

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penalaran Kreatif Matematis

a. Pengertian Penalaran

Penalaran merupakan proses berpikir logis yang digunakan seseorang untuk menarik kesimpulan berdasarkan fakta atau informasi yang telah diketahui. Istilah penalaran berasal dari bahasa Inggris *reasoning* yang berarti proses berpikir secara logis, sedangkan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Penalaran merupakan proses berpikir logis yang digunakan seseorang untuk menarik kesimpulan berdasarkan informasi, fakta, atau konsep yang tersedia. Lithner (2008) menyatakan bahwa penalaran adalah proses berpikir yang menghasilkan kesimpulan dalam menyelesaikan masalah matematika secara logis dan bermakna. Stylianides et al., (2017) menjelaskan bahwa penalaran merupakan kemampuan individu dalam mengembangkan argumen matematis yang dapat dipertanggungjawabkan secara logis. NCTM (2014) menegaskan bahwa penalaran adalah kemampuan untuk membuat dan mengevaluasi dugaan serta membangun argumen matematis yang valid dalam pembelajaran. Penalaran juga dijelaskan sebagai aktivitas mental dalam menghubungkan informasi lama dengan informasi baru melalui proses analisis dan evaluasi sehingga menghasilkan keputusan atau kesimpulan yang tepat (Wilson, 2016).

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, penalaran dapat disimpulkan sebagai proses berpikir logis dan sistematis yang digunakan untuk membangun argumen, menghubungkan informasi, serta menarik kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan secara rasional dalam menyelesaikan masalah.

b. Pengertian Penalaran Kreatif

Penalaran kreatif merupakan pengembangan dari penalaran yang menekankan pada kemampuan menghasilkan ide atau strategi baru dalam menyelesaikan masalah. Lithner, (2008) menyatakan bahwa penalaran kreatif adalah proses berpikir yang menghasilkan solusi baru yang tidak hanya bergantung pada hafalan atau prosedur rutin, tetapi didasarkan pada pemahaman konsep matematika. Norqvist (2016) menjelaskan bahwa penalaran kreatif memungkinkan siswa membangun pengetahuan secara aktif sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep secara lebih mendalam. Lithner, (2008) menyatakan bahwa penalaran kreatif memiliki karakteristik kebaruan, masuk akal, dan didasarkan pada konsep matematis yang tepat. Agusti et al., (2023) menjelaskan bahwa penalaran kreatif melibatkan kemampuan menghasilkan ide baru serta menghubungkan berbagai konsep secara fleksibel dalam menyelesaikan masalah. Dwirahayu et al., (2021) menyatakan bahwa penalaran kreatif dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang menuntut eksplorasi dan pemecahan masalah non-rutin.

Berdasarkan pendapat tersebut, penalaran kreatif dapat disimpulkan sebagai kemampuan berpikir yang menghasilkan solusi baru secara logis, fleksibel, dan berbasis konsep melalui proses eksplorasi dan pemahaman yang mendalam.

c. Pengertian Penalaran Kreatif Matematis

Penalaran kreatif matematis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mengintegrasikan penalaran dan kreativitas dalam konteks matematika. Lithner, (2008) menyatakan bahwa penalaran kreatif matematis adalah proses berpikir yang menghasilkan solusi baru yang didasarkan pada

konsep dan prinsip matematika yang benar. Norqvist (2016) menjelaskan bahwa penalaran kreatif matematis lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dibandingkan dengan penalaran imitasi karena melibatkan konstruksi pengetahuan secara aktif. Kusaeri et al., (2022) menyatakan bahwa penalaran kreatif matematis dapat dikembangkan melalui tugas matematika yang dirancang untuk mendorong eksplorasi dan pemikiran mendalam. Dwirahayu et al., (2021) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran kreatif matematis siswa. Azzahra & Rachmawati, (2022) menyatakan bahwa penalaran kreatif matematis ditandai dengan kemampuan siswa dalam menghasilkan gagasan baru yang logis serta memiliki dasar matematis yang kuat. Agusti et al., (2023) menjelaskan bahwa kemampuan ini mencakup fleksibilitas berpikir dan kemampuan menghubungkan berbagai konsep matematika.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, penalaran kreatif matematis dapat disimpulkan sebagai penalaran siswa yang menunjukkan kemampuan dalam menyusun strategi penyelesaian masalah matematika secara mandiri sehingga dapat menemukan strategi baru yang tidak hanya meniru contoh atau menggunakan penalaran imitasi, serta didasarkan pada alasan yang masuk akal dan konsep-konsep matematika yang tepat. Kemampuan ini memiliki peran penting dalam pembelajaran karena dapat mendorong siswa berpikir fleksibel, memahami konsep secara mendalam, serta menyelesaikan masalah non-rutin secara efektif. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang dengan memberikan masalah yang menantang dan kontekstual agar dapat memfasilitasi berkembangnya penalaran kreatif matematis siswa.

d. Indikator Penalaran Kreatif Matematis

Dalam mengidentifikasi kemampuan berpikir siswa, terdapat indikator khusus yang membedakan jenis penalaran yang digunakan. Penalaran kreatif matematis memiliki tiga indikator utama, yaitu *novelty*, *plausibility*, dan *mathematical foundation* (Lithner, 2008). Ketiga indikator tersebut saling berkaitan dan menjadi dasar dalam menilai apakah proses penalaran siswa termasuk penalaran kreatif atau sekadar penalaran imitasi.

Indikator pertama adalah kebaruan (*novelty*), yaitu kemampuan siswa dalam menghasilkan strategi atau cara penyelesaian yang baru bagi dirinya. Kebaruan tidak selalu diartikan sebagai penemuan metode yang sepenuhnya baru dalam matematika, melainkan menunjukkan bahwa siswa mampu membangun atau mengembangkan strategi secara mandiri tanpa sekadar meniru contoh yang sudah ada. Kebaruan tampak ketika siswa menggunakan pendekatan alternatif, menemukan ide yang berbeda, atau mengombinasikan beberapa konsep untuk memperoleh solusi. Selain itu, kebaruan juga dapat terlihat ketika siswa mampu memberikan lebih dari satu kemungkinan penyelesaian atau mengembangkan cara penalaran baru dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Lithner, 2008; Masfingatin et al., 2020).

Indikator kedua adalah *plausibility*, yaitu kemampuan siswa dalam memberikan alasan atau argumen yang logis terhadap strategi yang digunakan. Siswa tidak hanya menyajikan jawaban, tetapi juga menjelaskan mengapa strategi tersebut dapat digunakan. Johan Lithner menjelaskan bahwa *plausibility* menunjukkan kemampuan siswa dalam menilai apakah solusi yang digunakan masuk akal secara matematika (Lithner, 2008). Dengan demikian, siswa mampu menghubungkan informasi yang diketahui dengan kesimpulan melalui penalaran yang logis.

Indikator ketiga adalah *mathematical foundation*, yaitu kemampuan siswa dalam menggunakan konsep, definisi, atau prinsip matematika secara tepat dalam menyelesaikan masalah. Setiap langkah penyelesaian harus memiliki dasar matematis yang jelas sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Solusi dalam penalaran kreatif harus berlandaskan konsep matematika yang benar serta dasar matematika terlihat ketika siswa mampu mengaitkan strategi dengan konsep yang relevan (Lithner, 2008; Masfingatin et al., 2020). Deskripsi indikator beserta ciri-ciri jawaban siswa sebagai acuan dalam mengidentifikasi kemampuan penalaran kreatif matematika seperti yang disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Penalaran Kreatif Matematis

No	Indikator	Deskripsi	Ciri-Ciri Jawaban Siswa
1	Kebaruan (<i>Novelty</i>)	Kemampuan menghasilkan strategi baru secara mandiri	Menggunakan cara berbeda, tidak meniru contoh, atau menemukan lebih dari satu solusi.
2	Alasan yang masuk akal (<i>Plausibility</i>)	Kemampuan memberikan alasan logis	Langkah runtut, argumen masuk akal, dan dapat dijelaskan dengan jelas.
3	Dasar Matematika (<i>Mathematical Foundation</i>)	Kemampuan menggunakan konsep matematika yang tepat	Menggunakan rumus atau konsep yang sesuai dan benar secara matematika.

Berdasarkan indikator tersebut, penelitian ini menggunakan *novelty*, *plausibility*, dan *mathematical foundation* sebagai dasar analisis penalaran kreatif matematis siswa.

2. Masalah Kontekstual Berbasis Budaya Lokal

a. Pengertian Masalah dalam Matematika

Masalah dalam matematika merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran karena masalah berperan sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Dalam konteks ini, masalah matematika dipahami sebagai tugas yang menuntut penggunaan konsep, prosedur, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menemukan solusi secara logis dan sistematis (Powell & Fuchs, 2018). Selain itu, masalah matematika juga dipandang sebagai aktivitas kognitif yang mengharuskan siswa menghubungkan konsep yang telah dipelajari dengan situasi baru agar memperoleh solusi yang bermakna (Suseelan et al., 2022). Lebih lanjut, masalah matematika berfungsi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui penerapan konsep dalam berbagai situasi (Pongsakdi et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut, masalah matematika dalam penelitian ini dapat diartikan sebagai persoalan non-rutin yang menantang siswa untuk menggunakan logika dan pengetahuan lamanya demi menemukan solusi yang tepat.

Masalah matematika juga menuntut kemampuan interpretasi informasi secara tepat serta pemahaman konsep yang mendalam (Atie & Rosyidi, 2023; Rismawati et al., 2023). Masalah matematika menuntut kemampuan analisis dan penyusunan langkah penyelesaian secara logis (Krawitz et al., 2022; Wijaya et al., 2015). Bahkan, dalam konteks yang lebih luas, masalah matematika menuntut integrasi kemampuan membaca, memahami konteks, dan menerjemahkan informasi ke dalam model matematika (Gunbas & Kinzer, 2025). Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, masalah dalam matematika dapat disimpulkan sebagai soal matematika yang menuntut seseorang untuk

menganalisis informasi, menyusun strategi penyelesaian secara logis untuk memperoleh solusi yang tepat.

b. Pengertian Masalah Kontekstual Berbasis Budaya Lokal

Masalah kontekstual dalam matematika merupakan bentuk masalah yang dikaitkan dengan situasi nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa. Dalam hal ini, masalah kontekstual dipahami sebagai masalah yang mengharuskan siswa menggunakan konsep matematika dalam situasi kehidupan sehari-hari untuk memperoleh pemahaman yang bermakna (Schukajlow et al., 2020). Selain itu, masalah kontekstual berfungsi untuk membantu siswa menghubungkan pengetahuan matematika dengan dunia nyata serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Pongsakdi et al., 2020). Lebih lanjut, masalah kontekstual juga disajikan dalam bentuk narasi yang menuntut siswa memahami informasi, memodelkan secara matematis, dan menentukan solusi yang tepat (Powell & Fuchs, 2018). Dengan demikian, masalah kontekstual tidak hanya menekankan pada hasil akhir, tetapi juga pada proses memahami dan mengaitkan konteks dengan konsep matematika.

Masalah kontekstual menuntut kemampuan penalaran serta keterlibatan aktif siswa dalam memahami situasi nyata pada proses penyelesaiannya (Hidayatulloh et al., 2024). Masalah kontekstual juga melibatkan tahapan pemecahan masalah yang sistematis, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi, dan mengevaluasi hasil (English, 2023). Dari sisi pemodelan, masalah kontekstual menuntut siswa untuk menerjemahkan situasi nyata ke dalam model matematika sebelum menentukan solusi (Atie & Rosyidi, 2023; Rismawati et al., 2023).

Masalah kontekstual sering menimbulkan kesulitan karena menuntut kemampuan memahami teks, menganalisis situasi, dan memodelkan secara matematis secara tepat (Krawitz et al., 2022; Wijaya et al., 2015). Oleh karena itu, siswa perlu mampu menghubungkan fitur konteks dengan konsep matematika secara tepat agar dapat membangun model matematis yang sesuai. Masalah kontekstual dapat dikaitkan dengan budaya lokal sebagai sumber konteks pembelajaran. Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, masalah kontekstual berbasis budaya lokal dapat disimpulkan sebagai soal matematika yang disajikan dalam situasi nyata yang dikaitkan dengan unsur budaya lokal sehingga siswa dapat memahami konteks, memodelkannya ke dalam bentuk matematika, serta menyelesaikan masalah secara logis dan sistematis.

3. Batik Pendekar Madiun

Batik Pendekar merupakan salah satu batik khas Kota Madiun yang dikembangkan sebagai identitas budaya daerah yang dikenal dengan julukan Kota Pendekar (Pemerintah Kota Madiun, 2026). Motif-motif Batik Pendekar mengangkat unsur budaya lokal, seperti pencak silat, flora, fauna, dan ikon-ikon khas Kota Madiun yang memiliki makna filosofis tentang keberanian, persatuan, dan semangat masyarakat Madiun (Pemerintah Kota Madiun, 2026). Batik khas daerah bertujuan untuk menghadirkan motif batik yang memiliki karakter dan mampu menceritakan identitas Kota Madiun sebagai upaya pelestarian budaya sekaligus penguatan ekonomi kreatif daerah

Batik Pendekar juga memiliki nilai edukatif karena mengandung berbagai konsep matematika, seperti bangun datar dan transformasi geometri, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai konteks pembelajaran matematika berbasis etnomatematika (Fadhilla et al., 2023). Dengan demikian, Batik Pendekar tidak

hanya berfungsi sebagai warisan budaya daerah, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang mengintegrasikan budaya lokal dengan konsep matematika

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai penalaran kreatif matematis dan pemanfaatan konteks budaya dalam pembelajaran matematika telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Masfingatin et al., 2020) yang berjudul *“Exploration of Creative Mathematical Reasoning in Solving Geometric Problems”* yang mengeksplorasi kemampuan penalaran kreatif matematis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih cenderung menggunakan penalaran algoritmik atau meniru prosedur yang sudah ada, sehingga kemampuan penalaran kreatif matematis belum berkembang secara optimal.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Masfingatin & Murtafiah, 2020) yang berjudul *“Exploring the Creative Mathematical Reasoning of Mathematics Education Students through Discovery Learning”*. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penalaran kreatif matematis mahasiswa melalui penerapan model *discovery learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *discovery learning* dapat memfasilitasi munculnya penalaran kreatif matematis yang ditunjukkan melalui indikator *novelty*, *plausibility*, dan *mathematical foundation*. Mahasiswa mampu mengembangkan strategi penyelesaian masalah secara mandiri serta memberikan alasan matematis yang logis

terhadap solusi yang diperoleh. Namun penelitian ini dilakukan pada mahasiswa pendidikan matematika dan belum menggunakan konteks masalah berbasis budaya.

3. Penelitian lain dilakukan oleh Rahmah et al (2024) dengan judul "*How are Students' Creative Reasoning Abilities in Solving Straight-Line Equation Problems?*". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi persamaan garis lurus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran kreatif siswa masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa hanya mampu memenuhi indikator *plausibility*, yaitu memberikan alasan logis terhadap jawaban yang diperoleh, namun belum mampu menunjukkan indikator *novelty* berupa strategi penyelesaian yang baru. Penelitian ini berfokus pada materi aljabar dan tidak menggunakan masalah kontekstual berbasis budaya dalam proses pemecahan masalah.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat & Sariningsih (2020) yang berjudul "Profil Kemampuan Penalaran Kreatif Matematis Mahasiswa Calon Guru". Penelitian ini mendeskripsikan profil kemampuan penalaran kreatif matematis mahasiswa calon guru dalam mata kuliah Kalkulus. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memenuhi indikator *novelty* dan *plausibility* secara bersamaan. Argumen atau alasan yang diberikan mahasiswa seringkali belum didasarkan pada *mathematical foundation* atau landasan matematis yang kuat. Persamaan dengan penelitian ini adalah fokus pada analisis kemampuan penalaran kreatif, namun penelitian tersebut dilakukan pada mahasiswa calon guru dan belum mengaitkan permasalahan dengan unsur budaya.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa kajian mengenai penalaran kreatif matematis telah banyak dilakukan, namun sebagian besar

masih berfokus pada materi aljabar atau kalkulus dengan subjek penelitian yang didominasi oleh mahasiswa. Temuan dari penelitian-penelitian tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa kemampuan subjek dalam mencapai indikator *novelty* dan *mathematical foundation* masih rendah karena kecenderungan menggunakan penalaran algoritmik. Di sisi lain, penelitian yang secara khusus mengkaji bagaimana siswa di tingkat sekolah mengonstruksi penalaran kreatif dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada materi transformasi geometri masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi secara mendalam kemampuan penalaran kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual, guna memahami sejauh mana mereka mampu menghasilkan solusi yang logis dan baru di luar prosedur rutin yang biasa diajarkan.

C. Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini diawali dari permasalahan rendahnya kemampuan penalaran matematika siswa. Pembelajaran matematika di sekolah masih cenderung menekankan penggunaan rumus, prosedur rutin, dan penyelesaian soal yang bersifat algoritmik sehingga siswa lebih terbiasa meniru langkah penyelesaian yang dicontohkan guru dibandingkan membangun strategi penyelesaian secara mandiri. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang terlatih dalam mengembangkan penalaran kreatif matematis, khususnya dalam memahami konsep secara mendalam, menyusun argumen logis, serta menemukan alternatif penyelesaian masalah. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa juga tercermin dalam hasil studi internasional seperti PISA dan TIMSS yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah non-rutin dan berbasis penalaran masih tergolong rendah.

Menurut Lithner (2008), penalaran matematis dibedakan menjadi penalaran imitasi dan penalaran kreatif matematis. Penalaran imitasi terjadi ketika siswa

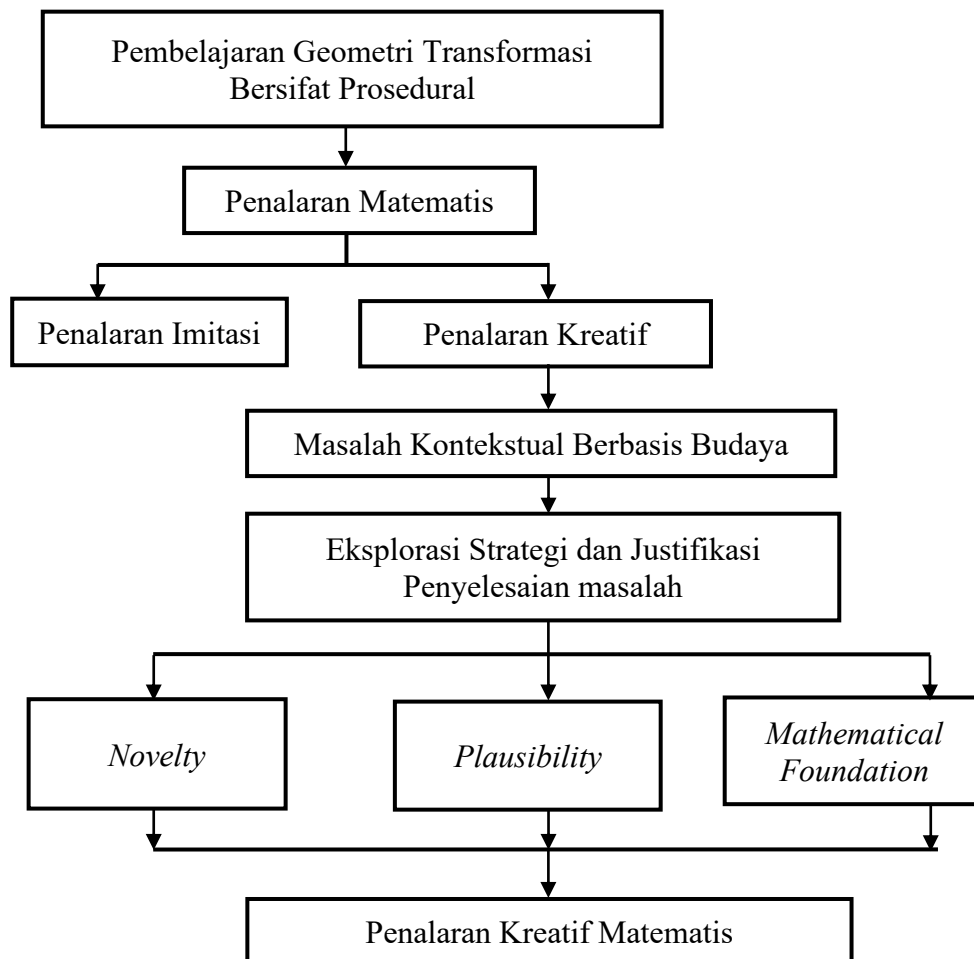
menyelesaikan masalah dengan mengingat kembali rumus atau prosedur yang telah dicontohkan sebelumnya, sedangkan penalaran kreatif matematis muncul ketika siswa mampu membangun strategi penyelesaian secara mandiri berdasarkan pemahaman konsep matematika. Penalaran kreatif matematis ditandai oleh tiga indikator, yaitu *novelty*, *plausibility*, dan *mathematical foundation*. Ketiga indikator tersebut menunjukkan aspek yang berbeda dalam penalaran kreatif matematis. *Novelty* berkaitan dengan kemampuan siswa menghasilkan strategi atau ide baru dalam menyelesaikan masalah, *plausibility* berkaitan dengan kemampuan memberikan alasan yang logis terhadap solusi yang diperoleh, sedangkan *mathematical foundation* menunjukkan kemampuan menggunakan konsep atau prinsip matematika yang tepat dalam proses penyelesaian masalah.

Peneliti ini memandang bahwa penalaran kreatif matematis dapat berkembang melalui penyajian masalah yang memberikan ruang eksplorasi, interpretasi, dan penyusunan strategi secara mandiri. Salah satu bentuk masalah yang berpotensi memunculkan penalaran kreatif matematis adalah masalah kontekstual berbasis budaya lokal. Penggunaan konteks budaya lokal dalam pembelajaran matematika tidak hanya membantu siswa menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman nyata, tetapi juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi pola, bentuk, dan hubungan matematis secara lebih bermakna.

Pada penelitian ini, konteks budaya lokal yang digunakan adalah Batik Pendekar Madiun yang memuat unsur-unsur transformasi geometri seperti translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Karakter visual pada motif batik memungkinkan siswa melakukan pengamatan pola, membangun dugaan, menyusun strategi penyelesaian, serta memberikan alasan matematis terhadap solusi yang diperoleh. Masalah

kontekstual berbasis Batik Pendekar memungkinkan dapat memfasilitasi munculnya penalaran kreatif matematis siswa pada materi transformasi geometri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penalaran kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual berbasis Batik Pendekar pada materi transformasi geometri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi guru dalam merancang pembelajaran dan bahan ajar kontekstual berbasis budaya lokal yang mampu mendorong penalaran kreatif siswa serta meningkatkan kualitas pembelajaran transformasi geometri.



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berfikir