

## **Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Implementasi Pembelajaran Berintegrasi STEM: A *Systematic Literature Review***

Titik Pitriani Muslimin<sup>1</sup>, Abdul Rahim<sup>2</sup>

Universitas Sawerigading Makassar<sup>1</sup>, UPT SPF SDN Sangir Makassar<sup>2</sup>  
titikpitriani@gmail.com<sup>1</sup>

### Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian *Systematic Literature Review* (SLR). Tujuannya untuk melakukan studi literatur terhadap hubungan kemampuan berpikir kreatif matematis dengan pembelajaran berintegrasi pendekatan STEM. Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan mengumpulkan dan melakukan review pada artikel yang berkaitan dengan kata kunci penelitian. Sebanyak 80 Artikel yang dikumpulkan dari tahun 2018-2023 yang merupakan artikel dari jurnal nasional dan internasional dari data base online Google Scholar, Eric, dan Garuda. Selanjutnya artikel yang terkumpul diseleksi sesuai kriteria penelitian dan diperoleh sebanyak 18 artikel yang menjadi data sekunder. Selanjutnya artikel yang terpilih menjadi literatur yang akan dianalisis. Hasil temuan dari penelitian ini adalah 1) Kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik sangat penting untuk diasah dan dikembangkan sebagai persiapan menghadapi era global saat ini. 2) Pembelajaran berintegrasi STEM sangat memberi pengaruh positif pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. 3) Implementasi STEM dapat diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, selain itu STEM juga dapat diimplementasikan dengan media pembelajaran.

*Kata Kunci: Kemampuan Berpikir kreatif Matematis, Pendekatan STEM, Systematic Literature Review .*

---

### **A. Pendahuluan**

Pada era global seperti sekarang, aktifitas sekolah secara masif dipengaruhi oleh teknologi informasi. Hal ini tentu saja berdampak pada kualitas sumber daya manusia dalam bidang pendidikan dalam hal ini peserta didik diharapkan mampu mengembangkan kompetensi diri guna memenuhi kriteria yang dibutuhkan dalam dunia kerja. Karena keunggulan seseorang salah satunya ditentukan oleh kreativitas individu dalam pemecahan masalah (Alexander, 2007). Pada era persaingan global, tingkat kompleksitas permasalahan dalam kehidupan modern sangat tinggi sehingga dibutuhkan kreatifitas yang tinggi dai peserta didik. Kreativitas atau kemampuan berpikir kreatif siswa ini nantinya berfungsi agar

mereka mampu secara tanggap dan cepat memberikan solusi dari suatu permasalahan yang dihadapi.

Dalam bidang pendidikan untuk mewujudkan sumber daya manusia yang kreatif, hal dasar yang dapat dilakukan dengan mengembangkan kreatifitas peserta didik melalui pembelajaran di sekolah. Semua jenis pelajaran di sekolah dapat meningkatkan kreativitas peserta didik jika diajarkan dengan metode yang tepat. Begitupun dengan pelajaran matematika. Pelajaran matematika adalah mata pelajaran umum dalam kurikulum sekolah mulai dari jenjang PAUD sampai sekolah menengah. Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika ialah peningkatan aktivitas yang kreatif dengan melibatkan imajinasi, intuisi, dan pengembangan pemikiran divergen, orisinal, serta rasa ingin tahu yang tinggi dalam membuat prediksi ataupun praduga. Aktivitas-aktivitas ini membutuhkan suatu keterampilan yang esensial yakni keterampilan berpikir kreatif dalam matematika atau yang lebih dikenal dengan keterampilan berpikir matematis. Wijaya, dkk (2021) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis adalah suatu alur berpikir dalam menentukan dan menemukan solusi terhadap permasalahan matematika. Berdasarkan prosesnya kreativitas berpikir matematis dibagi dalam 4 aspek yakni *fluency*, *originality*, *flexibility*, dan *elaboration* (Saironi & Sukestiyarno, 2017).

Kemampuan siswa dalam mengembangkan pemikiran kreatif matematis tidak serta merta bisa berkembang dengan hanya sekedar belajar matematika saja, namun hal ini dapat dikembangkan selama proses pembelajaran matematika tersebut melalui penerapan metode belajar yang tepat. Selain itu pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik tidak lepas dari peran pendidik/guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Menurut Muslimin, T. P., & Rahim, A. (2021) mengungkapkan bahwa tanggung jawab dan bagian guru dalam kegiatan belajar mengajar sangat penting, oleh sebab itu diperlukan seorang guru yang profesional dengan kinerja serta kreativitas yang tinggi yang bermanfaat sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Selanjutnya Kozlowski, Chamberlin, & Mann (2019) mengemukakan bahwa pendekatan pengajaran dari guru sebagai tenaga pendidik di sekolah merupakan satu faktor yang tak kalah pentingnya mengembangkan keterampilan siswa menggunakan pemikiran-pemikiran

kreatif dalam matematika. Berdasarkan pemaparan dan uraian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan kesiapan dan kreativitas guru sebagai pengajar yang bersentuhan langsung dengan peserta didik dalam menyajikan pembelajaran yang menarik dan menerapkan berbagai pendekatan serta model pembelajaran yang modern dan tepat sesuai keadaan dan kebutuhan peserta didik karena hal ini akan memberikan pengaruh peningkatan keterampilan dan kemampuan berpikir peserta didik yakni salah satunya kemampuan berpikir kreatif matematis. Olehnya guru perlu melakukan inovasi-inovasi yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, salah satunya dengan menerapkan model atau pendekatan yang tepat dalam proses pembelajaran. Sehingga proses pembelajaran matematika bukan hanya mengejar hasil akhir berupa nilai matematika saja, namun dalam proses pembelajaran tersebut kreativitas matematis peserta didik dapat terasah dengan baik.

Metode yang sesuai untuk mengembangkan dan melatih kreatifitas peserta didik, salah satunya adalah dengan menerapkan pengajaran yang berintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Menurut Craig & Marshall (2019) bahwa STEM adalah satu bentuk proses belajar mengajar dimana masalah yang diangkat dalam pembelajaran dikaitkan sains, teknologi, teknik, dan matematika guna mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dari peserta didik. STEM tentunya akan sejalan dengan dengan perkembangan zaman sekarang ini dimana teknologi menjadi salah satu pioner utama dalam kehidupan. Bahkan di Amerika Serikat, anak-anak muda diarahkan dalam pembelajaran berintegrasi STEM agar dapat bersaing dengan lebih baik secara global (Furner, J. M. (2018)). Selanjutnya pembelajaran dengan pendekatan STEM diharapkan mampu memberikan pelajaran yang berarti bagi siswa dengan mengaitkan pengetahuan, konsep, dan kemampuan berpikir yang sistematis dalam memecahkan masalah terkait kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan kreativitas peserta didik. Sebab melalui pendekatan STEM maka permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari dapat dihubungkan dengan konsep matematika secara teoritik.

Selain itu penerapan pembelajaran yang berbasis STEM dalam menentukan solusi permasalahan kontekstual akan memberi peserta didik

motivasi dan minat yang lebih tinggi sebab mereka akan mencoba menghubungkan teori maupun konsep materi di kelas dengan masalah-masalah di dunia nyata. Secara tidak langsung, aspek-aspek matematika dalam STEM dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir secara matematis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Carlisle dan Weaver (2018) yang mengungkapkan bahwa penekatan STEM dalam pembelajaran akan meningkatkan motivasi peserta didik. Tingginya motivasi seorang [eserta didik akan mendorong orang tersebut dalam melaksanakan suatu tindakan. Dalam kegiatan belajar mengajar, seorang peserta didik akan dengan senang hati melaksanakan suatu aktivitas atau mengerjakan tugas yang diberikan dengan kemauan sendiri tanpa ada paksaan. Kegiatan yang secara sungguh-sungguh dan secara langsung dikerjakan akan memberi dampak terhadap pola pikirnya, hal ini tentu saja akan berdampak pada proses mengasah kreatifitas peserta didik.

Berdasarkan survey yang dilakukan pada beberapa guru khususnya guru matematika ternyata sebgaiannya hanya berfokus pada hasil akhir pembelajaran saja, fokus pada aspek lain seperti kemampuan siswa dalam berpikir secara kreatif dalam menyelesaikan permasalahan masih kurang. Masih kurangnya fokus guru pada aspek kemampuan berpikir kreatif peserta didik secara matematis inilah sehingga perlu dilakukan suatu review terhadap beberapa penelitian melalui studi literatur pada artikel penelitian yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini guna sebagai informasi bagi guru-guru tentang pentingnya pengembangan berpikir kreatif peserta didik, selain itu sebagai tambahan informasi tentang bagaimana dan apa yang bisa dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Olehnya itu peneliti melakukan penelitian berupa study literatur terkait pengembangan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik melalui pembelajaran yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Pemilihan pendekatan STEM ini didasarkan pada temuan-temuan sebelumnya dimana pembelajaran dengan pendekatan STEM sangat berpengaruh pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Sehingga melalui penelitian ini dapat diperoleh gambaran tentang implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis.

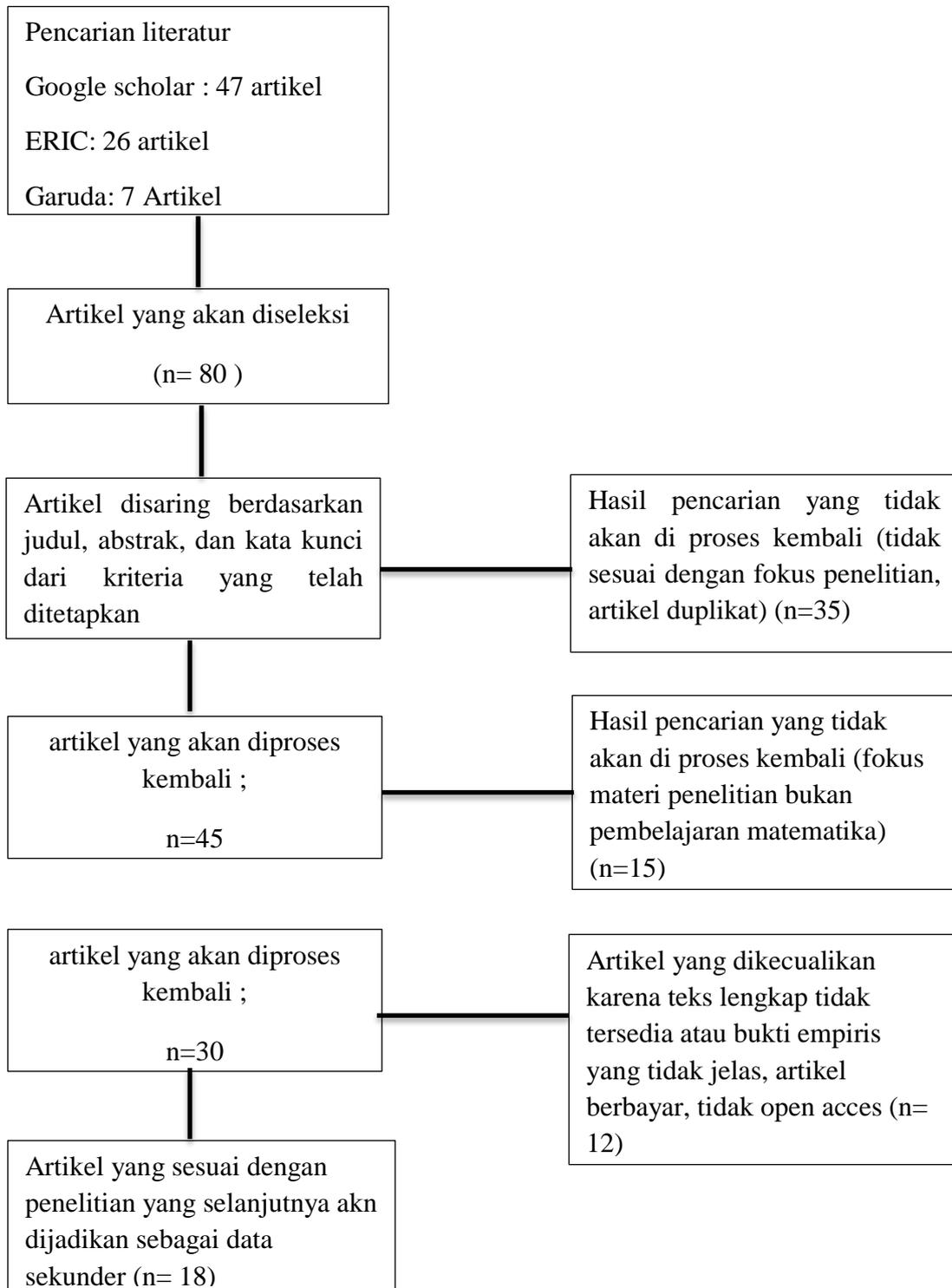
Berdasarkan latar belakang diatas maka fokus penelitian ini yaitu bagaimana hasil analisis kajian sistematis literatur hubungan kemampuan berpikir kreatif matematis dengan implementasi pendekatan STEM dalam pembelajaran?

## **B. Metode Penelitian**

Untuk memberikan gambaran mengenai hubungan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dengan implementasi pendekatan STEM, maka digunakan metode penelitian *Systematic Literature Review* (SLR). Pada penelitian *systematic literature* terdapat beberapa tahapan yakni tahap pertama perumusan pertanyaan penelitian, tahap kedua penerapan kriteria inklusi, tahap ketiga pencarian studi atau literatur yang relevan dengan tema yang dipilih, tahap keempat penyeleksian studi atau literatur yang akan dianalisis, tahap kelima analisis data, dan tahap keenam evaluasi dan ketujuh penarikan kesimpulan. Kesimpulan ini nantinya disesuaikan dengan semua hasil penelitian dari literatur yang dipilih dan sesuai dengan tema penelitian yang dipilih secara terstruktur dan sistematis (Suciati, Mailili & Hajerina, H., 2022).

Sumber pencarian literatur yang akan menjadi data sekunder dari penelitian ini diperoleh dari jurnal nasional maupun jurnal internasional dengan menelusuri homepage *Google Scholar*, *ERIC*, dan *Garuda*. Kata kunci yang digunakan untuk mencari data antara lain, “STEM, *Mathematical Creative Thinking*”, kemampuan berpikir kreatif matematis.

Adapun kriteria artikel yang akan dijadikan literatur dalam penelitian ini yakni artikel maksimal 5 tahun terakhir, artikel yang mengandung kata kunci yang sama dengan topik penelitian, fokus penelitian pada peserta didik dalam pembelajaran matematika, ulasan artikel berfokus pada hubungan pendekatan STEM dengan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, serta artikel merupakan *full paper* dan tidak terbatas pada metode penelitian tertentu. Tahapan penyeleksian literatur sebagai berikut:



Berdasarkan hasil seleksi dan evaluasi maka sebanyak 18 artikel yang akan dijadikan sebagai sumber literatur. Selanjutnya data dianalisis dengan langkah-

langkah sebagai berikut: (1) pengelompokkan data, (2) analisis data yakni artikel dianalisis oleh peneliti secara, dan (3) simpulan data, yakni peneliti membuat kesimpulan dari temuan-temuan yang diperoleh dari artikel-artikel yang dianalisis.

### C. Hasil Dan Pembahasan

Yang menjadi hasil dari penelitian ini adalah hasil analisis dari temuan-temuan yang diperoleh dari berbagai artikel dari database Google Scholar, ERIC, dan Garuda yang telah didokumentasikan terkait dengan kemampuan berpikir kreatif matematis dengan pembelajaran berintegrasi STEM. Dari hasil penelusuran yang peneliti lakukan, diperoleh sebanyak 18 artikel terkait yang disajikan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Implementasi Pembelajaran berintegrasi pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis.

Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian
Tanjung D., dkk.	2022	Kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat dilihat dari aspek <i>elaboration, originality, flecibility, dan fluency</i> .
Vikayatri, M.A.	2022	Kreativitas matematis peserta didik dapat ditumbuhkan dengan menerapkan metode <i>Problem Based Learning Model</i> berbasis STEM.
Chairunnisa, A., dkk.	2022	Setelah penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM diperoleh hasil bahwa kriteria kemampuan berpikir kreatif tinggi telah dipenuhi, hal ini ditandai dengan adanya <i>Fluency, Novelty, dan Elaboration</i> , yang tercipta meskipun belum tampak adanya kriteria <i>flexibility</i> . Sedangkan kreativitas rendah hanya mampu menciptakan kriteria <i>fluency</i> .
Oschepkov A.A., et all	2022	Model pembelajaran berintegrasi STEM membentuk dan mengembangkan teknik dan pemikiran kreatif siswa.
Hebebcı M.T.	2022	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berintegrasi STEM berppengaruh positif pada keterampilan siswa memecahkan masalah, kreativitas siswa, dan pemikiran kritis siswa..
Rahmawati L., dkk.	2022	Krativitas matematis peserta didik dipengaruhi oleh penerapan pendekatan STEM.
Fitryah A., & Ramadani S.D.	2021	Pembelajaran STEAM berbasis PjBL menunjukkan pengaruh yang signifikan pada kemampuan siswa berpikir

Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian
		kreatif, hal ini ditandai dengan hasil analisis data dimana nilai signifikansinya lebih kecil dari 0.05.
Widana I.W. & Septiari K.L.	2021	Ada pengaruh dari penerapan model PBL dengan STEM pada keterampilan siswa berpikir kreatif secara matematis.
Hasancebi F.Y., et all.	2021	Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa berpikir reflektif peserta didik dalam pemecahan masalah, kreativitas ilmiah dan keberhasilan akademik lebih berkembang dengan aplikasi yang mengintegrasikan STEM.
Tiryaki A., & Adiguzel S.	2021	Hasilnya, diamati bahwa aplikasi robotika berbasis STEM secara signifikan meningkatkan kreativitas dan sikap siswa terhadap sains.
Chen K., & Chen C.	2021	Mengambil prinsip desain kurikulum metode inkuiri STEM dapat membantu siswa dalam menerapkan pembelajaran pengetahuan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata sehingga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik.
Anindayati A.T. & Wahyudi W.	2020	Perpaduan antara Model PjBL dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kreativitas matematis peserta didik.
Retnowati S., Riyadi, & Subanti, S.	2020	Sebagai hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model dengan STEM memberi pengaruh yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis.
Ulfa F.M., dkk.	2019	PjBL berbasis STEM mampu melatih siswa berpikir kreatif matematis selain itu pembelajarannya menghadirkan tantangan dan memotivasi peserta didik.
Putri N., Rusdiana D., & Suwarma I.R.	2019	Sebagai hasil penelitian, ditemukan bahwa CBL yang diimplementasikan dalam pendidikan STEM memiliki peningkatan kreativitas peserta didik lebih tinggi jika dibandingkan dengan CBL yang dikombinasikan dengan lembar kerja PSL.
Widiastuti A., & Indriana A.F.	2019	Rendahnya kreativitas peserta didik dapat diatasi dengan menggunakan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran.
Furner J.M.	2018	Berdasarkan penelitian ini bahwa menerapkan pembelajaran matematika dengan STEM akan meningkatkan minat siswa dan memberi pengaruh positif pada kemampuan berpikir kreatif siswa.
Singh P., et all.	2018	Metode pengajaran berintegrasi STEM sangat penting digunakan untuk meningkatkan Perkembangan pemikiran kreatif matematis siswa.

Berdasarkan hasil analisis literatur yang dipaparkan pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa hasil analisis dari semua literatur yang telah ditetapkan sebagai data sekunder menunjukkan bahwa pembelajaran berintegrasi STEM memberikan dampak positif pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif matematis peserta didik.

## **Pembahasan**

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan fundamental yang harus dimiliki peserta didik di era informasi dan teknologi yang berkembang saat ini. Salah satu ciri peserta didik dikatakan mempunyai kreativitas yang tinggi yakni peserta didik mampu menciptakan gagasan atau ide-ide baru serta mampu menilai dan melihat suatu masalah dalam sudut pandang yang luas, serta bisa memunculkan beragam ide yang tidak sama dengan peserta didik lainnya. Olehnya itu instansi pendidikan sebagai tempat yang kondusif perlu memposisikan siswa sebagai subjek dalam pendidikan guna menumbuhkan perilaku kreatif, positif dan berkarakter. Pembelajaran matematika di sekolah dapat menjadi sarana untuk mendidik siswa agar memiliki kemampuan berpikir kreatif (Kadir, et al., 2017).

Dalam proses pembelajaran matematika, siswa selalu dihadapkan pada suatu masalah, dimana siswa dituntut untuk mencari solusi dari setiap permasalahan tersebut. Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah menjadi salah satu penentu keberhasilannya menemukan solusi permasalahan. Karena dengan berpikir kreatif siswa mampu menemukan ide baru dalam menyelesaikan masalah, tingginya rasa ingin tahu siswa untuk mendalami permasalahan, dan mencari solusi dari berbagai sudut pandang. Olehnya itu penting untuk mengasah dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Metode pengajaran berintegrasi STEM sangat penting digunakan untuk meningkatkan perkembangan pemikiran kreatif matematis siswa (Singh P., et al., 2018; Furner J.M., 2018; Widiastuti A., & Indriana A.F., 2019; Oschepkov A.A., et al., 2022 ). Implementasi pendekatan STEM tersebut dalam pembelajaran dilakukan dengan mengintegrasikan antara sains, teknologi, teknik, dan matematika. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran yang

berintegrasi STEM memiliki pengaruh positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Menurut Tanjung D., dkk. (2022) mengungkapkan bahwa dari 4 aspek kemampuan berpikir kreatif yang menjadi indikator penelitian, ternyata semuanya mengalami peningkatan setelah diterapkannya pembelajaran berintegrasi STEM. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Chairunnisa, dkk. (2022) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berintegrasi STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa utamanya pada indikator kelancaran dan kebaruan.

Selanjutnya dari beberapa literatur yang telah dianalisis, diperoleh data bahwa model pengajaran yang berpusat pada siswa diantaranya model *project based learning* (PjBL) ternyata sangat sesuai diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Dan penerapan model PjBL berintegrasi STEM memberikan pengaruh yang sangat positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa (Fitryah A., & Ramadani S.D., 2021; Widana & Septiari, 2021; Arista T.A. & Wahyudi, 2020; Ulfa F.M., dkk., 2019). Selanjutnya model PjBL, model pembelajaran *problem based learning* (PBL) juga sesuai diterapkan dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis (Vistara, M.F., dkk., 2022; Widana I.W. & Septiari K.L., 2021; Putri N., Rusdiana D., & Suwarma I.R., 2019). Selain itu terdapat penerapan model inquiry dengan pendekatan STEM yang juga berpengaruh pada kemampuan berpikir kreatif siswa (Hasancebi F.Y., et all., 2021; Chen K., & Chen C., 2021).

Selain metode pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan STEM, ternyata pendekatan STEM juga dapat diimplementasikan ke dalam media pembelajaran seperti aplikasi robotica, pengembangan modul maupun LKS, dimana penggunaan aplikasi maupun bahan ajar tersebut mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Tiryaki A., & Adiguzel S., 2021; Hasancebi F.Y., et all., 2021; Retnowati S., Riyadi, & Subanti, S., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka kreativitas matematis siswa penting untuk dikembangkan dan ditingkatkan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan guru dalam kelas guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah dengan menerapkan pembelajaran STEM yang dapat diintegrasikan dengan

model-model pembelajaran berpusat pada peserta didik seperti PjBL, model PBL, ataupun model pembelajaran inquiry. Selain itu untuk mengasah pemikiran kreatif peserta didik dengan membuat media pembelajaran berbasis STEM.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan maka dapat disimpulkan bahwa: 1) Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sangat penting untuk diasah dan dikembangkan sebagai persiapan menghadapi era global saat ini. 2) Pembelajaran berintegrasi STEM sangat memberi pengaruh positif pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. 3) Implementasi STEM dapat diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran yang berpusat pada siswa, selain itu STEM juga dapat diimplemnetasikan dengan media pembelajaran.

#### **Daftar Pustaka**

- Alexander, K. D. (2007). *Effects Instruction in Creative Problem Solving on Cognition, Creativity, and Satisfaction Among Ninth Grade Students in an Introduction to World Agricultural Science and Technology Course*. 1–246.
- Anindayati, A. T., & Wahyudi, W. (2020). Kajian pendekatan pembelajaran stem dengan model pjbl dalam mengasah kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), 217-225
- Carlisle, D.L., & Weaver, G.C. (2018). STEM education centers: catalyzing the improvement of undergraduate STEM education. *International Journal of STEM Ed* 5(47), 1-21
- 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. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 15(2), 275-291
- Chen, K., & Chen, C. (2021). Effects of STEM Inquiry Method on Learning Attitude and Creativity. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(11).
- Craig, T. T., & Marshall, J. (2019). Effect of Project-Based Learning on High School Students' State-Mandated, Standardized Math and Science Exam Performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(10), 1461–1488
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209-226

- Furner, J. M. (2018). Using Children's Literature to Teach Mathematics: An Effective Vehicle in a STEM World. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 14
- HASANÇEBİ, F., GÜNER, Ö., Kutru, C., & Hasancebi, M. (2021). Impact of Stem Integrated Argumentation-Based Inquiry Applications on Students' Academic Success, Reflective Thinking and Creative Thinking Skills. *Participatory Educational Research*, 8(4), 274-296.
- Hebebcı, M. T., & Ertuğrul, U. S. T. A. (2022). The Effects of Integrated STEM Education Practices on Problem Solving Skills, Scientific Creativity, and Critical Thinking Dispositions. *Participatory Educational Research*, 9(6), 358-379
- Kadir, L., & Satriawati, G. (2017). The implementation of open-inquiry approach to improve students' learning activities, responses, and mathematical creative thinking skills. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 103-114
- Kozłowski, J. S., Chamberlin, S. A., & Mann, E. (2019). Factors that influence mathematical creativity. *Mathematics Enthusiast*, 16(1-3), 505-540
- Muslimin, T. P., & Rahim, A. (2021). Penerapan Metode BERUASA untuk Meningkatkan Minat Siswa Khususnya Dalam Pembelajaran PKn Pada Kelas VI SDI Maccini Sombala. *Jurnal Sinestesia*, 11(2), 118-123.
- Oschepkov, A. A., Kidinov, A. V., Babieva, N. S., Vrublevskiy, A. S., Egorova, E. V., & Zhdanov, S. P. (2022). STEM technology-based model helps create an educational environment for developing students' technical and creative thinking. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(5), em2110.
- Putri, N., Rusdiana, D., & Suwarma, I. R. (2019). The Comparison of Student Creative Thinking Skill Using CBL Implemented in STEM Education and Combined with PSL Worksheet in Indonesian School. *Journal of Science Learning*, 3(1), 7-11
- 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.
- Retnowati, S., & Subanti, S. (2020). The STEM Approach: The Development of Rectangular Module to Improve Critical Thinking Skill. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(1), 2-15
- Saironi, M., & Sukestiyarno, Y. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dan Pembentukan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa pada Pembelajaran Open Ended Berbasis Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Educatio Research*, 6(1), 76-88

- Singh, P., Teoh, S. H., Cheong, T. H., Rasid, N. S. M., Kor, L. K., & Nasir, N. A. M. (2018). The use of problem-solving heuristics approach in enhancing STEM students development of mathematical thinking. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 289-303
- Suciati, I., Mailili, W. H., & Hajerina, H. (2022). Implementasi geogebra terhadap kemampuan matematis peserta didik dalam pembelajaran: a systematic literature review. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 27-42.
- Tanjung, D., Tanjung, H. S., & Nababan, S. A. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF SISWA MELALUI PENDEKATAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM) Di SD JORING LOMBANG. *Bina Gogik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(1), 125-134
- Tiryaki, A., & Adigüzel, S. (2021). The Effect of STEM-Based Robotic Applications on the Creativity and Attitude of Students. *Journal of science learning*, 4(3), 288-297.
- Ulfa, F. M., Asikin, M., & Dwidayati, N. K. (2019). Membangun kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan pembelajaran PjBL terintegrasi pendekatan STEM. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 612-617).
- Vikayatri, M. A. (2022). ANALISIS PENDEKATAN STEM DENGAN MODEL PBL TERHADAP KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA DALAM PENDIDIKAN MATEMATIKA. *UNEJ e-Proceeding*, 545-555
- 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.
- 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
- Wijaya, T. T., Zhou, Y., Ware, A., & Hermita, N. (2021). Improving the Creative Thinking Skills of the Next Generation of Mathematics Teachers Using Dynamic Mathematics Software. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(13), 212–226