

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penguasaan konsep kimia berperan penting dalam memahami fenomena alam dan ilmu pengetahuan secara luas. Konsep ini membantu siswa memahami interaksi materi dan energi serta menjelaskan berbagai perubahan di sekitar mereka. Namun, beberapa faktor dapat menghambat pemahaman siswa terhadap kimia. Menurut Purba (2020), kurangnya perhatian dalam pembelajaran kimia dapat menghambat pemahaman konsep. Selain itu, keterampilan matematika yang lemah juga menjadi kendala, terutama dalam menyelesaikan perhitungan kimia (Muderawan et al., 2019). Penggunaan metode yang kurang variatif dan monoton menyebabkan siswa merasa mudah jenuh serta kehilangan semangat dalam belajar (Ristiyani & Bahriah, 2016). Padahal, pemahaman konsep kimia yang baik dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam mengaplikasikan ilmu dalam kehidupan sehari-hari yang berpengaruh signifikan terhadap prestasi akademik (Pogrebnya, 2023). Selain itu, penguasaan konsep kimia berperan dalam pengembangan keterampilan analitis yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah sains yang kompleks (Hidayati et al., 2019). Kesulitan-kesulitan ini sering membuat siswa memandang kimia sebagai pelajaran yang sulit dan membuat jenuh. Oleh karena itu, guru perlu menerapkan strategi pembelajaran yang menarik dan relevan untuk meningkatkan minat serta pemahaman siswa terhadap kimia.

Keterampilan berpikir kritis juga menjadi semakin penting di era modern, di mana informasi tersedia secara berlimpah dan sering kali tidak ter-*filter* dengan

baik oleh siswa. Keterampilan ini mendorong individu untuk mengkaji informasi, menyampaikan pendapat, dan mengambil keputusan dengan tepat (Pogrebnya, 2023). Keterampilan berpikir kritis juga merupakan salah satu indikator utama abad 21 yang penting bagi siswa dalam memahami dan memecahkan masalah secara ilmiah. Keterampilan ini memungkinkan siswa untuk menyebarkan informasi, mengeluarkan argumen, dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan bukti yang ada (Febriyani, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Ampuero et al., (2013) menjelaskan keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pengalaman belajar yang aktif dan kolaboratif yang sangat relevan dalam konteks pendidikan sains. Dengan demikian, pendidikan yang fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis akan membekali siswa agar menjadi pemecah masalah yang efektif dan kreatif di masa mendatang. Namun, kondisi kimia pembelajaran saat ini sering kali tidak memenuhi harapan. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kimia yang abstrak dan juga mampu memecahkan masalah dengan baik, hal ini dapat disebabkan oleh metode pengajaran yang kurang interaktif dan kurangnya pemahaman dalam proses belajar (Donyavi & Saedabadi, 2020). Hal ini menciptakan kesenjangan antara kondisi ideal, di mana siswa seharusnya dapat menguasai konsep dan juga memecahkan masalah dengan baik tetapi pada kenyataan di lapangan masih banyak siswa yang kesulitan dalam memahami materi kimia.

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek atau sering disebut dengan PjBL (*Project-Based Learning*) memberikan manfaat dalam meningkatkan partisipasi siswa serta pemahaman mereka terhadap konsep kimia. Melalui PjBL, siswa terlibat secara langsung dengan mengerjakan proyek-proyek nyata yang terkait

dengan kehidupan sehari-hari, sehingga proses belajar menjadi lebih berarti dan relevan (Sa'diyah et al., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa ketika siswa terlibat dalam proyek praktis yang menuntut mereka untuk menerapkan konsep kimia, mereka tidak hanya memahami teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah di dunia nyata (Azizah & Widjajanti, 2019). Selain itu, PjBL turut berkontribusi dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Saat mengerjakan proyek, siswa menghadapi berbagai tantangan yang menuntut mereka untuk menganalisis, mengevaluasi, serta melakukan sintesis informasi secara menyeluruh (Nuraeni & Zahra, 2021). Melalui kerja kelompok, siswa belajar untuk berkomunikasi, bernegosiasi, dan menyelesaikan konflik, yang semuanya merupakan keterampilan sosial yang penting (Fisdausyi, 2023). Oleh karena itu, metode PJBL yang diterapkan dalam pembelajaran kimia berperan penting dalam meningkatkan pemahaman siswa dalam menghadapi tantangan yang akan datang.

Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) memiliki relevansi yang tinggi dalam pembelajaran kimia, karena mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu yang membantu siswa melihat hubungan antar disiplin dan membuat pembelajaran lebih menarik serta relevan dengan kehidupan nyata. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan STEAM dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, karena kegiatan yang dilakukan mendorong siswa untuk terlibat aktif, bertanya, berdiskusi, dan menyampaikan pendapat (Syukri et al., 2022). Selain itu, pendekatan ini juga memperkaya pengalaman belajar siswa dengan memberikan konteks nyata yang

dapat mereka hubungkan dengan konsep-konsep kimia yang dipelajari, sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna (Indahwati, 2023).

Pendekatan *scaffolding* adaptif juga sangat relevan untuk digabungkan secara terpadu dalam pembelajaran, karena *scaffolding* adaptif merupakan konsep penting dalam pendidikan yang memberikan bantuan atau panduan yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, terutama dalam memahami konsep-konsep kimia yang kompleks. Melalui *scaffolding*, guru dapat memberikan dukungan bertahap yang akan dikurangi seiring dengan peningkatan kemampuan siswa, sehingga siswa dapat belajar mandiri (Joda, 2019). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *scaffolding* adaptif dapat mendukung siswa yang kesulitan memahami materi kimia, karena metode ini memungkinkan pemberian bantuan yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman masing-masing siswa (van de Pol et al., 2015). Hal ini memungkinkan guru untuk mendeteksi strategi belajar siswa, memberikan umpan balik adaptif, memantau kemajuan secara berkelanjutan, dan memfasilitasi pembelajaran mandiri (Munshi et al., 2022). Dengan demikian, penerapan *scaffolding* adaptif dalam pembelajaran kimia dapat membantu siswa menghadapi kesulitan dan mempersiapkan metode pembelajaran secara mandiri di masa depan bagi siswa (Pan & Liu, 2022). Pada penelitian sebelumnya sudah menggunakan metode pembelajaran dengan pembelajaran berbasis STEAM dan juga *scaffolding* adaptif dalam pembelajaran kimia, namun belum ada penelitian yang mengkaji dampak gabungan tentang model pembelajaran berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif terhadap penguasaan konsep dan berpikir kritis siswa secara bersamaan dalam pembelajaran kimia.

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 2 Singaraja, guru kimia telah menerapkan metode pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Project-Based Learning* (PjBL) relevan dengan kurikulum Merdeka. Namun, pembelajaran kimia masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan berpikir kritis siswa. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang bersifat konseptual, seperti struktur atom, ikatan kimia, dan kesetimbangan kimia, karena memerlukan pemikiran logis dan analitis yang mendalam (Monica et al., 2021). Kesetimbangan kimia sendiri merupakan konsep fundamental dalam ilmu kimia yang menggambarkan kondisi ketika laju reaksi maju dan mundur mencapai kesetimbangan, sehingga konsentrasi reaktan dan produk tetap konstan dalam waktu tertentu (Zhang et al., 2022). Penelitian yang dilakukan Wulandari et al., (2022) menemukan sekitar 42,18% siswa kelas XI MIPA di Provinsi Kalimantan Tengah mengalami kesulitan dalam memahami konsep kesetimbangan kimia. Selain itu, Seliwati (2017) melaporkan bahwa siswa SMA Negeri dan Swasta di Kota Palangka Raya menghadapi hambatan dalam memahami konsep serta prosedur kesetimbangan kimia akibat sifat abstraknya, yang memerlukan pemahaman tingkat mikroskopis dan perkembangan konsep yang berurutan.

Hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia juga menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap kesetimbangan kimia masih rendah. Penelitian di SMAN 1 Teluk Keramat mencatat bahwa dari 67 siswa yang mengikuti tes dalam materi kesetimbangan kimia, tidak ada satu pun yang mencapai ketuntasan belajar, dengan nilai tertinggi hanya 61,90 (Robiatul, 2017). Selain itu, Astuti (2017) melaporkan bahwa penerapan model PBL pada konsep kesetimbangan kimia siswa

kelas XI IPA-1 SMA Muhamadiyah 02 Cipondoh meningkatkan rata-rata nilai siswa dari 67,33 pada siklus I menjadi 77,56 pada siklus II. Meskipun terjadi peningkatan, nilai tersebut masih memerlukan penguatan strategi pembelajaran agar lebih optimal. Hidayati dan Safitri (2021) menunjukkan bahwa model *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami kesetimbangan kimia karena memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan relevan. Oleh karena itu, diperlukan reformasi dalam metode pengajaran, terutama dengan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis proyek, guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kimia yang kompleks.

Materi Kesetimbangan Kimia memiliki karakteristik yang kompleks dan abstrak, sehingga menuntut pendekatan pembelajaran yang dapat menghubungkan teori dengan aplikasi nyata. Kesulitan utama siswa dalam memahami konsep ini terletak pada sifatnya yang dinamis serta keterkaitannya dengan prinsip termodinamika dan kinetika kimia (Supardi, 2019). Oleh karena diperlukan model pembelajaran yang inovatif guna meningkatkan pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan bermakna. Salah satu pendekatan yang bisa diterapkan adalah *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM yang menggabungkan unsur sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam proses pembelajaran. Model ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mendalam melalui proyek berbasis masalah dan aplikasi nyata (Capraro & Slough, 2013).

Dengan pendekatan tersebut, siswa dapat memahami konsep kesetimbangan kimia secara teoritis dan mampu berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Dalam

pembelajaran kesetimbangan kimia, model ini memungkinkan siswa melakukan eksperimen berbasis proyek, seperti menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi pergeseran kesetimbangan melalui simulasi atau eksperimen laboratorium. Agar lebih efektif, pendekatan PjBL STEAM diperkuat dengan *scaffolding* adaptif, yaitu pemberian dukungan bertahap sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. *Scaffolding* adaptif berperan sebagai bimbingan yang membantu siswa mengatasi kesulitan belajar dengan menyediakan petunjuk, umpan balik, dan dorongan yang sesuai (Wood, Bruner, & Ross, 1976). Chi et al., (2018) menemukan penggunaan *scaffolding* adaptif dalam pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia, terutama pada konsep yang membutuhkan analisis mendalam seperti kesetimbangan kimia.

Efektivitas model PjBL STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dalam meningkatkan hasil belajar telah dibuktikan oleh beberapa penelitian. Hidayati & Safitri (2021) menemukan penerapan PjBL berbasis STEAM mendorong kemampuan berpikir kritis siswa dengan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan bermakna. Selain itu, penelitian oleh Astuti (2017) mengungkapkan bahwa *scaffolding* adaptif dalam pembelajaran kimia membantu siswa memahami konsep yang sulit dengan lebih baik. Firdaus (2024) dalam penelitiannya di SMA Islam 1 Surakarta menemukan bahwa penerapan PjBL STEAM pada materi kesetimbangan kimia mampu meningkatkan pemahaman siswa hingga 70,97% serta meningkatkan prestasi belajar dalam aspek kognitif dari 25,81% menjadi 77,42%. Lebih lanjut, penelitian lain juga menunjukkan bahwa kombinasi PjBL dan STEAM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Astuti, Danial, & Anwar (2018) mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PjBL pada

materi kesetimbangan kimia dan menemukan bahwa penggunaan LKPD tersebut mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Fitriyah & Ramadani (2021) juga menemukan bahwa pembelajaran STEAM berbasis PjBL berpengaruh signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan kritis siswa.

Dengan demikian, integrasi PjBL, STEAM, dan *scaffolding* adaptif dalam satu model pembelajaran tidak hanya memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep kompleks dalam kesetimbangan kimia, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis sebagai tonggak utama dalam menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan sehari-hari. Model ini selaras dengan teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Lev Vygotsky (1978), yang menekankan bahwa siswa mengembangkan pemahaman mereka melalui eksplorasi dan pengalaman langsung dalam pembelajaran berbasis proyek. Dengan menerapkan pendekatan tersebut, diharapkan proses pembelajaran kimia menjadi lebih efektif dan mampu memberikan panduan praktis bagi para pendidik dalam melaksanakan strategi pembelajaran yang inovatif serta sesuai dengan kebutuhan siswa, sekaligus meningkatkan kepuasan mereka dalam belajar.

Kepuasan belajar merupakan salah satu aspek utama dalam proses pendidikan karena berkaitan erat dengan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar siswa. Siswa yang merasa puas dengan proses pembelajaran cenderung lebih aktif, antusias, dan memiliki persepsi positif terhadap materi yang dipelajari. Model pembelajaran yang menarik, menantang, dan sesuai dengan kebutuhan siswa sangat berperan dalam membentuk kepuasan belajar tersebut. Hadi et al. (2022) menjelaskan bahwa pemberian *scaffolding* yang disesuaikan dengan kemampuan siswa dapat meningkatkan rasa percaya diri dan kepuasan belajar karena siswa

merasa didukung dalam mengatasi kesulitan belajar. Dengan bantuan yang bersifat adaptif, siswa tidak hanya didorong untuk menyelesaikan tugas secara mandiri, tetapi juga merasa aman karena dibimbing secara bertahap.

Selain dukungan melalui *scaffolding*, keterlibatan aktif siswa dan relevansi materi dengan kehidupan nyata juga merupakan faktor penting dalam menciptakan kepuasan belajar. Nufus et al. (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi keterlibatan siswa dan semakin relevan materi yang disampaikan, maka semakin tinggi pula tingkat kepuasan dan efektivitas belajar siswa. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif melalui aktivitas bermakna akan berdampak positif terhadap kepuasan mereka dalam mengikuti pembelajaran.

Pendekatan STEAM dalam pembelajaran juga memiliki peluang yang tinggi dalam meningkatkan kepuasan belajar. Nurdin et al. (2020) menyebutkan bahwa integrasi unsur sains, teknologi, engineering, seni, dan matematika dalam pembelajaran tidak hanya menjadikan proses belajar lebih menarik dan aplikatif, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Oleh karena itu, penerapan model PjBL berbasis STEAM yang dipadukan dengan *scaffolding* adaptif akan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, mendukung kemandirian belajar, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan siswa secara menyeluruh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan tiga elemen utama dalam pendidikan kimia, yaitu pembelajaran berbasis proyek (PjBL), pendekatan STEAM, dan *scaffolding* adaptif, ke dalam satu model pembelajaran inovatif.

Ketiga elemen ini memiliki karakteristik yang berbeda, namun ketika dipadukan secara sistematis, dapat saling melengkapi dan memberikan dampak yang signifikan terhadap penguasaan konsep kimia dan keterampilan berpikir kritis siswa. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mendalam melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan berbasis masalah (Ridwan et al., 2021). Sementara itu, pendekatan STEAM menekankan integrasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, yang dapat meningkatkan kreativitas dan pemecahan masalah siswa dalam memahami konsep kimia secara lebih holistik (Situmorang et al., 2018). *Scaffolding* adaptif berperan sebagai dukungan yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa, sehingga mereka dapat secara bertahap membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara optimal.

Meskipun ketiga pendekatan ini memiliki fokus dan karakteristik yang berbeda, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi strategi pembelajaran dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif. Misalnya, penelitian oleh Hidayati dan Safitri (2021) menunjukkan bahwa penerapan PjBL berbasis STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia karena memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan bermakna. Sementara itu, penelitian oleh Astuti (2017) mengungkapkan bahwa penggunaan *scaffolding* adaptif dalam pembelajaran kimia dapat membantu siswa memahami konsep yang sulit dengan lebih baik. Oleh karena itu, integrasi PjBL, STEAM, dan *scaffolding* adaptif dalam satu model pembelajaran tidak hanya akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kompleks dalam kimia, tetapi juga membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang

esensial dalam menghadapi tantangan akademik maupun dunia nyata. Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran kimia serta memberikan panduan praktis bagi pendidik dalam mengimplementasikan strategi pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, maka peneliti mengangkat judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) Berbasis STEAM Berbantuan *Scaffolding* Adaptif Terhadap Penguasaan Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”**.

2.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun, beberapa permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya penguasaan konsep kimia sehingga banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia, terutama pada materi kesetimbangan kimia yang bersifat abstrak. Pemahaman konsep yang rendah menghambat kemampuan siswa dalam menerapkan prinsip-prinsip kesetimbangan kimia dalam konteks nyata.
2. Kurangnya keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran kimia sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menghubungkan konsep-konsep kimia yang dipelajari. Keterbatasan ini berdampak pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan berbasis ilmiah.

3. Pembelajaran yang diterapkan kurang interaktif dan kontekstual sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, yang berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis mereka.
4. Belum optimalnya integrasi model pembelajaran inovatif dalam pembelajaran kimia. Oleh karena itu, diperlukan inovasi strategi pembelajaran, seperti model PjBL berbasis STEAM dengan *scaffolding* adaptif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa.
5. Kurangnya penelitian tentang integrasi dari pembelajaran berbasis proyek (PjBL), pendekatan STEAM, dan *scaffolding* adaptif telah diteliti secara terpisah, tetapi belum ada penelitian yang mengkaji dampak gabungan dari ketiga pendekatan ini terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, pembatasan masalah difokuskan pada kurangnya pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia, yang berpengaruh terhadap rendahnya hasil akademik siswa.

1.4 Pendekatan Pemecahan Masalah

Masalah penguasaan konsep dan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia dapat diatasi melalui penerapan model pembelajaran yang inovatif dan interaktif dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah. Pertama, penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM dapat meningkatkan keterlibatan siswa dengan menghubungkan konsep-konsep kimia dengan pengalaman nyata. Melalui proyek praktis, siswa tidak hanya

belajar teori, tetapi juga menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi nyata, yang memperkuat pemahaman mereka. Selain itu, *scaffolding* adaptif dapat digunakan untuk memberikan dukungan yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa, memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dengan memberikan tantangan yang mendorong analisis, evaluasi, dan sintesis informasi, siswa akan lebih terlatih dalam berpikir kritis. Selanjutnya, penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang positif dan menarik, di mana siswa merasa termotivasi untuk berpartisipasi aktif. Melalui kombinasi model pembelajaran yang tepat, dukungan yang berkelanjutan, dan peningkatan minat siswa, diharapkan akan ada perbaikan signifikan dalam penguasaan konsep kimia dan keterampilan berpikir kritis mereka, yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi akademik siswa secara keseluruhan.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang diajukan sebagai berikut.

1. Apakah ada pengaruh penguasaan konsep kimia antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek?
2. Apakah ada pengaruh keterampilan berpikir kritis antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL)

berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek?

3. Apakah ada pengaruh penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis secara simultan antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek?
4. Apakah ada pengaruh pendapat siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek?

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakan penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan dan menjelaskan pengaruh penguasaan konsep kimia antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek.
2. Mendeskripsikan dan menjelaskan pengaruh keterampilan berpikir kritis antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek.
3. Mendeskripsikan dan menjelaskan pengaruh penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis secara simultan antara siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis

STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek.

4. Mendeskripsikan dan menjelaskan pengaruh pendapat siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis STEAM berbantuan *scaffolding* adaptif dengan model pembelajaran berbasis proyek.

1.7 Manfaat Penelitian

1.7.1 Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep kimia dan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga dapat mendukung peningkatan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran kimia secara optimal. Memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran kimia.

1.7.2 Manfaat Praktis

- 1) Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memberikan pengalaman baru guna meningkatkan pemahaman konsep kimia dan keterampilan berpikir kritis, sehingga mampu mendukung peningkatan prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran kimia secara optimal.

2) Bagi Guru

Hasil penelitian diharapkan memberikan inovasi baru bagi guru dalam menggunakan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa.

3) Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan kurikulum dan program peningkatan kompetensi guru dalam mengintegrasikan pendekatan STEAM dan *scaffolding* adaptif.

4) Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dan dasar pengembangan untuk penelitian serupa atau penelitian lanjutan dalam konteks yang berbeda.

