

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan mengalami perkembangan berkelanjutan melalui berbagai siklus, termasuk di Indonesia muncul beragam model pembelajaran yang mencakup strategi, metode, manajemen, serta desain penyampaian proses belajar (Maulidia dkk., 2023). Sebagai respon kebijakan, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, memperkenalkan gagasan “Merdeka Belajar” yang bertujuan menjadikan proses pembelajaran di setiap sekolah lebih efektif dan efisien (Faturrohman, 2023). Pendidikan saat ini mengalami perkembangan pesat, yang tampak dari semakin luasnya pemanfaatan teknologi dalam proses belajar (Firdaus dkk., 2025). Dengan hadirnya kebijakan ini, tugas pendidik untuk mewujudkan tujuan pembelajaran menjadi semakin menantang, demikian pula peran peserta didik dalam memahami materi agar dapat berkontribusi sebagai generasi unggul.

Kurikulum Merdeka Belajar menekankan integrasi antara pengetahuan, literasi, sikap, dan keterampilan yang terkait penguasaan teknologi (Ariga, 2022). Kurikulum ini lahir sebagai respons terhadap percepatan kemajuan teknologi, komunikasi, dan informasi yang memberi dampak signifikan pada pendidikan di abad ke-21 (Akbar & Djakaria, 2023). Sebagaimana dikemukakan Elam dan Gibson dalam Dewi (2022), karakter peserta didik era sekarang berbeda jauh dibanding generasi sebelumnya, mereka hidup dikelilingi berbagai perangkat teknologi sehingga ketergantungan pada teknologi menjadi hal yang

lumrah dan menjadi sarana utama dalam proses belajar (N. R. Dewi dkk., 2022). Penerapan strategi pembelajaran yang tepat dan sesuai kebutuhan semakin krusial dalam membekali mereka menghadapi perkembangan teknologi dan tantangan di era global (Maharani & Muna, 2024). Kondisi ini menuntut guru untuk terus berinovasi agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan dengan memanfaatkan teknologi secara adaptif (Amaliah dkk., 2022). Untuk itu, penguasaan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang berpadu dengan teknologi diperlukan, sehingga terbentuk kerangka *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) yang relevan dalam praktik pembelajaran.

Kemampuan berpikir kritis juga menjadi salah satu fokus utama yang ditekankan dalam Kurikulum Merdeka dan sejalan dengan paradigma Pembelajaran Abad ke-21 yang menitikberatkan pengembangan keterampilan tersebut (Maulidia dkk., 2023). Berpikir kritis sebagai konsep (*Critical Thinking*) bertujuan melatih peserta didik untuk menyampaikan gagasan secara sistematis dan tersusun (Istiqomah & Indarini, 2021). Mengingat pentingnya keterampilan ini, diperlukan perangkat pembelajaran yang terintegrasi dengan TPACK agar proses pembelajaran mampu mendorong dan memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik (C. A. Wardani & Jatmiko, 2021).

Ilmu kimia menempati posisi penting dalam pembelajaran karena berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Kimia tidak hanya membahas fakta, konsep, prinsip, dan teori, tetapi juga melibatkan keterampilan proses ilmiah

(Triwahyudi, 2021). Oleh sebab itu, pembelajaran kimia membutuhkan pemahaman yang kuat serta kemampuan menerapkan konsep dalam konteks nyata. Namun, pada praktiknya, materi kimia sering dianggap sulit oleh peserta didik. Kesulitan ini muncul karena sifat materi yang abstrak, kompleks, dan sering melibatkan perhitungan matematis serta penggunaan rumus, serta banyaknya mata pelajaran lain, pemahaman peserta didik terhadap kimia menjadi kurang optimal (Isdayanti dkk., 2022). Selain itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik juga masih rendah (Irawati dkk., 2023) sehingga kimia kerap dipandang sebagai mata pelajaran yang menantang dan sulit.

Informasi juga diperoleh melalui kegiatan wawancara dengan seorang pendidik Kimia di SMAN 1 Bati-Bati yang menguatkan gambaran tersebut. Peserta didik sering merasa bahwa kimia adalah mata pelajaran yang rumit, penuh dengan perhitungan, dan tampak tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari. Khusus pada materi kimia hijau, tujuan pembelajaran belum tercapai secara optimal. Hambatan utama yang muncul adalah kurangnya pengetahuan awal peserta didik mengenai topik ini, rendahnya literasi yang mendukung, serta kurangnya keterampilan berpikir kritis ketika menjawab soal terkait. Misalnya, pada pembahasan prinsip-prinsip kimia hijau, pemahaman peserta didik sering kali masih terbatas, padahal materi ini justru memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan nyata. Menurut Nurbaity dalam Maulidaningsih (2023), kimia hijau atau *green chemistry* merupakan materi baru dalam Kurikulum Merdeka yang berkaitan dengan pembuatan produk tanpa atau dengan sedikit bahan kimia berbahaya. Konsep ini mencakup pengurangan limbah, penggunaan pelarut

ramah lingkungan, dan peningkatan efisiensi energi dalam proses produksi (Maulidiningsih & Kusumaningrum, 2023). Kimia hijau menjadi salah satu topik baru pembelajaran kimia pada fase E kurikulum merdeka. Allah Swt. juga berfirman dalam Al-Qur'an Surah Ar-Rum/21 : 41 memberikan landasan normatif terkait pentingnya menjaga lingkungan.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا

لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Quraish Shihab dalam tafsir *Al-Misbah* menjelaskan bahwa dosa dan pelanggaran manusia dapat merusak keseimbangan di darat dan laut, yang akhirnya berdampak buruk bagi manusia. Ayat ini mengandung larangan untuk melakukan berbagai tindakan merusak, seperti mencemari laut, membunuh, dan perilaku destruktif lainnya (Bashyroh & Mahmud, 2021). Ayat 41 dari Surah Ar-Rum mengingatkan manusia akan dampak perbuatannya yang dapat merusak keseimbangan ekosistem di darat dan laut. Pesan moral ini sejalan dengan prinsip kimia hijau yang menekankan pengelolaan sumber daya secara bijak, meminimalkan limbah, serta mengurangi penggunaan bahan berbahaya agar tercipta keseimbangan ekosistem.

Kondisi peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia, termasuk topik kimia hijau, menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu menjembatani materi dengan pengalaman nyata. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah integrasi kerangka

Technological Pedagogical and Content Knowledge (C. A. Wardani & Jatmiko, 2021), untuk membantu peserta didik memahami konsep kimia hijau secara mendalam sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka. Model PjBL adalah salah satu model yang mendukung kurikulum merdeka dan sejalan dengan TPACK, karena menawarkan tugas nyata yang menantang bagi peserta didik (Ningsih dkk., 2023).

Integrasi PjBL dengan kerangka *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) semakin memperkuat efektivitas pembelajaran. Guru dapat memadukan konten, pedagogi, dan teknologi secara tepat agar pembelajaran tidak hanya relevan dengan kebutuhan abad ke-21, tetapi juga bermakna bagi peserta didik (R. E. Rahayu dkk., 2024). Melalui pendekatan ini, peserta didik terbantu dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Winarti dkk., 2022). Bahkan, PjBL terbukti mampu melatih keterampilan berpikir kritis sekaligus kemampuan pemecahan masalah (Biazus & Mahtari, 2022), sehingga sangat relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran berbasis TPACK.

Ketiga elemen dalam TPACK dapat dirancang bersama dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Ningsih dkk., 2023), dalam kurikulum merdeka, rancangan ini lebih dikenal sebagai modul ajar, yang memungkinkan penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan pendekatan TPACK. Pendekatan TPACK bertujuan meningkatkan kreativitas guru dalam menggunakan teknologi sesuai materi ajar, seperti laptop, proyektor, *PowerPoint*, video, dan internet (Trimadani dkk., 2024), untuk mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan.

Materi kimia hijau yang tergolong baru memerlukan model pembelajaran yang efektif untuk memaksimalkan proses belajar dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan karakteristik materi ini, model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan integrasi TPACK dapat diterapkan. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “ **Pengaruh PjBL Berbasis TPACK terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X pada Materi Kimia Hijau**”.

B. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap judul penelitian ini, diperlukan adanya batasan istilah yang dirumuskan secara jelas. Batasan tersebut dimaksudkan sebagai pedoman sekaligus acuan yang berorientasi pada penelitian, sehingga pembahasan dapat selaras dengan arah dan sasaran yang hendak dicapai dalam penelitian ini.

1. Model *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan pendekatan yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik melalui kegiatan proyek yang berhubungan dengan situasi kehidupan nyata (R. E. Rahayu dkk., 2024). Menurut Hapsari dan Airlanda dalam Gaffar (2023), PjBL dipandang sebagai strategi pembelajaran kontekstual yang bertujuan menumbuhkan kemandirian belajar peserta didik. Melalui penerapan model ini, minat dan kreativitas peserta didik dapat berkembang, ide-ide inovatif muncul, serta keterampilan berpikir kritis semakin terlatih untuk menghadapi permasalahan (Gaffar dkk., 2023).

Model PjBL dalam penelitian ini, diterapkan sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka, dengan menitikberatkan pada pemecahan masalah kompleks terkait materi kimia hijau dan isu lingkungan sekitar. Peserta didik diarahkan untuk mengamati, menganalisis, serta menghasilkan karya atau produk yang kemudian dipresentasikan sebagai bentuk hasil pembelajaran.

2. TPACK

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan kerangka konseptual yang dirancang untuk membantu pendidik memahami keterkaitan antara teknologi, strategi pedagogis, dan materi pembelajaran. Konsep ini diperkenalkan oleh Mishra dan Koehler pada tahun 2006 sebagai pengembangan dari model *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang dikemukakan Shulman, dengan menambahkan unsur teknologi sebagai komponen penting dalam praktik pendidikan masa kini (Duong dkk., 2024).

Kerangka TPACK mencakup tiga komponen yaitu pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi. Interaksi dari ketiganya membentuk kategori pengetahuan baru, seperti PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), TCK (*Technology Content Knowledge*), TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*), serta TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) (A. H. Rahayu, 2022).

Model pembelajaran PjBL berbasis TPACK yang diterapkan dalam penelitian ini mengintegrasikan teknologi digital sebagai pendukung utama dalam pembelajaran proyek. Teknologi yang digunakan mencakup LKPD digital interaktif, media presentasi berbasis *Canva*, pemanfaatan video pembelajaran

dari *YouTube*, serta *Trello* sebagai alat manajemen proyek untuk mengorganisasi tugas dan kolaborasi kelompok. Penerapan konsep TPACK diharapkan mampu mewujudkan proses belajar yang lebih aktif, kolaboratif, dan bermakna melalui keterkaitan sinergis antara materi, metode pengajaran, dan pemanfaatan teknologi tersebut.

3. Keterampilan Berpikir Kritis

Abad ke-21, peserta didik diharapkan mampu berkompetisi di tingkat global. Untuk menghadapi tantangan tersebut, mereka harus menguasai empat kompetensi utama yang dikenal sebagai 4C, yaitu berpikir kreatif, berpikir kritis, kemampuan komunikasi, serta kolaborasi. Dari keempat aspek tersebut, kemampuan berpikir kritis memegang peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran (Putra dkk., 2020). Berpikir kritis dapat dipahami sebagai kemampuan individu untuk menganalisis serta memecahkan masalah dengan mempertimbangkan perbedaan antara fakta yang tersedia dengan kebenaran yang seharusnya (Setiawan dkk., 2022). Kemampuan ini mencakup keterampilan memahami permasalahan, mencari serta mengelola informasi, merumuskan dugaan atau hipotesis, hingga menarik kesimpulan berdasarkan analisis dari berbagai sumber.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam penelitian ini diukur melalui pemanfaatan teknologi untuk menelusuri informasi, melakukan analisis, dan menyajikan hasilnya dalam bentuk karya atau produk yang dihasilkan.

4. Kimia Hijau

Kimia hijau (*Green Chemistry*) merupakan pendekatan dalam proses produksi yang berfokus pada upaya mengurangi bahkan menghilangkan penggunaan bahan kimia berbahaya. Konsep ini termasuk salah satu topik baru yang diintegrasikan ke dalam Kurikulum Merdeka (Fitariyanti, 2024). Dalam penelitian ini, materi kimia hijau yang digunakan mengacu pada pembelajaran kimia kelas X fase E pada Kurikulum Merdeka. Cakupan materinya meliputi pengertian dan konsep dasar kimia hijau, manfaat yang dapat diperoleh dari penerapannya, dua belas prinsip utama kimia hijau, serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran PjBL berbasis TPACK diterapkan untuk mengintegrasikan materi ini ke dalam kegiatan belajar berbasis proyek.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, fokus penelitian ini dirumuskan yaitu: Apakah ada pengaruh model PjBL berbasis TPACK terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X pada materi kimia hijau ?

D. Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model PjBL berbasis TPACK pada materi kimia hijau terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X.

E. Signifikansi Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang menambah wawasan pembaca serta memberikan informasi berguna bagi penelitian selanjutnya, khususnya terkait model pembelajaran dalam pengajaran kimia.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan memberikan model pembelajaran yang tepat dan efektif untuk materi kimia, sehingga dapat mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis melalui pemecahan masalah selama proses pembelajaran.
- b. Bagi pendidik, penelitian ini diharapkan memudahkan dalam menyampaikan materi kimia hijau dengan model PjBL berbasis TPACK, sehingga pendidik dapat mengintegrasikan teknologi sesuai perkembangan terkini dan mendukung kurikulum merdeka, sekaligus membuat peserta didik lebih familiar dengan teknologi.
- c. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, meningkatkan minat untuk penelitian yang lebih kompleks, serta memperdalam pemahaman metodologi. Penelitian ini juga memberikan informasi bermanfaat untuk studi lebih lanjut terkait model pembelajaran dalam pengajaran kimia.

F. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Terdapat sejumlah penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang sedang diteliti oleh peneliti saat ini, yaitu disajikan pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Nama penulis, tahun, judul, publikasi	Rumusan Masalah, Metode Penelitian	Analisis Data	Simpulan Penelitian
1	Cindy Adelia Wardani dan Budi Jatmiko (2021) dengan judul <i>The Effectiveness of Tpack-Based Leraning Physich with PBL Model to Improve Students Critical Thinking Skills</i> , publikasi <i>Internasional Journal of Active Learning</i>	Bagaimana efektivitas pembelajaran fisika berbasis TPACK dengan model PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik? Penelitiannya bersifat eksperimental yang dilakukan secara online. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis TPACK.	Menggunakan kombinasi analisis deskriptif kuantitatif dan analisis inferensial untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran fisika berbasis TPACK dengan model PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.	Pembelajaran fisika berbasis TPACK dengan model PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Negeri 1 Driyorejo Gresik
2	Nindi Firisqina, dkk (2024) dengan judul <i>Pengaruh</i>	Bagaimana pengaruh model PjBL berbais TPACK terhadap	Berdasarkan informasi dalam artikel, analisis yang digunakan	Implementasi model PjBL di SMKN Trucuk berlajan lancer sesuai dengan

No .	Nama penulis, tahun, judul, publikasi	Rumusan Masalah, Metode Penelitian	Analisis Data	Simpulan Penelitian
	Model PjBL Berbasis TPACK terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMKN Trucuk, publikasi Prosiding Seminar Nasional IKIP PGRI Bojonegoro	kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada mata pelajaran “produk kreatif” dan “kewirausahaan” di SMKN Trucuk Bojonegoro ? Penelitian dilakukan di SMK Negeri Trucuk yang berlokasi di Kecamatan Trucuk Kabupaten Bojonegoro. Metodologi kuasi eksperimen kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Meskipun mempunyai kelompok kontrol, metode penelitian ini tidak memberikan kontrol penuh terhadap faktor luar yang mempengaruhi eksperimen	dalam penelitian ini adalah: Analisis uji statistik: Uji N-Gain Uji Normalitas Uji homogenitas data Uji hipotesis (Uji t)	LangkahLangka h model pembelajaran PjBL. Penerapan model pembelajaran PjBL menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan proyek sebagai pembelajaran. Dimana peserta didik secara aktif terlibat dalam pembelajaran, serta dengan proyek yang dikerjakan tersebut membuat peserta didik menjadi lebih kreatif dalam menghasilkan produk sendiri.
3	Samsidar Tanjung, dkk	Bagaimana pengaruh	Berdasarkan informasi dalam	Ada hal positif dan pengaruh

No .	Nama penulis, tahun, judul, publikasi	Rumusan Masalah, Metode Penelitian	Analisis Data	Simpulan Penelitian
	(2022) dengan judul <i>Problem Based Learning (PBL) Model with Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) Approac</i> , publikasi <i>International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)</i>	penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) terhadap hasil belajar sejarah siswa SMA Sultan Iskandar Muda Medan Penelitian ini dilaksanakan di SMA Sultan Iskandar Muda Medan yang bersifat eksperimen semua, dengan melibatkan dua kelas sampel yaitu kelas praktik dan kelas kontrol	artikel, analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Analisis uji statistik: Uji normalitas data Uji homogenitas data Uji hipotesis: Uji t satu pihak (one-tailed t-test)	yang signifikan model PBL terhadap TPACK pada hasil belajar sejarah siswa kelas XI IPS di SMA Sultan Iskandar Muda Medan
4	Eris Ratnawati dan Susilo Praptomo (2023) dengan judul Penerapan Pembelajaran Kimia Hijau Melalui Project Based Learning (PjBL) Pada	Bagaimana penerapan pembelajaran dengan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada materi kimia hijau. Bagaimana hasil belajar peserta didik	Dalam penelitian ini digunakan analisis deskriptif untuk mendeskripsikan penerapan model PjBL, serta analisis hasil belajar peserta didik berdasarkan perbandingan	Model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi kimia hijau. Hasil posttest menunjukkan 13 peserta didik berpredikat baik, dan 2 peserta

No .	Nama penulis, tahun, judul, publikasi	Rumusan Masalah, Metode Penelitian	Analisis Data	Simpulan Penelitian
	Mata Pelajaran Kimia SMA, publikasi UNESA <i>Journal Of Chemical Education</i>	pada materi kimia hijau dengan penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Metode penelitian dilakukan dengan cara eksperimental semu dengan rancangan pretest-posttest control group design. Dengan kelas X-11 di salah satu SMA Negeri di Tulungagung yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Project Based Learning	antara nilai pretest dan posttest.	didik berpredikat cukup. Hal ini berarti 92% hasil belajar siswa mengalami peningkatan dalam katagori baik dan sangat baik dan sebesar 8 % dalam katagori cukup
5	Ichsan, dkk (2022) dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbasis TPACK Keterampilan	Bagaimana pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berbasis TPACK terhadap keterampilan literasi sains dalam	Penelitian ini menggunakan kombinasi analisis data kuantitatif dan kualitatif, dengan memanfaatkan software statistik JSAP dan SPSS versi 16 untuk	Model pembelajaran problem based learning berbasis TPACK memiliki pengaruh yang signifikan terhadap literasi sains siswa dalam materi IPA SMA dengan

No .	Nama penulis, tahun, judul, publikasi	Rumusan Masalah, Metode Penelitian	Analisis Data	Simpulan Penelitian
	Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA Siswa Tingkat SD Sampai SMA: Sebuah MetaAnalisis, publikasi Jurnal Pendidikan dan Konseling	pembelajaran IPA untuk siswa tingkat SD hingga SMA. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode metaanalisis. Meta-analisis merupakan suatu jenis penelitian yang mengambil data-data kuantitatif yang dapat dihitung secara statistik	membantu proses analisisnya.	rata-rata 70 dengan effect size (ES) sebesar 0.42. Oleh karena itu, model pembelajaran problem based learning berbasis TPACK sangat efektif diterapkan dalam materi IPA

Berdasarkan informasi yang disajikan pada tabel di atas, terdapat beberapa perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dikembangkan sebagai berikut:

1. Materi yang akan diteliti yaitu materi kimia hijau pada kurikulum merdeka kelas x
2. Model pembelajaran yang akan diterapkan yaitu PjBL berbasis TPACK
3. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif
4. Variabel bebas (independen) dalam penelitian yaitu model PjBL berbasis TPACK, sedangkan variabel terikat (dependen) keterampilan berpikir kritis peserta didik

5. Tempat penelitian akan dilaksanakan di SMAN 1 Bati-Bati dengan respon berasal dari kelas X.

G. Hipotesis

- H_0 : Tidak ada pengaruh penerapan model PjBL berbasis TPACK pada materi kimia hijau terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X.
- H_a : Ada pengaruh penerapan model PjBL berbasis TPACK pada materi kimia hijau terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi untuk memberikan panduan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagian Awal, yaitu terdiri dari halaman sampul, halaman pernyataan keaslian tulisan, halaman bukti bebas plagiasi, halaman persetujuan, dan halaman pengesahan. Bagian ini juga meliputi halaman abstrak, halaman kata pengantar, dan halaman transliterasi serta ada halaman daftar isi, halaman tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran untuk mempermudah pembaca memahami isi skripsi.
2. BAB I – Pendahuluan, memuat penjelasan umum mengenai penelitian. Bab ini mencakup latar belakang masalah, definisi operasional, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, hipotesis, serta sistematika penulisan.

3. BAB II – Kajian Teori dan Kerangka Berpikir, berisi landasan teori yang mendukung penelitian. Bab ini menyoroti konsep-konsep utama, teori yang relevan, serta kerangka berpikir yang menjadi acuan dalam menghubungkan variabel penelitian.
4. BAB III – Metodologi Penelitian, menjelaskan pendekatan yang digunakan dalam penelitian, meliputi jenis penelitian, desain, lokasi atau *setting*, populasi dan sampel, data dan sumber data, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, serta prosedur analisis data yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil penelitian.
5. BAB IV – Hasil Penelitian dan Pembahasan, menyajikan data penelitian yang diperoleh, analisis hasil, serta pembahasan yang mendalam untuk menjawab rumusan masalah dan mengaitkannya dengan teori yang relevan.
6. BAB V – Penutup, berisi simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang dapat dijadikan pertimbangan bagi penelitian maupun praktik pendidikan selanjutnya.
7. Bagian akhir memuat daftar pustaka, lampiran-lampiran yang berkaitan dengan penelitian, serta riwayat hidup penulis.