



Implementasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Penalaran Matematis

Cyndana Kartika Putri*, Dadang Juandi

Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung, Indonesia

* Korespondensi Penulis. E-mail: cyndanakartikaputri@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: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Terdapat 6 artikel yang dikaji setelah melalui tahap inklusi dan uji kualitas. Beberapa kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu artikel dipublikasi pada rentang tahun 2015-2022, penelitian dilakukan di Indonesia dan menggunakan metode penelitian kuantitatif serta populasi penelitian dapat berasal dari jenjang pendidikan sekolah dasar hingga pendidikan tinggi. Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, model PBL, PjBL maupun karakteristik budaya lokal dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Adapun untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis, guru dapat mengimplementasikan model ICARE dengan pendekatan STEM. Hasil kajian literatur yang telah dilakukan menunjukkan bahwa implementasi STEM efektif atau berperan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis.

Kata kunci: STEM; kemampuan pemecahan masalah matematis; kemampuan penalaran matematis

Abstract: This study aims to describe the effect of the STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) approach on mathematical problem solving ability and mathematical reasoning ability. The method used in this research is *Systematic Literature Review* (SLR). There were 6 articles that were reviewed after going through the inclusion and quality testing stages. Some of the specified inclusion criteria are: articles published in the 2015-2022 range, research was conducted in Indonesia and using quantitative research methods, and the research population could come from elementary school to higher education. To improve mathematical problem solving abilities, PBL model, PjBL model and local cultural characteristics can be integrated with the STEM approach. As for improving mathematical reasoning abilities, teachers can implement the ICARE model with the STEM approach. The results of the literature review that has been carried out indicate that STEM implementation is effective or plays a role in improving mathematical problem solving ability and mathematical reasoning ability.

Keywords: STEM; mathematical problem solving ability; mathematical reasoning ability

Pendahuluan

Ilmu pengetahuan yang berkembang secara pesat dari hari ke hari ditandai dengan munculnya teknologi-teknologi baru untuk memudahkan pekerjaan manusia termasuk di bidang pendidikan (Lestari, 2018). Dengan adanya perkembangan teknologi, seluruh pihak dalam dunia pendidikan harus mampu mengikuti serta lebih kreatif dalam memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada (Maritsa et al., 2021).

Adanya perubahan yang dinamis dalam dunia pendidikan memerlukan kemampuan agar guru dan siswa mampu mengatasi masalah yang tidak dapat diprediksi (Rahmawati et al., 2022). Sejalan dengan hal tersebut, kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang perlu dikembangkan dalam diri siswa agar siap bersaing dalam menghadapi tantangan abad 21 (Kurniawati et al., 2019). Kemampuan lain yang penting untuk dikembangkan dalam diri siswa adalah kemampuan penalaran. OECD (2018) menyatakan bahwa penalaran matematis merupakan kemampuan untuk bernalar secara logis dan menyampaikan argumen dengan jujur dan meyakinkan. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis dan penalaran matematis siswa masih rendah.

Hasil penelitian oleh peneliti-peneliti sebelumnya membuktikan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih perlu ditingkatkan dan dikembangkan. Salah satunya yakni terlihat dari persentase siswa yang memilih untuk tidak menyelesaikan soal pemecahan masalah sebesar 45,93%, siswa yang menjawab benar hanya sebesar 12,04%, sedangkan sisanya masih terdapat kesalahan pada penyelesaian yang dilakukan (Utami & Wutsqa, 2017). Hal tersebut sejalan dengan penelitian lain yang menyimpulkan bahwa terdapat 90% siswa yang masih belum dapat menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan (Bernard et al., 2018). Menurut Utami & Wutsqa, (2017), kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih rendah dikarenakan belum menguasai konsep dan materi yang dipelajari, belum terbiasa dalam menyelesaikan masalah berupa soal non rutin, dan merasa cukup dengan hasil akhir yang diperoleh tanpa memeriksa kembali.

Hasil penelitian-penelitian sebelumnya tentang kemampuan penalaran matematis juga tidak jauh berbeda dengan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pada materi peluang, hanya 25% siswa yang berhasil mencapai nilai KKM untuk tes kemampuan penalaran matematis. Kekeliruan yang paling banyak dilakukan siswa yakni pada indikator mengkonstruksi dan menguji konjektur (Akbar et al., 2018). Adapun pada materi relasi dan fungsi, ketercapaian indikator kemampuan penalaran matematis secara keseluruhan hanya sebesar 49,41% (Cahya & Warmi, 2019). Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan, kemampuan pemecahan masalah matematis dan penalaran matematis siswa masih perlu untuk ditingkatkan sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang dapat memicu siswa mengerahkan kemampuan pemecahan masalah serta penalarannya sebagai salah satu fokus pembelajaran.

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan salah satu pendekatan yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran matematika. *Science* (IPA) merupakan kajian tentang fenomena alam atau dengan kata lain ilmu yang menjelaskan secara objektif terkait keadaan alam yang selalu berubah. *Technology* (teknologi) berhubungan dengan inovasi manusia maupun alat buatan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. *Engineering* (teknik) merupakan penerapan ilmu dan teknologi untuk mendesain atau mengonstruksi sesuatu. *Mathematics* (matematika) berhubungan dengan pola dan hubungan bahasa bagi teknologi, sains, dan teknik (Sartika, 2019).

Pendekatan STEM dapat dijadikan sebagai pilihan pendekatan saat melaksanakan pembelajaran matematika yang dapat diimplementasikan untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis. Hal ini berdasarkan

pada penelitian-penelitian sebelumnya terkait implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis (Sudarsono et al., 2022; Sudiansyah et al., 2022) maupun kemampuan penalaran matematis (Prasetyo, 2022; Pratiwi et al., 2021).

Penelitian menggunakan SLR telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Juandi, 2021; Khairunnisa et al., 2022; Rahmawati et al., 2022; Triandini et al., 2019). Namun, belum terdapat penelitian dengan SLR yang berfokus pada implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Oleh karena itu, perlu dilakukan SLR terkait pengaruh STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa.

Guru tentunya memerlukan informasi mengenai bagaimana implementasi STEM, jenjang mana saja yang dapat menerapkan STEM, serta bagaimana pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memberikan gambaran tentang implementasi STEM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa.

Metode

Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Systematic Literature Review* (SLR). Menurut Juandi, SLR bertujuan untuk mensintesis hasil-hasil penelitian secara menyeluruh berdasarkan pertanyaan khusus menggunakan langkah atau prosedur yang teratur, jelas, dan dapat direplikasi pada masing-masing tahapan prosesnya (Rahmawati et al., 2022). Penggunaan SLR pada pendekatan STEM berguna dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan merangkum hasil-hasil studi yang mendeskripsikan pembelajaran dan pengajaran dalam STEM.

Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini yaitu studi primer yang membahas tentang penerapan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis. Studi primer pada penelitian ini adalah studi primer yang memenuhi kriteria inklusi diantaranya yaitu: (1) artikel menganalisis pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis atau kemampuan penalaran matematis pada topik matematika; (2) artikel berupa hasil penelitian berbentuk skripsi, tesis, disertasi, prosiding atau jurnal; (3) artikel dipublikasi pada rentang tahun 2015-2022; (4) berbahasa Inggris maupun Bahasa Indonesia; (5) penelitian dilakukan di Indonesia; (6) menggunakan metode penelitian kuantitatif; (7) populasi penelitian dapat berasal dari jenjang pendidikan sekolah dasar hingga pendidikan tinggi; dan (8) artikel berasal dari sumber atau jurnal yang terindeks maupun tidak terindeks. Kriteria-kriteria inklusi tersebut dijadikan sebagai acuan dalam menilai kelayakan studi yang akan dianalisis.

Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu studi pustaka dimana peneliti melakukan studi pengkajian data pada jurnal terkait penerapan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis. Studi-studi dikumpulkan dengan menggunakan bantuan mesin pencari seperti Publish or Perish (PoP) dengan menggunakan metadata Google Scholar, dan Education Resources Information Center (ERIC). Dalam mencari studi primer, digunakan kata kunci diantaranya yaitu "STEM, kemampuan pemecahan masalah matematis", "STEM, kemampuan penalaran matematis", "STEM, *mathematical problem-solving ability*", dan "STEM, *mathematical reasoning ability*". Berdasarkan kata kunci tersebut, ditemukan

sebanyak 7 artikel dari kata kunci “STEM, kemampuan pemecahan masalah matematis”, 5 artikel dari kata kunci “STEM, kemampuan penalaran matematis”, 3 artikel dari kata kunci “STEM, *mathematical problem-solving ability*”, dan 2 artikel dari kata kunci “STEM, *mathematical reasoning ability*” sehingga total keseluruhan artikel yang ditemukan sebanyak 17 artikel.

Prosedur Penelitian

Tahapan SLR dalam penelitian ini antara lain merumuskan pertanyaan penelitian, melakukan proses pencarian studi yang relevan dengan tema penelitian, menyeleksi studi berdasarkan kriteria inklusi, mengumpulkan data-data penelitian, dan menganalisis data untuk penarikan kesimpulan (Triandini et al., 2019). Adapun pertanyaan pada penelitian ini diantaranya yaitu:

- 1) Bagaimana deskripsi implementasi pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa?
- 2) Bagaimana kriteria studi seperti tahun pelaksanaan penelitian, jenjang pendidikan, serta topik matematika berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa pada implementasi pendekatan STEM?

Berdasarkan proses pencarian serta penyeleksian studi, terdapat 6 artikel yang memenuhi kriteria inklusi untuk kemudian dianalisis lebih lanjut. Keenam artikel tersebut terdiri atas 4 artikel tentang pengaruh implementasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan 2 artikel tentang pengaruh implementasi STEM terhadap kemampuan penalaran matematis. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dianalisis dan hasil temuannya dibuat laporan untuk memperoleh pengetahuan yang komprehensif.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menganalisis 6 artikel terpilih yang memenuhi kriteria inklusi. Artikel pertama merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh Arifin (2020) tentang pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa PGSD. Pada penelitian tersebut, 31 mahasiswa diberi perlakuan model *problem-based learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Pembelajaran tersebut merupakan kombinasi antara pemberian masalah dengan STEM sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa model *problem-based learning* yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM lebih efektif dibandingkan dengan model konvensional untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa PGSD dimana rata-rata kelas mahasiswa mengalami peningkatan dari 40,45 menjadi 79,52.

Artikel selanjutnya yang dianalisis merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh Priatna et al. (2022) tentang efektivitas *Project-Based Learning* (PjBL) yang diintegrasikan dengan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi trigonometri. Sebanyak 34 siswa diberi perlakuan pembelajaran PjBL-STEM yang dilaksanakan selama tiga pertemuan. Pada tiap pertemuan, terjadi peningkatan proses siswa karena siswa semakin terbiasa dengan pembelajaran PjBL-STEM. Siswa diberikan proyek untuk membuat benda konkrit berupa alat peraga klinometer guna mengukur besar sudut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PjBL-STEM lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Artikel ketiga yang dianalisis merupakan hasil penelitian oleh Sudiansyah et al. (2022) tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran STEM. Pembelajaran pada kelas eksperimen dilaksanakan melalui Microsoft Teams serta diberi perlakuan pendekatan STEM dengan berbantuan aplikasi Wolfram

Alpha. Berdasarkan analisis statistik, diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran STEM berbantuan aplikasi Wolfram Alpha memberikan peningkatan yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Artikel terakhir yang membahas tentang kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan hasil penelitian oleh Sudarsono et al. (2022). Pembelajaran geometri pada kelas eksperimen mengintegrasikan antara pendekatan STEM dengan karakteristik budaya lokal Bima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas yang memperoleh integrasi antara pendekatan STEM dengan karakteristik budaya lokal Bima mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih baik daripada kelas yang menerima pembelajaran konvensional.

Artikel selanjutnya membahas tentang pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Penelitian tersebut dilaksanakan oleh Prasetyo (2022) pada pembelajaran geometri. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa pendekatan STEM berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII.

Artikel terakhir yang dianalisis membahas tentang kemampuan penalaran matematis siswa dengan pendekatan STEM ditinjau dari gender oleh Pratiwi et al. (2021). Kelas eksperimen pada penelitian tersebut diberi perlakuan pembelajaran segiempat menggunakan model ICARE berbantuan modul berpendekatan STEM. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara model pembelajaran ICARE berbantuan modul dengan pendekatan STEM dan model PBL berbantuan LKPD terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun berdasarkan gender, kemampuan penalaran matematis siswa perempuan lebih baik daripada siswa laki-laki.

1. Implementasi Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemampuan Penalaran Matematis

Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan unsur Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika. Pendidikan STEM integratif mencakup pendekatan yang mengeksplorasi mengajar dan belajar antara dua atau lebih unsur STEM, atau antara satu unsur STEM dengan bidang disiplin ilmu lain (Sanders, 2008). Menurut Morrison, pendidikan STEM dapat mengembangkan pemecahan masalah siswa, membuat siswa menjadi seorang penemu, berpikir logis, melek teknologi, serta mampu mengaitkan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan dunia kerja atau secara umum dunia nyata (Winarni et al., 2016).

Berdasarkan analisis pada studi primer, upaya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan teknologi seperti aplikasi atau software dan bahan ajar berbasis STEM (Sudarsono et al., 2022; Sudiansyah et al., 2022). Adapun modul dengan pendekatan STEM dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Pratiwi et al., 2021).

2. Tinjauan pada Karakteristik Studi

Penelitian ini meninjau beberapa karakteristik studi mengenai STEM yang diduga berpengaruh pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis, diantaranya yaitu tahun penelitian, jenjang pendidikan, serta topik matematika. Adapun sebaran karakteristik studi pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Informasi Karakteristik Studi

Karakteristik Studi	Kriteria	Kemampuan Matematis	
		Pemecahan Masalah	Penalaran
Tahun Penelitian	2015-2016	0	0
	2017-2018	0	0
	2019-2020	1	0
	2021-2022	3	2
Jenjang Pendidikan	SD/Sederajat	0	0
	SMP/Sederajat	0	2
	SMA/Sederajat	3	0
	Perguruan Tinggi	1	0
Topik Matematika	Trigonometri	1	0
	Kalkulus	1	0
	Geometri	2	2

Tahun Penelitian

Secara umum, penelitian terkait implementasi STEM pada pembelajaran terus bertambah atau semakin banyak setiap tahunnya. Hal ini dapat diketahui secara studi literatur (Ardwiyanti et al., 2021), maupun penelitian yang dilakukan secara meta analisis pada berbagai kemampuan dan hasil belajar (Izzah & Mulyana, 2021; Khoiri, 2019). Terdapat pula studi yang meninjau khusus terkait implementasi STEM pada pembelajaran matematika secara meta analisis (Amin et al., 2022; Rahmawati et al., 2022).

Penelitian ini memberikan perhatian pada karakteristik studi tentang tahun penelitian terkait dengan implementasi STEM pada pembelajaran matematika terhadap pengaruhnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis.

Adapun berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa tidak ditemukan penelitian eksperimen terkait implementasi STEM dalam kemampuan pemecahan masalah matematis pada periode tahun 2015-2018. Sedangkan penelitian eksperimen terkait implementasi pada kemampuan penalaran matematis peneliti temukan pertama kali pada periode tahun 2021-2022.



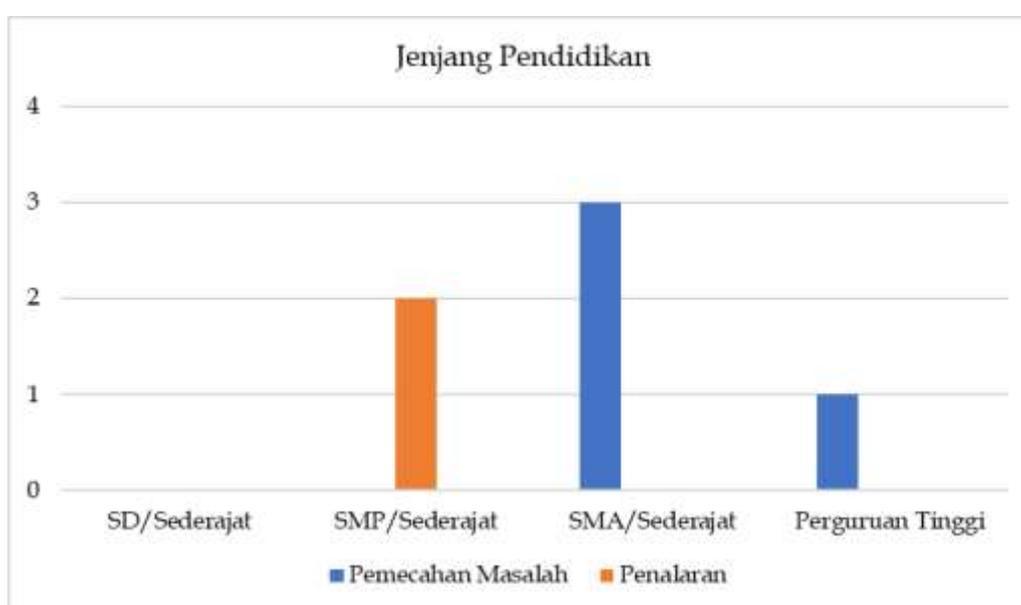
Gambar 1. Kriteria studi berdasarkan tahun penelitian

Gambar 1 juga memberikan informasi bahwa periode tahun berikutnya tren penelitian eksperimen terkait implementasi STEM dalam kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis cenderung akan naik. Saat pandemi Covid-19 melanda pada periode tahun 2019-2020, teknologi sebagai salah satu unsur dari STEM

memegang peranan penting selama proses pembelajaran jarak jauh. Oleh karena itu, peneliti-peneliti tertarik untuk mengkaji keterkaitan antara implementasi STEM dengan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis pada saat itu.

Jenjang Pendidikan

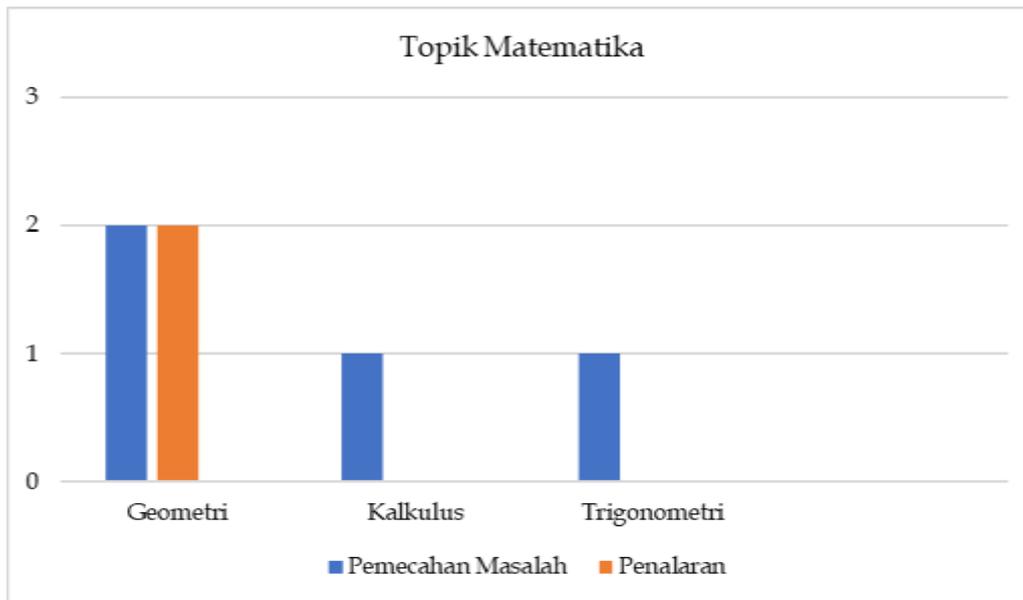
STEM sebenarnya dapat diimplementasikan pada semua jenjang pendidikan (Rahmawati, 2022). Namun, berdasarkan pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa implementasi pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis sebagian besar dilakukan di jenjang SMA/Sederajat dan bahkan tidak terdapat penelitian terkait implementasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis di jenjang SD/Sederajat dan SMP/Sederajat. Adapun untuk kemampuan penalaran matematis, STEM diimplementasikan hanya di jenjang SMP/Sederajat. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa tidak ditemukan penelitian terkait implementasi STEM pada kedua kemampuan ini di jenjang SD/Sederajat.



Gambar 2. Kriteria studi berdasarkan jenjang pendidikan

Topik Matematika

Ilmu matematika terbagi ke dalam beberapa cabang, diantaranya yaitu aljabar, aritmatika, statistika, geometri, trigonometri, dan kalkulus. Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui bahwa implementasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan pada pembelajaran trigonometri, kalkulus, dan geometri. Sedangkan implementasi STEM terhadap kemampuan penalaran matematis dilakukan pada pembelajaran geometri



Gambar 3. Kriteria studi berdasarkan topik matematika

3. Efektivitas Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan studi primer yang telah dianalisis, diperoleh informasi bahwa STEM mempunyai pengaruh atau efektif pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Arifin, 2020; Priatna et al., 2022; Sudarsono et al., 2022; Sudiansyah et al., 2022). STEM juga dilaporkan mempunyai pengaruh atau efektif pada kemampuan penalaran matematis siswa (Prasetyo, 2022; Pratiwi et al., 2021). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa implementasi STEM efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis maupun kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan keenam studi primer yang dianalisis.

Simpulan

Pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat dilaksanakan baik secara tatap muka maupun daring melalui aplikasi. Salah satu media yang dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan STEM secara daring yaitu Microsoft Teams. Selain itu, proses pembelajaran dapat dibantu dengan media pembelajaran berupa aplikasi maupun *software* seperti Wolfram Alpha yang dapat membantu siswa memahami materi. Pendekatan STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran dalam pelaksanaannya. Untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, guru dapat mempertimbangkan untuk mengintegrasikan model pembelajaran PBL atau PjBL dengan pendekatan STEM. Guru juga dapat mengintegrasikan STEM dengan budaya lokal agar pembelajaran lebih bermakna. Adapun untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa, guru dapat mengintegrasikan model ICARE dengan pendekatan STEM.

Berdasarkan hasil *systematic literature review* yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa implementasi pendekatan STEM efektif atau berperan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa. Implementasi STEM dapat diterapkan di berbagai topik matematika khususnya pada geometri. Walaupun demikian, penelitian mengenai implementasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa baru banyak bermunculan atau mengalami peningkatan pada periode tahun 2021-2022.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dimana masih sangat sedikit penelitian eksperimen yang mengkaji tentang implementasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis. Hal ini dibuktikan dengan belum terdapatnya penelitian mengenai implementasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis pada jenjang SD/Sederajat di Indonesia. Oleh karena itu, peneliti berikutnya diharapkan untuk mengkaji terkait masalah yang relevan khususnya pada jenjang SD/Sederajat.

Daftar Rujukan

- Akbar, G. A. M., Diniyah, A. N., Akbar, P., Nurjaman, A., & Bernard, M. (2018). Analisis kemampuan kemampuan penalaran dan self confidence siswa sma dalam materi peluang. *Journal on Education*, 1(1), 14–21.
- Amin, M., Ibrahim, M., & Alkusaeri. (2022). Meta Analisis: Keefektifan Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(2), 248–262.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jser.v5i1.41752>
- Ardwiyanti, D., Prasetyo, Z. K., & Wilujeng, I. (2021). STEM research trends in indonesia: A systematic literature review. *Journal of Science Education Research Journal*, 2021(1), 38–45.
www.journal.uny.ac.id/jser
- Arifin, N. (2020). Efektivitas Pembelajaran Stem Problem Based Learning Ditinjau Dari Daya Juang Dan Kemampuan Pemecahan. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 5(1), 31–38. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26737/jpmi.v5i1.1644>
- Bernard, M., Nurmala, N., Mariam, S., & Rustyani, N. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas IX Pada Materi Bangun Datar. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 2(2), 77–83.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.1405906>
- Cahya, I. M., & Warmi, A. (2019). Analisis tingkat kemampuan penalaran matematis siswa smp pada materi relasi dan fungsi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 602–609.
- Izzah, N., & Mulyana, V. (2021). Jurnal Penelitian dan Pem belajaran Fisika – VOL 7 N Meta Analisis Pengaruh Integrasi Pendidikan STEM dalam Model Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 7(1), 65–76.
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.24036/jppf.v7i1.111853>
- Juandi, D. (2021). Heterogeneity of problem-based learning outcomes for improving mathematical competence : A systematic literature review Heterogeneity of problem-based learning outcomes for improving mathematical competence : A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–7.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012108>
- Khairunnisa, A., Gozali, S. M., & Juandi, D. (2022). Systematic Literature Review : Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(02), 1846–1856.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1405>
- Khoiri, A. (2019). Meta Analysis Study : Effect of STEM (Science Technology Engineering and Mathematic) towards Achievement. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(1), 71–82. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v9i1.2937>

- Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*.
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi. *Edureligia: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94-100.
- Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91-100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- Prasetyo, B. H. (2022). *Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP*. Universitas Jambi.
- Pratiwi, K., Bahri, S., & Pratiwi, D. D. (2021). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Gender dengan Pendekatan STEM pada Modul Matematika. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 6(1), 39-51.
- Priatna, N., Avip, B., & Sari, R. M. M. (2022). Efektifitas Project Based Learning-STEM dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Trigonometri. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(2), 151-161. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i2.6588>
- Rahmawati, L., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). Implementasi Stem Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2002-2014.
- Sanders, M. E. (2008). *Stem, stem education, stemmania*.
- Sartika, D. (2019). Jurnal Ilmu Sosail dan Pendidikan. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3(3), 89-93.
- Sudarsono, Kartono, Mulyono, & Mariani, S. (2022). The Effect of STEM Model Based on Bima ' s Local Cultural on Problem Solving Ability. *International Journal of Instruction*, 15(2), 83-96.
- Sudiansyah, Kurnianto, D., & Yani T, A. (2022). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3626-3638.
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Putra, G. W., & Iswara, B. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems (IJIS)*, 1(2), 63-77.
- Utami, R. W., & Wutsqa, D. U. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Self-Efficacy Siswa SMP Negeri di Kabupaten Ciamis An Analysis of Mathematics Problem-solving Ability and Self-Efficacy Students of Junior High School in Ciamis Regency. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 166-175.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes H, S. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 976-984.