

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia pendidikan menjadi salah satu bidang yang paling merasakan dampak dari pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, sehingga mendorong pemanfaatan media pembelajaran berbasis digital. Kemajuan tersebut membuka peluang besar untuk menciptakan berbagai inovasi bahan ajar yang jauh lebih efektif bagi siswa, salah satunya melalui penggunaan *e-modul* berbantuan video animasi.¹ Dalam pembelajaran kimia, pemanfaatan teknologi ini menjadi sangat penting untuk membantu peserta didik memahami konsep yang bersifat abstrak melalui pendekatan multipel representasi.² Dengan mengintegrasikan representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolik ke dalam *e-modul* yang dilengkapi video animasi, proses pembelajaran diharapkan menjadi lebih menarik, serta mampu meningkatkan pemahaman peserta didik, khususnya pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Kimia merupakan salah satu bidang sains yang memiliki peran krusial dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai cabang ilmu pengetahuan alam, kimia mengkaji secara mendalam mengenai komposisi, struktur, sifat, hingga perubahan kimia terjadi pada suatu materi.³ Keberadaan ilmu kimia yang sangat

¹ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK* (Jakarta: Kemendikbud, 2017).

² John K. Gilbert and David F. Treagust, *Multiple Representations in Chemical Education* (Dordrecht: Springer, 2009).

³ Raymond Chang, *Chemistry* (New York: McGraw-Hill, 2010).

penting karena konsep dan penerapannya berkaitan erat dengan berbagai aspek kehidupan manusia. Pada dasarnya, sebagian besar benda yang terdapat di alam tersusun atas zat-zat kimia yang memiliki struktur dan susunan yang kompleks. Oleh sebab itu, penguasaan konsep kimia menjadi sangat krusial sebagai landasan untuk menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar secara ilmiah.⁴

Larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan salah satu materi kimia yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Konsep ini menitikberatkan pada kemampuan larutan dalam menghantarkan arus listrik yang ditentukan oleh keberadaan ion di dalamnya. Oleh karena itu, materi ini sering kali menjadi kendala bagi siswa dalam proses belajar. Banyak siswa yang masih keliru memahami penyebab nyala lampu pada alat uji, beranggapan bahwa semua zat terlarut pasti bisa menghantarkan listrik, hingga kesulitan mengaitkan peran ion dengan hasil pengamatan praktikum. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa masih memerlukan penguatan dan perhatian lebih lanjut.⁵

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia kelas XII di SMAN 1 Srengat, dalam kegiatan pembelajaran, guru cenderung hanya memanfaatkan buku kimia dari perpustakaan yang kemudian dirangkum dan disajikan dalam bentuk *PowerPoint* (PPT) sebagai sumber utama penyampaian

⁴ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Buku Guru Kimia SMA/MA Kelas X* (Jakarta: Kemendikbud, 2017).

⁵ Muchtar, H. K., & Kurnia, H. *Profil miskonsepsi siswa SMA materi larutan elektrolit dan non-elektrolit menggunakan tes diagnostik dua-tingkat berbasis piktorial*. Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia. (2016)

materi. Meskipun buku tersebut merupakan sumber informasi yang penting, penggunaan media pembelajaran yang lebih beragam, seperti video pembelajaran, maupun tampilan visual yang lebih menarik, masih diperlukan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.⁶ Hal ini mengakibatkan pencapaian hasil belajar yang belum optimal

Pencapaian hasil belajar yang optimal menuntut ketersediaan sumber belajar yang relevan, terutama bahan ajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Hasil analisis kebutuhan di SMAN 1 Srengat menunjukkan bahwa siswa memerlukan materi yang kaya akan unsur visual serta berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Selain itu, hasil analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran diperlukan untuk membantu siswa memahami materi secara lebih mudah dan menarik. Seiring dengan kemajuan teknologi, penggunaan modul elektronik (*e-modul*) dianggap sebagai solusi yang efektif karena sifatnya yang fleksibel dan mudah diakses melalui perangkat digital maupun *smartphone*. Dengan adanya *e-modul*, peserta didik dapat belajar secara mandiri kapan saja dan di mana saja, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih praktis dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa saat ini.⁷

Bahan ajar memiliki peran dua peran penting, yakni: sebagai elemen krusial dan sebagai inovasi dari modul konvensional. Sebagai elemen krusial

⁶ Melvin L. Silberman, *Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subject* (Boston: Allyn & Bacon, 1996).

⁷ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2015), 17.

dalam proses pendidikan, bahan ajar mengintegrasikan substansi materi dan perangkat evaluasi yang dirancang secara terstruktur untuk memenuhi standar kompetensi. Fungsi bahan ajar tidak terbatas sebagai media distribusi materi oleh guru, melainkan juga sebagai sarana bagi peserta didik dalam mengonstruksi pemahaman secara mandiri. Di era pendidikan digital, kehadiran *e-modul* merupakan bentuk inovasi bahan ajar yang tepat untuk menjawab kebutuhan pembelajaran masa kini. Sebagai inovasi dari modul konvensional, *e-modul* memanfaatkan teknologi informasi untuk menghadirkan materi yang lebih dinamis. Perbedaan utama dengan modul cetak terletak pada integrasi elemen multimedia seperti audio, gambar, dan video yang menciptakan pengalaman belajar yang lebih partisipatif bagi siswa. Dalam pembelajaran kimia, *e-modul* memiliki peran krusial dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak. Dukungan multimedia tersebut memungkinkan materi yang kompleks diubah menjadi sajian yang lebih konkret, sehingga membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif. Oleh karena itu, pemilihan media multimedia yang tepat dalam *e-modul* menjadi faktor penting untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.⁸

Peran multimedia dalam meningkatkan efektivitas dapat dilakukan dengan bentuk multimedia yang dapat diintegrasikan dalam *e-modul* adalah media audiovisual. Pemanfaatan teknologi audiovisual dalam dunia pendidikan terbukti efektif dalam memperkuat daya ingat atau retensi belajar siswa.

⁸ Nyoman Sugihartini And Others, 'Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran', *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14.2 (2017), 221–30.

Berdasarkan teori kerucut pengalaman, peserta didik cenderung hanya menyerap 10% informasi jika proses belajar terbatas pada aktivitas membaca dan meningkat menjadi 20% melalui aktivitas mendengarkan. Namun, dengan integrasi media audiovisual, retensi atau daya ingat peserta didik dapat dioptimalkan hingga mencapai 30%. Salah satu instrumen audiovisual yang dinilai representatif dalam mendukung efektivitas pembelajaran tersebut adalah video animasi, karena mampu menyajikan konsep pembelajaran secara lebih menarik, komunikatif, dan mudah dipahami oleh peserta didik.⁹

Video animasi memiliki peran signifikan dalam pembelajaran karena kemampuannya untuk menstimulasi minat serta menjaga konsistensi atensi peserta didik selama proses instruksional berlangsung. Sebagai media yang mengintegrasikan elemen visual dinamis dan audio, video animasi mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Di samping memperkuat aspek afektif, media ini berperan sebagai instrumen visualisasi yang mampu mengonversi konsep-konsep abstrak ke dalam representasi yang lebih konkret. Melalui integrasi video animasi, peserta didik dapat menelaah materi secara lebih mendalam dan komprehensif.¹⁰

Pemanfaatan media pembelajaran seperti video, gambar, dan animasi berperan penting dalam membantu siswa memahami konsep kimia. Pada tingkat SMA kelas XII, materi larutan elektrolit dan nonelektrolit menuntut kemampuan siswa untuk mengaitkan fenomena makroskopis, seperti nyala

⁹ Soleh, M. R., Nurajizah, S., & Muryani, S. Perancangan Animasi Interaktif Prosedur Merawat Peralatan Multimedia pada Jurusan Multimedia SMK BPS&K II Bekasi. *Jurnal Teknologi Dan Informasi (JATI)*, 9(2),(2019) 138–150.

¹⁰ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014).

lampu dan gelembung gas, dengan fenomena mikroskopis berupa pergerakan ion, serta merepresentasikannya secara simbolik melalui persamaan ion dan notasi kimia.¹¹

Topik mengenai larutan elektrolit dan nonelektrolit memiliki relevansi praktis yang tinggi terhadap kejadian sehari-hari. Oleh sebab itu, pemahaman konsep secara menyeluruh sangat diperlukan agar peserta didik mampu mengontekstualisasikan pengetahuan teoritis mereka ke dalam fenomena riil yang ada di sekitar mereka. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa materi ini masih dianggap kompleks, yang dibuktikan dengan tingginya angka miskonsepsi pada peserta didik.¹² Siswa sering kali mengalami kekeliruan dalam menjelaskan mekanisme penghantaran arus listrik, seperti ketidakmampuan mengaitkan peran ion dalam larutan dengan hasil observasi nyata. Kondisi ini mengindikasikan adanya diskoneksi pemahaman antara level makroskopis (pengamatan), submikroskopis (partikel), dan simbolik (rumus/reaksi) yang seharusnya terintegrasi secara utuh¹³

Peserta didik sering kesulitan memahami fenomena abstrak pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, sehingga muncul berbagai miskonsepsi.

Penelitian Nurain Z. Abidin menunjukkan tingkat miskonsepsi tertinggi (54%)

¹¹ Agustina, Erna., Agung Nugroho dan Sri Mulyani. *Penggunaan Metode Pembelajaran Jigsaw Berbantuan Handout Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hidrokarbon Kelas XC SMA Negeri 1 Gubug Tahun Ajaran Pada Materi Pokok Hidrokarbon Kelas XC SMA Negeri 1 Gubug Tahun Ajaran 2014/2015*. Jurnal Pendidikan Kimia (JPK). Vol, 2. No, 4. 2015

¹² Ibrahim, S., Sihalo, M., & Pikoli, M. *Model mental siswa SMA dalam memahami konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit*. Lantanida Journal. (2023)

¹³ Muchtar, H. K., & Kurnia, H. *Profil miskonsepsi siswa SMA materi larutan elektrolit dan non-elektrolit menggunakan tes diagnostik dua-tingkat berbasis piktorial*. Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia. (2016)

terjadi pada indikator pengelompokan jenis larutan elektrolit dan nonelektrolit. Selain itu, 26% siswa salah dalam klasifikasi larutan berdasarkan hasil eksperimen, dan 38% keliru pada indikator yang menjelaskan alasan daya hantar listrik larutan elektrolit menurut teori ionisasi. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan media pembelajaran berbasis multimedia agar konsep abstrak dapat dipahami lebih konkret, sistematis, dan mudah dipelajari.¹⁴

Dalam perspektif pembelajaran kimia, hal ini dikenal dengan pendekatan multipel representasi. Multipel representasi menekankan pentingnya menghadirkan suatu konsep melalui tiga level representasi: makroskopis (fenomena nyata), mikroskopis (model partikel), dan simbolik (persamaan atau notasi).¹⁵ Pendekatan ini diyakini mampu membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih utuh, mengurangi miskonsepsi, dan menumbuhkan keterampilan berpikir ilmiah. Oleh karena itu, pemanfaatan media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan multipel representasi menjadi kebutuhan mendesak dalam pembelajaran kimia.¹⁶

Atas dasar pertimbangan tersebut, maka penelitian berjudul **“Pengembangan e-Modul berbantuan Video Animasi Multipel Representasi pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit”**. Oleh sebab itu, penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan guna memperkaya

¹⁴ Neli Astuti, Epinur, dan Fuldariatman, Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit dengan Multimedia Adobe Flash Cs6 Melalui Model Inkuiri Terbimbing dan Discovery Learning di Kelas X MIPA SMAN Titian Teras, (Jambi: Tidak diterbitkan, 2018)

¹⁵ Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. *Multiple representations in chemical education*. Springer.(2009)

¹⁶ Ainsworth, S. (2006). *DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations*. Learning and Instruction,(2006) 16(3), 183–198

variasi sumber belajar yang inovatif. Selain itu, pengembangan media ini diharapkan mampu menghadirkan konteks pembelajaran kimia yang lebih relevan dengan fenomena kehidupan sehari-hari, sehingga dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas instruksional di sekolah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang yang telah dikemukakan, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- a. Rendahnya penguasaan konsep peserta didik pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang nampak dari hasil belajar. Hal ini disebabkan oleh karakteristik materi yang bersifat abstrak dan kompleks, sehingga diperlukan penguatan pemahaman melalui keterpaduan level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik (multipel representasi).
- b. Keterbatasan kemandirian belajar peserta didik akibat sumber belajar di sekolah yang masih didominasi oleh buku cetak konvensional, sehingga mendorong perlunya inovasi bahan ajar digital seperti e-modul.
- c. Pembelajaran yang cenderung monoton dan tekstual karena guru masih mengandalkan media PowerPoint (PPT) statis, sehingga dibutuhkan visualisasi yang dinamis melalui penggunaan video animasi.
- d. Rendahnya retensi dan atensi belajar peserta didik akibat aktivitas instruksional yang berpusat pada membaca teks, sehingga diperlukan media audiovisual untuk mengonkretkan materi.
- e. Kesulitan peserta didik menghubungkan fenomena nyata dengan tingkat partikel (mikroskopis) karena belum optimalnya pemanfaatan TIK oleh

guru, sehingga diperlukan integrasi e-modul berbantuan video animasi multipel representasi.

C. Batasan Masalah

- a. Produk pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *e-modul* yang dilengkapi dengan video animasi berbasis multipel representasi.
- b. Materi yang ditampilkan mencakup larutan elektrolit dan nonelektrolit, khususnya pada konsep larutan dan daya hantar listrik.
- c. Penelitian ini mengadaptasi model pengembangan 4-D, yang kemudian dimodifikasi menjadi model 3-D. Langkah ini diambil guna menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian serta mempertimbangkan keterbatasan waktu yang tersedia.
- d. Pengukuran efektivitas *e-modul* dibatasi pada peningkatan hasil belajar peserta didik dalam ranah kognitif tingkat C1 (mengingat), C2 (memahami), dan C3 (menerapkan) berdasarkan taksonomi Bloom.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit?
2. Bagaimana kelayakan *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit?

4. Bagaimana efektivitas penggunaan media pembelajaran *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit terhadap hasil belajar?

E. Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis prosedur pengembangan *e-modul* yang diintegrasikan dengan video animasi berbasis multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
2. Untuk mengetahui kelayakan *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
4. Untuk mengetahui pemahaman siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit setelah menggunakan *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi.

F. Spesifikasi Produk

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini ialah suatu produk berupa *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi. Berikut merupakan gambaran mengenai hasil media yang akan dikembangkan.

1. Bahan ajar yang dikembangkan yaitu *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
2. Materi fokus pada larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk kelas XII SMA dengan mengacu pada capaian pembelajaran fase F Kurikulum Merdeka.

3. Proses desain dan penyusunan e-modul dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa aplikasi pendukung, yaitu Canva untuk pengembangan tampilan visual, ilustrasi, ikon, dan layout e-modul, Microsoft Word untuk pengolahan materi, penyusunan isi, serta pengaturan sistematika e-modul, dan aplikasi Chem 3D untuk membuat serta menampilkan visualisasi struktur molekul dan representasi submikroskopis senyawa kimia pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
4. Uji coba produk *e-modul* dilakukan secara terbatas dengan menyebarkan angket respons kepada sejumlah peserta didik yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu.
5. *e-modul* disajikan dalam format digital berbentuk *barcode/QR code* yang dapat dipindai menggunakan smartphone sehingga peserta didik dapat mengakses *e-modul* dengan mudah, praktis, dan fleksibel kapan saja serta di mana saja.
6. Ukuran halaman e-modul menggunakan format A4 dengan orientasi portrait untuk mempermudah keterbacaan peserta didik.
7. Jenis huruf yang digunakan pada isi materi yaitu Times New Roman ukuran 12 pt, sedangkan pada bagian judul dan subjudul menggunakan font yang lebih variatif dan menarik seperti Canva Sans/Poppins agar tampilan lebih interaktif dan tidak monoton.
8. Desain *e-modul* menggunakan kombinasi warna yang menarik, ilustrasi pendukung, serta tata letak yang sistematis sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

9. *e*-modul dilengkapi video animasi berbasis multipel representasi yang memuat representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolik pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
10. Struktur dan submenu dalam *e*-modul terdiri atas:
 - a. Cover
 - b. Daftar isi
 - c. Peta konsep
 - d. Petunjuk penggunaan *e*-modul
 - e. Tujuan pembelajaran
 - f. Capaian pembelajaran
 - g. Apersepsi
 - h. Materi larutan elektrolit dan non elektrolit
 - i. Materi daya hantar listrik
 - j. Representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolik
 - k. Video pembelajaran
 - l. Tabel contoh senyawa
 - m. Latihan soal pilihan ganda
 - n. Soal uraian
 - o. Glosarium
 - p. Daftar pustaka
11. *e*-modul juga dilengkapi gambar ilustrasi, tabel, ikon pendukung, serta navigasi pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam belajar secara mandiri.

G. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan, baik secara teoretis maupun praktis. Adapun manfaat yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

- a. Memberikan kontribusi sebagai sumber acuan tambahan dalam pengembangan *e-modul* berbantuan video animasi multipel representasi, yang dapat memperkaya kajian teoritis di bidang teknologi pembelajaran.
- b. Berperan dalam memperkuat bidang pendidikan melalui inovasi media pembelajaran yang dirancang khusus untuk mendukung proses belajar peserta didik secara lebih efektif.
- c. Menyediakan landasan teoritis yang dapat dijadikan rujukan bagi peneliti selanjutnya yang tertarik pada studi pengembangan media pembelajaran di berbagai konteks dan jenjang pendidikan.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi Peserta Didik

Pengembangan *e-modul* ini difungsikan sebagai media pembelajaran mandiri guna memfasilitasi peserta didik dalam mengonstruksi pemahaman yang mendalam pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Dengan dukungan video animasi yang menampilkan berbagai level representasi, kehadiran media ini diharapkan mampu

menyederhanakan pemahaman siswa atas konsep yang sulit serta meningkatkan minat belajar mereka terhadap kimia.

b. Bagi Pendidik

Media ini dapat diposisikan sebagai sumber belajar pendukung yang membantu guru dalam mengelola pembelajaran kimia, khususnya pada topik larutan elektrolit dan nonelektrolit.

c. Bagi Sekolah

Dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan oleh pihak sekolah dalam upaya peningkatan mutu proses pembelajaran, sekaligus menjadi contoh konkret dalam penerapan serta pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di lingkungan pendidikan.

d. Bagi Peneliti

Rangkaian proses penelitian ini diharapkan menjadi pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran. Selain itu, temuan yang dihasilkan dapat memperluas wawasan sekaligus menjadi referensi bagi peneliti lain untuk mengembangkan produk serupa maupun menyempurnakan aspek yang belum terakomodasi dalam penelitian ini.

H. Asumsi Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Peserta didik memiliki kemampuan untuk mengoperasikan serta mengakses *e-modul* pembelajaran melalui perangkat komunikasi pintar (*smartphone*) maupun laptop.

- b. Para validator, yang terdiri dari ahli media dan ahli materi, diasumsikan memiliki otoritas keilmuan serta kompetensi yang komprehensif, baik dalam penguasaan substansi materi larutan elektrolit dan nonelektrolit maupun dalam aspek pengembangan media instruksional digital.
- c. Seluruh proses validasi dan perolehan data dalam penelitian ini dilakukan secara objektif, autentik, dan bebas dari unsur intervensi maupun paksaan dari pihak mana pun, sehingga mencerminkan kondisi lapangan yang sebenarnya.

2. Keterbatasan Pengembangan

Pelaksanaan pengembangan perangkat instruksional ini memiliki beberapa keterbatasan substansial, antara lain:

- a. Ruang lingkup pengembangan *e-modul* dibatasi secara spesifik pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk peserta didik tingkat kelas XII
- b. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang mengacu model 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). Namun, dalam implementasinya prosedur penelitian ini mengalami simplifikasi menjadi tahapan 3D, yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Peneliti memutuskan untuk tidak melaksanakan tahap penyebaran (*disseminate*) dikarenakan adanya keterbatasan waktu serta fokus penelitian yang berorientasi pada validitas produk.

I. Penegasan Istilah

Penegasan istilah dalam penelitian ini bertujuan untuk mengonstruksi pemahaman yang komprehensif serta memberikan batasan konseptual yang jelas mengenai variabel-variabel yang dikaji. Hal ini dilakukan guna meminimalisasi terjadinya kesalahpahaman atau disonansi persepsi antara peneliti dan pembaca dalam menginterpretasikan istilah yang digunakan. Adapun istilah yang menjadi fokus dalam penelitian ini dipaparkan sebagai berikut:

1. Definisi Konseptual

a. Pengembangan

Pengembangan adalah tahap yang dilakukan secara terstruktur untuk menghasilkan produk baru yang inovatif atau memperbaiki produk yang telah ada sebelumnya.¹⁷

b. *e*-modul

e-modul merupakan instrumen instruksional berbasis digital yang dirancang secara sistematis untuk menstimulasi minat serta motivasi intrinsik peserta didik. Melalui formatnya yang fleksibel, media ini mampu menghadirkan pengalaman belajar mandiri yang dinamis sekaligus interaktif.¹⁸

c. Video Animasi

¹⁷ Okpatrioka Okpatrioka, "Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan," *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya* 1, no. 1 (2023): 86–100.

¹⁸ Lastri, "Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran."

Video animasi dikategorikan sebagai media pembelajaran berbasis audiovisual yang mengintegrasikan rangkaian citra bergerak hasil rekayasa digital maupun ilustrasi guna membentuk alur diseminasi informasi yang sistematis. Media ini didayagunakan untuk merepresentasikan fenomena-fenomena yang bersifat abstrak melalui visualisasi dinamis, sehingga memfasilitasi peserta didik dalam mentransformasi konsep teoretis menjadi pemahaman kognitif yang lebih konkret.¹⁹

d. Multipel Representasi

Pendekatan multipel representasi merupakan kerangka pedagogis yang mengintegrasikan berbagai moda representatif untuk memfasilitasi interkoneksi antara tiga level fenomena kimia. Strategi ini mensinergikan aspek makroskopis melalui observasi empiris, aspek submikroskopis yang merepresentasikan dinamika partikel pada tingkat molekuler, serta aspek simbolik melalui penggunaan notasi dan persamaan kimia.²⁰

e. Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan domain dalam ilmu kimia yang menganalisis karakteristik hantaran arus listrik pada zat terlarut dalam pelarut air. Kajian ini mencakup mekanisme disosiasi atau

¹⁹ Munir, *Multimedia: Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2015), hlm. 317

²⁰ Winda Sitia Elisabeth Sinaga et al., “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbentuk Aplikasi Android Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Keseimbangan Kimia,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 17, no. 2 (2023): 81–91.

ionisasi molekul menjadi partikel bermuatan (ion), serta klasifikasi larutan berdasarkan derajat ionisasinya, yang meliputi kategori elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit.²¹

2. Definisi Operasional

a. Pengembangan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *e*-modul berbasis video animasi multipel representasi pada pokok bahasan larutan elektrolit dan nonelektrolit. Implementasi pendekatan multipel representasi dalam media ini dimaksudkan sebagai kerangka instruksional yang mengintegrasikan berbagai moda representasi guna menjembatani interkoneksi antara tiga level fenomena kimia, yakni level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik.²²

b. *e*-Modul

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah sebuah *e*-modul pembelajaran yang mengintegrasikan video animasi berbasis multipel representasi. Salah satu fitur utama adalah integrasi video animasi yang mampu memvisualisasikan konsep kimia yang bersifat abstrak, khususnya pada level submikroskopis.²³ Selain itu, *e*-modul ini mengusung pendekatan multipel representasi yang menyajikan materi dalam bentuk makroskopis, submikroskopis, dan simbolik secara

²¹ Ainsworth, S. "DeFT: A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations." *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198, 2006

²² Raymond Chang, *Chemistry* (New York: McGraw-Hill, 2010), hlm. 122–126.

²³ ede Putra Adnyana, "Video Eksperimen dan Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia," *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* (2013).

terpadu, sehingga memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemahaman konsep yang komprehensif. Produk ini dirancang khusus untuk mendukung proses pembelajaran kimia, khususnya pada topik larutan elektrolit dan nonelektrolit.²⁴

c. Video Animasi

Media pembelajaran ini merupakan sebuah produk digital berbasis animasi yang menyinergikan gambar, suara, dan gerakan dalam satu kesatuan sistematis. Tujuan utama pemanfaatan media ini adalah untuk menyederhanakan materi yang kompleks, sehingga lebih mudah dicerna dan mampu membangkitkan antusiasme belajar siswa.²⁵

d. Multipel Representasi

Dalam penelitian ini, multipel representasi dimaknai sebagai pemanfaatan beragam bentuk representasi untuk menguraikan konsep-konsep kimia, dalam materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Representasi yang digunakan meliputi tingkat makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Pada tingkat makroskopik, peserta didik mengamati fenomena secara langsung, seperti nyala lampu pada uji elektrolit atau terbentuknya gelembung gas dalam larutan. Pada tingkat submikroskopik, peserta didik memahami proses yang terjadi pada partikel penyusun, seperti ionisasi zat dan pergerakan ion dalam larutan. Sedangkan pada tingkat simbolik, konsep direpresentasikan dalam

²⁴ Azzilani Tahta Zilli Arsyka dan Tutik Sri Wahyuni, "Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Pembelajaran Flipped Classroom Materi Laju Reaksi," *Jurnal Riset Pendidikan Kimia* 11, no. 2 (2021): 55–63

²⁵ Daryanto, *Media Pembelajaran* (Yogyakarta: Gava Media, 2016), hlm. 88

bentuk persamaan reaksi, rumus kimia, dan notasi simbolik lainnya. Ketiga representasi tersebut saling berkaitan dan perlu dipahami secara terpadu supaya siswa mampu membangun pemahaman konsep yang Komprehensif dan tuntas.²⁶

e. Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan pada fase F tingkat SMA/MA berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka 2025. Pada materi ini, peserta didik diharapkan mampu memahami sifat dan interaksi partikel penyusun zat serta menjelaskan fenomena kimia yang berkaitan dengan kemampuan suatu larutan dalam menghantarkan arus listrik. Larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik karena mengalami ionisasi sehingga menghasilkan ion-ion bergerak bebas di dalam larutan, sedangkan larutan non-elektrolit tidak dapat menghantarkan arus listrik karena tidak menghasilkan ion. Selain itu, peserta didik juga diharapkan mampu menganalisis perbedaan larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non-elektrolit melalui representasi kimia secara makroskopik, submikroskopik, dan simbolik agar konsep yang dipelajari menjadi lebih utuh dan bermakna.²⁷

J. Sistematika Pembahasan

²⁶ Siti Rahmawati dan Budi Utami, "Penerapan Pendekatan Multipel Representasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia Siswa," *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* 4, no. 2 (2020): 85–92;

²⁷ Raymond Chang, *Chemistry* (New York: McGraw-Hill, 2010);

Sistematika pembahasan pada skripsi terbagi kedalam beberapa komponen, antara lain:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini menyajikan kerangka dasar penelitian yang dimulai dengan paparan latar belakang, identifikasi, batasan, hingga rumusan masalah. Selain itu, bagian ini menguraikan tujuan dan kegunaan penelitian, asumsi dasar, serta keterbatasan pengembangan, yang kemudian dilengkapi dengan penegasan istilah serta penjelasan mengenai sistematika pembahasan.

2. Bab II Landasan Teori

Bab ini menyajikan landasan teoretis yang relevan melalui deskripsi teori secara mendalam, tinjauan terhadap penelitian terdahulu sebagai pembanding, serta penyusunan kerangka berpikir yang menjadi dasar pemecahan masalah dalam penelitian ini.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini menguraikan metodologi yang digunakan dalam penelitian, meliputi jenis penelitian, model dan prosedur pengembangan, mekanisme uji coba, instrumen pengumpulan data, serta teknik analisis data yang diterapkan.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan temuan utama berupa hasil pengembangan *e-modul* beserta analisis mendalam atau pembahasan terkait proses dan kualitas pengembangan tersebut.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bagian ini merupakan penutup yang menyajikan kesimpulan dari seluruh rangkaian penelitian serta rekomendasi atau saran yang relevan dengan temuan di lapangan.

6. Daftar Rujukan

7. Lampiran-lampiran