

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan di tengah era modern saat ini menuntut penerapan teknologi yang semakin berperan penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan secara signifikan melalui inovasi, kolaborasi, dan teknologi untuk menghadapi tantangan masa depan. Berdasarkan Kurikulum Merdeka yang telah secara resmi diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, kurikulum ini mendorong pemanfaatan dalam penggunaan teknologi digital secara optimal sebagai alat untuk mendukung peningkatan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran. Salah satu bidang yang merasakan dampak dari kemajuan ini adalah pendidikan sains, termasuk kimia (Iskandar et al., 2023). Kimia termasuk salah satu mata pelajaran yang masih kerap dianggap menantang dan sulit oleh peserta didik sebab membutuhkan pemahaman konsep yang mendalam serta bersifat abstrak, terutama pada konsep-konsep kompleks seperti penyetaraan reaksi kimia (Apriliani et al., 2022).

Dalam memahami konsep-konsep kimia, peserta didik membutuhkan kemampuan untuk menguasai berbagai tingkat representasi, yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik yang saling melengkapi (Sukmawati, 2019). Representasi makroskopik memungkinkan peserta didik mengamati perubahan yang dapat dilihat langsung, seperti perubahan warna atau bentuk zat. Representasi mikroskopik menggambarkan partikel-partikel kecil seperti atom dan molekul yang berperan dalam reaksi kimia. Sementara itu, representasi simbolik menggunakan

simbol, rumus, dan persamaan untuk menjelaskan perubahan tersebut dalam bentuk abstrak. Pemahaman yang mendalam terhadap ketiga representasi ini sangat penting agar peserta didik dapat menghubungkan konsep-konsep kimia dengan fenomena di sekitar yang mereka alami sehari-hari (Sunyono, 2015).

Penyetaraan reaksi kimia merupakan salah satu konsep penting dan mendasar pada pembelajaran kimia di tingkat SMA/MA. Penyetaraan reaksi kimia menggambarkan perubahan zat-zat kimia menjadi zat-zat baru melalui proses yang melibatkan proses pemutusan dan pembentukan kembali ikatan kimia. Dalam proses ini, prinsip hukum kekekalan massa harus dipatuhi, dimana menyatakan bahwa jumlah massa zat sebelum dan massa zat sesudah reaksi harus tetap sama. Dengan demikian, pemahaman yang baik tentang penyetaraan reaksi kimia sangat penting bagi peserta didik, sehingga mereka mampu menghubungkan dan mengaitkan konsep-konsep tersebut secara langsung dengan pengalaman sehari-hari dan memahami aplikasinya dalam konteks yang lebih luas (Putri, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran kimia di MAN Bintan terdapat pada Lampiran 1, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi reaksi kimia, terutama dalam materi penyetaraan reaksi kimia. Kondisi ideal yang diharapkan adalah peserta didik mampu menyetarakan reaksi kimia dengan baik, memahami hukum kekekalan massa, serta mengaitkan perubahan makroskopik dengan fenomena mikroskopik dan simbolik. Namun, kenyataannya banyak peserta didik hanya mampu mengikuti prosedur tanpa pemahaman mendalam mengenai apa yang terjadi di tingkat atomik dan molekular (Erlanda, 2023). Meskipun angket peserta

didik tidak menyebutkan secara spesifik tentang penyetaraan reaksi kimia, kesulitan yang dihadapi dalam memahami konsep kompleks menunjukkan adanya kebutuhan untuk fokus pada materi ini.

Berdasarkan data dari hasil angket analisis kebutuhan peserta didik terdapat pada Lampiran 2, mayoritas peserta didik menyatakan bahwa pelajaran kimia menyenangkan karena dapat menjadi pengalaman yang menarik dengan melibatkan eksperimen serta memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, meskipun peserta didik menyatakan hal tersebut, peserta didik juga mengungkapkan bahwa masih terdapat kesulitan dalam pemahaman materi, terutama pada bagian-bagian yang kompleks, seperti penyetaraan reaksi kimia yang sering kali masih menjadi tantangan tersendiri. Metode tradisional seperti *trial and error* sering kali tidak efektif dan memakan waktu, terutama untuk reaksi yang lebih rumit (Yousaf et al., 2020). Sebagian besar peserta didik mengungkapkan kesulitan dalam membayangkan proses kimia yang kompleks dan dalam melakukan perhitungan yang diperlukan. Berdasarkan hasil wawancara guru ditemukan bahwa perangkat yang paling ideal untuk materi kimia yang kompleks adalah media pembelajaran audio-visual, seperti video atau media sejenisnya, yang mampu memikat perhatian dan minat peserta didik secara efektif dalam meningkatkan pemahaman materi kimia yang kompleks.

Maka dari itu, diperlukan media yang lebih mudah dipahami dan efisien untuk membantu peserta didik dalam menyetarakan reaksi kimia. Salah satu alternatif yang ditawarkan adalah pengembangan video animasi kimia (Pradana et al., 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pada penggunaan video animasi

berbasis multipel representasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaan konsep serta mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran secara aktif. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan visual dapat membantu peserta didik dalam meraih tingkat pemahaman yang lebih dalam dan menyeluruh terhadap materi yang dipelajari (Melati et al., 2023).

Berdasarkan hasil angket yang telah diberikan kepada peserta didik menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik menginginkan media pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan, seperti video animasi, untuk membantu peserta didik dalam memahami materi pelajaran dengan lebih optimal. Guru juga menyatakan bahwa respons peserta didik terhadap penggunaan video animasi sangat baik, namun, guru di MAN Bintan belum mengembangkan media video animasi karena adanya keterbatasan waktu dan keterampilan yang dimiliki. Kondisi ini memperkuat kebutuhan akan media pembelajaran yang mudah dipahami serta efisien untuk membantu peserta didik dalam memperdalam pemahaman materi kimia yang kompleks seperti pada menyetarakan reaksi kimia. Hal ini juga didasari dengan adanya Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 mengatur tentang kurikulum pada Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah yang secara tidak langsung mendorong penggunaan berbagai metode serta penggunaan media pembelajaran yang inovatif serta relevan dengan kebutuhan peserta didik (Kemendikbud, 2024). Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas serta keleluasaan bagi satuan pendidikan untuk memilih serta mengembangkan materi pembelajaran,

termasuk di dalamnya pemilihan media pembelajaran yang sesuai, bervariasi, juga inovatif guna meningkatkan daya tarik dan efektivitas proses pembelajaran (Wahyudin et al., 2024).

Penggunaan video animasi dapat mengintegrasikan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik dengan memberikan visualisasi yang jelas tentang bagaimana cara atom-atom berinteraksi dan berubah menjadi produk baru dalam reaksi kimia (Kelly & Hansen, 2017). Media pembelajaran yang interaktif, seperti video animasi, mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, efektif, menyenangkan, dan bermakna bagi peserta didik, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep-konsep yang kompleks dalam kimia (Khoiriah et al., 2016). Dengan menggunakan animasi, konsep-konsep kompleks seperti penyetaraan reaksi kimia dapat dijelaskan dengan cara penyampaian yang lebih menarik, jelas dan mudah dipahami peserta didik (Kusuma et al., 2021). Selain itu, integrasi elemen visual serta audio yang mendukung dalam video animasi membantu memperkuat ingatan jangka panjang peserta didik terhadap informasi yang diajarkan, menjadikannya alat yang sangat berguna dalam konteks pengajaran modern (Salsabila et al., 2023). Pentingnya inovasi dalam pendidikan juga ditegaskan oleh Kebijakan Pendidikan Nasional yang secara aktif mendorong penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) secara optimal dalam mendukung proses pembelajaran (Azizzah, 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penggunaan animasi dalam pembelajaran kimia secara signifikan dapat mendorong peningkatan pemahaman konsep peserta didik secara menyeluruh. Maka dari itu judul yang

diangkat pada penelitian ini adalah “Pengembangan Video Animasi Berbasis Multipel Representasi pada Materi Penyetaraan Reaksi Kimia untuk Peserta didik SMA/MA”, penelitian pengembangan ini diharapkan mampu memberikan dampak dan kontribusi positif terhadap pendidikan di sekolah MAN Bintan. Dengan menggunakan video animasi sebagai media pembelajaran yang inovatif dan menarik, diharapkan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia yang bersifat kompleks dan meningkatkan motivasi serta hasil belajar mereka secara keseluruhan. Selain itu, penelitian ini berpotensi menjadi model yang efektif untuk pengembangan media pembelajaran lainnya di bidang sains, yang akan menginspirasi guru dan pendidik untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan teknologi dalam proses belajar mengajar. Dengan demikian, pengembangan video animasi berbasis multipel representasi ini bukan hanya sekadar pemenuhan tuntutan kurikulum dan kebijakan pemerintah, tetapi juga langkah strategis untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, menyenangkan dan bermakna bagi peserta didik di masa yang akan datang. Dengan melalui tahapan-tahapan analisis kebutuhan, desain, serta evaluasi yang berkelanjutan, diharapkan video animasi ini dapat menjadi media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, khususnya peserta didik di tingkat SMA/MA.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang dalam penelitian, rumusan masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi kimia?

2. Bagaimana produk video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi yang valid?
3. Bagaimana produk video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi yang praktis?

C. Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah dalam penelitian, adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses pengembangan video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi kimia.
2. Untuk menghasilkan produk video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi kimia yang valid.
3. Untuk menghasilkan produk video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi kimia yang praktis.

D. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan

Spesifikasi produk utama yang dihasilkan pada pengembangan video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi kimia, yaitu:

1. Media video animasi yang dikembangkan mengintegrasikan tiga tingkat representasi (makroskopis, mikroskopis, dan simbolik) yang menyajikan materi penyetaraan reaksi kimia, mencakup hukum kekekalan massa, reaktan dan produk, miskonsepsi yang sering terjadi pada saat menyetarakan reaksi kimia, serta langkah-langkah menyetarakan reaksi sederhana dan kompleks.

Video ini menampilkan animasi partikel (atom dan molekul) serta ilustrasi visual yang mendukung pemahaman peserta didik.

2. Video animasi dalam bentuk format MP4, yang kompatibel dengan berbagai perangkat seperti *smartphone*, tablet, dan komputer. Video dilengkapi dengan narasi dalam Bahasa Indonesia untuk membantu pemahaman peserta didik. Fitur evaluasi dimasukkan dalam bentuk kuis atau soal latihan di akhir video, yang didesain untuk menguji pemahaman serta pengetahuan peserta didik terhadap materi penyetaraan reaksi kimia. Hasil latihan tersebut dapat digunakan oleh guru sebagai alat evaluasi tambahan.
3. Media video animasi ini dihasilkan menggunakan berbagai aplikasi seperti *Doratoon* untuk animasi, *Canva* untuk desain grafis pendukung, *Avogadro* untuk ilustrasi visual, serta *CapCut* untuk pengeditan video. Kombinasi penggunaan beragam aplikasi ini menghasilkan produk yang menarik secara visual dan konten, serta mudah dipahami oleh peserta didik.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini mencakup beberapa aspek yaitu manfaat bagi guru, peserta didik, serta bagi peneliti lainnya, dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Media pembelajaran video animasi yang dikembangkan dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam mempermudah penyampaian materi penyetaraan reaksi kimia yang kompleks dengan cara visual yang lebih menarik dan sederhana, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran. Guru juga dapat menghemat

waktu pengajaran karena materi yang biasanya memerlukan penjelasan panjang dapat disampaikan melalui animasi yang singkat dan padat.

2. Bagi Peserta didik

Video animasi ini membantu peserta didik memahami penyetaraan reaksi kimia dengan lebih baik. Visualisasi melalui animasi mempermudah peserta didik memahami konsep kompleks dan meningkatkan motivasi belajar. Dengan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik, mereka dapat memahami materi secara menyeluruh dan menarik, serta memperkuat minat terhadap pembelajaran kimia. Akses yang fleksibel memungkinkan peserta didik dapat belajar mandiri dan berkelanjutan di luar jam sekolah.

3. Bagi Peneliti Lainnya

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan inspirasi untuk penelitian lanjutan tentang pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, baik pada bidang kimia maupun mata pelajaran lainnya. Penelitian ini juga memperkaya literatur ilmiah mengenai inovasi media pembelajaran untuk jenjang SMA/MA, serta berkontribusi pada pengembangan pendidikan berbasis teknologi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian

Asumsi dan keterbatasan dalam penelitian pengembangan ini mencakup hal-hal sebagai berikut:

1. Asumsi Penelitian

Asumsi dalam penelitian pengembangan video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi kimia ini meliputi:

- a. Video animasi yang dikembangkan dapat mempermudah guru dalam penyampaian materi pembelajaran dan peserta didik mudah memahami materi secara menyeluruh sehingga pembelajaran lebih efektif dan praktis.
- b. Guru memiliki kemampuan menggunakan perangkat seperti komputer, tablet, atau *smartphone* untuk mengakses video animasi.
- c. Konten video animasi yang dikembangkan akan memenuhi standar validasi ahli dan relevansi materi, serta kualitas penyajian yang baik, sehingga media dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan video animasi berbasis multipel representasi pada materi penyetaraan reaksi kimia ini meliputi:

- a. Penelitian ini hanya dilakukan di MAN Bintan, sehingga hasil dan temuan yang diperoleh mungkin tidak sepenuhnya berlaku untuk sekolah lain dengan kondisi yang berbeda.
- b. Video animasi ini secara khusus difokuskan pada materi penyetaraan reaksi kimia pada Fase E Kurikulum Merdeka. Keterbatasan ini berarti bahwa konsep-konsep lain dalam kimia yang mungkin relevan untuk memperluas pemahaman peserta didik terhadap materi tidak dicakup dalam video ini.

G. Definisi Operasional

Dalam penelitian pengembangan video animasi ini, berikut adalah definisi operasional untuk menjelaskan istilah dan konsep yang relevan, yaitu:

1. Multipel Representasi merupakan penggunaan berbagai jenis representasi untuk menyajikan materi, termasuk representasi makroskopik (fenomena yang dapat diamati), mikroskopik (interaksi atom dan molekul), dan simbolik (notasi kimia dan persamaan reaksi) (Isnaini & Ningrum, 2018).
2. Video Animasi yaitu media audiovisual yang memadukan gambar animasi bergerak dengan audio yang sesuai. Video animasi ini dapat menjadi media pembelajaran efektif berupa file video dalam format MP4, yang menyajikan materi pendidikan dengan gambar bergerak menarik, narasi suara dalam Bahasa Indonesia, dan elemen interaktif yang dirancang untuk membantu pemahaman peserta didik serta secara signifikan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar (Andrasari et al., 2022).
3. Penyetaraan Reaksi Kimia yaitu proses penyesuaian jumlah atom di kedua sisi persamaan reaksi kimia untuk memastikan bahwa jumlah atom dari setiap unsur pada reaktan dan produk tetap sama, sesuai dengan hukum kekekalan massa. Proses ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan dalam reaksi kimia, sehingga tidak ada atom yang hilang atau tercipta selama reaksi berlangsung secara keseluruhan (Budiwati, 2019).