

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan global yang semakin pesat menuntut siswa untuk menguasai keterampilan abad ke-21, khususnya 6C yang mencakup keterampilan *critical thinking*, *creativity*, *collaboration*, *communication*, *character*, dan *citizenship*. Pengintegrasian keterampilan abad 21 dalam proses pembelajaran menjadi dasar penting bagi siswa untuk mampu beradaptasi dengan perubahan global yang pesat, perkembangan teknologi, serta tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks. Sejalan dengan itu, dunia industri saat ini menekankan kebutuhan akan sumber daya manusia yang tidak hanya adaptif, tetapi juga mampu untuk berpikir kritis, berinovasi, berkolaborasi, serta menyelesaikan permasalahan yang kompleks (Mantau & Talango, 2023). Dengan demikian, pengintegrasian keterampilan abad ke-21 dalam proses pembelajaran adalah langkah yang tepat dalam mempersiapkan generasi yang kompeten dan siap menghadapi tantangan masa depan.

Berpikir kritis menjadi salah satu unsur terpenting dalam proses pembelajaran. Menurut Mason (2008), berpikir kritis adalah keterampilan yang penting dalam dunia pendidikan dan sangat terkait dengan pembelajaran. Lunenburg (2011) menyatakan bahwa berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi sehingga dapat menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam. Selain itu, Facione (2015) menyatakan bahwa interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri adalah keterampilan dasar berpikir kritis. Rasa ingin tahu dan kecenderungan untuk mempertanyakan berbagai hal adalah salah satu indikator kemampuan berpikir kritis. Individu dengan kemampuan berpikir kritis biasanya berupaya mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang mereka ajukan (Saleh, 2019). Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis diperlukan agar seseorang mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi secara rasional sehingga dapat mengambil keputusan serta menyelesaikan permasalahan secara tepat.

Kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih perlu mendapatkan perhatian. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi tersebut adalah hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA). Menurut Aziz & Ardiansyah (2024), hasil PISA dapat digunakan sebagai salah satu gambaran mengenai kemampuan berpikir kritis karena soal-soal dirancang berdasarkan permasalahan kontesktual yang menuntut kemampuan analisis dan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil PISA tahun 2022, Indonesia menempati peringkat 69 dari 81 negara yang menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih relatif rendah (OECD, 2023). Kondisi ini juga didukung oleh beberapa penelitian lain yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah dalam pembelajaran kimia (Arung *et al.*, 2022; Ata *et al.*, 2023; Saputra *et al.*, 2023; Setyorini *et al.*, 2021). Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pendekatan pembelajaran yang masih berorientasi pada penyampaian materi secara teoritis dan berpusat pada guru sehingga siswa kurang memperoleh kesempatan untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Zahara, 2024). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui penerapan pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses berpikir, menganalisis informasi, dan memecahkan masalah.

Kondisi serupa juga ditemukan berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia serta hasil pengamatan di salah satu SMA Negeri di Jakarta. Proses pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mendorong kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini terlihat dari masih adanya kesulitan yang dialami siswa ketika dihadapkan pada soal-soal yang menuntut kemampuan analisis dan pemecahan masalah. Keadaan ini sejalan dengan masih dominannya penerapan sistem pembelajaran yang berpusat pada guru (*Teacher-Centered Learning*), yaitu pembelajaran yang menempatkan guru sebagai sumber utama informasi dalam proses belajar. Dalam pembelajaran seperti ini, siswa cenderung berperan sebagai penerima informasi sehingga keterlibatan mereka dalam kegiatan diskusi, eksplorasi, dan pemecahan masalah menjadi terbatas. Mujahida & Rus'an (2019) menyatakan bahwa pembelajaran yang berpusat

pada guru dapat menyebabkan siswa menjadi kurang aktif dan kurang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal. Selain itu, Rozali *et al.* (2022), menjelaskan bahwa interaksi antara guru dan siswa dalam pembelajaran yang berpusat pada guru umumnya hanya terjadi secara terbatas, misalnya pada sesi tanya jawab, tanpa adanya elaborasi lebih lanjut yang mendorong siswa untuk berpikir lebih mendalam. Sejalan dengan hal tersebut, Serin (2018) menyatakan bahwa dominasi guru dalam proses pembelajaran menyebabkan siswa tidak memperoleh kesempatan yang memadai untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya.

Sebagai alternatif, pembelajaran yang berpusat pada siswa (*Student-Centered Learning*) dianggap lebih relevan karena memberikan ruang bagi siswa untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Menurut Serin (2018), ketika pembelajaran berpusat pada siswa, guru bukanlah orang yang menyampaikan pengetahuan secara langsung, melainkan akan berperan sebagai fasilitator. Freiberg & Brophy (1999) mendukung pandangan tersebut dengan menyatakan bahwa siswa belajar dengan menghubungkan materi baru dengan apa yang sudah mereka ketahui dan dengan berdiskusi dengan siswa lain. Kondisi ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi informasi dan membangun pemahaman secara mandiri sehingga mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Salah satu model pembelajaran yang menggunakan *Student-Centered Learning* dan mendorong kemampuan berpikir kritis adalah *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan STEM. *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada penyelesaian masalah dengan mendorong siswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri serta mengembangkan keterampilan inkuiri dan kemampuan berpikir kritis (Mulyanto & Indriayu, 2018). Model ini dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil sehingga siswa dapat mengeksplorasi masalah dan menemukan solusi melalui kerja sama dan diskusi (Yuan *et al.*, 2008). *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa melalui kegiatan pemecahan masalah dan pencarian informasi dari berbagai sumber (Herzon *et*

al., 2018). Selain itu, PBL mendorong siswa untuk menentukan strategi belajarnya sendiri sehingga keterlibatan siswa dalam proses belajar menjadi lebih aktif dan bermakna (Awaludin *et al.*, 2025). Untuk mengoptimalkan proses tersebut, model PBL dapat dipadukan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Menurut Yasifa *et al.* (2023), pendekatan STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata melalui kegiatan pengamatan, perancangan, pengujian, dan perhitungan. Pada pembelajaran PBL berbasis STEM, siswa didorong untuk memecahkan masalah dengan menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan unsur *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* sehingga kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa dapat meningkat (Cahyaningsih & Roektingroem, 2018). Sejalan dengan hal tersebut, Gusman *et al.* (2023) menunjukkan bahwa penerapan PBL berbasis STEM memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa karena mendorong siswa untuk menganalisis masalah, merancang solusi, menginterpretasikan informasi, dan memberikan penjelasan terhadap hasil yang diperoleh.

Dalam pembelajaran kimia, materi stoikiometri penting untuk dipelajari karena menjadi landasan utama dalam memahami berbagai konsep kimia lainnya yang melibatkan perhitungan kuantitatif. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia, materi stoikiometri merupakan salah satu materi yang masih sulit dipahami oleh siswa. Guru menyampaikan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal stoikiometri karena materi tersebut melibatkan berbagai konsep dan perhitungan matematis yang saling berkaitan. Hal ini sejalan dengan temuan Evangelista *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari stoikiometri karena dianggap abstrak dan matematis. Kesulitan tersebut juga tercermin dalam penelitian Saputra *et al.* (2023) yang menunjukkan hanya terdapat 38,7% siswa yang mencapai KKM pada materi stoikiometri, sedangkan 61,3% siswa lainnya belum mencapai KKM. Rendahnya ketuntasan hasil belajar tersebut dapat menjadi salah satu indikasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada materi stoikiometri masih belum optimal. Hal ini

didukung oleh Tsania *et al.* (2019) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan yang kuat antara kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar. Keterkaitan tersebut menjadi penting dalam pembelajaran stoikiometri karena selain memerlukan kemampuan perhitungan, siswa juga dituntut untuk mampu menganalisis informasi, menghubungkan berbagai konsep, dan menentukan langkah penyelesaian yang tepat dalam menyelesaikan soal-soal perhitungan kimia. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis diperlukan agar siswa dapat memahami konsep dan menyelesaikan perhitungan stoikiometri dengan benar (Abellisi & Yerimadesi, 2025).

Berdasarkan karakteristik materi dan permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses berpikir kritis dan pemecahan masalah, salah satunya adalah model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM. Model ini tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep secara hafalan, tetapi juga mendorong siswa untuk menganalisis permasalahan, melakukan penyelidikan, serta mengembangkan solusi berdasarkan konsep yang dipelajari. Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM berpotensi mendukung kemampuan berpikir kritis siswa melalui berbagai tahapan pemecahan masalah. Hal ini didukung oleh penelitian Ekasari & Algiranto (2025) yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PBL-STEM sesuai diterapkan dalam pembelajaran sains karena mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna serta berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran sains, khususnya pada bidang kimia. Meskipun demikian, kajian mengenai penerapan PBL berbasis STEM pada materi stoikiometri masih relatif terbatas, terutama yang mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa melalui pendekatan kuantitatif. Penelitian ini penting dilakukan karena kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi utama abad ke-21 yang masih tergolong rendah pada siswa Indonesia, sebagaimana tercermin dari hasil PISA 2022

yang menunjukkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah siswa masih berada di bawah rata-rata internasional. Pada pembelajaran kimia, khususnya materi stoikiometri yang bersifat abstrak, kompleks, dan memerlukan kemampuan analisis serta perhitungan matematis, siswa masih mengalami kesulitan akibat dominannya pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis menjadi terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM menjadi relevan karena mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, merancang solusi, dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah secara sistematis. Selain mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, penelitian ini juga memiliki nilai kebaruan karena kajian mengenai pengaruh PBL berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi stoikiometri masih relatif terbatas, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan strategi pembelajaran kimia yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Stoikiometri”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi stoikiometri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia masih tergolong rendah.
2. Model pembelajaran yang diterapkan saat ini belum sepenuhnya dapat memfasilitasi siswa untuk melatih kemampuan berpikir kritis.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi stoikiometri.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Stoikiometri?”

E. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi stoikiometri.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian ilmiah dalam bidang pendidikan kimia, khususnya mengenai pengaruh model PBL berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif model pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui proses pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemecahan masalah.