

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang kian pesat memunculkan berbagai inovasi dalam bidang teknologi. Fenomena ini memberikan implikasi di berbagai sektor dengan harapan mampu menuntun manusia menghadapi derasnya arus disrupsi dan persaingan abad ke-21. Persaingan abad ke-21 menuntut Sumber Daya Manusia yang kompeten di bidang sains, teknologi, desain teknik, dan matematika (Milaturrahmah *et al.*, 2017). Trilling & Fadel (2009) menyatakan bahwa keterampilan abad ke-21 menuntut sumber daya manusia yang kompeten dalam pembelajaran dan keterampilan inovasi; keterampilan informasi, media, dan teknologi; dan keterampilan hidup dan karir. Lulusan SMA harus mahir dalam dimensi sains dan teknologi (Kemdikbud, 2016a). Oleh karena itu, setiap individu harus menguasai tidak hanya satu disiplin ilmu.

Bidang pendidikan memiliki posisi penting yang dapat membekali generasi muda untuk bersaing di masa mendatang dan mampu menghadapi perkembangan abad ke-21. Cepat dan dinamisnya perubahan yang terjadi dalam dunia pendidikan tentu memerlukan kemampuan dan keterampilan untuk memunculkan ide baru dengan harapan guru dan siswa mampu mengatasi kompleksitas masalah. Widana & Septiari (2021) mengungkapkan bahwa kemampuan dalam memberikan gagasan baru yang tidak biasa dan dapat mencermati masalah dari berbagai sudut pandang, serta mampu menghasilkan banyak ide yang berbeda dengan orang lain, dikenal dengan kemampuan berpikir

kreatif. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kreatif menjadi salah satu kompetensi yang sangat diperlukan sesuai dengan tuntutan pembelajaran Abad ke-21 ini, yaitu agar siswa memiliki beragam kemampuan antara lain berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi, dan kolaborasi (Handayani, 2020).

Kemampuan siswa untuk menemukan ide matematika dan memecahkan masalah secara kreatif disebut kemampuan berpikir kreatif matematika (Bicer *et al.*, 2020). Berpikir kreatif merupakan salah satu komponen utama yang tercakup dalam pembelajaran matematika. Hal ini dibenarkan oleh Rochmad, *et al* (2018) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan bagian utama dari pembelajaran matematika dan telah diajukan sebagai salah satu komponen utama yang harus dimasukkan. Dalam pendidikan matematika, hakekat matematika adalah berpikir kreatif. Hal ini menunjukkan bahwa berpikir kreatif merupakan kemampuan yang dibutuhkan siswa dalam pembelajaran matematika.

Namun, kemampuan berpikir kreatif matematika siswa di Indonesia masih belum optimal, hal ini terlihat dari hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) dari tahun 2014 ke tahun 2022, performa Indonesia mengalami penurunan. Melirik kategori matematika, Indonesia memperoleh skor 386 di tahun 2014, skor 379 di tahun 2018, dan skor 366 di tahun 2022. Penurunan skor PISA Indonesia ini mencerminkan krisis pembelajaran yang terjadi di Indonesia dan harus diatasi secara serius serta berkelanjutan, karena mengkhhusus pada skor matematika yang ditargetkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2024 yaitu targetnya 388 sementara skor PISA matematika Indonesia turun 13 poin dari 2018 ke 2022.

Menurut Guru Besar Institut Teknologi Bandung Iwan Pranoto, dari PISA 2022 terlihat baru sekitar 18% siswa Indonesia mencapai level dua dalam matematika, ini jauh lebih rendah dibandingkan rata-rata negara OECD sekitar 69%, dan hampir tidak ada siswa Indonesia yang mencapai level 5 atau 6. Pengamat dan praktisi pendidikan, Indra Charismiadi mengatakan bahwa hasil (PISA) setiap tiga tahun untuk pelajar berusia 15 tahun menguji pengetahuan dan kemampuan di bidang membaca, matematika, dan sains. Survei PISA 2022 fokus pada matematika dan kemahiran dalam bidang inovatif, yakni berpikir kreatif.

Tidak hanya pada hasil PISA, hasil *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), kompetensi siswa yang diamati adalah pengetahuan, penerapan dan penalaran. Kompetensi tersebut mencakup pokok bahasan bilangan, geometri, aljabar data dan peluang. Menurut hasil analisis TIMSS 2011, skor matematika siswa Indonesia (380) berada di bawah rata-rata skor matematika siswa Internasional (500). Hanya 17% dari siswa Indonesia yang memenuhi kompetensi penalaran.

Oleh karena berpikir kreatif matematika merupakan bagian dari penalaran, maka rendahnya kemampuan tersebut dapat disebabkan oleh rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematika. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mawardhiyah & Manoy (2018); Jules & Cebold (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa SMA sangat rendah sebagai dampak dari pembelajaran yang digunakan guru tidak mengarah pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif menyelesaikan masalah kontekstual, tetapi lebih menekankan penguasaan matematika secara konseptual teoretik.

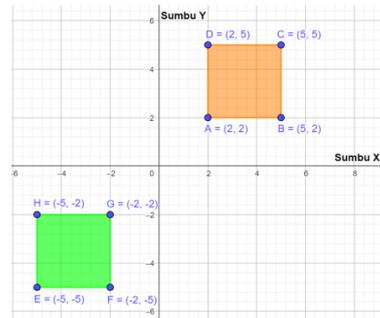
Yusuf (2022) juga mengungkap bahwa kompetensi yang diperlukan pada PISA erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kemampuan berpikir kreatif bukanlah kemampuan yang bisa dimiliki siswa secara instan melainkan butuh proses dan pembiasaan.

Permasalahan berpikir kreatif matematika siswa diperkuat dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Ketika peneliti melakukan observasi serta wawancara dengan guru matematika pada sekolah penelitian, yaitu SMA Negeri 1 Singaraja, masih banyak ditemukannya siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif matematika rendah. Kemampuan berpikir kreatif matematika yang rendah dapat disebabkan oleh pembelajaran di sekolah yang pada umumnya hanya melatih proses berpikir konvergen, terbatas pada penalaran verbal dan penekanan konsep secara teori saja. Sehingga siswa akan terbiasa dengan berpikir konvergen dan bila dihadapkan pada masalah, siswa akan mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah secara kreatif dan akan memberikan pengalaman belajar yang tidak menarik, terutama dalam pembelajaran matematika.

Peneliti juga melaksanakan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dengan soal-soal yang mengarah ke indikator berpikir kreatif, berikut merupakan salah satu jawaban siswa yang dapat merepresentasikan jawaban siswa lain:

Masalah 1:

Diketahui persegi EFGH merupakan hasil translasi persegi ABCD seperti ilustrasi gambar di bawah. Tentukanlah proses translasi yang terjadi pada persegi ABCD tersebut! Tunjukkan secara analitis dan geometris.



(Jelaskan pendapatmu).

Jawaban siswa:

Jawaban

$$A. \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -7 \\ -7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -5 \end{pmatrix}$$

$$B. \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -7 \\ -7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -5 \end{pmatrix}$$

$$C. \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -7 \\ -7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$D. \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -7 \\ -7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Jadi Persegi ABCD di translasi $\begin{pmatrix} -7 \\ -7 \end{pmatrix}$ agar mendapat ke wujud di persegi EFGH $\begin{pmatrix} -7 \\ -7 \end{pmatrix}$

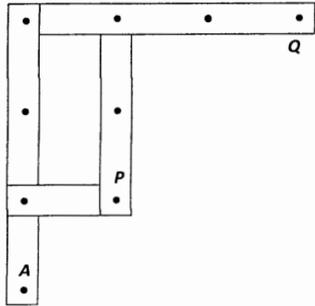
Gambar 1.1 Sampel Jawaban Siswa pada Masalah I

Pada sampel jawaban siswa I diatas, terlihat bahwa belum memahami betul konsep pergeseran sehingga dari penyelesaian matematis tidak sesuai. Ide yang dituliskan pun tidak jelas. Tidak disebutkan darimana siswa mendapatkan $(-7, -7)$ dan proses perhitungan pun salah. Siswa terkesan sekadar dalam menjawab soal tersebut. Hal yang serupa juga ditemukan pada penyelesaian siswa soal selanjutnya, yang mencerminkan siswa belum mengarah ke indikator berpikir kreatif.

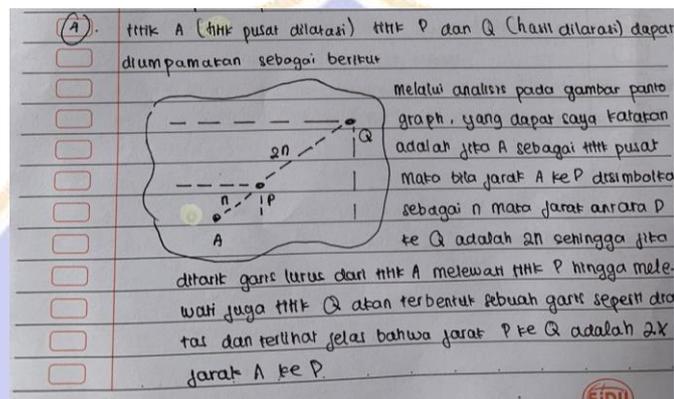
Masalah 2:

Perhatikan bentuk pantograph di bawah ini. Diketahui bahwa pusat dilatasi pada titik A dan jarak antar titik terdekat dengan titik yang lain adalah sama. Apabila

titik P merupakan koordinat awal dan titik Q merupakan koordinat hasil dilatasi, maka tentukanlah faktor skala sehingga membuat dilatasi tersebut terjadi!



Jawaban siswa:



Gambar 1.2 Sampel Jawaban Siswa pada Masalah IV

Jawaban siswa diatas terlihat bahwa tidak dikerjakan secara matematis. Kalau dikaji ke indikator berpikir kreatif, pekerjaan di atas masih bisa digolongkan pada aspek keaslian karena memberikan cara berbeda meskipun proses perhitungan dan hasilnya salah. Aspek kelancaran dan keluwesan pun belum dipenuhi karena siswa tidak bisa memberikan jawaban tepat dan solusi yang bervariasi. Ini menandakan kebanyakan siswa memiliki kecenderungan takut akan hasil yang salah, terbiasa menggunakan solusi yang sudah ada atau familiar yang menyebabkan rasa ingin tahu dan ketelitian siswa dalam mengerjakan soal belum optimal serta siswa cenderung mengerjakan soal memusat pada satu cara penyelesaian.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru matematika dapat diperoleh hasil bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal kontekstual. Hasil observasi yang peneliti lakukan menunjukkan pembelajaran yang terjadi masih bersifat konvensional, terutama pada konten permasalahan yang diberikan ke siswa masih bersifat konvergen. Ketika hal ini diteruskan dan kurangnya latihan permasalahan yang mengacu pada indikator berpikir kreatif tentu sangat sulit memunculkan dan membiasakan siswa dalam mengeluarkan gagasan kreatifnya dalam menyelesaikan soal matematika.

Melihat kondisi diatas, diperlukan suasana belajar yang merangsang nalar siswa untuk dapat meningkatkan motivasi belajar siswa untuk memecahkan berbagai persoalan matematika dalam pembelajaran matematika di dalam kelas, sehingga seluruh siswa terlibat di dalam pembelajaran tersebut. Suasana belajar yang efektif dapat tercipta mulai dari ketersediaan bahan ajar atau modul pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan era (Sari *et al.*, 2022).

Pesatnya perkembangan IPTEK berpengaruh terhadap dunia pendidikan, khususnya penggunaan bahan ajar yang harus beradaptasi dengan perkembangan tersebut. Dunia pendidikan harus responsif agar pembelajaran tidak ketinggalan zaman (Triana *et al.*, 2020). Fadila, *et al* (2022) menjelaskan bahwa siswa akan memahami materi dengan baik apabila terdapat bahan ajar yang mengarahkan pola pikir dan membangun kemandirian siswa. Guru harus kreatif mengembangkan sumber dan bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan dan siswa lebih mengerti jika diberi soal latihan di rumah.

Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh guru untuk mempermudah siswa dalam memahami materi adalah berupa modul. Modul digunakan sebagai bahan ajar karena modul disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Penggunaan modul, siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang dicapai oleh siswa, dan mereka lebih bertanggung jawab atas segala tindakannya (Riyani, 2020). Hal ini sejalan dengan Anggoro (2015), pembelajaran dengan menggunakan modul akan lebih efektif, efisien, dan relevan dibandingkan dengan pembelajaran metode ceramah yang cenderung bersifat klasikal. Diharapkan dengan semakin aktifnya siswa, maka semakin baik pula kualitas hasil belajar yang diperoleh. Menurut Sungkono dalam Riyani (2020) bahan ajar mempunyai manfaat yaitu: 1) siswa dapat belajar tanpa atau dengan kehadiran guru. 2) siswa dapat belajar kapan dan dimana saja. 3) siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri. 4) siswa dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri, dan 5) membantu potensi untuk menjadi pelajar mandiri.

Kemdikbud (2016a) menjelaskan setiap individu harus menguasai tidak hanya satu disiplin ilmu melainkan multidisiplin yang nantinya dapat dijadikan bekal dalam menciptakan solusi kreatif. Pembelajaran yang mengajarkan dan mengaitkan beberapa disiplin ilmu merupakan jawabannya. Pembelajaran yang dimaksud adalah proses belajar mengajar dengan integrasi STEM. Pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) sebagai suatu kondisi pembelajaran memberikan peluang kepada guru untuk memberi

gambaran kepada siswa pentingnya konsep, prinsip, dan teknis dari sains, teknologi, *engineering*, dan matematika digunakan dalam konteks nyata.

Pembelajaran dengan STEM adalah salah satu pendekatan inovasi yang sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran sebagai upaya untuk menumbuhkan keterampilan 4C (Vistara *et al.*, 2022). Hal ini sejalan yang disampaikan oleh Fadila, *et al* (2022), pembelajaran berbasis STEM merupakan salah satu pembelajaran dan strategi yang dipandang sebagai suatu pendekatan yang dapat membuat perubahan signifikan pada abad ke-21. Dalam pembelajaran berbasis STEM siswa lebih mengarah pada mengaplikasikan pembelajaran matematika di dunia nyata dengan cara praktek langsung. Ditegaskan kembali oleh Beswick & Fraser (2019), bahwa disiplin ilmu STEM, termasuk matematika, menyediakan tempat yang ideal untuk mengembangkan kompetensi siswa abad ke-21, artinya dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan yang digunakan pada abad ke-21. Dalam penerapannya, keempat komponen dari STEM tidak selalu harus ada secara utuh dalam pembelajaran, namun guru diharapkan memiliki pemahaman tentang hubungan antar disiplin ilmu tersebut sehingga pemahaman STEM tetap sampai kepada siswa (Kelley & Knowles, 2016).

STEM bertujuan membekali semua siswa dengan keterampilan berpikir kreatif yang akan menjadikan mereka pemecah masalah yang kreatif dan pada akhirnya lebih dapat dipasarkan di dunia kerja (Gonzalez *et al.*, 2014; Sari *et al.*, 2022). Menerapkan pembelajaran berbasis STEM membantu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Seseorang membutuhkan pemikiran kreatif, karena hal inilah yang menjadi dasar untuk merespon solusi dari permasalahan

yang dihadapinya. Permasalahan yang dihadapi seseorang belum tentu dapat diselesaikan dengan cara yang sudah ada sebelumnya, namun diperlukan kombinasi baru berupa sikap, ide, dan produk pemikiran untuk menyelesaikan masalah tersebut (Risnawati, 2020).

Niam & Asikin (2021); Nurhidayat & Asikin (2021) menyampaikan hasil kajiannya terkait pentingnya aspek STEM dalam bahan ajar pembelajaran matematika dan potensi mengembangkannya. Beberapa hasil kajian yang diungkap adalah penggunaan aspek STEM dalam bahan ajar mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis (Niam & Asikin, 2020), implementasi bahan ajar berupa LKS berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif (Lestari *et al.*, 2018), kemudian penelitian Pangesti, *et al* (2017) juga menjelaskan bahan ajar berbasis STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Melihat beberapa hasil kajian tersebut, bahan ajar berbasis STEM memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan khususnya dalam pembelajaran matematika.

Pengintegrasian beberapa komponen dalam pembelajaran berbasis STEM dapat membuat siswa melakukan proses berpikir kreatif. Didukung dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat mengaktualisasi peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa (Rahmawati *et al.*, 2022). Suherman dalam Novitasari, *et al* (2022) menjelaskan bahwa pendukung kuat untuk menemukan relevansi STEM dengan berpikir kreatif dalam aplikasi dunia nyata yang dapat membantu siswa memperkaya dasar pedagogis secara umum adalah melalui etnomatematika. STEM dapat dikombinasikan dengan etnomatematika untuk memberikan siswa pengalaman

belajar yang lebih komprehensif. Temuan ini juga sejalan Lisgianto & Mulyatna (2021) bahwa melalui etnomatematika, siswa mengetahui manfaat belajar matematika dalam kehidupan nyata dan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dalam hal ini, etnomatematika sebagai sarana untuk menimbulkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar.

Rosa & Orey (2021) menjelaskan bahwa memunculkan etnomatematika dalam pembelajaran berbasis STEM dapat dijadikan transformasi pembelajaran matematika dengan menerapkan ide-ide matematika untuk memecahkan masalah sehari-hari. Dari perspektif etnomatematika, disiplin STEM dapat dikoneksikan dengan budaya lokal, sosial, dan lingkungan setempat sehingga memungkinkan siswa berpikir secara holistik serta bisa mejangkaunya. Etnomatematika paling berhubungan dengan STEM, karena menggabungkan secara holistik antara budaya dengan struktur materi matematika dan ketika materi-materi bersumber dari budaya lokal dapat membangun lebih kuat koneksi pemahaman matematika siswa (Adenegan, 2016; Rosa & Orey, 2021).

Namun, hasil pengkajian terhadap beberapa modul ajar berbasis STEM yang sudah ada dinilai belum optimal memberikan pengalaman belajar bermakna bagi siswa, seperti: penelitian yang dilakukan oleh Maziyah & Hidayati (2022) berjudul “Pengembangan Modul dengan Pendekatan STEM untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Trigonometri”; penelitian yang dilakukan oleh Retnowati, *et al* (2020) berjudul “The STEM Approach: The Development of Rectangular Module to Improve Critical Thinking Skill”; penelitian yang dilakukan oleh Komarudin (2022) berjudul “STEM-Based E-Module in Improving Students’ Mathematical Creative Thinking Ability: A Needs

Analysis For Indonesian Students”. Permasalahan STEM yang dimuat pada modul yang dikembangkan belum memunculkan unsur etnomatematika. Rahmawati, *et al* (2022) juga memberikan penegasan bahwa masih belum begitu banyak penelitian yang mengkaji implementasi modul STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika, apalagi modul ajar STEM yang berorientasi pada etnomatematika.

Temuan beberapa penelitian di atas juga selaras dengan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti. Hasil observasi proses pembelajaran di lapangan menunjukkan belum tersedianya modul pembelajaran atau sumber belajar yang memuat konsep STEM dan etnomatematika Bali. Permasalahan yang dimuat dalam sumber ajar yang tersedia selama ini masih bersifat umum dan sulit dijangkau oleh siswa. Persoalan yang tertera pun belum bersifat divergen sehingga hal ini tidak melatih siswa untuk berpikir divergen. Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa siswa lebih diberikan metode ceramah dalam pembelajaran matematika, belum pernah dikenalkan dengan istilah STEM, dan tidak diajak melakukan eksplorasi terhadap objek etnomatematika yang dekat dengan kehidupannya. Hal ini menyebabkan pemahaman matematika yang diterima di dalam kelas tidak menjadi bermakna.

Potensi pengembangan modul ajar berbasis STEM berorientasi etnomatematika semakin tegas disampaikan oleh Sari, *et al* (2022), dalam tulisannya menggarisbawahi terkait pentingnya pelibatan unsur budaya dalam pengembangan modul ajar. Darmayasa, *et al* (2019) menjelaskan bahwa di masa digitalisasi saat ini kehadiran konsep budaya dalam pembelajaran matematika dan peranannya sangat penting dikaji, sebab ketika muncul anggapan bahwa tidak

penting lagi mengkaji budaya di masa sekarang maka pendidik akan berjuang lebih keras dalam membelajarkan matematika, karena pada dasarnya matematika seseorang dipengaruhi oleh latar budayanya, karena yang mereka lakukan berdasarkan apa yang mereka lihat dan rasakan atau alami. Artinya kehadiran *ethnomathematics* sebagai bidang kajian yang baru seyogyanya menjadi jembatan penghubung antara kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dengan budaya adi luhung yang mengalir dari generasi ke generasi masyarakat Indonesia (Darmayasa *et al.*, 2019).

Melalui penerapan etnomatematika dalam pendidikan matematika diharapkan dapat mempermudah guru dalam menanamkan nilai budaya itu sendiri kepada siswa, sehingga nilai budaya yang merupakan karakter bangsa dapat tertanam sejak dini di dalam diri siswa (Wahyuni *et al.*, 2013). Etnomatematika juga memberikan penalaran dan masalah matematika yang tidak dibatasi hanya konteks formal di dalam kelas tetapi juga melibatkan konteks luar kelas yang dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi pemahaman lebih luas dan mendalam (Rizki & Frentika, 2021). Etnomatematika dapat membantu siswa untuk mendemonstrasikan proses matematika yang efektif saat mereka bernalar memecahkan masalah, mengkomunikasikan ide-ide matematika, memilih representasi yang tepat melalui hubungan antara konsep matematika dan STEM (Rosa & Orey, 2018). Hal ini dapat mengubah siswa menjadi kritis, kreatif dan reflektif dalam masyarakat. Etnomatematika dapat membangun hubungan antara ide-ide dan prosedur matematika yang tertanam dalam praktik dari suatu budaya dengan kerangka konseptual akademik (D'Ambrosio & Rosa, 2017).

Salah satu daerah akan keragaman budayanya adalah Bali. Hasil budaya dan aktivitas masyarakat Bali yang dapat dijadikan konten pembelajaran matematika seperti: aturan “*petemuan*” masyarakat Bali yang menerapkan materi operasi bilangan bulat (Darmayasa *et al.*, 2019), pembuatan klakat dan ancak yang menggunakan konsep barisan dan deret aritmetika serta relasi dan fungsi (Darmayasa, 2020), pembuatan klakat Bali yang memuat materi bilangan, bentuk aljabar, perbandingan, aritmetika sosial, garis dan sudut, penyajian data, sistem persamaan linear dua variabel, dan transformasi geometri (Pertiwi, 2022), dan masih banyak lagi.

Melihat pemaparan di atas dan potensi pengembangannya, penulis tertarik meneliti **“Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis STEM Berorientasi Etnomatematika Bali untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berpedoman dari latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Modul matematika SMA yang ada saat ini belum berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali. Oleh karena itu perlu dikembangkan modul pembelajaran berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali.
2. Masih terbatas modul matematika SMA yang memuat permasalahan kontekstual berkaitan dengan etnomatematika Bali. Oleh sebab itu perlu adanya upaya peningkatan kualitas pembelajaran dalam mengembangkan

modul pembelajaran yang bermuara pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa.

3. Kemampuan siswa di Indonesia dalam berpikir kreatif matematis masih tergolong rendah dilihat dari hasil PISA dan TIMSS sehingga perlu ditinjau kembali agar siswa mampu meningkatkan kemampuannya dalam berpikir kreatif matematika terhadap suatu permasalahan.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah produk pembelajaran yang dikembangkan yaitu modul pembelajaran berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali.

1.4 Rumusan Masalah

Mengacu pada pemaparan latar belakang, beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan, yaitu:

1. Bagaimana karakteristik modul pembelajaran berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali yang berkualitas valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa?
2. Bagaimana langkah-langkah pembelajaran menggunakan modul pembelajaran berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa?

1.5 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian desain ini antara lain sebagai berikut.

1. Untuk menghasilkan modul pembelajaran berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali yang memiliki karakteristik tertentu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa.
2. Untuk menghasilkan langkah-langkah pembelajaran menggunakan modul pembelajaran berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian desain ini diharapkan memberikan manfaat bagi siswa, guru, sekolah, dan peneliti, baik secara teoritis maupun praktis.

1.6.1 Manfaat Teoritis

- a. Memberikan tambahan informasi tentang pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) berorientasi etnomatematika Bali sebagai sumber belajar dalam pembelajaran matematika.
- b. Selain mendapatkan pengetahuan tentang modul pembelajaran yang berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali, melalui penelitian ini juga mendapatkan informasi tentang cara meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif matematika siswa melalui modul pembelajaran yang dikembangkan.

1.6.2 Manfaat Praktis

Pada bagian manfaat secara praktis, dirinci lagi seperti berikut.

- a. Bagi Siswa, memperoleh pengalaman baru dalam belajar matematika melalui pembelajaran berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali serta meningkatnya kemampuan berpikir kreatif matematika siswa.
- b. Bagi Guru, dapat mengimplementasikan pembelajaran matematika menggunakan modul ajar berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali dan terus berinovasi dalam pengembangan modul kreatif sesuai kebutuhan belajar siswa.
- c. Bagi Sekolah, memberikan semangat kepada guru lain untuk menciptakan pembelajaran yang berbasis STEM berorientasi etnomatematika Bali juga dan menyediakan sarana serta prasarana untuk menunjang pembelajaran yang ada nuansa STEM dan nuansa etnomatematika Bali.
- d. Bagi Peneliti, memperoleh pengalaman pribadi guna menjadi praktisi pendidik atau guru profesional yang terus berinovasi mengembangkan modul pembelajaran sesuai tuntutan kurikulum.

1.7 Penjelasan Istilah

Penjelasan istilah diberikan bertujuan untuk menghindari interpretasi berbeda antara pembaca dengan peneliti. Berikut ini pemaparan istilah-istilah yang dikaji dalam penelitian desain yang dilakukan.

a. Modul Pembelajaran

Modul diartikan sebagai bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, mengarahkan siswa untuk belajar secara mandiri tanpa atau dengan pendampingan dari guru. Modul dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sehingga melalui modul siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menguasai materi. Sementara itu, siswa yang memiliki kecepatan rendah dalam belajar bisa belajar lagi dengan mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai paham.

b. STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)

STEM adalah pendekatan pembelajaran terpadu yang menggabungkan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang terdiri dari empat disiplin ilmu, meliputi: (1) Sains (*Science*) diartikan sebagai kemampuan dalam memaparkan informasi ilmiah, lalu menerapkan dalam dunia nyata yang punya peran dalam mencari solusi; (2) Teknologi (*Technology*) diartikan sebagai keterampilan dalam mengaplikasikan berbagai teknologi, belajar mengembangkan teknologi, menganalisis teknologi dapat mengembangkan pemikiran siswa dan masyarakat; (3) Teknik (*Engineering*) diartikan sebagai kemampuan dalam mengembangkan teknologi dengan model yang lebih kreatif dan inovatif dengan penggabungan bidang keilmuan;

dan (4) Matematika (*Mathematics*) diartikan sebagai kemampuan dalam menganalisis dan menyampaikan gagasan, rumusan, menyelesaikan masalah secara matematik dalam aplikasinya dalam dunia nyata.

c. Etnomatematika Bali

Etnomatematika merupakan irisan antara matematika dan antropologi budaya. Kehadiran matematika yang bernuansa budaya memberikan kontribusi besar terhadap pembelajaran matematika. Bali salah satu daerah terkenal akan keragaman budaya sehingga praktik budaya dan aktivitas kelompok masyarakat dapat dihubungkan dengan teori matematika. Etnomatematika Bali merupakan menggabungkan matematika yang dipraktikan dan digunakan secara sederhana dalam praktik budaya atau aktivitas oleh berbagai kelompok masyarakat di Bali untuk kemudian dijadikan konten pembelajaran matematika. Aktivitas fundamental matematis yang ada dalam etnomatematika adalah membilang, menentukan lokasi, mengukur, merancang, bermain, dan menjelaskan.

d. Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif secara umum dipahami sebagai sebagai kreativitas. Berpikir kreatif matematis merupakan proses mental yang berkaitan dengan kepekaan terhadap masalah, memberikan pertimbangan terhadap informasi dan ide yang tidak biasa, serta membuat koneksi dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Indikator berpikir kreatif matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kelancaran (*fluency*), keluwesan atau fleksibel (*flexibility*), kerincian atau kolaborasi (*elaboration*), dan orisinalitas (*originality*).

e. *Project-Based Learning (PjBL)*

Model pembelajaran berbasis proyek adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan proyek sebagai tujuan dalam proses pembelajaran. Model ini memberikan kebebasan kepada para siswa merencanakan aktivitas belajar mereka, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan menghasilkan produk kerja untuk dipresentasikan kepada orang lain. PjBL menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan yang kompleks berdasarkan pertanyaan dan permasalahan yang menantang, kemudian menuntun siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan siswa untuk bekerja secara mandiri.

f. *Learning Trajectory*

Lintasan belajar (*learning trajectory*) adalah urutan pembelajaran yang menggambarkan pemikiran siswa saat proses pembelajaran. Lintasan belajar juga dapat diartikan sebagai sebuah skema yang menggambarkan perkembangan berpikir siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran memuat dugaan atau prediksi tentang bagaimana siswa akan berpikir dan memahami suatu konsep atau keterampilan tertentu. Dalam mengembangkan lintasan belajar, perlu memperhatikan beberapa hal, seperti: tujuan pembelajaran, pemahaman siswa, aktivitas pembelajaran, dan penilaian.

1.8 Rencana Publikasi

JME: Journal on Mathematics Education

Universitas Sriwijaya in collaboration with Indonesian Mathematical Society

(IndoMS) | Scopus | Sinta | Google Scholar

p-ISSN: 2087-8885 (print) dan **e-ISSN:** 2407-0610 (online)

