahan yang terjadi di kelas (Beers,2011). Salah satu upaya untuk menumbuhkan keterampilan tersebut adalah dengan melakukan inovasi terhadap aktivitas pembelajaran yang menarik perhatian siswa. Pembelajaran berbasis sains, teknologi, teknik dan matematika sangat disarankan guna tercapainya keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan pada masa kini. Pendekatan STEM sebagai suatu metode belajar yang mengaplikasikan pembelajaran dalam konteks pemecahan masalah. Keunggulan pendekatan STEM dalam kegiatan belajar adalah memberikan latihan kepada siswa untuk mampu mengintegrasikan semua aspek, meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.

Pendekatan STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika. *STEM* dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berarti melalui pendekatan *STEM* siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep saja, tetapi lebih kepada bagaimana siswa mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan implementasi STEM siswa dapat berpikir kritis, kreatif dan inovatif.

Disiplin ilmu dalam pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEM juga merambah ke berbagai bidang termasuk sosial dan ekonomi, (Sari, 2017). Berdasarkan hal ini, Indonesia pun harus mempersiapkan generasi yang dapat bersaing dalam disiplin STEM. Dengan demikian hal tersebut seiring dengan tujuan kurikulum 2013 yaitu mengutamakan proses keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif. Pembelajaran dalam kurikulum 2013 menerapkan kegiatan pembelajaran dengan penilaian yang absah, sehingga tercapai kompetensi dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Ratifikasi aktivitas belajar pada kurikulum 2013 diterapkan dengan pendekatan yang saintifik, (Istiqomah, 2019).

Pada revolusi industri 4.0 banyak mempengaruhi aspek kehidupan manusia salah satunya dalam pendidikan. Upaya menjawab tantangan ini pemerintah RI melakukan perubahan kurikulum berbasis konten menjadi kurikulum berbasis kompetensi. Selain itu, pemerintah juga telah menyusun standar pendidikan nasional dalam hal sarana dan prasarana. Menurut Peraturan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan nomor 26 tahun

2016 perihal sarana dan prasarana mengatur tentang bahan ajar yang tersedia di sekolah. Bahan ajar adalah seperangkat bahan mengenai materi pembelajaran, metode dan evaluasi yang disusun dengan sistematis dan menarik sehingga tercapai tujuan pembelajaran (Lestari, 2013).

Beberapa implementasi pendekatan STEM di Indonesia adalah berpikir kreatif siswa, LKS, buku siswa, menghadapi revolusi industri 4.0, implementasi STEM dengan robotika, dan persepsi guru terhadap pendekatan STEM. Penelitian ini menggunakan metode sistematik literatur review yang melalui proses pencarian literatur dengan publikasi dari tahun 2015-2020. Dengan kriteria inklusi dan eksklusi diperoleh 25 artikel kemudian dianalisis manfaat dan tantangan pendekatan STEM di Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literatur Review (SLR)*. Metode SLR dapat mengidentifikasi jurnal secara sistematis, yang pada setiap prosesnya mengikuti langkah-langkah atau protokol yang telah ditetapkan. Langkah awal dalam metode SLR adalah menentukan objek penelitian. Dalam penelitian ini objek penelitiannya merupakan implementasi STEM. Pengambilan objek penelitian berdasarkan pada beberapa alasan. Pertama, terdapat perubahan dalam implementasi STEM yang sebelumnya jarang digunakan dan kini mulai banyak digunakan untuk meningkatkan mutu pembelajaran di Indonesia. Kedua, pengembangan implementasi STEM dapat dilakukan di berbagai bidang, antara lain sains, teknologi, teknik, dan matematika. Ketiga, implementasi STEM memiliki metode-metode yang beragam.

Langkah metode SLR selanjutnya adalah menentukan pertanyaan penelitian (*Research Question :RQ*) yaitu pertanyaan yang dibuat berdasarkan kebutuhan dari topik yang dipilih. Pertanyaan penelitian ini terdiri dari 5 kriteria, RQ1 sampai dengan RQ5. Pertama (RQ1) tentang implementasi STEM untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa, kedua (RQ2) tentang implementasi STEM dapat digunakan dalam pengembangan lembar kerja siswa (LKS), ketiga (RQ3) tentang implementasi STEM dapat dilakukan dalam pengembangan buku siswa dan menghadapi pembelajaran abad 21, keempat (RQ4) tentang persepsi guru terhadap pembelajaran STEM, kelima (RQ5) tentang implementasi STEM dengan robotika.

Selanjutnya langkah proses pencarian (*Search Process*), dengan menggunakan *search engine* yang dilakukan untuk mendapatkan sumber penelitian yang relevan dan sebagai bahan referensi, dalam hal ini diperoleh 56 artikel yang sesuai dengan objek penelitian. Terdapat 30 diantaranya yang memenuhi kriteria pertanyaan penelitian

(*Research Question*). Dari hasil proses pencarian langkah metode SLR berikutnya adalah kriteria inklusi dan eksklusi dilakukan untuk mengambil keputusan apakah data layak dalam penelitian SLR atau tidak yang dipilih melalui tiga kriteria. Pertama, klasifikasi data pada tahun terbit dengan rentang waktu 2015-2020. Kedua, data yang diperoleh melalui pencarian *search engine* harus terindeks SINTA. Ketiga, klasifikasi data berhubungan dengan implementasi STEM di Indonesia.

Setelah dilakukan klasifikasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi langkah selanjutnya dalam metode SLR adalah penilaian kualitas (*Quality Assessment : QA*). Dalam penilaian kualitas (QA) terdiri atas 3 kriteria. Kriteria pertama (QA1),” Apakah artikel diterbitkan pada jurnal dalam rentang waktu 2015-2020?”. Kriteria kedua (QA2),”Apakah artikel mengandung isi tentang implementasi STEM?”. Dan kriteria ketiga (QA3),”Apakah artikel mendeskripsikan metode yang digunakan terkait implementasi STEM di Indonesia?”. Hasil penelusuran artikel berdasarkan tahapan QA, selanjutnya dianalisis lagi untuk mengkaji manfaat dan tantangan implementasi STEM di Indonesia. Analisis data dilakukan untuk menunjukkan implementasi STEM terhadap berpikir kreatif siswa, pengembangan lembar kerja siswa (LKS), pengembangan buku siswa menghadapi revolusi industri 4.0 dalam pembelajaran abad 21, persepsi guru terhadap pembelajaran STEM, dan robotika. Tahapan atau langkah terakhir metode SLR adalah penyimpanan laporan (*Deviation From Protokol*) dilakukan untuk mengkaji identifikasi implementasi STEM (manfaat dan tantangan) di Indonesia guna menjawab pertanyaan penelitian, mengumpulkan artikel untuk menjawab manfaat dan tantangan implementasi STEM di Indonesia, serta memperluas deskripsi tentang SLR pada penelitian ini.

Dengan demikian, dari jumlah artikel yang ditemukan sebanyak 56 artikel dengan karakteristik sesuai target penelitian. Kemudian melalui proses screening (RQ) diambil 30 artikel. Setelah itu tahapan selanjutnya kriteria inklusi eksklusi sehingga ditemukan 25 artikel untuk selanjutnya dilakukan review. Hal ini dapat dilihat dalam tabel 1 pada bagian hasil penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil klasifikasi artikel pada kategori penelitian “Impelementasi STEM di Indonesia” diperoleh 56 artikel yang cocok dengan topik penelitian, kemudian dilakukan *screening* terkait kesamaan judul artikel. Setelah proses *screening* terdapat 30 artikel dengan judul yang sama. Selanjutnya 30 artikel *discreening* berdasarkan

kesesuaian syarat dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi maka diperoleh 25 artikel. Berikut strategi pencarian literatur pada tabel 1.

Tabel 1. Strategi pencarian *literature* berdasarkan RQ, Inklusi dan Eksklusi

Indeks Jurnal	SINTA					
	1	2	3	4	5	6
Hasil penelusuran	3	8	11	4	6	20
<i>Fulltext</i> , pdf, 2015-2020	3	8	11	4	6	20
Judul yang sesuai	1	8	11	4	6	-
Kesetaraan judul	30					
Kualifikasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi	25					
<i>Hasil</i>	25					

Pada tabel di atas, proses pencarian artikel yang sesuai dengan objek penelitian diambil dari *Google Scholar* dan diperoleh 56 artikel. Sebanyak 52 artikel terindeks *Science and Technology Index* (SINTA) yang dianalisis berdasarkan jurnal melalui *search engine* pada website www.sinta.ristekbrin.go.id. Sementara itu, 4 artikel belum terindeks SINTA, sehingga artikel tersebut tidak termasuk dalam pencarian literatur. Artikel berdasarkan *eligibility* memiliki beberapa penelitian yang dilakukan dari berbagai provinsi di Indonesia. Hasil analisis pada 25 artikel terdapat 14 artikel dengan desain *quantitatif descriptive*, 5 artikel dengan desain artikel *review*, 4 artikel dengan desain *quasi experiment* dan 2 artikel dengan pendekatan deskriptif. Ditinjau dari segi pengkajian kualitas studi dari 25 artikel diekstraksi data. Kemudian ekstraksi data dibuat dengan melakukan analisis data sesuai nama penulis, judul, metode, tujuan dan hasil penelitian yang dikelompokkan dapat dilihat dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Langkah Akhir SLR : penyimpanan laporan (*Deviation From Protokol*)

No	Penulis dan Tahun	Topik	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	Fitria Sarnita, dkk. 2019	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa	Jurnal Pendidikan MIPA	Melatih keterampilan berpikir kreatif dengan pendekatan STEM	LKS berbasis STEM

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika, 4 (2), 2020 – 360

Fika Ariani Thovawira ^{1*}, Islamiani Safitri ², Supartik ³

Nova Nadila Saputri Sitompul ⁴, Ikke Anggriani ⁵

No	Penulis dan Tahun	Topik	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
		Tuna Netra		pada siswa tuna netra	
2	Rifka Annisa, Dkk. 2018	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan Model PBL Berbasis STEAM Pada Materi Asam Dan Basa Di SMAN 11 Kota Jambi	Jurnal of the Indonesia society of integrated chemistry	Meningkatkan kreativitas siswa	Peningkatan kemampuan berpikir kreatif dengan STEM yang pada siswa di SMAN 11 Kota Jambi
3	Siswanto, 2018	Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa	Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika	Meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam pembelajaran Fisika	Menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan pendekatan STEM adalah efektif untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa dengan kriteria sedang.
4	Indri Octaviani, dkk. 2020	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Project-Based Learning dengan STEM	Journal on Mathematics Education Research	Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan PBL dengan pendekatan STEM	Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa adalah 0,76 (kategori tinggi).
5	Siti Wahyuning si, dkk 2020	Efek Metode STEAM pada Kreatifitas Anak Usia 5-6 Tahun	Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini	Menguji efektifitas STEM pada pembelajaran anak usia 5-6 tahun	Meningkatkan kreativitas anak dalam pemecahan masalah
6	Sri Endang Supriyatun. 2019	Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Fungsi Kuadrat	Research gate	Mengetahui implementasi STEM pada materi fungsi kuadrat	Terdapat pengaruh penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM pada materi fungsi kuadrat

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika, 4 (2), 2020 – 361

Fika Ariani Thovawira ^{1*}, Islamiani Safitri ², Supartik ³

Nova Nadila Saputri Sitompul ⁴, Ikke Anggriani ⁵

No	Penulis dan Tahun	Topik	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
7	Rizki Hananan Sari. 2017	Pengaruh Implementasi Pembelajaran STEM Terhadap Persepsi, Sikap, dan Kreativitas Siswa	Prosidingseminar Nasional MIPA III	Pengaruh implementasi STEM.	Pembelajaran STEM sudah menuju taraf keefektifan dalam pendidikan di Indonesia
8	Aeniyatul Istiqomah. 2019	Implementasi Strategi I-STEM PADA Pembelajaran IPA terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Karakter Konservasi Siswa		Pengaruh I-STEM pada pembelajaran IPA agar siswa berpikir kreatif dan karakter konservasi	Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap berpikir kreatif dan peningkatan karakter konservasi dengan model I-STEM.
9	Ani Ismayani. 2016	Pengaruh Penerapan STEM Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK	Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education	Meningkatkan keterampilan berpikir matematis dan kreatif	Terdapat peningkatan berpikir matematis dengan penerapan STEM dengan model PBL
10	Woro Sumarni, NanikWijayati, Sri Supanti. 2019	Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM	Jurnal Pembelajaran Kimia	Analisis penerapan STEM untuk meningkatkan kemampuan kognitif	Tercapainya kemampuan kognitif dan berpikir kreatif siswa dengan PBL melalui pendekatan STEM
11	Quratulaini. 2019	Pengembangan LKS IPA berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa SMP/MTS	Thesis	Meninjau kevalidan dan keefektifan pembelajaran berbasis STEM dalam meningkatkan pemikiran kreatif	LKS IPA berbasis STEM
12	Muthmainnah, Rahmah Johar, dan	Kemampuan Siswa SMP Membuat Denah melalui Pendekatan STEM Pada	Jurnal Ilmiah Mahasiswa	Menganalisis kemampuan siswa membuat denah	Tercapai kemampuan kognitif siswa

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika, 4 (2), 2020 – 362Fika Ariani Thovawira ^{1*}, Islamiani Safitri ², Supartik ³Nova Nadila Saputri Sitompul ⁴, Ikke Anggriani ⁵

No	Penulis dan Tahun	Topik	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
	Anwar. 2019	Materi Perbandingan	Pendidikan Matematika	dengan	dengan pendekatan STEM
13	Ratri Sekar Pertiwi, dkk. 2018	Efektivitas LKS STEM Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa		Meninjau keefektivan LKS berbasis STEM dalam meningkatkan pemikiran kreatif siswa	Tercapai efektivitas LKS dalam melatih berpikir kreatif siswa
14	Oktaviani Putri Sukmagati, dkk. 2020	Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP	Unnes Physics Education Journal	Mengembangkan LKS dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan pemikiran kreatif	Tercapai keberhasilan pada pretest dan post test dari pengembangan LKS berbasis STEM
15	Slamet Harjo dkk. 2019	Kefektifan LKS Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika SMA	Unnes Physics Education Journal	Menganalisis efektivitas LKS dengan pendekatan STEM guna meningkatkan pemikiran kritis siswa	Tercapai efektivitas LKS dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan pemikiran kritis siswa
16	Hannah Yessi Priciliaa, dkk. 2019	Lembar Kerja Siswa Phet Simulation Berbasis STEM	Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF	Menciptakan LKS Phet berbasis STEM	Terpenuhi pengembangan LKS Phet dengan pendekatan STEM
17	Yulia Pratiwi, Ramli. 2019	Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Siswa Berbasis Pendekatan STEM pada Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0	Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika	Mengembangkan buku siswa dengan pendekatan STEM guna menghadapi revolusi industri 4.0	Pengembangan bahan ajar berupa buku siswa berbasis STEM
18	Widya Nessa, dkk. 2017	Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis STEM Problem-Based Learning Di Kelas	Jurnal Elemen	Menghasilkan buku siswa berbasis STEM dengan model PBL	Aplikatif buku siswa dalam materi dimensi ruang tiga dengan

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika, 4 (2), 2020 – 363

Fika Ariani Thovawira ^{1*}, Islamiani Safitri ², Supartik ³

Nova Nadila Saputri Sitompul ⁴, Ikke Anggriani ⁵

No	Penulis dan Tahun	Topik	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
		X			pendekatan STEM
19	Taza Nur Utami, dkk. 2018	Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan STEM pada Materi Segiempat	Jurnal Matematika	Mengidentifikasi modul matematika dengan pendekatan STEM pada materi segiempat	Modul matematika materi segiempat dengan pendekatan STEM teruji layak 90% uji coba lapangan
20	Tri Mulyania. 2019	Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0	Seminar Nasional Pascasarjana	Menganalisis pembelajaran berbasis STEM guna menghadapi revolusi industri 4.0	Pembelajaran STEM dapat memfasilitasi siswa dalam menghadapi tantangan revolusi industri 4.0
21	Ani Afifah, dkk. 2018	Persepsi Calon Guru Ipa Dan Matematika Terhadap Pembelajaran Berorientasi STEM	Science Education National Conference	Mendeskripsikan persepsi calon guru mengenai STEM	Mahasiswa dan calon guru memiliki persepsi yang baik terhadap pembelajaran dengan orientasi STEM.
22	Khusnidar Daud. 2019	Cabaran guru prasekolah dalam menerapkan Pendidikan STEM	Jurnal Pendidikan Sains & Matematika Malaysia	Mendeskripsikan cabaran guru tentang pendekatan STEM pada anak usia PAUD	Berisi pertimbangan tentang penerapan pendidikan STEM pada siswa prasekolah (PAUD).
23	Edy Setiyo Utomo, dkk. 2020	Eksplorasi Penalaran Logis Calon Guru Matematika Melalui Pengintegrasian Pendekatan STEM dalam Menyelesaikan Soal	Jurnal Pendidikan Matematika	Mendeskripsikan tentang aspirasi calon guru matematika tentang pengintegrasian STEM dalam pemecahan masalah	Peninjauan eksplorasi calon guru matematika terhadap penyelesaian soal berbasis STEM dengan aplikasi geogebra

No	Penulis dan Tahun	Topik	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
24	Rahmadhan i, E., & Wahyuni, S	Kemampuan Pemahaman Konsep dan Minat Mahasiswa dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic)	<i>Seminar Nasional Pendidikan Matematika</i> (pp. 129-140)	Meningkatkan pemahaman konsep dan minat Mahasiswa dengan Pendekatan STEM	Pendekatan STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>) berupa media <i>macromedia flash</i>
25	Yoana Nurul Asri. 2018	Pembelajaran Berbasis STEM Melalui Pelatihan Robotika	Jurnal Wahana Pendidikan Fisika	Mengetahui dan menganalisis pembelajaran dengan pendekatan STEM pada pelatihan robotika	Terdapat peningkatan yang baik pada siswa dalam merakit robot dengan pelatihan berbasis STEM

(Sumber: Data Primer, Tahun: 2020)

B. Pembahasan

Berdasarkan analisis artikel dapat diketahui bahwa implementasi pendekatan STEM berpengaruh terhadap pembelajaran walaupun demikian tetap terdapat tantangan dalam penerapannya.

1. Manfaat Implementasi STEM

Menurut (Supriyatun, 2019), No.6 pada tabel 2 dari hasil pengamatan siswa di SMP N 4 Metro bahwa siswa dapat menganalisis grafik fungsi kuadrat meliputi menyebutkan sifat grafik, menentukan titik balik minimum dan titik balik maksimum. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa siswa telah mengintegrasikan komponen STEM. Ditinjau dari segi sains terdapat hubungan produk air mancur dengan tekanan zat cair. Berikutnya ditinjau dari segi teknologi bahwa pengamatan lintasan dapat divisualkan dengan aplikasi geogebra. Selanjutnya dari segi *engineering* bahwa proses perancangan air pancur dilakukan dengan memakai botol bekas sebanyak tiga buah. Sehingga kegiatan pembelajaran menurut penelitian ini memberikan siswa keterampilan berpikir dalam menyelesaikan masalah.

Berdasarkan hasil observasi (Rahmadhani & Wahyuni, 2018), No.24 pada tabel 2, didapatkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan ketika mereka belajar mata kuliah Geometri. Mereka kurang bisa memahami konsep yang abstrak pada materi tersebut, terlihat ketika mereka diberikan soal yang menuntut mereka menggunakan imajinasi

mereka mengalami kesulitan. Hal ini dikarenakan sistem pembelajaran yang masih monoton. Geometri merupakan salah satu mata kuliah di Tadris Matematika (TMA) yang membutuhkan media pembelajaran dalam penyampaian materinya. Karena Geometri merupakan salah satu aspek matematika dengan sifat abstrak. Oleh karena itu, dosen menyampaikan materi dengan menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Enginnering, Mathematics*) berupa media *macromedia flash*.

Kreativitas mahasiswa dapat meningkat ketika pelaksanaan pembelajaran oleh dosen dan aktivias mahasiswa relevan. Berdasarkan hasil pengamatan terkait keterlaksanaan pembelajaran dosen dan aktivitas mahasiswa yang relevan diperoleh pada bahwa keterlaksanaan pembelajaran oleh dosen dan aktivitas mahasiswa berada pada interval $2,5 \leq P < 3,25$ sehingga kreativitas mahasiswa masuk dalam kategori baik,(Siswanto, 2018), No.3 pada tabel 2.

Selain itu penelitian lainnya dilakukan di SMKN 1 Cianjur pada tahun ajaran 2015/2016 terkait pengaruh STEM dalam pembelajaran matematika, ditunjukkan oleh diagram berikut ini:



Gambar 1. Diagram Perbandingan Hasil Test Siswa dalam kategori KAM

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif termasuk kategori tinggi yaitu dengan skor n-gain 0,77, (Ismayani, 2016),No. 9 pada tabel 2.

Penelitian lainnya dilakukan di Provinsi Banda Aceh, (Muthmainnah, Johar, & Anwar, 2019),No.12 pada tabel 2, diperoleh hasil tes gambaran denah diambil dari 5 orang perwakilan siswa yang menyatakan bahwa siswa SMPN 2 Banda Aceh telah mampu membuat denah. Pembuatan denah ini dilakukan melalui penerapan dari pendekatan STEM. Dilansir dari penelitian Lowrie, T and Logan, T menyatakan bahwa siswa SMP memahami pembelajaran matematika melalui visual gambar dalam memecahkan masalah dengan sangat baik terhadap representatif matematika yang

bertujuan meningkatkan pengetahuan dan pengalaman diluar sekolahnya. Oleh karena itu, dengan pembelajaran matematika menggunakan gambar melalui pendekatan STEM ini cocok digunakan pada materi perbandingan.

Penelitian dari (Annisa, Hasibuan, & Damris, 2018), No.2 pada tabel 2, penerapan model PjBL berbasis STEM dalam pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa memiliki keterampilan *hard skill* dan *soft skill* sehingga kemampuan berpikir kreatifnya berkembang sesuai kebutuhan kompetensi di abad ke-21, (Sumarni, Wijayati, & Supanti, 2019), No.10 pada tabel 2.

Kemudian menurut penelitian (Wahyuningsih, Pudyaningtyas, Hafidah, Syamsuddin, Rasmani, & Nurjanah, 2020), No.5 pada tabel 2, menunjukkan bahwa kegiatan belajar dengan menerapkan model STEAM pada anak usia 5 sampai 6 tahun terbukti dapat meningkatkan minat siswa pada pemecahan masalah. Dalam penelitian ini dapat terlihat model pembelajaran STEAM pada anak usia dini dengan nilai yang signifikan sebesar $\rho \leq 0,05$.

Implementasi STEM pada LKS siswa dapat dilihat dalam penelitian (Pricilia, Budi, & Astra, 2019), No. 16 pada tabel 2, penelitian ini melakukan inovasi terhadap pengembangan media pembelajaran berbentuk LKPD Phet Simulation pada materi fisika SMA kelas XI terkhususnya pada materi fluida dinamis. Adapun hal-hal yang menjadi acuan yaitu:

Tabel 3. Strategi pencarian *literature*

No	Bagian Dalam LKPD	Aspek Keterampilan
1	A. Pendahuluan	<i>Observe</i> (Mendefenisikan masalah)
2	B. Hipotesis	<i>New Idea</i> (Mendiagnosis masalah)
3	C. Alat dan Bahan	<i>Innovation</i> (Merumuskan strategi)
	D. Langkah Kerja	
No	Bagian Dalam LKPD	Aspek Keterampilan
4	E. Mengumpulkan Data	<i>Creativity</i> (Menentukan dan menerapkan strateg)
	F. Analisis dan Kesimpulan	
5	G. Mengkomunikasikan	<i>Society</i> (Mengevaluasi keberhasilan strateg)

(Sumber: Artikel Hannah Yessi Priciliaa, Tahun: 2019)

Berdasarkan penelitian, (Quratulaini, 2019), No.11 pada tabel 2 didapatkan bahwa LKS berbasis STEM efektif digunakan sebagai bahan ajar mata pelajaran IPA. Pada penelitian ini pelaksanaan dilakukan di MTsN 2 Jember dengan perolehan nilai rata-

rata siswa 81,6. Kemudian di MTs Darussalam ditemukan nilai rata-rata sebesar 84,2 dengan kategori sangat tinggi.

Berikutnya hasil penelitian (Nessa, Hartono, & Hiltrimartin, 2017), No. 18 pada tabel 2, mengenai buku siswa bahwa dalam materi dimensi tiga berbasis STEM dengan model pembelajaran PBL setelah dianalisis buku siswa berbasis STEM berpotensi terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan pengambilan sampel bahwa 54% dari 41 siswa sudah mencapai $KKM \geq 75$ yaitu dengan kriteria sebanyak 3 siswa mendapatkan kriteria cukup, 7 siswa mendapatkan kriteria baik dan 12 siswa mendapatkan kriteria sangat baik.

Selanjutnya dalam penelitian yang lain (Asri, 2018), No. 25 pada tabel 2, tentang implementasi pendekatan STEM melalui robotika, diperoleh hasil sebanyak 90% siswa memahami pemahaman dasar tentang anduino, sinyal analog serta bahasa pemrograman. Selain itu 95% siswa dapat merakit robot, menginput dan mengkoneksikan bahasa pemrograman ke dalam *Bluetooth*. Dengan demikian aplikasi STEM juga berperan dalam konsep robotika.

2. Tantangan Implementasi STEM

Masih ditemukan guru yang belum mengetahui tentang pendekatan *STEM* dalam proses pembelajaran, sehingga diasumsikan bahwa guru belum menerapkan pendekatan *STEM* dalam kegiatan belajar. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas LKS *STEM* yang berguna untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa, (Pertiwi, Abdurrahman, & Rosidin), No. 17 pada tabel 2. Dalam (Sukmagati, Yulianti, & Sugianto, 2020), No. 14 pada tabel 2, hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan LKS *STEM* yaitu tentang penilaian hasil berpikir kreatif pada soal uraian, sebaiknya dibuat rambu-rambu jawaban yang rinci agar memudahkan peneliti dalam pedoman penilaian. Pembuatan soal sebaiknya memperhatikan jumlah soal untuk tiap indikator berpikir kreatif, agar memperoleh komposisi soal yang proporsional.

Selanjutnya dalam penelitian (Santoso & Mosik, 2019) terhadap LKS *STEM* ditemukan bahwa siswa belum mampu menyelesaikan masalah dengan menggabungkan keterampilan berpikir kritis secara terpadu. Ketidakmampuan siswa dalam membedakan konsep materi pembelajaran menjadikan siswa salah menentukan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan. Dengan demikian tantangan implementasi *STEM* dalam kasus ini yaitu terkait dengan pemahaman konsep.

Dalam (Daud, 2019), No. 22 pada tabel 2, terkait persepsi calon guru terhadap penerapan *STEM* pada pembelajaran, bahwasanya untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan globalisasi perlu pembelajaran berorientasi *STEM* yang berbasis

proyek. Menurut Permanasari (2016), pembelajaran berorientasi STEM bisa menggunakan salah satu metode yaitu metode Problem Based Learning (PBL). Dengan metode ini diharapkan dapat memberi kesempatan bagi siswa dalam menerapkan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan. Dengan metode Project Based Learning (PjBL) dapat mendorong siswa untuk memiliki pemikiran rasional, kritis, dan sistematis sehingga siswa mampu menyelesaikan permasalahan berbasis proyek (Hubbard, 2012).

Menilik dari penjabaran manfaat dan tantangan implementasi STEM di Indonesia mendapatkan kategori cukup baik. Pembelajaran STEM diterapkan pada pembuatan LKS, buku siswa dan pembelajaran serta mampu meningkatkan literasi matematis siswa. Pada systematic review ini menunjukkan bahwa implementasi pendekatan STEM di Indonesia memiliki pengaruh yang cukup baik terhadap terhadap cara berpikir kreatif siswa, LKS, buku siswa dan menghadapi revolusi industri 4.0, literasi matematis dan implementasi STEM dengan robotika, dan juga persepsi guru terhadap pembelajaran STEM.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari 56 artikel yang cocok dengan topik penelitian, kemudian dilakukan *screening* terkait kesamaan judul artikel. Setelah proses *screening* terdapat 30 artikel dengan judul yang sama. Selanjutnya 30 artikel *discreening* berdasarkan kesesuaian syarat dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi maka diperoleh 25 artikel. Berdasarkan observasi hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan, dari aspek pelaksanaan pembelajaran Fisika, diperoleh bahwa pendidik sudah mengarahkan dan menemukan konsep namun belum optimal. Masih kurangnya minat belajar siswa dan kurang dalam mengerjakan soal-soal latihan. Pendidik mengetahui pembelajaran STEM, tetapi belum optimal dalam menerapkan dalam pembelajaran.

Pada aspek penggunaan bahan ajar Fisika, bentuknya masih kurang variatif, akibatnya siswa hanya terfokus pada buku ajar yang menjadi pegangan pendidik saat mengajar (Festiyed, 2015). Bahan pembelajaran yang tersedia hanya menekankan pada representasi matematis dan belum memuat pendekatan sesuai dengan pembelajaran Fisika. Bahan ajar yang ada belum sepenuhnya dapat menjadikan siswa untuk aktif dan mandiri. Pemilihan bahan ajar yang tepat merupakan suatu acuan untuk menentukan keberhasilan dalam pembelajaran. Guru seharusnya dapat mengetahui bahan ajar mana yang cocok digunakan untuk siswa dalam mencapai tujuan dan terlaksananya proses pembelajaran dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan bahan ajar

dengan pendekatan yang dapat mendukung proses pembelajaran berbasis pendekatan STEM.

Pemecahan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan menganalisis adalah kriteria keterampilan yang dibutuhkan guna menghadapi kemajuan teknologi dan pendidikan. Hal yang mendukung pengembangan kemampuan ini ialah dalam mata pelajaran fisika dan matematika. Namun beberapa fakta di lapangan terlihat bahwa pelajaran matematika dan fisika cenderung membosankan dan pasif. Konsep pembelajaran akan lebih dipahami jika siswa aktif dan melakukan aktivitas yang menarik perhatian siswa seperti media yang dapat menarik perhatian mereka. Selain itu peran teknologi juga sangat diperlukan dan diaplikasikan dalam pembelajaran

B. Saran

Pentingnya peran guru dalam mengembangkan literasi STEM. Oleh karena perilaku guru dipengaruhi oleh individu, sosial, lingkungan, dan kebijakan sehingga memberikan dampak pada keputusan guru tentang pendekatan pedagogis yang akan diadopsi dalam pembelajaran (Elder, dkk., 2007). Untuk itu, sebagai praktisi sangatlah penting bahwa guru dan calon guru dilatih dalam menerapkan pembelajaran berorientasi STEM. Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat membekali siswa dengan berbagai keterampilan yang dibutuhkannya dalam menghadapi persaingan di era revolusi industri 4.0. Begitu juga dengan pengintegrasian pendekatan STEM didalam buku siswa ini, dapat menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Tidak hanya itu pada saat pelaksanaan praktikum siswa diharapkan agar tidak berpatokan pada pengajaran guru saja, jadi siswa harus menemukan sendiri hal-hal yang diperlukan dalam kegiatan praktikum disebut juga dengan *discovery learning*. Tuntutan pada kurikulum adalah *student center* dalam kenyataan di lapangan belum terkoordinasi seluruhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, R., Hasibuan, M. H., & Damris, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan Model Project Based. *Jurnal of the Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 42-46.
- Asri, Y. N. (2018). Pembelajaran Berbasis STEM Melalui Pelatihan Robotika. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 74-78.
- Daud, K. M. (2019). Cabaran guru prasekolah dalam menerapkan Pendidikan Stem. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 25-34.

- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* , 264-272.
- Istiqomah, A. (2019). *Implementasi Strategi I-STEM (Islamic, Science, Technology, Engineering, And Mathematics) pada Pembelajaran IPA Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Karakter Konservasi Siswa*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Muthmainnah, Johar, R., & Anwar. (2019). Kemampuan Siswa SMP Membat Denah melalui Pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Pada Materi Perbandingan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika* , 73-80.
- Nessa, W., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2017). Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Problem-Based Learning di Kelas X. *Jurnal Elemen* , 1-14.
- Octaviyani, I., Kusumah, Y. S., & Hasanah, A. (2020). Peningkatan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa. *Journal on Mathematics Education Research* , 10-14.
- Pertiwi, R. S., Abdurrahman, & Rosidin, U. (n.d.). Efektivitas LKS STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Universitas Lampung* , 11-19.
- Pricilia, H. Y., Budi, E., & Astra, I. M. (2019). Lembar Kerja Siswa Phet Simulation Berbasis STEM. *Seminar Nasional Fisika* (pp. 313-318). Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Quratulaini. (2019). *Pengembangan Lks Ipa Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathmatic) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa SMP/MTs*. Jember: Universitas Jember.
- Rahmadhani, E., & Wahyuni, S. (2018). Kemampuan Pemahaman Konsep dan Minat Mahasiswa dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathmatic). *Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (pp. 129-140). Takengon: STAIN GAJAHPUTIH.
- Santoso, S. H., & Mosik, M. (2019). Kefektifan LKS Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika SMA. *Unnes Physics Education Journal* , 248-253.

- Sari, R. H. (2017). Pengaruh Implementasi Pembelajaran STEM Terhadap Persepsi, Sikap, dan Kreativitas Siswa. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MIPA III* (pp. 416-420). Langsa-Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Siswanto, J. (2018). Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* , 133-137.
- Sukmagati, O. P., Yulianti, D., & Sugianto, S. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal* , 18-26.
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia* , 18-30.
- Supriyatun, S. E. (2019). Implementasi Pembelajaran Sains, Teknologi, Engineering dan Matematika (STEM) pada Materi Fungsi Kuadrat. *Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan* , 80-87.
- Wahyuningsih, S., Pudyaningtyas, A. R., Hafidah, R., Syamsuddin, M. M., Rasmani, U. E., & Nurjanah, N. E. (2020). Efek Metode STEAM pada Kreatifitas Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* , 295-301.