

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Bidang pendidikan, terutama pembelajaran sains, diperlukan metode yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa, agar mereka lebih siap menghadapi tantangan akademik dan kehidupan nyata. Salah satu aspek krusial dalam pengembangan keterampilan berpikir adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi, atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*), yang mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi berbasis pengetahuan yang telah dipelajari. Namun, berbagai data menunjukkan bahwa kemampuan HOTS siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

Hasil TIMSS (*Trends In International Mathematics And Science*) 2015, mencatat di peringkat ke-44 dari 49 ada Indonesia yang memperoleh skor rata-rata 397, jauh dari rata-rata internasional sebesar 500 (Hamzah dkk., 2023). Tren penurunan skor ini juga terlihat dalam beberapa edisi TIMSS sebelumnya, seperti pada tahun 2011 dengan skor 386 dan peringkat ke-38 dari 42 negara (Prabandari, 2023). Akibatnya, pemerintah Indonesia memutuskan untuk tidak berpartisipasi dalam TIMSS 2019 dan fokus pada pengembangan sistem evaluasi nasional sendiri.

Rendahnya kemampuan HOTS ini semakin menegaskan urgensi peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam kebijakan pendidikan melalui kurikulum 2013 dan merdeka belajar, yang mendorong siswa untuk menjadi lebih kritis, kreatif, dan inovatif (Viniasari dkk., 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan HOTS yang baik cenderung lebih berhasil dalam memahami konsep secara mendalam, mengintegrasikan berbagai ide, dan memecahkan masalah kompleks dalam berbagai konteks (Somalinggi dkk., 2023). Karena itu, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu secara efektif meningkatkan kemampuan ini, khususnya di bidang sains seperti materi kimia (Fenica dkk., 2017).

Materi kimia memiliki peran krusial dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, sebagai bagian dari ilmu pengetahuan. Di antara berbagai topik, kesetimbangan kelarutan sering kali menjadi tantangan intelektual yang

kompleks. Topik ini melibatkan berbagai konsep yang rumit dan tidak konkret, seperti kelarutan, hasil kali kelarutan, serta pengaruh faktor eksternal terhadap kesetimbangan kelarutan (Muderawan dkk., 2019).

Untuk meresapi topik ini, siswa perlu memiliki kemampuan analisis dan evaluasi yang canggih. Penelitian sebelumnya mencatat bahwa banyak siswa mengalami kesulitan memahami topik ini, sering kali disebabkan oleh minimnya pemahaman dasar tentang kelarutan dan hasil kali kelarutan (Sudiana dkk., 2019). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa masalah pemahaman sering kali muncul karena pembelajaran yang masih bersifat abstrak dan kurang memberikan pengalaman eksploratif kepada siswa. Hal ini mengakibatkan banyak siswa merasa kesulitan dalam menerapkan konsep kesetimbangan kelarutan ketika dihadapkan pada pemecahan masalah atau kalkulasi yang lebih rumit (Ihsan dkk., 2021).

Di samping kurangnya pengalaman eksploratif, berbagai studi juga mengindikasikan bahwa tantangan siswa dalam memahami kesetimbangan kelarutan disebabkan oleh minimnya representasi submikroskopik dalam pengajaran. Menurut penelitian oleh Antrakusuma dkk. (2021) banyak siswa mengalami kesulitan saat mencoba menghubungkan representasi makroskopik, simbolik, dan submikroskopik dari kesetimbangan. Ketika pembelajaran lebih fokus pada aspek simbolik dan matematis tanpa visualisasi partikel, siswa menjadi kesulitan dalam memahami interaksi ion-ion dalam larutan dan bagaimana mereka mencapai keadaan setimbang. Dengan demikian, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih kreatif dan terfokus, sehingga siswa mampu mengerti konsep-konsep tersebut lebih mendalam.

Pemahaman mendalam mengenai konsep kesetimbangan kelarutan penting diperoleh melalui model pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk secara aktif menjelajahi dan menganalisis materi, baik secara pribadi maupun dalam tim. Namun, pembelajaran tradisional yang masih umum diterapkan di sekolah, sering kali mengandalkan metode ceramah dan latihan soal sebagai strategi utama dalam mengajarkan kesetimbangan kelarutan. Pendekatan ini cenderung kurang efektif, karena siswa hanya menerima informasi secara pasif tanpa kesempatan untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri (Halimah dkk., 2020).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode ini tidak mendukung pemahaman yang mendalam, serta kurang optimal dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Seperti penelitian oleh Supadmi dkk. (2017), dalam (Prayunisa, 2022) menemukan bahwa teknik ceramah yang paling sering digunakan dalam pengajaran kimia. Sebagai hasilnya siswa menghadapi tantangan dalam memahami ide-ide yang rumit. Akibatnya, proses belajar menjadi kurang menarik dan kurang efisien.

Sejalan dengan temuan tersebut, Rikawati & Sitinjak (2020) mengindikasikan bahwa penggunaan metode ceramah interaktif mampu meningkatkan partisipasi dan kreativitas siswa dalam pembelajaran kimia. Namun, metode ceramah yang tidak didukung oleh media interaktif, tetap berisiko membuat siswa pasif dan tidak terlibat pada proses pembelajaran. Maka, penting untuk mengembangkan inovasi dalam pembelajaran yang mendorong siswa agar lebih aktif dalam menemukan dan memahami konsep secara mandiri.

Salah satu cara yang bisa diterapkan untuk menyelesaikan persoalan ini, yakni dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri. Model ini mendorong siswa untuk terlibat dalam eksplorasi, penyelidikan, dan pengembangan konsep mereka sendiri selama pembelajaran (Oktariani dkk., 2023). Penemuan ini konsisten dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Prabandari (2023) mengindikasikan bahwa penerapan metode inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dan mendorong mereka untuk lebih aktif serta berani mengungkapkan ide. Metode ini membuat suasana belajar yang interaktif dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Selain itu, penelitian oleh Fenica dkk (2017) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran kimia. Metode ini mendorong siswa untuk lebih berinteraksi, mengajukan pertanyaan, serta merumuskan dan menguji hipotesis secara mandiri. Selain itu, suasana belajar menjadi lebih interaktif, siswa mampu memahami konsep lebih mendalam melalui eksplorasi dan eksperimen langsung.

Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Melalui model

pembelajaran inkuiri, siswa tidak hanya menerima informasi secara langsung dari pengajar, tetapi juga dipersilakan untuk menemukan hubungan antara teori dan praktik secara independen. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran berfokus HOTS, di mana siswa diharapkan mampu berpikir lebih kritis, ketika dihadapkan sebuah permasalahan (Fadillah dkk., 2022).

Keefektifan model inkuiri ini dapat semakin ditingkatkan dengan bantuan teknologi pendidikan, terutama teknologi berbasis web yang menawarkan fleksibilitas dan kemudahan dalam proses pembelajaran (Sakdiah dkk., 2015). *Platform* pembelajaran berbasis web memungkinkan siswa untuk mengakses berbagai materi secara mandiri, berkolaborasi secara daring, serta memanfaatkan fitur interaktif untuk memahami konsep yang kompleks (Miftahussa'adiah, 2022).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media berbasis web mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, meningkatkan motivasi belajar dan memperdalam pemahaman konsep siswa. Misalnya, penelitian oleh Shabrina & Diani (2019) menyoroti bagaimana fitur interaktif dalam media berbasis web membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Baisa (2018) mendukung pandangan bahwa media berbasis internet memiliki dampak positif terhadap perkembangan kemampuan analitis siswa.

Salah satu *platform* berbasis web yang dapat dimanfaatkan adalah *BookWidgets*, sebuah *platform online* yang memungkinkan pendidik merancang latihan interaktif, kuis, serta simulasi berbasis internet (Hesti dkk., 2023). Dengan fitur-fitur interaktifnya, *BookWidgets* dapat membantu siswa memahami konsep kimia dengan lebih baik, terutama dalam topik yang kompleks seperti kesetimbangan kelarutan. Kombinasi antara model pembelajaran inkuiri dan *platform* digital atau web memberikan peluang besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, terutama dalam subjek kimia seperti kesetimbangan kelarutan.

Namun, meskipun metode pembelajaran berbasis inkuiri dan web seperti *BookWidgets* sangat berpotensi untuk mendorong peningkatan HOTS pada siswa, penelitian yang mengkaji seberapa efektif model pembelajaran inkuiri berbasis web dengan menggunakan *BookWidgets* dalam konteks pembelajaran kesetimbangan kelarutan masih minim. Oleh karena itu, masih ada urgensi untuk melakukan

penelitian yang lebih terfokus guna mengevaluasi bagaimana media berbasis web dapat dimaksimalkan untuk pembelajaran kesetimbangan kelarutan.

Penelitian ini memberikan beberapa kebaruan. Pertama, penelitian ini mengintegrasikan model pembelajaran inkuiri dengan *platform* berbasis web, *BookWidgets*, yang masih jarang digunakan dalam penelitian sebelumnya. Kedua, penelitian ini secara spesifik mengeksplorasi peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dalam topik kesetimbangan kelarutan, yang masih terbatas dalam kajian pembelajaran digital. Ketiga, penelitian ini akan mengevaluasi efektivitas pendekatan ini dalam memperdalam pemahaman konsep serta meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dibandingkan dengan metode konvensional yang selama ini digunakan di sekolah. Berdasarkan latar belakang tersebut, judul penelitian ini adalah "Penerapan Pembelajaran Inkuiri Berbasis Web Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kelarutan".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini yakni:

1. Bagaimana penerapan pembelajaran inkuiri berbasis web dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi kesetimbangan kelarutan?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, setelah diterapkan pembelajaran inkuiri berbasis web pada materi kesetimbangan kelarutan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian, yakni:

1. Mendeskripsikan penerapan pembelajaran inkuiri berbasis web dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi kesetimbangan kelarutan.
2. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, setelah diterapkan pembelajaran inkuiri berbasis web pada materi kesetimbangan kelarutan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, di antaranya:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini menyajikan data mengenai penerapan pembelajaran inkuiri berbasis web pada materi kesetimbangan kelarutan, sebagai suatu model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

- 1) Meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa selama pembelajaran kimia, khususnya mengenai kesetimbangan kelarutan.
- 2) Menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih inovatif dan kreatif bagi siswa dengan mengintegrasikan pembelajaran inkuiri berbasis web.

b. Bagi Guru

- 1) Menyediakan jawaban untuk masalah pembelajaran kimia khususnya materi kesetimbangan kelarutan guna meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- 2) Memberikan pemahaman mengenai pembelajaran inkuiri berbasis web.

c. Bagi Sekolah

Memberikan rekomendasi atau saran untuk melakukan pengembangan proses pembelajaran, yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, demi menghasilkan hasil yang berkualitas.

E. Kerangka Berpikir

Keberhasilan dalam proses belajar tergantung pada model pembelajaran yang diterapkan. Model pembelajaran yang sesuai dapat mendukung siswa dalam mencapai tujuan belajar secara maksimal. Namun, tidak setiap model dapat diterapkan di semua situasi pembelajaran, karena setiap model memiliki ciri khas yang berbeda (Khoerunnisa & Aqwal, 2020). Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran harus memperhatikan kondisi peserta didik serta karakteristik materi yang dipelajari.

Pada penelitian ini, digunakan model pembelajaran inkuiri berbasis web dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa pada materi kesetimbangan kelarutan. Kesetimbangan kelarutan merupakan salah di antara disiplin ilmu kimia yang penting dalam materi kimia yang sering mengalami miskonsepsi, sehingga penerapan model pembelajaran yang tepat sangat diperlukan. Untuk itu, pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan *BookWidgets*, sebuah *platform* pembelajaran berbasis web yang interaktif.

Dalam model IBL, proses pembelajaran berpusat pada siswa dengan tahapantahapan sistematis yang memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi konsep, mengajukan pertanyaan, serta mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. Adapun tahapan-tahapan IBL yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Orientasi: Siswa diperkenalkan dengan topik kesetimbangan kelarutan serta diberikan akses ke *BookWidgets* untuk mempelajari materi melalui video. Pada tahap ini, siswa juga diberikan *pretest* untuk mengukur pemahaman awal mereka.
2. Merumuskan masalah: Guru memberikan stimulus berupa pertanyaanpertanyaan terkait konsep kesetimbangan kelarutan. Siswa kemudian diminta untuk mengidentifikasi permasalahan yang perlu dicari jawabannya, yang dituangkan dalam LKPD individu di *BookWidgets*.
3. Merumuskan hipotesis: Siswa diminta untuk menyusun dugaan atau hipotesis terkait permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.
4. Mengumpulkan data: Siswa mencari informasi dari beberapa sumber, melakukan eksplorasi, serta mengisi LKPD berdasarkan pemahaman mereka terhadap konsep kesetimbangan kelarutan.
5. Menguji hipotesis: Siswa mengevaluasi jawaban yang telah diberikan dan membandingkannya dengan teori yang relevan. Pada tahap ini, mereka juga mengumpulkan serta mengirimkan hasil pengerjaan LKPD di *BookWidgets* untuk mendapat umpan balik.
6. Menarik kesimpulan: Bersama guru, siswa melakukan refleksi terhadap hasil pembelajaran, menarik kesimpulan dari kegiatan yang telah dilalui, serta

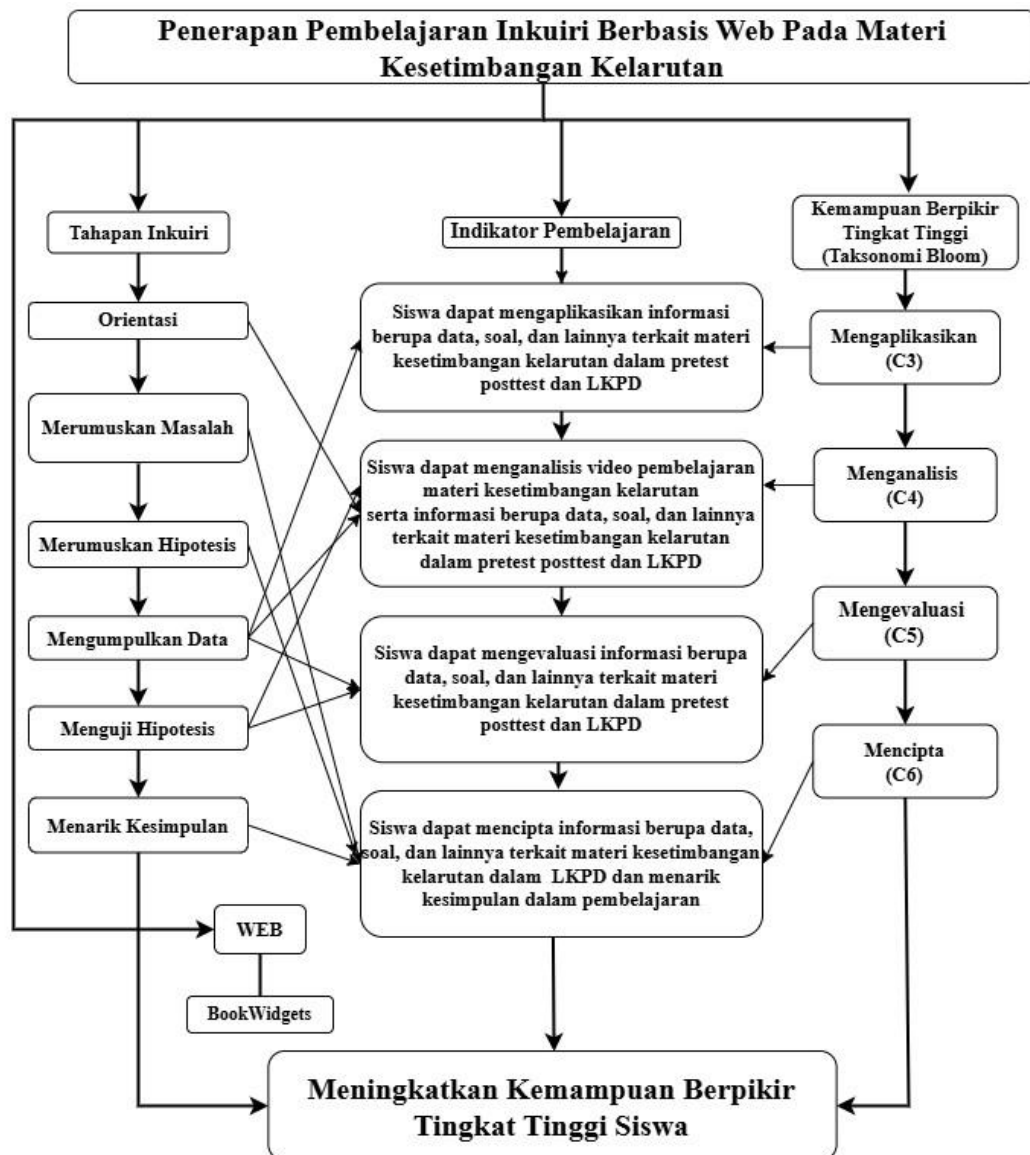
mengerjakan *posttest* untuk melihat perkembangan pemahaman mereka. Guru kemudian memberikan apresiasi dan menutup sesi pembelajaran.

Selain itu, dalam pengerjaan LKPD, tahapan inkuiri juga diterapkan secara sistematis sebagai berikut:

1. Orientasi: Siswa diminta untuk menganalisis suatu wacana atau fenomena terkait kesetimbangan kelarutan.
2. Merumuskan masalah: Siswa mengajukan pertanyaan kritis yang muncul dari fenomena tersebut.
3. Merumuskan hipotesis: Siswa membuat hipotesis terhadap pertanyaan yang telah dirumuskan.
4. Mengumpulkan data: Siswa mencari jawaban berdasarkan sumber yang tersedia serta mengisi LKPD secara mandiri di *BookWidgets*.
5. Menguji hipotesis: Siswa merevisi dan mengevaluasi jawaban yang telah diberikan berdasarkan hasil analisis mereka.
6. Menarik kesimpulan: Siswa menyimpulkan hasil belajar mereka dan mengunggah LKPD untuk mendapatkan umpan balik.

Model inkuiri berbasis web yang diterapkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendorong siswa berpikir kritis, analitis, serta meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Dengan pemanfaatan *BookWidgets*, diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan efektif dalam membangun pemahaman konseptual siswa terkait kesetimbangan kelarutan.

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan, kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini, tentunya terdapat beberapa gap dari penelitian terdahulu yang menjadi dasar untuk dikaji lebih lanjut. Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan berbagai model pembelajaran inovatif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa, namun masih terdapat keterbatasan dalam penerapan pembelajaran inkuiri berbasis web, terutama dalam konteks materi kesetimbangan kelarutan.

Oleh karena itu, penelitian ini berupaya untuk mengisi celah yang belum banyak dikaji dalam penelitian sebelumnya dan mengeksplorasi lebih dalam penerapan pembelajaran inkuiri berbasis web dalam meningkatkan HOTS siswa. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk penelitian ini di antaranya:

Penelitian yang dilakukan oleh Haryanti dkk. (2016) menunjukkan penyelidikan terkait rendahnya keterampilan berpikir kritis di kalangan siswa sekolah menengah di Indonesia, khususnya di bidang kimia. Mereka mengidentifikasi bahwa metode pengajaran tradisional sering gagal melibatkan siswa, yang menyebabkan kesulitan dalam memahami konsep kelarutan. Memanfaatkan desain kuasi-eksperimental, penelitian ini membandingkan pembelajaran berbasis inkuiri dengan metode konvensional di kalangan siswa di SMA Negeri 1 Semarang, menggunakan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan pemikiran kritis. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok pembelajaran berbasis inkuiri menunjukkan keuntungan yang jauh lebih tinggi dalam keterampilan berpikir kritis, hal ini memperlihatkan bahwa pendekatan ini secara efektif meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Para penulis merekomendasikan agar pendidik mengadopsi pendekatan berbasis inkuiri dalam pengajaran mereka untuk menumbuhkan pemikiran kritis dan keterlibatan di antara siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Fenica dkk. (2017) menunjukkan penyelidikan efektivitas pembelajaran inkuiri terpandu dalam meningkatkan keterlibatan dan kinerja siswa dalam kimia di antara siswa XI MIA 6 di SMA N 1 Singaraja, di mana hanya 33,3% yang memenuhi Kriteria Kelengkapan Minimum (KKM) dalam termokimia. Memanfaatkan pendekatan penelitian tindakan kelas, penelitian ini melibatkan dua siklus perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi, mengungkapkan bahwa tingkat aktivitas siswa meningkat secara signifikan, dengan yang dinilai baik meningkat dari 43,33% hingga 46,67% dan sangat baik dari 26,67% hingga 43,33%, sementara keterlibatan yang buruk turun dari 30% menjadi 10%. Namun, tantangan tetap ada, karena tidak semua siswa berpartisipasi secara merata dalam diskusi, menunjukkan perlunya strategi lebih lanjut untuk memastikan keterlibatan penuh. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penyelidikan terpandu dapat secara efektif meningkatkan kegiatan pembelajaran dalam kimia,

tetapi menekankan pentingnya mendorong partisipasi aktif di antara semua siswa untuk memaksimalkan hasil pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Sudiana dkk. (2019) menunjukkan permasalahan yang diidentifikasi berupa rendahnya pemahaman siswa terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, serta minimnya motivasi dan minat belajar yang berdampak pada hasil belajar. Metode yang digunakan yakni pendekatan *mixed method*, dengan pengumpulan data melalui observasi, tes hasil belajar, dan wawancara pada 38 siswa kelas XII IPA. Hasil penelitian mengindikasikan adanya kesulitan dalam memahami konsep-prasyarat, penggunaan rumus K_{sp} , serta kesulitan dalam operasi matematika, yang menghambat pencapaian hasil belajar yang optimal. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan strategi pengajaran dan motivasi siswa, serta perlunya diagnosis kesulitan belajar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Antrakusuma dkk. (2021) menunjukkan pengembangan modul elektronik yang menerapkan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMA. Penulis mencatat bahwa metode pembelajaran konvensional yang digunakan di sekolah masih kurang efektif, sehingga mengembangkan modul yang berfokus pada penyajian materi kimia yang kompleks dengan lebih interaktif. Melalui tahapan penelitian pengembangan (RnD) yang terstruktur, hasil memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen yang menggunakan modul berbasis saintifik dan kelas kontrol, dengan kelas eksperimen mencapai nilai rata-rata 72,79%. Penelitian ini merekomendasikan agar guru memahami dan menerapkan pendekatan saintifik serta mengembangkan modul sejenis untuk materi lainnya, memberikan kontribusi penting terhadap pendekatan pembelajaran yang lebih efektif di era pendidikan modern.

Penelitian yang dilakukan oleh Heliawati dkk. (2021) menunjukkan bahwa permasalahan yang diidentifikasi meliputi rendahnya keterampilan berpikir analitis siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, serta tantangan dalam penerapan pembelajaran daring yang efektif saat pandemi COVID-19. Metode yang

digunakan yakni desain pre-eksperimental dengan model *One Group Pretest Posttest*, melibatkan 50 siswa kelas XI IPA SMAIT Insantama Bogor, dengan pengumpulan data melalui tes esai analitis yang mengukur keterampilan membedakan, mengorganisir, dan mengontribusi. Hasil penelitian memperlihatkan peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir analitis siswa, di mana persentase kategori sangat baik meningkat dari 10% menjadi 74%, dengan N-gain score sebesar 0,70, yang tergolong tinggi. Meskipun terbukti efektif, penelitian ini menemukan bahwa pembelajaran daring masih menghadapi kendala dalam interaksi dan keterlibatan siswa. Oleh karena itu, penelitian ini menyarankan pengembangan strategi pembelajaran daring yang lebih interaktif dan variatif guna meningkatkan keterampilan berpikir analisis siswa dalam pembelajaran kimia.

Penelitian yang dilakukan oleh Fadillah dkk. (2022) menunjukkan permasalahan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa akibat dominasi metode pembelajaran konvensional yang minim melibatkan partisipasi siswa. Penelitian ini menerapkan desain kuasi-eksperimental dengan *Pretest Posttest Control Group Design*, membandingkan efektivitas model pembelajaran inkuiri dengan metode konvensional melalui tes HOTS. Temuan dari penelitian ini memperlihatkan bahwa siswa yang belajar dengan model inkuiri mengalami peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi, dengan rata-rata *posttest* 80,37 dibandingkan dengan 54,40 pada kelas konvensional. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkap adanya tantangan dalam pengelolaan kelas dan efisiensi waktu dalam penerapan model inkuiri. Oleh karena itu, disarankan adanya strategi yang lebih optimal dalam penerapan pembelajaran inkuiri guna meningkatkan efektivitasnya dalam membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Hesti dkk. (2023) mengungkapkan beberapa masalah, terutama rendahnya pencapaian belajar siswa dalam materi sistem reproduksi. Penyebabnya adalah karena materi yang cukup rumit dan kurangnya inovasi dalam proses pembelajaran biologi di SMAN 2 Tanggul. Penelitian ini menerapkan metode PTK (Penelitian Tindakan Kelas) dengan model *Classroom Action Research*, yang terdiri dari dua siklus dan melibatkan 36 siswa di kelas XI MIPA 3. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar dan pengamatan terhadap

aktivitas siswa. Temuan dari penelitian ini menampilkan peningkatan yang jelas dalam pencapaian belajar siswa, dengan rata-rata skor yang naik dari 73,8 sebelum tindakan menjadi 80,8 pada siklus I, dan 87,7 pada siklus II. Selain itu, ketuntasan belajar juga mengalami kenaikan dari 50% menjadi 90%. Penerapan *BookWidgets* sebagai media pembelajaran interaktif turut meningkatkan keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok dan aktivitas pembelajaran. Meskipun hasilnya terbukti efektif, penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan media interaktif perlu dioptimalkan terkait manajemen waktu dan keterlibatan siswa yang lebih seimbang. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan agar guru lebih sering menggunakan media interaktif seperti *BookWidgets*, serta mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih variatif untuk pemahaman dan peningkatan motivasi siswa dalam pembelajaran biologi.

Penelitian yang dilakukan oleh Somalinggi dkk. (2023) menunjukkan permasalahan yang diidentifikasi meliputi rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura, serta tantangan dalam menerapkan model pembelajaran yang efektif. Metode yang diterapkan yakni pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu, yang melibatkan pemberian *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa memperoleh peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah penerapan model pembelajaran berbasis masalah *Problem Based Learning* (PBL), dengan N-gain rata-rata 0,47 untuk kelas eksperimen dibandingkan dengan 0,34 pada kelas kontrol. Penelitian ini juga menemukan perbedaan signifikan antara kedua kelompok, dengan saran untuk memberikan instruksi yang jelas dan manajemen waktu yang baik agar pembelajaran berjalan lebih efektif. Saran dari penelitian ini mencakup pentingnya instruksi yang jelas kepada peserta didik dan manajemen waktu yang baik selama proses pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Hutabarat dkk. (2024) menunjukkan bahwa pesatnya perkembangan teknologi digital telah mendorong penerapan pembelajaran berbasis web sebagai alternatif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, meskipun masih dihadapkan pada tantangan seperti masalah fasilitas,

ketidaksedian akses internet, dan minimnya kemampuan digital di antara guru dan siswa. Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen, yang mana efektivitas pembelajaran berbasis web diuji melalui wawancara, *pretest*, *posttest*, dan kuesioner dengan siswa di berbagai sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat meningkatkan akses, fleksibilitas, serta partisipasi siswa dalam proses pembelajaran, dengan peningkatan pemahaman yang signifikan setelah penerapan model berbasis web. Namun, penelitian ini juga menemukan bahwa penguasaan teknologi oleh guru dan siswa serta kesiapan infrastruktur digital masih menjadi kendala dalam implementasinya. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan bagi guru serta peningkatan fasilitas teknologi agar penggunaan pembelajaran berbasis web bisa dilakukan dengan lebih efektif dan memberi dampak yang lebih luas dalam dunia pendidikan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa model seperti pembelajaran inkuiri, pendekatan ilmiah, dan pembelajaran berbasis web dapat membantu meningkatkan kemampuan tingkat tinggi, serta pemahaman konsep di kalangan siswa. Namun, dari beragam penelitian tersebut, terdapat beberapa kekurangan yang bisa menjadi area untuk diteliti lebih dalam. Contohnya, masih ada siswa yang tidak cukup berperan aktif, penggunaan waktu kadang tidak efisien saat menerapkan model dalam pembelajaran, dan media pembelajaran interaktif belum dimanfaatkan secara optimal.

Di sisi lain, pembelajaran berbasis web juga belum sepenuhnya efektif, karena beberapa sekolah masih menghadapi masalah seperti keterbatasan akses internet, teknologi, serta kemampuan digital yang belum merata antara siswa dan guru. Selain itu, penelitian yang secara khusus meneliti penerapan pembelajaran inkuiri berbasis web pada materi kesetimbangan kelarutan masih sangat terbatas, padahal materi ini cukup sulit bagi banyak siswa karena sifatnya yang abstrak. Maka dari itu, penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut, dengan berusaha mengintegrasikan pembelajaran inkuiri dengan teknologi berbasis web dengan lebih terfokus, yang di dalamnya terdapat pembelajaran yang menarik, agar siswa dapat lebih memahami, aktif, dan tertarik pada konsep-konsep kimia yang kompleks.