

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran yang penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dan kompeten di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Sartika (2019) menyatakan bahwa peningkatan kualitas pendidikan membutuhkan penyesuaian dan percepatan dalam memanfaatkan kemajuan di bidang sains dan teknologi. Pendidikan menjadi fondasi utama dalam proses pengembangan potensi individu, yang bertujuan untuk membantu mereka menghadapi berbagai perubahan (Dewi dkk., 2017). Pembangunan sumber daya manusia secara efektif dapat dilakukan melalui sistem pendidikan. Berdasarkan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan didefinisikan sebagai usaha sadar dan terencana dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan potensi individu secara aktif, sehingga mereka memiliki kecerdasan, karakter yang baik, serta keterampilan yang berguna bagi diri sendiri, masyarakat, bangsa, dan negara. Pengembangan potensi ini dilakukan dengan mendorong pola pikir yang logis, sistematis, kritis, dan kreatif.

Pola pikir tersebut dapat dibentuk melalui berbagai bidang, satu di antaranya matematika. Pola pikir logis, atau berpikir rasional, mengacu pada penggunaan logika yang masuk akal untuk menyelesaikan masalah. Sistematis, atau teratur dan terstruktur, menunjukkan bahwa matematika adalah bidang ilmu yang memiliki keteraturan dan susunan yang rapi. Selanjutnya, pola pikir kritis, yang juga dikenal sebagai evaluatif atau analitis, dapat diartikan sebagai proses menilai keyakinan dan pandangan secara mendalam untuk memecahkan suatu masalah. Sementara itu, pola pikir kreatif, atau inovatif, melibatkan kemampuan menghasilkan berbagai alternatif solusi untuk mengatasi tantangan. Kemampuan berpikir ini dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika (Herman, 2007).

Pembelajaran matematika memfasilitasi siswa untuk peningkatan kemampuan berpikir siswa (Rostitawati, 2009). Aktivitas berpikir memiliki

hubungan yang sangat erat dengan proses kognitif yang terjadi saat menghadapi suatu masalah. Para ahli psikologi kognitif menjelaskan bahwa berpikir adalah proses pengolahan informasi yang terjadi di dalam pikiran seseorang, baik secara mental maupun kognitif (Saefudin, 2012). Pendapat ini sejalan dengan pandangan Ishabu dkk. (2019), yang menyatakan bahwa berpikir merupakan aktivitas mental yang dapat terlihat dalam bentuk perilaku nyata. Dalam konteks pembelajaran matematika, aktivitas berpikir ini terwujud melalui berbagai cara siswa dalam memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah matematis. Proses berpikir siswa tidak hanya mencerminkan kemampuan kognitif mereka tetapi juga strategi yang mereka gunakan dalam menghadapi suatu permasalahan. Dengan demikian, hasil dari proses berpikir tersebut dapat diamati melalui pendekatan yang mereka pilih, solusi yang mereka tawarkan, dan bagaimana mereka mengevaluasi solusi tersebut. Analisis terhadap cara siswa menyelesaikan masalah matematis dapat memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana mereka memproses informasi, mengembangkan ide, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari. Oleh karena itu, memahami proses berpikir siswa dalam pembelajaran matematika tidak hanya penting untuk mengukur kemampuan mereka tetapi juga untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016, kompetensi inti pada mata pelajaran matematika untuk tingkat SMA dalam Kurikulum 2013 mengharuskan siswa untuk menguasai keterampilan dalam bernalar, mengolah data atau informasi, dan menyajikannya secara efektif. Kemampuan ini diharapkan dapat diterapkan siswa baik dalam konteks nyata (konkret) maupun dalam ranah teoritis (abstrak). Hal ini berhubungan dengan pengembangan materi yang dipelajari di sekolah, sekaligus kemampuan menerapkan metode yang sesuai dengan prinsip-prinsip ilmiah. Penjabaran tersebut secara tersirat menegaskan bahwa tujuan pembelajaran matematika saat ini lebih berfokus pada pengasahan keterampilan berpikir siswa.

Kemampuan berpikir matematis sangat diperlukan untuk memahami, menyampaikan, menerapkan, dan menjelaskan konsep serta prosedur dalam

berbagai tugas, termasuk dalam penyelesaian masalah (OECD, 2006). Pernyataan ini menekankan bahwa pembelajaran matematika di sekolah seharusnya tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga memperhatikan proses. Proses tersebut mengacu pada bagaimana siswa mengasah kemampuan berpikir untuk menyampaikan ide atau gagasan, sehingga dapat menghasilkan berbagai alternatif solusi dalam memecahkan masalah. Salah satu aspek penting dari berpikir matematis yang esensial untuk dikembangkan dan diteliti lebih lanjut adalah kemampuan berpikir kreatif dalam matematika.

Berpikir kreatif dalam matematika merupakan keterampilan penting yang semakin menjadi sorotan dalam dunia pendidikan karena perannya yang signifikan dalam menyelesaikan masalah kompleks dan menyesuaikan diri dengan perubahan. Guilford (1967) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk menghasilkan solusi yang beragam, inovatif, dan orisinal. Dalam konteks matematika, berpikir kreatif tidak hanya membantu siswa menemukan jawaban, tetapi juga mendorong mereka untuk mencoba pendekatan yang tidak konvensional. Selama beberapa tahun terakhir, pandangan Guilford tentang kreativitas dalam pembelajaran telah diterapkan secara luas di bidang matematika untuk meningkatkan kemampuan siswa menghadapi tantangan dengan cara yang fleksibel. Melalui berpikir kreatif, siswa memiliki keleluasaan untuk memilih metode yang paling relevan dengan masalah yang dihadapi, sehingga mereka dapat terlibat dalam pembelajaran matematika yang lebih mendalam dan penuh makna.

Lebih lanjut, berpikir kreatif matematis melibatkan beberapa aspek utama seperti fleksibilitas, kelancaran, keaslian, dan elaborasi dalam menyelesaikan masalah matematika (Torrance, 1974). Fleksibilitas mengacu pada kemampuan siswa untuk mengganti strategi atau pendekatan ketika mereka menemukan jalan buntu, sedangkan kelancaran melibatkan kemampuan untuk menghasilkan banyak solusi dalam waktu singkat. Keaslian memungkinkan siswa untuk menghasilkan solusi unik yang jarang digunakan, dan elaborasi melibatkan proses memperdalam atau memperinci solusi yang telah ditemukan. Keempat aspek ini mendukung pengembangan siswa yang mampu berpikir secara adaptif, yang menjadi penting

dalam mengembangkan kemampuan analitis dan kemampuan untuk bekerja dengan data dan informasi yang sering berubah.

Dalam konteks pendidikan matematika, Munandar (2012) menunjukkan bahwa berpikir kreatif adalah bagian dari pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir divergen atau berpikir terbuka, di mana siswa didorong untuk menghasilkan banyak kemungkinan solusi untuk satu masalah. Munandar menekankan bahwa siswa yang berpikir kreatif tidak hanya mencari jawaban yang benar tetapi juga mempertimbangkan berbagai kemungkinan dan memilih strategi yang paling sesuai dengan kebutuhan masalah. Ini menunjukkan bahwa siswa yang kreatif dalam matematika mampu mengevaluasi dan memodifikasi strategi mereka sendiri, yang sejalan dengan kemampuan untuk berpikir kritis dan adaptif dalam menghadapi berbagai situasi. Oleh karena itu, berpikir kreatif matematis membantu siswa mempersiapkan diri untuk tantangan yang kompleks dalam kehidupan nyata.

Siswa dapat mempersiapkan diri untuk tantangan kompleks di kehidupan nyata melalui kemampuannya berpikir kreatif dikarenakan berpikir kreatif memuat proses untuk mengembangkan dan merancang ide-ide baru lalu menerapkannya menjadi suatu produk yang inovatif secara lancar dengan tetap fleksibel (Siswono, 2007). Hal tersebut didukung oleh pendapat yang menjelaskan bahwa berpikir kreatif merupakan proses pemecahan masalah yang memungkinkan terciptanya lebih dari satu jalur solusi atau jawaban yang tepat, dengan berbagai tingkatan kualitas solusi untuk menyelesaikan masalah tertentu (Livne & Milgram, 2005). *National Advisory Committee on Creative and Cultural Education* (NACCCE) menyatakan bahwa berpikir kreatif membantu siswa meningkatkan kemampuan mereka dalam menghasilkan ide-ide baru, melakukan tindakan inovatif, serta menyelesaikan berbagai persoalan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Mellawaty dkk., 2019). Berdasarkan penjelasan tersebut, berpikir kreatif dapat didefinisikan sebagai suatu proses kognitif yang bertujuan untuk mengonstruksi dan menciptakan beragam ide atau gagasan yang unik dan inovatif guna menciptakan solusi alternatif dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018, kemampuan matematika siswa Indonesia masih

memprihatinkan dengan skor rata-rata sebesar 379, jauh tertinggal dari rata-rata negara-negara anggota Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) yang mencapai 489. Selain itu, hanya 0,6% siswa Indonesia yang mampu menyelesaikan soal pada tingkat kesulitan tinggi, sedangkan rata-rata OECD jauh lebih tinggi, yakni 15,7%. Hal ini mencerminkan kesenjangan yang signifikan dalam kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi di Indonesia. Salah satu penyebab utama rendahnya kemampuan ini adalah kurangnya perhatian terhadap pengembangan kreativitas dalam pembelajaran di sekolah, terutama pada mata pelajaran matematika (Sari dkk., 2017). Padahal, kreativitas memainkan peran penting dalam mendorong siswa untuk berpikir kritis, inovatif, dan fleksibel dalam menghadapi tantangan matematis. Dalam konteks ini, pembelajaran matematika yang hanya berfokus pada hasil akhir tanpa memberikan ruang eksplorasi ide dan pemecahan masalah kreatif dapat menghambat pengembangan potensi siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Andiyana dkk. (2018) juga menyoroti kemampuan berpikir kreatif siswa dalam konteks geometri, khususnya pada bangun ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam menentukan luas permukaan limas karena mereka lupa atau tidak memahami rumus yang diperlukan. Temuan ini menegaskan pentingnya kemampuan berpikir kreatif dalam menemukan jawaban melalui berbagai pendekatan alternatif atau dengan memanfaatkan ide-ide baru yang inovatif. Sayangnya, kurangnya orisinalitas dan kreativitas dalam pola pikir siswa sering kali menjadi penyebab rendahnya performa mereka saat mengerjakan soal-soal matematika. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis, langkah yang harus diambil adalah membantu siswa mengoptimalkan potensi yang mereka miliki. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mencapai hal ini adalah dengan menerapkan nilai-nilai *self-regulated learning* pada siswa.

Kajian teori tentang hubungan antara berpikir kreatif matematis dan *self-regulated learning* menunjukkan bahwa keterampilan SRL dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam matematika. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sangat dipengaruhi oleh sejauh mana mereka mampu mengatur proses belajar mereka sendiri. Aspek-aspek *self-regulated*

learning seperti metakognisi, motivasi, dan perilaku saling terkait dan berkontribusi signifikan pada pengembangan kreativitas matematis. Melalui metakognisi, siswa mampu merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi pemecahan masalah mereka, sehingga mendorong mereka untuk menghasilkan ide-ide baru dan unik. Motivasi yang tinggi, seperti minat yang besar terhadap matematika dan keyakinan diri, mendorong siswa untuk terus mencari solusi yang inovatif. Sementara itu, perilaku seperti manajemen waktu yang baik, meminta bantuan, dan berkolaborasi memungkinkan siswa untuk mengoptimalkan proses belajar mereka dan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. *Self-regulated learning* melibatkan proses di mana siswa menetapkan tujuan, memantau kemajuan, dan merefleksikan hasil belajar mereka. Proses ini mendorong siswa untuk mengembangkan strategi belajar yang lebih fleksibel dan inovatif, yang merupakan kunci dalam pemecahan masalah kreatif di bidang matematika (Zimmerman, 1990). Schunk dan Zimmerman (1998) menjelaskan bahwa melalui SRL, siswa dapat mengidentifikasi dan menggunakan berbagai pendekatan untuk menyelesaikan masalah matematis, meningkatkan keterampilan analitis dan kreatif mereka. Dengan menggabungkan pengaturan diri dan refleksi kritis, siswa lebih cenderung mengeksplorasi solusi baru dan berpikir di luar kebiasaan, yang memperkuat kemampuan berpikir kreatif matematis mereka (Pintrich, 2000). Ini menunjukkan bahwa pengembangan keterampilan SRL tidak hanya meningkatkan prestasi akademik tetapi juga memupuk kemampuan berpikir kreatif yang esensial dalam matematika. Adapun penelitian Runisah dkk (2020) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan berpikir kreatif matematis dan pembelajaran mandiri. Secara khusus *Self-regulated learning* mempunyai pengaruh positif sebesar 85,4% terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis (Munahefi dkk, 2022).

Self-regulated learning (SRL) merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika yang perlu terus ditingkatkan. Kemampuan untuk belajar secara mandiri ini berperan signifikan dalam menentukan keberhasilan siswa dalam proses belajar. Kemandirian belajar terbukti memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran dan hasil yang dicapai siswa. Hal ini didukung oleh temuan

Fisher & Darr (2004), yang menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara kemandirian belajar dan keberhasilan siswa. Dengan kata lain, semakin mandiri siswa dalam belajar, semakin besar peluang mereka untuk meraih prestasi. Agar *Self-regulated learning* dapat berkembang, proses pembelajaran matematika harus dirancang sedemikian rupa sehingga memberikan ruang bagi siswa untuk belajar secara mandiri. Dalam pembelajaran ini, siswa tidak hanya diarahkan untuk mengikuti instruksi guru, tetapi juga didorong untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, khususnya dalam memahami konsep-konsep matematika berdasarkan informasi yang mereka peroleh. Meskipun demikian, peran guru tetap penting sebagai pembimbing, membantu siswa dalam memahami materi yang lebih kompleks (Deasyanti & Rangkuti, 2007). Selain itu, pembelajaran dengan *Self-regulated learning* memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan pengelolaan diri, seperti menetapkan tujuan, memonitor kemajuan, dan mengevaluasi hasil belajar mereka. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya menjadi lebih aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah matematis, tetapi juga belajar untuk bertanggung jawab atas proses belajarnya sendiri, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

Menurut Hasanah (2017), dalam proses pembelajaran matematika di sekolah, guru sebaiknya menggunakan strategi, pendekatan, dan metode yang dapat mendorong keaktifan siswa, baik secara mental, fisik, maupun sosial. Hal ini penting karena pembelajaran di kelas memainkan peran kunci dalam pengembangan kemampuan kognitif siswa. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi kemampuan berpikir kreatif matematis adalah pemilihan topik dan model pembelajaran yang digunakan. Topik transformasi geometri, misalnya, merupakan salah satu materi penting dalam kurikulum matematika. Konsep ini tidak hanya mencakup perubahan posisi dan ukuran bentuk-bentuk geometri, tetapi juga penerapan prinsip-prinsip dasar geometri dalam konteks yang lebih luas. Kemampuan untuk memahami dan mengaplikasikan transformasi seperti translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi menjadi sangat krusial, mengingat konsep-konsep ini sering diterapkan dalam berbagai bidang seperti seni, arsitektur, hingga teknologi.

Untuk itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa memahami dan menguasai transformasi geometri secara mendalam.

Salah satu model yang dianggap relevan dan efektif dalam pembelajaran matematika adalah *project-based learning* (PjBL), yang menghadirkan pendekatan inovatif dengan fokus pada pembelajaran kontekstual melalui berbagai aktivitas yang menantang dan kompleks. Maryati (2016) menyebutkan bahwa model PjBL mampu meningkatkan keterampilan siswa dengan mendorong mereka untuk berpartisipasi secara aktif, berpikir kreatif, dan bekerja sama dalam suasana kolaboratif. Lebih lanjut, Anindayati dan Wahyudi (2020) mengungkapkan bahwa penerapan model PjBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEM merupakan suatu inovasi efektif dalam pembelajaran. Integrasi ini melatih siswa untuk mengembangkan solusi yang beragam, fleksibel, dan orisinal dalam menyelesaikan masalah. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya diajak untuk memahami materi secara mendalam, tetapi juga untuk mempraktikkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang relevan dengan tantangan dunia nyata.

Pendekatan ini sejalan dengan prinsip belajar aktif yang bertujuan menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa dalam memecahkan masalah matematis. Di era revolusi industri 4.0, inovasi pembelajaran yang berbasis STEM menjadi semakin relevan, sebagaimana dinyatakan oleh Izzati dkk. (2019). Pendekatan STEM memberikan siswa kesempatan untuk menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata, sehingga mendorong pembelajaran yang lebih bermakna dan aplikatif.

Pembelajaran yang lebih bermakna dan aplikatif dalam pendekatan STEM didukung oleh integrasi dari empat disiplin ilmu, yaitu *science* (sains), *technology* (teknologi), *engineering* (teknik), dan *mathematics* (matematika), dengan menekankan eksplorasi lintas bidang. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam berpikir kreatif matematis dengan menghubungkan pembelajaran pada situasi dunia nyata (Acar dkk., 2018). Susanti & Kurniawan (2020) menjelaskan bahwa melalui pendekatan STEM, siswa diajak untuk memadukan keterampilan dan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu secara terpadu. Di Indonesia, implementasi model *project-based learning* yang terintegrasi

dengan pendekatan STEM bertujuan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21, yang dikenal sebagai keterampilan 4C, yakni *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), *critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan pemecahan masalah), serta *creativity and innovation* (kreativitas dan inovasi). Dengan menerapkan pendekatan ini, siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai konsep teoritis tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut secara kreatif dan kolaboratif untuk memecahkan masalah yang relevan dalam kehidupan nyata. Hal ini sejalan dengan kebutuhan era modern, di mana kemampuan berpikir kritis dan inovatif menjadi kunci untuk bersaing di dunia global.

Pendekatan STEM yang diterapkan melalui model PjBL dinilai sebagai metode yang tepat sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hal ini didukung oleh berbagai penelitian, salah satunya dari Hanif dkk. (2019) yang menyatakan bahwa kombinasi pendekatan STEM dan model PjBL dapat menjadi strategi alternatif dalam pembelajaran matematika. Penelitian lain oleh Ismayani (2016) juga menunjukkan bahwa penerapan model PjBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Kemampuan berpikir kreatif tidak hanya dipengaruhi oleh metode pembelajaran, tetapi juga oleh kemampuan regulasi diri siswa. Menurut Erni dkk. (2022), semakin baik kemampuan *Self-regulated learning* siswa, semakin tinggi pula tingkat kreativitas mereka dalam berpikir. Penelitian relevan lainnya oleh Izzati dkk. (2019) mengungkapkan bahwa integrasi pendekatan STEM sebagai inovasi pembelajaran di Indonesia berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa, termasuk kemampuan berpikir kreatif matematis. Terkait *self-regulated learning*, Gusmawan dkk. (2021) menyatakan bahwa kemampuan SRL siswa memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan mereka dalam mempelajari matematika. Berdasarkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dapat ditingkatkan melalui model PjBL berbasis pendekatan STEM, yang selaras dengan pengembangan kemampuan SRL siswa. Pendekatan ini memberikan peluang bagi siswa untuk belajar secara mandiri, inovatif, dan fleksibel dalam menyelesaikan

masalah matematis, sehingga menghasilkan proses pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, didapat bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis masih rendah dan hal ini menarik untuk ditindaklanjuti. Hal ini dikarenakan pengimplementasian model pembelajaran PjBL yang diintegrasikan dengan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis belum ada yang meninjau dari segi *Self-regulated learning* siswa sehingga akan dilakukan penelitian yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari *Self-regulated learning* Melalui Model *Project-Based Learning* dengan Pendekatan STEM pada Topik Transformasi Geometri”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *project-based learning* dengan pendekatan STEM dan model *direct instruction*?
2. Apakah terdapat perbedaan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan SRL rendah, sedang, tinggi?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran PjBL pendekatan STEM dan model *direct instruction* dengan SRL siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dirumuskan berdasarkan latar belakang penelitian dan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis perbedaan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEM dan model *direct instruction*.

2. Untuk menganalisis perbedaan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan SRL rendah, sedang, tinggi.
3. Untuk menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran PjBL pendekatan STEM dan model *direct instruction* dengan SRL siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat pada berbagai pihak terkait, baik manfaat teoritis maupun manfaat praktis.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah ilmu pengetahuan tentang model PjBL dengan pendekatan STEM dalam mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif matematis.
 - b. Menambah ilmu pengetahuan tentang SRL dalam mempengaruhi hasil pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi peneliti, harapannya dapat menjadi sumber referensi dan pertimbangan dalam melakukan penelitian selanjutnya tentang SRL dalam mempengaruhi hasil pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.
 - b. Bagi guru, diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam memperoleh ide dan metode baru untuk mengembangkan lingkungan pembelajaran yang mendorong berpikir kreatif matematis melalui PjBL dengan pendekatan STEM serta cara mendukung *Self-regulated learning* siswa.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini berupa fokus keterampilan yang diterapkan dalam menganalisis kemampuan berpikir kreatif siswa, yaitu kelancaran (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), orisinalitas (*originality*), dan elaborasi

Ajeng Nur Aulia Fitrianiingsih, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DITINJAU DARI SELF-REGULATED LEARNING MELALUI MODEL PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA TOPIK TRANSFORMASI GEOMETRI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(*elaboration*). Selain itu, subjek penelitian ini merupakan siswa kelas IX yang akan mempelajari materi transformasi geometri dengan memperhatikan tingkat SRL yang dimiliki oleh siswa sebagai sampel.

1.6 Definisi Operasional

Beberapa istilah dan konsep yang digunakan akan didefinisikan sesuai dengan tujuan penelitian ini. Istilah atau konsep tersebut antara lain *direct instruction*, *project-based learning*, langkah-langkah pembelajaran PjBL, pendekatan STEM, disiplin ilmu STEM, kemampuan berpikir kreatif matematis, indikator kemampuan berpikir kreatif matematis, SRL, dan transformasi geometri.

1. *Direct Instruction*

Direct Instruction merupakan pendekatan pembelajaran di mana guru mengambil peran utama dalam menyampaikan konsep atau keterampilan secara eksplisit kepada siswa. Proses ini biasanya melibatkan penjelasan yang terstruktur, diikuti dengan sesi praktik terbimbing untuk memastikan pemahaman siswa, serta praktik mandiri yang tetap dalam pengawasan guru. Metode ini dirancang untuk memberikan penekanan pada penyampaian materi secara jelas dan langsung, sehingga siswa dapat memahami langkah-langkah atau prosedur yang harus dilakukan dengan baik.

2. *Project-Based Learning (PjBL)*

Model pembelajaran PjBL menekankan pada pemberian tugas sebagai bentuk pembelajaran yang berfokus pada siswa. Tugas yang diberikan berupa proyek yang dapat mengarahkan siswa untuk mengalami proses inkuiri dan membangun pemahamannya.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran PjBL

a. *Start with the essential question* (Menentukan pertanyaan mendasar)

Langkah awal dalam pembelajaran adalah menentukan pertanyaan mendasar, yaitu pertanyaan yang dirancang untuk menghubungkan materi pembelajaran dengan situasi dunia nyata. Pertanyaan ini harus relevan dengan topik yang diajarkan dan mendorong siswa untuk melakukan investigasi yang mendalam. Dengan kata lain, pertanyaan mendasar berfungsi sebagai landasan untuk

memulai eksplorasi, merangsang rasa ingin tahu siswa, dan memotivasi mereka untuk mencari jawaban melalui proses belajar yang aktif dan bermakna. Pendekatan ini memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami materi secara teoretis, tetapi juga dapat melihat relevansi dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

b. *Design a Plan for the Project* (Mendesain perencanaan proyek)

Dalam merancang perencanaan proyek, guru dan siswa bekerja secara kolaboratif untuk menentukan aturan main yang akan digunakan selama pelaksanaan proyek. Kolaborasi ini mencakup pemilihan aktivitas yang relevan dan mendukung siswa dalam menjawab pertanyaan mendasar yang telah ditetapkan. Selain itu, perencanaan juga melibatkan pengintegrasian berbagai disiplin ilmu untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih holistik. Guru dan siswa bersama-sama menentukan alat, bahan, dan sumber daya yang diperlukan, memastikan bahwa semua elemen proyek mendukung tujuan pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya mempromosikan tanggung jawab bersama tetapi juga melatih siswa dalam perencanaan dan pengorganisasian, keterampilan penting untuk keberhasilan proyek.

c. *Create a Schedule* (Menyusun jadwal pelaksanaan proyek)

Dalam menyusun jadwal pelaksanaan proyek, siswa bekerja secara kolaboratif untuk merancang timeline dan menetapkan tenggat waktu yang jelas. Proses ini melibatkan diskusi tentang langkah-langkah yang diperlukan, termasuk mempertimbangkan metode alternatif untuk mencapai tujuan proyek. Guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan arahan kepada siswa yang mungkin keluar jalur dari fokus proyek, sekaligus membantu mereka tetap sesuai dengan rencana. Selain itu, siswa didorong untuk memberikan alasan atau justifikasi atas metode yang mereka pilih dalam menyelesaikan tugas. Pendekatan ini tidak hanya melatih manajemen waktu dan perencanaan strategis, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab.

d. *Monitor the students and the progress of the project* (Memonitor siswa dan kemajuan proyek)

Guru berperan sebagai fasilitator yang bertanggung jawab untuk memonitor siswa dan perkembangan proyek mereka secara menyeluruh. Selama pelaksanaan proyek, guru mengawasi setiap tahapan proses untuk memastikan bahwa siswa tetap berada di jalur yang sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan. Selain itu, guru memberikan dukungan, bimbingan, dan umpan balik secara berkala untuk membantu siswa mengatasi kendala yang mungkin muncul. Dengan pemantauan yang efektif, guru dapat mengidentifikasi kebutuhan siswa secara individual maupun kelompok, serta memastikan bahwa proyek berjalan sesuai jadwal dan mencapai hasil yang diharapkan.

e. *Assess the Outcome* (Penilaian hasil proyek)

Tahap penilaian hasil proyek bertujuan untuk mengevaluasi tingkat pencapaian tujuan pembelajaran. Guru melakukan penilaian menyeluruh terhadap hasil proyek untuk mengukur sejauh mana siswa berhasil memahami dan menerapkan konsep yang diajarkan. Penilaian ini juga digunakan untuk mengevaluasi kemajuan individu dan kelompok, memberikan umpan balik konstruktif kepada siswa, dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Selain itu, hasil evaluasi ini menjadi dasar bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran berikutnya, sehingga proses pembelajaran dapat terus ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan siswa. Pendekatan ini memastikan bahwa pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses pengembangan keterampilan dan pengetahuan siswa secara keseluruhan.

f. *Evaluate the Explore* (Mengevaluasi eksplorasi)

Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang telah dilaksanakan, baik secara individu maupun kelompok. Proses refleksi ini bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan proyek, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam pelaksanaannya, serta mengeksplorasi temuan baru (*new inquiry*) yang relevan dengan permasalahan yang diajukan pada tahap awal. Melalui refleksi ini, siswa diajak untuk menganalisis proses yang telah mereka lalui, memahami keputusan yang diambil, dan mempertimbangkan cara untuk meningkatkan pendekatan

mereka di masa mendatang. Guru juga memanfaatkan temuan dari refleksi ini untuk merancang pembelajaran berikutnya yang lebih efektif, memastikan bahwa pengalaman proyek memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa.

4. Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM)

Pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu utama yakni sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui aktivitas pembelajaran yang kontekstual dan berbasis proyek.

5. Disiplin Ilmu STEM

a. Science (Sains)

Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ilmiah dalam memahami fenomena alam dan dunia di sekitar kita. Selain itu, sains juga melibatkan keterampilan untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan yang berbasis ilmiah, baik dalam keseharian maupun dalam konteks yang lebih abstrak.

b. Technology (Teknologi)

Pemahaman tentang bagaimana teknologi diciptakan dan dikembangkan, serta kemampuan untuk menggunakan teknologi secara efektif. Hal ini mencakup kesadaran akan dampak teknologi baru terhadap individu, masyarakat, bangsa, dan negara, sehingga mampu memanfaatkan teknologi secara bijak dan inovatif.

c. Engineering (Teknik)

Kemampuan untuk memahami proses pengembangan teknologi melalui pendekatan rekayasa atau desain. Disiplin ini memanfaatkan pembelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan berbagai mata pelajaran untuk menciptakan solusi inovatif. Teknik juga melibatkan keterampilan berpikir kreatif dalam merancang, menguji, dan menyempurnakan teknologi untuk memenuhi kebutuhan tertentu.

d. Mathematics (Matematika)

Kemampuan untuk menganalisis, memberikan alasan logis, dan mengomunikasikan ide dengan efektif. Disiplin ini mencakup keterampilan

untuk merumuskan, memodelkan, dan menafsirkan solusi matematis dalam berbagai situasi. Matematika juga melatih pola pikir kritis dan sistematis yang esensial untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks dalam kehidupan nyata.

6. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan berpikir kreatif matematis merujuk pada keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang bersifat terbuka, dengan menghasilkan ide-ide baru atau gagasan yang tidak konvensional dan fleksibel. Kemampuan ini dilatih melalui pendekatan yang mendorong penggunaan intuisi, memanfaatkan imajinasi, serta membangkitkan ide-ide yang tidak terduga. Selain itu, berpikir kreatif matematis juga melibatkan pembukaan wawasan yang lebih luas dan eksplorasi kemungkinan-kemungkinan solusi secara mendalam dan terperinci. Dengan demikian, siswa tidak hanya menemukan jawaban, tetapi juga mengembangkan cara pandang yang inovatif dalam menghadapi masalah matematis.

7. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Indikator yang digunakan peneliti untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian, dan penguraian.

1. *Fluency* (kelancaran)

Kelancaran mengacu pada kemampuan siswa untuk menghasilkan banyak ide, jawaban, solusi, atau pertanyaan secara lancar dan tanpa hambatan. Siswa dengan kemampuan ini dapat menawarkan berbagai cara atau saran untuk menyelesaikan suatu permasalahan serta memiliki kebiasaan berpikir lebih dari satu jawaban atau alternatif solusi. Hal ini mencerminkan fleksibilitas kognitif yang membantu mereka menghadapi tantangan secara efektif.

2. *Flexibility* (keluwesan)

Keluwesan adalah keterampilan untuk menciptakan ide, jawaban, atau pertanyaan yang beragam dan melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang. Siswa yang fleksibel mampu mencari solusi melalui berbagai pendekatan atau arah yang berbeda, menunjukkan kemampuan adaptasi

terhadap masalah yang kompleks. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk berpikir di luar kebiasaan dan membuka peluang solusi inovatif.

3. *Originality* (keaslian)

Keaslian merujuk pada kemampuan untuk menciptakan ide atau solusi yang unik dan orisinal. Siswa dengan kemampuan ini mampu memunculkan cara berpikir yang tidak konvensional, menghasilkan kombinasi-kombinasi baru dari elemen-elemen yang ada, serta mengungkapkan ide dengan cara yang tidak biasa namun efektif. Keaslian ini penting dalam membentuk pola pikir kreatif yang inovatif dan *out of the box*.

4. *Elaboration* (penguraian)

Penguraian adalah kemampuan untuk mengembangkan ide atau produk dengan memperkaya detail dan memberikan informasi tambahan sehingga menjadi lebih menarik dan bernilai. Siswa yang memiliki kemampuan ini mampu memperinci dan menambahkan elemen-elemen baru ke dalam suatu gagasan, objek, atau situasi. Kemampuan penguraian menciptakan hasil yang lebih mendalam dan terstruktur, yang mencerminkan pemahaman yang mendalam terhadap permasalahan.

8. *Self-regulated learning* (SRL)

SRL adalah proses di mana seorang siswa secara mandiri mengelola dan mengatur pembelajarannya untuk meningkatkan pencapaian hasil belajar. Proses ini mencakup kemampuan siswa untuk mengontrol berbagai aspek pembelajaran, seperti menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, mengelola waktu secara efektif, dan memanfaatkan strategi belajar yang sesuai. Selain itu, *Self-regulated learning* melibatkan kemampuan metakognitif, yakni kesadaran dan pengendalian terhadap proses berpikir, motivasi intrinsik yang mendorong siswa untuk belajar secara mandiri, serta perilaku belajar aktif yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya menjadi lebih bertanggung jawab atas proses belajarnya tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk mencapai hasil belajar yang optimal secara berkelanjutan.

9. Transformasi Geometri

Transformasi geometri adalah proses perubahan bentuk atau posisi suatu bangun geometri dari satu posisi ke posisi lainnya. Transformasi ini mencakup berbagai jenis perubahan pada bidang koordinat, seperti translasi (pergeseran), yang melibatkan pemindahan suatu bangun tanpa mengubah bentuk atau ukurannya; refleksi (pencerminan), yang menggambarkan bayangan bangun terhadap titik atau garis tertentu; rotasi (perputaran), yang memutar bangun dengan sudut tertentu pada titik pusat rotasi; dan dilatasi, yang memperbesar atau memperkecil ukuran bangun dengan tetap mempertahankan bentuknya