

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran abad ke-21 tidak hanya menekankan peserta didik untuk memahami konsep, tetapi juga mengarahkan untuk menganalisis informasi, memecahkan masalah secara efektif dan bersaing secara global. Salah satu kemampuan yang menjadi tuntutan utama dalam konteks tersebut adalah kemampuan berpikir kritis (*Critical Thinking Skills*). Berpikir kritis mencakup kemampuan seperti menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasi suatu situasi atau informasi secara obyektif dan rasional. Kemampuan ini didukung oleh sikap rasa ingin tahu, keterbukaan, dan melakukan refleksi terhadap proses berpikir, yang dikembangkan melalui pemecahan masalah dan penalaran berbasis konteks (Tang dkk., 2020). Selain itu, berpikir kritis sangat penting bagi peserta didik untuk menghadapi derasnya arus informasi di era digital, melatih ketelitian, serta mendorong kemampuan berpikir logis dan rasional dalam menyelesaikan berbagai persoalan (Syafitri, 2021).

Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam pendidikan sains, termasuk dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Hal ini karena pembelajaran tersebut dapat melibatkan aktivitas menginterpretasikan fenomena dan data, menganalisis hubungan antara hasil pengamatan dengan konsep, menarik kesimpulan serta mengevaluasi informasi. Keterkaitan materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan kemampuan berpikir kritis ditunjukkan oleh Ningrum & Ratman (2021) yang mengukur kemampuan berpikir kritis pada materi tersebut. Karakteristik materi larutan elektrolit dan non elektrolit melibatkan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, sehingga memerlukan dukungan media yang mampu menyajikan ketiga level representasi tersebut (Alfitriah dkk., 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Asda & Andromeda (2021) menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan hampir 69% dalam

memahami konsep abstrak pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Kesulitan tersebut menunjukkan perlunya dukungan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep yang bersifat abstrak agar dapat lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Nuraini dkk. (2026) yang menunjukkan bahwa keterbatasan media pembelajaran berdampak pada keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan hal tersebut, Aminah & Afranis (2023) menemukan adanya kebutuhan terhadap media pembelajaran serta menghubungkan materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan media yang mampu menyajikan materi secara lebih interaktif, visual, kontekstual dan dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam mengolah informasi.

Berbagai Penelitian telah membuktikan efektivitas media pembelajaran berbasis teknologi dalam meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2019) menunjukan bahwa penerapan *game* petualangan berbasis android mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan, yang ditunjukan oleh peningkatan rata-rata skor dari 70 menjadi 85. Selain itu, penelitian oleh Peechapol (2021) pada materi ikatan kimia menggunakan *virtual laboratorium* berbasis simulasi 3D interaktif dengan unsur gamifikasi dapat meningkatkan *self-efficacy* hingga 62,71%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, termasuk *game* interaktif dan *virtual laboratorium* dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi belajar peserta didik selama proses pembelajaran.

Pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, Nazar dkk. (2020) telah mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis android yang mengintegrasikan elemen permainan, kuis, dan video untuk meningkatkan motivasi dan proses belajar peserta didik. Namun penelitian tersebut belum mengembangkan *game* interaktif yang dipadukan dengan *virtual laboratorium*. Berdasarkan penelusuran literatur yang telah dilakukan, belum ditemukan penelitian yang secara

husus mengembangkan *game* interaktif yang di padukan dengan *virtual laboratory* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan orientasi peningkatan kemampuan berpikir kritis. Kesenjangan inilah yang mendasari peneliti untuk mengembangkan *game* interaktif yang dipadukan dengan *virtual laboratory* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *Game* Interaktif *Chemyoan* Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, rumusan masalah yang menjadi fokus pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana tampilan *game* interaktif *Chemyoan* berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit?
2. Bagaimana hasil uji validasi dari *game* interaktif *Chemyoan* berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan dari *game* interaktif *Chemyoan* berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mendeskripsikan tampilan *game* interaktif *Chemyoan* berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit.
2. Menganalisis hasil uji validasi *game* interaktif *Chemyoan* berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit.
3. Menganalisis hasil uji kelayakan *game* interaktif *Chemyoan* berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi pedoman bagi guru dalam mengembangkan dan menerapkan media pembelajaran interaktif yang mampu memfasilitas analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah peserta didik pada pembelajaran kimia, khususnya pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.
2. Membantu peserta didik dalam menguasai materi kimia larutan elektrolit dan non elektrolit secara efektif menggunakan *game* interaktif untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan media interaktif lainnya. Acuan dari temuan ini dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif di bidang lain atau pada materi lainnya, sehingga memperluas cakupan aplikasi teknologi dalam pendidikan.

E. Kerangka Berpikir

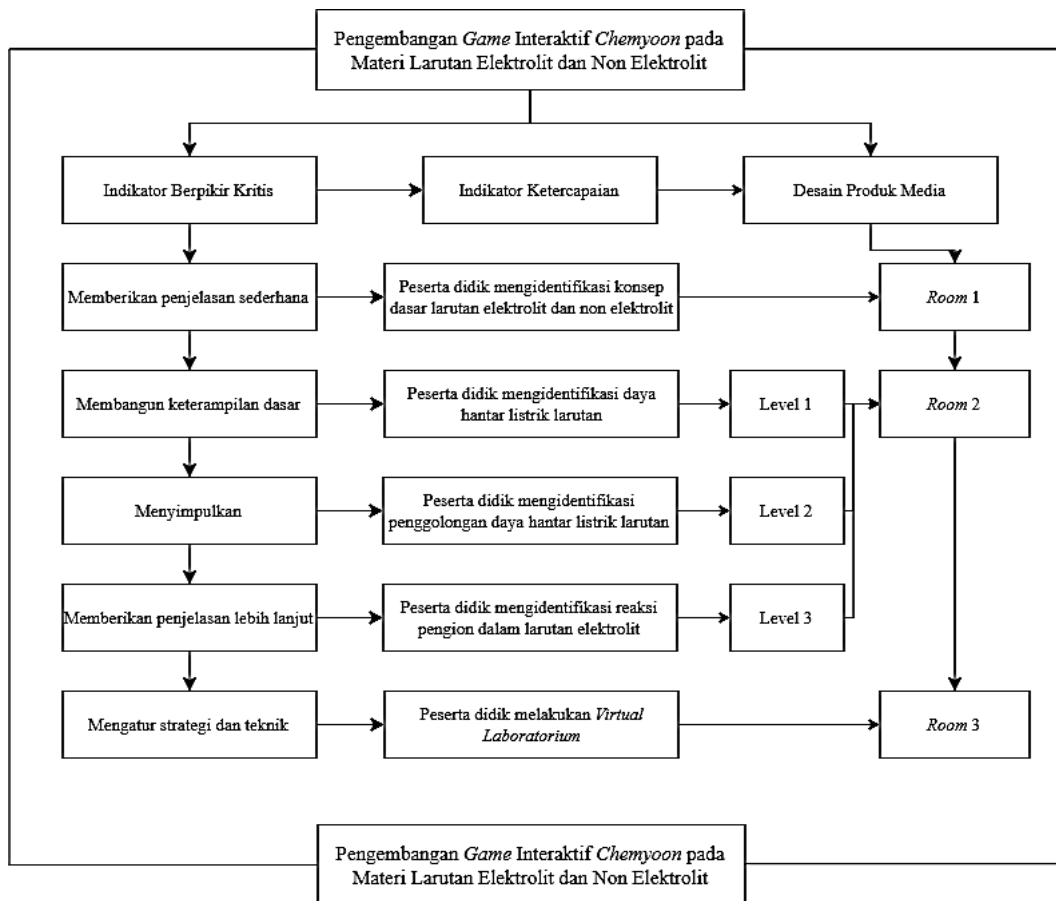
Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dalam latar belakang, pembelajaran mengenai larutan elektrolit dan non elektrolit dalam materi kimia sering kali dipersepsikan sulit dan bersifat abstrak oleh peserta didik (Putri dkk, 2025). Peserta didik mengalami kesulitan memahami beberapa konsep seperti proses ionisasi, sifat hantaran listrik larutan, serta hubungan antara struktur zat dan kemampuan menghantarkan listrik. Selain itu, peserta didik juga kesulitan menghubungkan ide-ide abstrak tersebut dengan penerapannya di dunia nyata, yang menunjukkan bahwa metode belajar konvensional belum sepenuhnya efektif dalam membantu pemahaman terhadap materi tersebut (Safiq, 2023).

Salah satu kemampuan yang sangat penting pada abad ke-21 yang harus dikuasai oleh peserta didik yaitu berpikir kritis, terutama dalam pembelajaran sains. Menurut Ennis (2011), pengembangan kemampuan berpikir kritis mencakup 5 aspek utama, yaitu kemampuan memberikan penjelasan sederhana (*Elementary Clarification*), membangun kemampuan dasar (*Basic Support*), menyimpulkan (*Inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*Advanced Clarification*), dan mengatur strategi dan taktik (*Strategy and Tactics*) (Ennis, 2011). Kelima aspek tersebut menuntut peserta didik untuk tidak hanya menghafal, tetapi juga mampu

menganalisis, mengevaluasi dan menarik kesimpulan secara ilmiah berdasarkan fakta dan konsep yang dipelajari.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti berupaya mengembangkan media pembelajaran yang berfungsi sebagai sarana sekaligus alat bantu dalam proses pembelajaran pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Media yang dikembangkan berupa *game* interaktif yang memiliki sifat gamifikasi yang menyenangkan dilengkapi dengan visual gambar dan audio yang dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik. Selain itu, konten materi yang disajikan juga di kemas dalam bentuk video pembelajaran dan deskripsi singkat, serta *virtual laboratory* yang memungkinkan peserta didik melakukan simulasi percobaan secara mandiri. Hal ini dilakukan untuk mendukung peserta didik memperoleh ketuntasan belajar, serta tetap tertarik dalam proses belajar.

Game interaktif dirancang dengan disajikan kuis interaktif, dilengkapi dengan penjelasan singkat pada setiap level untuk mendorong berkembangnya kelima aspek berpikir kritis pada peserta didik. Melalui pemanfaatan *game* interaktif ini, peserta didik diharapkan tidak hanya memiliki semangat belajar yang lebih tinggi, tetapi juga bisa menggunakan pengetahuan secara lebih efektif dan bermakna dalam situasi nyata. Hal ini akan mempengaruhi kemampuan sehari-hari peserta didik dalam menghadapi masalah. Kerangka pemikiran pada penelitian ini secara sistematis dapat diamati pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin meningkat, penelitian mengenai pengembangan multimedia interaktif sudah berkembang dan telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Octarya & Fadhillah (2023) berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Articulate Storyline 3* pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit” menjelaskan bahwa peserta didik di SMA Plus Bina Bangsa Pekanbaru mengalami kesulitan dalam memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang bersifat abstrak, karena proses ionisasi yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga peserta didik cenderung mengalami miskonsepsi dan rendahnya pemahaman konseptual terhadap materi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media interaktif yang dikembangkan dinyatakan sangat valid

dengan persentase ahli media 94%, ahli materi 96%, uji kepraktisan guru 96% serta respon peserta didik 95,80%. Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang abstrak secara lebih efektif dan menyenangkan.

Adapun penelitian lain mengenai penggunaan *game* digital yang dipadukan dengan model POE dan *virtual laboratory*, dilakukan oleh Rahmatania (2024), dengan judul “*Digital-Game Based Learning Innovation on POE: Constructing Student’s Mental Models on Temperature Effect on Reaction Rate*”. Dalam penelitian tersebut peserta didik diarahkan untuk menyelesaikan misi prediksi, mengamati video eksperimen serta mendapatkan penjelasan konsep secara interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu membantu peserta didik membangun model mental yang tepat terhadap konsep-konsep sains, sekaligus menghadirkan situasi praktis yang mendukung pembelajaran deklaratif dan prosedural di dalam kelas.

Selain itu terdapat juga penelitian lainnya yang dilakukan oleh Peechapol (2021) dengan judul “*Investigating the Effect of Virtual Laboratory Simulation in Chemistry on Learning Achievement, Self-efficacy, and Learning Experience*” memfokuskan kajian pada permasalahan rendahnya hasil belajar dan efikasi diri mahasiswa dalam mempelajari materi tentang ikatan kimia (ikatan ion dan kovalen). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan kelompok menggunakan *virtual laboratory* berbasis simulasi 3D interaktif dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelompok eksperimen memperoleh hasil belajar signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dengan peningkatan sebesar 28,14%. Selain itu penggunaan *virtual laboratory* juga meningkatkan *self-efficacy* mahasiswa hingga 62,71%, terutama pada mahasiswa dengan tingkat pengetahuan awal yang rendah.

Adapun penelitian lain mengenai penggunaan *game* untuk meningkatkan berpikir kritis, dilakukan oleh Putra & Afrina (2023) dengan judul “*Developing android-based chemistry learning media using the inquiry model to improve*

students' learning outcomes and critical thinking ability". Media yang dikembangkan memuat fitur materi, video, *game* dan animasi pada materi reaksi reduksi oksidasi untuk peserta didik SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis android dengan menggunakan aplikasi *smart apps creator* dinyatakan valid, dengan rata-rata validasi mencapai 81,67%. Efektivitas media diukur melalui N-gain dengan skor rata-rata 0,62 (kategori sedang). *Game* ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan media berbasis android tersebut.

Selain itu terdapat juga penelitian lainnya yang dilakukan oleh Song & Cai (2024), dengan judul "*Interactive learning environment as a source of critical thinking skills for college students*", mengangkat permasalahan mengenai belum optimalnya pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa di lingkungan pendidikan tinggi, dimana pendekatan pedagogi tradisional dinilai kurang mampu mendorong peran aktif mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kognitif. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen, dengan skor rata-rata 22,13 menjadi 24,50. Uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ($p = 0,028$) dengan effect size 1,22 yang termasuk kategori besar, membuktikan bahwa lingkungan belajar interaktif berbasis aplikasi *mobile* efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Penelitian lainnya yaitu mengenai penggunaan *game* dan *virtual laboratory* untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi dan pemecahan masalah dilakukan oleh Qizi & Isakovna (2026) dengan judul "*The use of didactic game technologies in teaching chemistry: Enhancing students' cognitive activity and learning motivation*". Metode penelitian yang digunakan berupa analisis pedagogis kualitatif yang dikumpulkan melalui observasi kelas dan evaluasi teoritis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi permainan didaktif terbukti meningkatkan minat, motivasi, dan partisipasi aktif peserta didik. Peserta didik yang belajar melalui pendekatan berbasis permainan menunjukkan

pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep kimia yang kompleks seperti struktur atom, ikatan kimia, dan mekanisme reaksi. Berdasarkan temuan tersebut, disimpulkan bahwa permainan didaktif merupakan komponen esensial dalam metodologi pengajaran kimia yang inovatif dan berpusat pada peserta didik.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berupa *game* digital, dan *virtual laboratory* telah terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, efikasi diri, serta kemampuan berpikir kritis peserta didik khususnya dalam pembelajaran kimia. Namun belum banyak penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran yang spesifik mengintegrasikan *game* interaktif berbasis *virtual laboratory* dengan fokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Materi tersebut memiliki karakteristik abstrak yang memerlukan visualisasi interaktif agar dapat dipahami secara mendalam. Dengan demikian, kebaruan dari penelitian ini terletak pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, adanya kuis interaktif untuk menstimulus keterampilan berpikir kritis peserta didik yang disertai dengan umpan balik (*feedback*), serta media pembelajaran berbasis *game* interaktif yang dilengkapi fitur *virtual laboratory*.

