

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

National Council of Teachers of Mathematics (2000) menyatakan bahwa matematika sebagai bidang pengetahuan yang berkembang dengan cepat, secara terus menerus diterapkan di berbagai lapangan pekerjaan dan pendidikan (Setyaningsih & Abadi, 2018). Pembelajaran matematika harus membekali siswa dalam aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dapat digunakan untuk masa depan mereka dalam menghadapi dunia kerja yang kompleks (Kristanto & Santoso, 2020).

National Council of Teachers of Mathematics (2000) merumuskan kemampuan yang menjadi tujuan umum pembelajaran matematika yaitu (1) kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), (2) kemampuan berargumentasi (*reasoning*), (3) kemampuan berkomunikasi (*communication*), (4) kemampuan membuat koneksi (*connection*), (5) kemampuan representasi (*representation*) (Trisnadati, 2018). Supriyadi (2017) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa salah satu kemampuan matematis yang perlu dimiliki oleh siswa adalah kemampuan pemecahan masalah. Adapun dalam memecahkan persoalan matematika, diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi dimana salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis matematis (Maulida et al., 2022). Hal tersebut sejalan dengan Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 yang mengatakan bahwa salah satu tujuan yang perlu dicapai dalam pembelajaran matematika adalah menciptakan individu yang memiliki sikap logis, kritis, analitis, cermat, teliti, bertanggung jawab, responsif, dan pantang menyerah (Permendikbud, 2016). Selain permendikbud, Ruseffendi (2006) mengungkapkan bahwa kurikulum menuntut siswa untuk melakukan kegiatan berpikir kritis (*critical thinking*) dan logis, dimana kondisi ini sangat mendukung untuk mewujudkan salah satu kegunaan matematika yaitu dengan belajar matematika diharapkan kita mampu menjadi manusia yang berpikir

logis, kritis, tekun, bertanggung jawab dan mampu menyelesaikan persoalan (Syutaridho, 2016).

Berpikir kritis muncul sebagai komponen untuk mempersiapkan generasi abad ke-21 untuk bertahan dengan perubahan zaman (Kusaeri & Aditomo, 2019). Kemampuan berpikir kritis dalam mata pelajaran matematika sebenarnya sejak lama menjadi tujuan atau arah pembelajaran baik secara eksplisit maupun implisit. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan, dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan. Keterampilan berpikir kritis siswa merupakan aspek dari beberapa aspek yang harus dilatih dan dikembangkan oleh siswa yang nantinya dapat dijadikan siswa untuk menyelesaikan atau memecahkan persoalan-persoalan yang didapatkan pada pembelajaran (Suardi, 2020). Berpikir kritis merupakan suatu aspek kognitif yang berfungsi untuk mengidentifikasi suatu masalah sehingga dapat menemukan suatu solusi dan menghasilkan sebuah keputusan atau pertimbangan yang diolah secara logis dalam memecahkan suatu masalah tersebut (Khoiriyah et al., 2018). Maka dari itu, keterampilan berpikir kritis sangat penting dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan menyimpan informasi secara efektif (Herzon et al., 2018).

Urgensi kemampuan berpikir kritis berdasarkan tujuan umum pembelajaran matematika menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (2000) dan Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016, ternyata tidak sesuai dengan kemampuan berpikir kritis siswa SMP saat ini, terlihat dari kemampuan siswa SMP di Indonesia yang masih rendah (Fitriyah & Ramadani, 2021; Harahap & Hasibuan, 2023). Hal ini dikarenakan banyak siswa belum dapat merasakan manfaat matematika dalam berbagai bidang kehidupan. Hingga kini mata pelajaran matematika di sekolah masih dianggap sebagai pelajaran yang menakutkan, termasuk bagi siswa SMP. Banyak siswa SMP merasa kesulitan belajar matematika dan cenderung mempunyai nilai yang rendah (Setyaningsih & Abadi, 2018). Ini tentu memberikan pengaruh terhadap pencapaian hasil belajar siswa (Harahap & Hasibuan, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu & Alyani (2020), hasil studi internasional mengenai prestasi matematika siswa di Indonesia yang dilakukan oleh *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015, bahwa berdasarkan data statistik Indonesia berada di peringkat ke-44 dari 49 negara dengan rata-rata 397 dari skor rata-rata Internasional sebesar 500. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia mengalami penurunan peringkat dari hasil TIMSS tahun 2011 yang berada di peringkat ke-38 dari 42 negara (Harahap & Hasibuan, 2023). Hasil TIMSS untuk SMP, menunjukkan bukti bahwa soal-soal matematika tak rutin yang memerlukan berpikir kritis (kemampuan berpikir tingkat tinggi) tidak berhasil dijawab dengan benar oleh sampel siswa yang mengikuti studi tersebut, dan prestasi Indonesia masih di bawah rata-rata, sedangkan pencapaian persentase untuk ranah kognitif sebesar 35% untuk *knowing*, 40% untuk *applying* dan 25% untuk *reasoning* (Noordiyana, 2016). Sejalan dengan hasil penelitian tersebut Hendrayana (2008) menyatakan bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis dan siswa SMP kurang dari 50% dari skor ideal, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa harus ditingkatkan (Noordiyana, 2016). Tingkat pemahaman yang rendah tentang subjek dan kesulitan menalar melalui dan menanggapi pertanyaan merupakan salah satu permasalahan pendidikan siswa Indonesia (Khishaaluhussaniyyati et al., 2023). Pencapaian skor yang tergolong masih rendah ini patutlah untuk ditelusuri penyebabnya pada masing-masing materi pokok dari matematika (Setyaningsih & Abadi, 2018).

Ada beberapa faktor yang berkontribusi menyebabkan rendahnya hasil skor TIMSS Indonesia. Salah satu faktor penyebab rendahnya TIMSS adalah bahwa siswa tidak terbiasa untuk memecahkan masalah matematika yang menuntut keterampilan berpikir kritis (Kusaeri & Aditomo, 2019; Mahmuzah & Ikhsan, 2014). Hal ini dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika yang menekankan pada keterampilan merumuskan dan menafsirkan suatu permasalahan untuk mendapatkan strategi pemecahan masalah matematika yang tepat. Sehingga dalam menyelesaikan

suatu permasalahan matematika siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya Rahayu & Alyani (2020).

Menyikapi berbagai fakta dan permasalahan yang berkaitan dengan proses pembelajaran matematika di sekolah dalam mengakomodir kemampuan berpikir kritis matematis siswa, maka diperlukan solusi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Solusi yang ditawarkan adalah dengan memilih metode, model, strategi atau pendekatan pembelajaran yang dapat merubah paradigma pembelajaran dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa, serta menjadikan siswa sebagai agen pembelajaran yang aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Agus, 2019). Adapun model pembelajaran yang berpusat pada guru adalah *Direct Instruction*, menurut Airliny (2012) dalam Maurin & Muhamadi (2018) bahwa model *Direct Instruction* juga memiliki beberapa kelebihan yaitu kelas lebih aktif karena anak tidak hanya mendengarkan saja, guru bisa mengontrol urutan dan keluasan materi pembelajaran sehingga dapat mengetahui sejauh mana siswa menguasai bahan pelajaran yang disampaikan, model ini juga dianggap sangat efektif apabila materi yang harus dikuasai siswa cukup luas sementara itu waktu yang dimiliki terbatas, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya sehingga guru mengetahui hal-hal yang belum dimengerti oleh siswa. Sementara salah satu model pembelajaran yang disarankan oleh kurikulum adalah pembelajaran berbasis proyek yang disebut *Project-Based Learning* (PjBL).

Menurut Kemendikbud (2017) dalam Afifah et. al (2019) bahwa *Project-Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan suatu proyek dalam proses pembelajaran, dan berpusat pada siswa (*student centered*). Model *Project-Based Learning* menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks seperti memberi kebebasan pada siswa untuk bereksplorasi merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan suatu hasil produk. *Project-Based Learning* merupakan pembelajaran inovatif yang mendorong para siswa untuk melakukan penyelidikan bekerja secara kolaboratif dalam meneliti dan

membuat proyek yang menerapkan pengetahuan mereka dari menemukan hal-hal baru, mahir dalam penggunaan teknologi dan mampu menyelesaikan suatu permasalahan (Suranti et al., 2016). Dalam penerapan model ini, guru dapat mengintegrasikan matematika dengan bidang ilmu lain seperti sains, teknologi, dan teknik atau yang dikenal dengan *Sains, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) agar siswa dapat melakukan eksplorasi lebih jauh dan berkolaborasi dalam pembelajaran matematika (Zorluo et al., 2021).

STEM merupakan salah satu pendekatan pendidikan baru yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam proses pembelajaran berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Sukmana, 2017). Bybee (2013) dalam Tanjung et al. (2022) bahwa tujuan STEM dalam dunia pendidikan sejalan dengan tuntutan pendidikan abad 21, yaitu agar siswa memiliki literasi sains dan teknologi nampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains, serta mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu STEM. Penerapan pendekatan STEM ini sangat sesuai dengan tuntutan era revolusi 4.0, dimana kehidupan berkembang secara pesat dengan teknologi digital yang dimanfaatkan tiap-tiap bidang pekerjaan. Di era revolusi 4.0 ini sumber daya manusia dituntut untuk memiliki keterampilan dalam bidang sains, teknologi, mesin dan matematika dalam menghadapi kehidupan (Susanti & Kurniawan, 2020). Penerapan STEM dalam pembelajaran mendorong siswa untuk merancang, mengembangkan, memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif dan afektifnya, serta menerapkan pengetahuannya (Fiteriani et al., 2021). Pembelajaran berbasis STEM merupakan salah satu wujud dari pembelajaran yang kompatibel dengan sistem kurikulum yang berlaku di Indonesia (Rustaman, 2016). STEM memfasilitasi siswa dengan lingkungan belajar yang efektif untuk meningkatkan kemampuan matematika dan keterampilan abad 21 lainnya. Dengan demikian, STEM juga dapat memfasilitasi pembelajaran matematika guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Beberapa penelitian sebelumnya, seperti Nurhikmayati (2019) melakukan penelitian terkait STEAM; Mawaddah & Mahmudi (2021) melakukan penelitian terkait kemampuan komunikasi matematika melalui *Project-Based Learning* terintegrasi STEM; Widana & Septiari (2021) melakukan penelitian terkait kemampuan berpikir kreatif melalui *Project-Based Learning* terintegrasi stem; Sari et al. (2022) telah melakukan penelitian tentang model pembelajaran *Project-Based Learning* dengan pendekatan STEM terkait pemahaman konsep. Adapun yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP dengan model *Project-Based Learning* yang terintegrasi STEM. Pentingnya dilakukan penelitian ini dikarenakan (1) kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia khususnya SMP berdasarkan hasil TIMSS 2011 tidak mencerminkan tujuan umum pembelajaran matematika menurut NCTM (2000) dan Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 seperti yang telah dipaparkan sebelumnya; (2) Zorluo et al. (2021) mengatakan bahwa seiring memasuki era revolusi industri 4.0 dibutuhkan pembelajaran yang terintegrasi STEM karena perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin meningkat dapat memberikan berbagai inovasi pendidikan, sehingga penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM sangat cocok untuk diterapkan pada era ini; (3) menurut Rahmawati et. al (2022) dalam penelitiannya memberikan informasi bahwa pendekatan STEM berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan berpikir kritis matematis siswa; (4) menurut Susanti & Kuniawan (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis STEM membuat aktivitas pembelajaran siswa lebih aktif dan antusias, juga dalam penelitian Toto (2019) menyebutkan bahwa salah satu model pembelajaran yang cocok untuk diintegrasikan dengan STEM adalah *Project-Based Learning*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran dan mengetahui bagaimana pengaruh model *Project-Based Learning* berbasis STEM terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan model *Project-Based Learning* berbasis STEM lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
2. Bagaimana kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis STEM dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
3. Bagaimana respons siswa terhadap pembelajaran menggunakan model *Project-Based Learning* berbasis STEM?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang masalah dan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan model *Project-Based Learning* berbasis STEM lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
2. Mendeskripsikan kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran model *Project-Based Learning* berbasis STEM dan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional.
3. Mendeskripsikan respons siswa terhadap pembelajaran menggunakan model *Project-Based Learning* berbasis STEM.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan untuk peneliti lain dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan wawasan tentang model pembelajaran matematika *Project-Based Learning* berbasis STEM pada siswa SMP terhadap kemampuan berpikir kritis. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan ide dan gagasan terhadap

pengembangan model pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis STEM pada siswa SMP.

2. Manfaat praksis

a. Bagi guru

Model *Project-Based Learning* berbasis STEM dapat dijadikan salah satu alternatif yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP.

b. Bagi siswa

Penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematisnya melalui model *Project-Based Learning* berbasis STEM.

c. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar penelitian lanjutan ataupun sebagai pengembangan dan wawasan tentang model pembelajaran matematika *Project-Based Learning* dengan berbasis STEM pada siswa SMP terhadap kemampuan berpikir kritis.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dicantumkan untuk memperjelas beberapa istilah penting yang akan digunakan dalam penelitian ini. Untuk menghindari perbedaan makna, maka peneliti akan menguraikan definisi tersebut. Beberapa istilah penting tersebut adalah:

1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan proses berpikir tingkat tinggi yang reflektif, logis, dan rasional dengan rangkaian standar dan tahapan untuk dilakukan analisis, uji, dan evaluasi dalam memecahkan masalah matematis sehingga memperoleh kesimpulan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Indikator berpikir kritis matematis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Facione. Dari enam indikator dipilih sebanyak 5 indikator sebagai berikut 1) interpretasi; 2) analisis; 3) evaluasi; 4) inferensi; 5) eksplanasi.

2. Model *Project-Based Learning* (PjBL)

Model *Project-Based Learning* merupakan model pembelajaran inovatif dengan aktifitas jangka panjang yang memfokuskan pada pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang kompleks dengan melibatkan siswa dalam merancang, membuat dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata.

3. STEM

STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mengintegrasikan beberapa bidang ilmu pengetahuan yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika sehingga dikemas dalam satu kegiatan pembelajaran. Adapun variasi model integrasi STEM yang digunakan pada penelitian ini STEM yang mengintegrasikan sains dan matematika.