



Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Pembelajaran Berpendekatan STEM

Abdul Wakhid¹, Zaenuri², Sugiman³, Isnarto⁴, Adi Nur Cahyono⁵

^{1,2,3,4,5}Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, Indonesia

E-mail: wakhid739@students.unnes.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2023-03-12 Revised: 2023-04-10 Published: 2023-05-06	<p>This study aims to determine and describe mathematical creative thinking skills in mathematics learning with a STEM approach (Science, Technology, Engineering, Mathematics). The method used in this research is a systematic literature review. 17 reputable national and international articles published from 2017-2022 were obtained with the help of the Publish or Perish 8 application and Google Scholar. The results of the selection of 17 articles obtained 6 reputable national and international articles about the ability to think creatively mathematically in learning mathematics with the STEM approach. The final result and analysis of the article found that learning mathematics with a STEM approach became one of the alternatives for learning mathematics to improve students' mathematical creative thinking skills. Learning mathematics with a STEM approach is able to create a vibrant and interesting learning atmosphere for and then be able to increase students' motivation to learn, be creative, and innovate. The use of learning models in learning mathematics with a STEM approach can be adapted to the material, problems and conditions of students. One learning model with STEM approach that can bring out students' mathematical creative thinking abilities is the Project Based Learning (PjBL).</p>
Keywords: <i>Mathematic Learning;</i> <i>Mathematical Creative Thinking Skill;</i> <i>STEM.</i>	
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2023-03-12 Direvisi: 2023-04-10 Dipublikasi: 2023-05-06	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis pada pembelajaran matematika berpendekatan STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>systematic literature review</i>. Diperoleh 17 artikel nasional dan internasional bereputasi yang terbit dari tahun 2017-2022 yang didapatkan dengan bantuan aplikasi publish or perish 8 dan google scholar. Hasil seleksi 17 artikel didapatkan 6 artikel nasional dan internasional bereputasi tentang kemampuan berpikir kreatif matematis dalam pembelajaran matematika berpendekatan STEM. Hasil identifikasi dan analisis artikel ditemukan bahwa pembelajaran matematika berpendekatan STEM menjadi salah satu alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM mampu menciptakan suasana belajar yang semangat dan menarik bagi siswa dan kemudian mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, berkeaktivitas, dan berinovasi. Penggunaan model pembelajaran dalam pembelajaran matematika berpendekatan STEM dapat disesuaikan dengan materi, permasalahan serta kondisi siswa. Salah satu model pembelajaran berpendekatan STEM yang dapat memunculkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa adalah <i>Project Based Learning</i> (PjBL).</p>
Kata kunci: <i>Kreatif Matematis;</i> <i>Pembelajaran</i> <i>Matematika;</i> <i>Kemampuan Berpikir;</i> <i>STEM.</i>	

I. PENDAHULUAN

Menghadapi era globalisasi, penguasaan ilmu pengetahuan dan juga teknologi menjadi suatu keharusan. Hal tersebut menuntut berbagai pihak untuk dapat mengembangkan kemampuan yang berhubungan dengan pengembangan kemampuan di bidang teknologi. Dalam bidang pendidikan, tentu saja pengembangan kemampuan siswa dalam menguasai teknologi telah diupayakan pada setiap pembaruan kurikulum yang dilakukan pemerintah guna memperoleh generasi bangsa yang siap dan handal dalam menghadapi era globalisasi (Nurhikmayati, 2019). Berpikir kreatif merupakan salah satu

kompetensi yang diperlukan pada era Revolusi Industri 4.0 di mana perubahan terjadi sangat cepat dan dinamis, sehingga harus diimbangi dengan cara berpikir yang tidak rutin atau kemampuan memunculkan gagasan-gagasan baru. Kompetensi tersebut menjadi sesuatu yang sangat penting agar peserta didik mampu beradaptasi dalam lingkungan yang selalu berubah dan serba tidak pasti (Widana & Septiari, 2021).

Kreativitas merupakan kemampuan yang sangat berguna untuk menerapkan pemecahan masalah sehari-hari (Ismunandar et al., 2020). Berpikir kreatif akan membuat siswa untuk mencoba persepsi yang berbeda, konsep yang

berbeda, dan titik poin yang berbeda. Siswa dapat menggunakan berbagai metode termasuk improvisasi untuk memecahkan masalah (Awang & Ramly, 2008). Kreativitas telah menjadi elemen yang semakin penting untuk memastikan pembangunan berkelanjutan. Agar tidak ketinggalan zaman modern, meningkatkan kreativitas individu telah menjadi salah satu tugas penting pendidikan. Berdasarkan hasil survei di lapangan *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018, kemampuan berpikir kreatif siswa Indonesia masih rendah. (Sanusi et al., 2020).

Terdapat empat karakteristik kemampuan berpikir kreatif, yakni: (1) *originality* (orisinalitas), yaitu menyusun sesuatu yang baru; (2) *fluency* (kelancaran), yaitu menurunkan banyak ide; (3) *flexibility* (fleksibilitas) yaitu mengubah perspektif dengan mudah; dan (4) *elaboration* (elaborasi), yaitu mengembangkan ide lain dari suatu ide (Faelasofi, 2017). Dengan memahami pentingnya kreativitas di abad ke-21, dan pengaruhnya terhadap budaya dan ekonomi, maka dianggap perlu untuk mengubah pendekatan pengajaran yang digunakan dalam mendidik siswa. Perkembangan teknologi terbaru yang berdampak besar pada pendidikan. Salah satu pendekatan yang muncul sebagai akibat dari perkembangan teknologi adalah pendekatan STEM dan telah menarik perhatian yang cukup besar dalam beberapa tahun terakhir (Ozkan & Topsakal, 2021). Di dunia saat ini di mana pendekatan dan keterampilan multidisiplin diperlukan untuk memecahkan masalah yang semakin kompleks, penelitian lebih lanjut tentang bagaimana STEM yang terintegrasi dapat dirancang dan diimplementasikan secara lebih efektif untuk mendukung dan meningkatkan kurikulum menjadi salah satu prioritas (English, 2017).

Kemampuan berpikir kreatif dapat dilatih melalui pembelajaran matematika berbasis teknologi informasi. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran mampu menghubungkan konsep matematika secara teoretik berbasis teknologi informasi dengan permasalahan pada kontekstual dalam kehidupan yang sehari-hari. Peningkatan keterampilan matematika akan meningkatkan profesi dengan kemampuan STEM di masa depan (Wang et al., 2017). Pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika memiliki beberapa keunggulan di antaranya: (1) transformasi proses pendidikan yang mampu untuk menghilangkan batas pemisah antara subjek

sains, matematika, teknologi, dan rekayasa; (2) peningkatan keterampilan saintifik dan literasi sains; (3) pengembangan SDM yang relevan di abad ke-21 seperti kemampuan dalam berkolaborasi, berkomunikasi, berpikir secara kreatif, dan juga memiliki kemampuan dalam mengembangkan kreativitasnya; (4) tantangan teknologi melalui proses desain rekayasa untuk menyederhanakan solusi permasalahan; (5) meningkatkan motivasi belajar melalui proses pembelajaran berbasis masalah kontekstual untuk mengembangkan kemampuan *problem solving* (Widana & Septiari, 2021). Pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM mampu memunculkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Chairunnissa et al., 2022) dimana pembelajaran matematika berpendekatan STEM mampu untuk memunculkan indikator-indikator kemampuan berpikir kreatif pada siswa yang berkemampuan kreatif tinggi, sedang, dan rendah.

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan di atas, maka peneliti memfokuskan kepada kajian literatur tentang kemampuan berpikir kreatif matematis pada pembelajaran berpendekatan STEM. Pertanyaan dalam studi literatur ini adalah 1) apakah pembelajaran dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa? 2) Apa saja bentuk atau model pembelajaran yang dapat dikombinasikan dengan pendekatan STEM yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa? Tujuan dari kajian literatur ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran berpendekatan STEM sehingga dapat dijadikan sebagai referensi bagi guru dalam proses pembelajaran.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian pustaka sistematis (*systematic literature review*). *Systematic literature review* merupakan metode literatur review yang mengidentifikasi, menilai, dan juga menginterpretasi temuan-temuan pada suatu topik penelitian untuk dapat menjawab pertanyaan penelitian (Brereton et al., 2007). Rancangan prosedur penelitian *systematic literature review* ini sebagai berikut: 1) *Develop Research Questions* 2) *Selection Criteria* 3) *Developing the Search Strategy* 4) *The Study Selection Process* 5) *Appraising the Quality of Studies* (Masruroh et al., 2022).

1. Develop Research Questions

Pertanyaan penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) RQ1: Bagaimana kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran matematika berpendekatan STEM berdasarkan hasil review artikel penelitian?
- b) RQ2: Apakah pembelajaran matematika berpendekatan STEM berpengaruh juga terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berdasarkan hasil review artikel penelitian?
- c) RQ3: Apa saja bentuk/model pembelajaran berpendekatan STEM yang berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berdasarkan hasil review artikel penelitian?

2. Selection Criteria

Kriteria seleksi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Kriteria *inclusion* (penerimaan):
 - 1) Artikel sesuai dengan topik penelitian tentang pembelajaran berpendekatan STEM pada mata pelajaran matematika.
 - 2) Artikel yang di publikasi tahun 2017-2022.
 - 3) Artikel internasional dari jurnal terindeks scopus dan artikel nasional dari jurnal terindeks sinta
 - 4) *Full text*
- b) Kriteria *exclusion* (penolakan):
 - 1) Jurnal penelitian atau karya ilmiah di luar topik penelitian.
 - 2) Artikel yang di publikasi sebelum tahun 2017.
 - 3) Artikel internasional dari jurnal yang tidak terindeks scopus dan artikel nasional dari jurnal yang tidak terindeks sinta.
 - 4) *Unfull text*

3. Developing the Search Strategy

Proses pencarian jurnal internasional terindeks dilakukan menggunakan aplikasi *publish or perish 8* dan proses pencarian jurnal nasional menggunakan *google scholar*. Dalam pencarian artikel menggunakan kata kunci untuk pencarian yang lebih spesifik dan menghindari penyaringan dalam jumlah yang terlalu besar. Kata kunci pencarian pada penelitian ini: ("Pembelajaran matematika"), ("Kemampuan berpikir kreatif matematis*" atau "*Mathematics Creative Thinking Skill*") dan ("STEM").

4. The Study Selection Process

Proses pemilihan studi yaitu proses dimana judul dan abstrak artikel diperiksa terlebih

dahulu untuk menentukan kerelevanan penelitian tersebut.

5. Appraising the Quality of Studies

Data yang ditemukan akan dievaluasi berdasarkan pertanyaan kriteria penilaian kualitas berikut:

- a) QA1. Apakah artikel jurnal nasional telah terindeks sinta?
- b) QA2. Apakah artikel jurnal internasional telah terindeks scopus?
- c) QA3. Apakah artikel jurnal memuat masalah penelitian yang relevan dengan penelitian ini?
- d) QA4. Apakah artikel jurnal memuat metode penelitian yang relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa?

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil data penelitian yang dimasukkan dalam kajian literatur ini merupakan analisis dan rangkuman dari artikel-artikel yang terbit dari tahun 2017-2022 yang diperoleh melalui *google scholar* dan aplikasi *publish or perish 8* tentang kemampuan berpikir kreatif matematis dan juga pembelajaran matematika berpendekatan STEM. Proses pencarian data penelitian berdasarkan RQ1, RQ2, dan RQ3 dan kriteria *inclusion* (penerimaan). Pencarian data menggunakan kata kunci yang sesuai pada prosedur *Developing the Search Strategy* memperoleh 17 artikel nasional dan internasional yang tersaji pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Artikel Hasil Temuan

No.	Kategori	Banyak Artikel
1	Q1	4
2	Q2	1
3	Q3	1
4	Q4	3
5	S2	2
6	S3	2
7	S4	3
8	S5	1
Keterangan:		

Keterangan:

Q : Quartil

S : Sinta

Dari 17 artikel tersebut dilakukan seleksi sesuai prosedur *The Study Selection Process* dan juga berdasarkan pertanyaan kriteria penilaian kualitas QA1, QA2, QA3, dan QA4. Didapatkan 6 hasil seleksi artikel nasional dan

internasional bereputasi yang sesuai dengan variabel-variabel yang diteliti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Artikel Hasil Seleksi

No.	Artikel	Peneliti	Kategori	Abstrak
1	(Nurhikmah & Nurhikmah, 2021)	Latifah Elvina	Q1	Penelitian mengenai model Project Based Learning berbasis pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif tingkat SMP/MTsN di Kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
2	(Chairunnissa et al., 2022)	PPH	Q1	Penelitian mengenai pembelajaran dengan pendekatan STEM pada model pembelajaran STEAM dengan kemampuan berpikir kreatif tingkat SD/MI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
3	(Nurhikmah & Nurhikmah, 2021)	Sains	Q1	Penelitian mengenai pembelajaran dengan pendekatan STEM pada model pembelajaran STEAM dengan kemampuan berpikir kreatif tingkat SD/MI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
4	(Nurhikmah et al., 2021)	Matematika	Q1	Penelitian mengenai pembelajaran dengan pendekatan STEM pada model pembelajaran STEAM dengan kemampuan berpikir kreatif tingkat SD/MI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
5	(Sari et al., 2021)	International Journal of Innovative Methods Technology	Q1	Penelitian mengenai pembelajaran dengan pendekatan STEM pada model pembelajaran STEAM dengan kemampuan berpikir kreatif tingkat SD/MI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
6	(Duliana et al., 2021)	Journal of Physics: Conference Series	Q1	Penelitian mengenai pembelajaran dengan pendekatan STEM pada model pembelajaran STEAM dengan kemampuan berpikir kreatif tingkat SD/MI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Keterangan:
Q : Quartil
S : Sinta

B. Pembahasan

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Definisi dari keempat aspek STEM yaitu (1) Sains (*science*) yakni memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam; (2) Teknologi (*technology*) adalah keterampilan ataupun sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan; (3) Teknik (*engineering*) adalah pengetahuan untuk dapat mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk dapat menyelesaikan sebuah masalah; (4) Matematika (*mathematics*) adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan juga ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris. Masing-masing aspek STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) jika diintegrasikan akan membantu peserta didik menyelesaikan suatu masalah secara jauh lebih komprehensif. Pengintegrasian seluruh aspek ini ke dalam proses pembelajaran akan membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna (Mulyani, 2019). Hasil pembelajaran berpendekatan STEM pada keterampilan siswa adalah keterampilan kerja tim, *hands skill*, keterampilan mendesain, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan bertanya dan menyelidiki.

Siswa akan belajar dalam berbentuk proyek dan juga memungkinkan belajar sambil melakukan kerjasama di mana keterampilan sosial akan berkembang (Tunc & Bagceci, 2020). Hasil analisis beberapa artikel didapatkan beberapa bentuk pembelajaran matematika yang dapat dikombinasikan dengan pendekatan STEM guna memunculkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa diantaranya: model *Project Based Learning* (PjBL), pembelajaran berbantuan *Google Classroom*, dan pembelajaran kombinasi pendekatan STEM dan Etnomatematika (STEM-E).

1. Pembelajaran Matematika Berpendekatan STEM

Pembelajaran matematika berpendekatan STEM mampu menunjukkan indikator kemampuan berpikir kreatif siswa. Adapun indikator-indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu kelancaran (*fluency*), kebaruan (*novelty*), keluwesan (*flexibility*), dan kerincian (*elaboration*). Ketika pembelajaran siswa menunjukkan indikator kelancaran (*fluency*) dalam empat bidang STEM dengan memberikan banyak pertanyaan dan mengajukan banyak penyelesaian. Indikator kebaruan (*novelty*) dan kerincian (*elaboration*) ditunjukkan dalam bidang sains, *engineering* maupun *mathematics* dengan memberikan suatu masalah baru dan penyelesaiannya yang berbeda dengan siswa lainnya serta siswa mampu menjelaskan secara rinci apa yang dikerjakannya dan bagaimana cara menyelesaikannya (Chairunnissa et al., 2022). Melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM siswa dapat memiliki keterampilan pemecahan masalah, kreativitas dan analisis kritis (Putra et al., 2021).

2. Model Project Based Learning (PjBL) berpendekatan STEM

Pembelajaran matematika dengan model *Project Based Learning* (PjBL) berpendekatan STEM memodifikasi langkah-langkah dari model pembelajaran PjBL untuk menguatkan motivasi dan minat belajar siswa. Sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik dengan senang hati dan atas kemauan sendiri melakukan aktivitas proyek yang telah ditugaskan (Widana & Septiari, 2021). Model PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat menyelidiki beberapa masalah melalui metode ilmiah. Sains berbasis proyek berfokus pada inkuiri yang di-

rancang siswa yang diorganisir oleh investigasi untuk menjawab pertanyaan yang mendorong, berkolaborasi di antara pelajar dan orang lain, menggunakan teknologi baru, dan penciptaan hasil karya berdasarkan pemahaman siswa (Putri et al., 2019). Selain itu, model PjBL mengharuskan siswa membuat produk berdasar pemecahan konsep sesuai tantangan yang diberikan oleh guru. Hasilnya semua siswa secara berkelompok dapat memecahkan konsep dengan tepat dan menjadi antusias dengan pembelajaran tersebut (Widiastuti & Indriana, 2019).

Adanya aktivitas kompleks yang dilakukan oleh siswa pada pembelajaran model PjBL dapat membuat siswa belajar untuk membangun dan menyusun konsep atas dasar kreativitasnya, keyakinan diri para siswa, hingga memupuk jiwa kreatif siswa (Noviyana, 2017). Dengan menggunakan model PjBL, guru dapat mengamati kreativitas siswa melalui berbagai proyek (Ummah et al., 2019). Terdapat tiga keunggulan utama model PjBL yaitu: (1) pengembangan kompetensi teknis, personal, dan kontekstual; (2) keterlibatan siswa dengan masalah nyata dari konteks profesional; dan (3) pembelajaran kolaboratif yang difasilitasi melalui integrasi pengajaran dan penelitian. Keunggulan-keunggulan tersebut penting bagi siswa dalam pembelajaran matematika dan juga selaras dengan upaya pengembangan keterampilan abad 21 (Li & Schoenfeld, 2019).

3. Pembelajaran matematika berpendekatan STEM berbantuan *Google Classroom*

Pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM berbantuan *Google Classroom* dapat berjalan efektif. Siswa menjadi semangat dan juga termotivasi dalam menyelesaikan tugas dan tantangan yang diberikan oleh guru. Siswa menjadi lebih interaktif, tanya jawab antara siswa dan guru berjalan dengan baik, dan siswa mampu mandiri dalam menggali informasi selama pembelajaran (Widiastuti et al., 2021). Pembelajaran dengan pendekatan STEM mampu untuk menciptakan suasana semangat dan menarik bagi siswa pada pembelajaran matematika, mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, berkreaitivitas, dan berinovasi (Jawad et al., 2021). Hal ini juga menunjukkan bahwa

pembelajaran matematika berpendekatan STEM berbantuan *Google Classroom* dapat mengubah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (Widiastuti et al., 2021).

4. Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan STEM dan Etnomatematika (STEM-E)

Pembelajaran matematika dengan kombinasi pendekatan STEM dan juga Etnomatematika (STEM-E) menunjukkan bahwa STEM-E meningkatkan kepekaan terhadap masalah dunia nyata dan juga menjadikan siswa mampu memberikan berbagai jawaban atau solusi dengan pembenaran atas berbagai fenomena yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif. Pembelajaran STEM-E lebih baik dalam mempengaruhi pemikiran kreatif siswa dibandingkan pembelajaran STEM. Ini didasarkan pada langkah-langkah pembelajaran STEM-E. Terdapat tahapan pendekatan dengan memberikan ide, kreativitas, dan juga inovasi baru kepada siswa sesuai dengan kemampuan siswa, sehingga pembelajaran matematika di kelas dapat memberikan hasil yang optimal. Pembelajaran STEM tanpa etnomatematika akan membuat proses penemuan masalah menjadi lebih lambat karena keterbatasan inovasi budaya yang diberikan oleh guru. Hal ini juga menyebabkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif melalui pembelajaran STEM-E menjadi lebih baik (Suherman et al., 2021).

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM mampu menciptakan suasana belajar yang semangat dan menarik bagi siswa dan kemudian mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, berkreaitivitas, dan juga berinovasi. Pemilihan model atau bentuk pembelajaran matematika berpendekatan STEM disesuaikan dengan materi, permasalahan serta kondisi siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat memunculkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa adalah *Project Based Learning* (PjBL). Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) berpendekatan STEM memberikan kesempatan siswa untuk membuat

produk berdasar pemecahan konsep sesuai tantangan yang diberikan oleh guru, sehingga dapat membuat siswa belajar untuk membangun dan menyusun konsep atas dasar kreativitasnya.

B. Saran

Guru dapat menggunakan pembelajaran matematika berbentuk proyek berpendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Salah satu model pembelajaran berpendekatan STEM yang dapat digunakan adalah *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan berpikir kreatif matematis pada model pembelajaran berpendekatan STEM selain PjBL perlu dilakukan agar pembelajaran matematika lebih bervariasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Awang, H., & Ramly, I. (2008). Through Problem-Based Learning : Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Journal of Human and Social Sciences*, 2(4), 18-23.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1084906>
- Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., & Khalil, M. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of Systems and Software*, 80(4), 571-583.
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.07.009>
- Chairunnissa, A., Anriani, N., & Santosa, C. A. H. F. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan STEM pada Materi Statistika Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 15, 275-291.
<http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v15i2.16196>
- English, L. D. (2017). Advancing Elementary and Middle School STEM Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 5-24.
<https://doi.org/10.1007/s10763-017-9802-x>
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Pokok Bahasan Peluang. *Jurnal Edumath*, 3(2), 155-163.
<https://doi.org/10.26638/je.460.2064>
- Ismunandar, D., Gunadi, F., Taufan, M., Mulyana, D., & Runisah. (2020). Creative Thinking Skill of Students through Realistic Mathematics Education Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012054>
- Jawad, L. F., Majeed, B. H., & Alrikabi, H. T. S. (2021). The Impact of Teaching by Using STEM Approach in The Development of Creative Thinking and Mathematical Achievement Among the Students of The Fourth Scientific Class. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(13), 172-188.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v15i13.24185>
- Li, Y., & Schoenfeld, A. H. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as "given" in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 6(1).
<https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>
- Masruroh, M., Zaenuri, Z., Walid, W., & Waluya, S. B. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Pembelajaran Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1751-1760.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1056>
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 7(1), 453-460.
- Noviyana, H. (2017). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa. *JURNAL E-DuMath*, 3(2).
<https://doi.org/10.26638/je.455.2064>
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didactical Mathematics*, 1(2), 41-50.
<http://dx.doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1508>
- Ozkan, G., & Topsakal, U. U. (2021). Exploring The Effectiveness of STEAM Design Processes on Middle School Students' Creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 95-116.
<https://doi.org/10.1007/s10798-019-09547-z>

- Putra, A. K., Sumarmi, Deffinika, I., & Islam, M. N. (2021). The effect of blended project-based learning with stem approach to spatial thinking ability and geographic skill. *International Journal of Instruction*, 14(3), 685-704.
<https://doi.org/10.29333/iji.2021.14340a>
- Putri, S. U., Sumiati, T., & Larasati, I. (2019). Improving creative thinking skill through project-based-learning in science for primary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022052>
- Sanusi, A. M., Septian, A., & Inayah, S. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dengan Menggunakan Education Game Berbantuan Android pada Barisan dan Deret. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 511-520.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.866>
- Suherman, Vidákovich, T., & Komarudin. (2021). STEM-E: Fostering mathematical creative thinking ability in the 21st Century. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/01216>
- Tunc, C., & Bagceci, B. (2020). Teachers' Views of the Implementation of STEM Approach in Secondary Schools and The Effects on Students. *Pedagogical Research*, 6(1), em0085.
<https://doi.org/10.29333/pr/9295>
- Ummah, S. K., Inam, A., & Azmi, R. D. (2019). Creating manipulatives: Improving students' creativity through project-based learning. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 93-102.
<https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5093.93-10>
- Wang, M. Te, Ye, F., & Degol, J. L. (2017). Who Chooses STEM Careers? Using A Relative Cognitive Strength and Interest Model to Predict Careers in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Journal of Youth and Adolescence*, 46(8), 1805-1820.
<https://doi.org/10.1007/s10964-016-0618-8>
- Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209-220.
<https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3031>
- Widiastuti, A., & Indriana, A. F. (2019). Analisis Penerapan Pendekatan STEM untuk Mengatasi Rendahnya Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Peluang. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(3), 403-416.
<https://doi.org/10.30738/union.v7i3.5895>
- Widiastuti, A., Ubaidah, N., Wijayanti, D., & Mafatihatur R., M. (2021). Description of Google Classroom-Assisted STEM Learning to Improve Students' Mathematical Creative Thinking Skills. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 9-22.
<https://www.journal.iainnumetrolampung.ac.id/index.php/numerical/article/view/1152>