

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan abad ke-21 ditandai dengan adanya perkembangan era revolusi industri 4.0. Era revolusi industri 4.0 memberikan dampak perubahan yang cukup besar terhadap peradaban manusia salah satunya dalam dunia pendidikan. Bidang pendidikan menjadi salah satu pilar utama perkembangan dan kemajuan bagi para generasi penerus bangsa khususnya di Indonesia. Oleh sebab itu, pendidikan juga harus mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman, sehingga kualitas pendidikan khususnya di Indonesia tidak akan tertinggal apabila dibandingkan dengan negara maju khususnya pada bidang teknologi pendidikan.¹ Adanya perkembangan teknologi juga harus diimbangi dengan kualitas sumber daya manusianya yang mumpuni, di mana tingkat kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari kualitas pendidikan di negara tersebut. Akan tetapi, pada kenyataannya kualitas pendidikan di Indonesia masih tergolong rendah khususnya di bidang sains. Hal ini diperkuat berdasarkan data dari *Program for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018 yang menyatakan bahwa pendidikan sains di Indonesia menduduki peringkat 71 dari 79 negara yang ikut bergabung dalam penilaian PISA.² Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia rata-rata memiliki kemampuan sains yang tergolong masih rendah. Hal ini disebabkan karena peserta didik hanya mengetahui pengetahuan-pengetahuan dasar namun belum mampu dalam mengungkapkan serta menghubungkan adanya keterkaitan dari berbagai topik sains bahkan dalam penerapannya.

¹ Samuel Benny Dito dan Heni Pujiastuti, "Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah," dalam *Jurnal Sains dan Edukasi Sains* 4, no. 2 (2021): 59–65

² La Hewi dan Muh. Shaleh, "Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assessment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini," dalam *Jurnal Golden Age* 4, no. 1 (2020): 30-41

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi menerangkan bahwa kimia menjadi salah satu bagian dari pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Atas (SMA/MA).³ Di mana dalam hal ini kimia juga merupakan salah satu cabang dari ilmu sains.⁴ Kimia merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang struktur, materi, sifat-sifat serta perubahan materi beserta energi yang menyertainya, yang mana unsur dan senyawa merupakan zat-zat yang terlibat dalam suatu perubahan kimia.⁵ Namun demikian, kimia sering dianggap sebagai salah satu mata pelajaran yang dianggap sukar oleh sebagian besar peserta didik. Hal ini dikarenakan, kimia memiliki beberapa karakteristik materi diantaranya materi kimia cenderung bersifat kompleks serta memiliki tingkat generalisasi dan abstraksi yang tinggi, sehingga mengakibatkan peserta didik sukar dalam memahami konsep kimia.⁶ Alasan lainnya mengatakan bahwa konsep kimia cenderung mengkhususkan peserta didik harus mampu dalam memahami, mengaitkan dan menggunakan antara ketiga aspek representasi kimia yakni aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.⁷ Di sisi lain, kimia juga memiliki karakteristik materi yang bersifat terstruktur dan berjenjang, sehingga mengharuskan peserta didik untuk bisa memahami materi prasyarat sebelum menuju konsep berikutnya.⁸ Meskipun demikian, dalam kenyataannya kimia dijadikan sebagai salah satu dari mata pelajaran yang penting untuk dipelajari. Hal ini disebabkan karena, mata pelajaran kimia mampu menstimulasi pola pikir kreatif peserta

³Anis Mualifah dan Rusmini, "Acid Base Module with SETS Approach to Train Students' Critical Thinking Skill," dalam *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 10, no. 1 (2021): 49-62

⁴Cahya Wulandari, Endang Susilaningsih, dan Kasmui, "Estimasi Validitas dan Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar Multi Representasi: Definitif, Makroskopis, Mikroskopis, Simbolik Pada Materi Asam Basa," dalam *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 8, no. 2 (2018): 165-174

⁵Raymond Chang, *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti* (Edisi Ketiga), (Jakarta: Erlangga, 2005), hal. 3

⁶L. Cardellini, "Chemistry: Why the Subject Is Difficult?," *Educacion Quimica*, 23 (2012): 1-6

⁷Rabiatul Adawiyah et al., "Pengembangan E-Modul Berbasis Tiga Level Representasi Pada Materi Keseimbangan Kimia Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas Kelas XI," dalam *Jurnal Chemistry Education Practice* 4, no. 3 (2021): 262-268

⁸Cahya Wulandari, Endang Susilaningsih, dan Kasmui, "Estimasi Validitas...", hal. 167

didik, serta kimia juga mampu dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam hal berpikir.⁹

Materi pembelajaran kimia di kelas XI SMA/MA salah satunya yaitu asam-basa. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nasional pada ketetapannya Nomor 37 Tahun 2018.¹⁰ Materi asam-basa merupakan materi konsep dasar di dalam kimia yang disebabkan karena sebagian besar reaksi kimia adalah bagian dari reaksi asam-basa.¹¹ Selain itu, materi asam-basa merupakan salah satu materi prasyarat yang harus dipahami dan dipelajari oleh peserta didik dengan baik sebelum mempelajari materi buffer, hidrolisis garam dan titrasi asam-basa. Pada materi asam-basa konsep yang dibahas tidak hanya terbatas pada konsep yang dapat diamati dengan jelas (konkrit), tetapi juga membahas konsep yang tidak dapat terlihat serta konsep-konsep yang di dalamnya melibatkan adanya representasi simbolik.

Fenomena makroskopik pada materi asam-basa dapat dikaji dan dipelajari melalui fenomena kontekstual yakni hujan asam serta kesetimbangan asam-basa yang terdapat di dalam sistem tubuh, sedangkan secara konseptual fenomena makroskopik dapat dipelajari melalui percobaan penentuan pH menggunakan berbagai indikator, kekuatan asam dan basa serta titrasi asam dan basa di laboratorium. Level submikroskopik dapat dikaji melalui mekanisme terjadinya transfer proton ketika suatu zat dilarutkan ke dalam air, kesetimbangan molekul-molekul dan ion-ion dalam larutan asam dan basa untuk memvisualisasikan kekuatan asam dan basa serta perbedaan pH, sedangkan level simbolik dapat direpresentasikan melalui simbol-simbol (pH, pOH, K_a , K_b , K_w , α , dan lain-lain), perhitungan pH larutan serta mekanisme persamaan reaksi terjadinya transfer proton dalam suatu larutan asam maupun

⁹Fuad Abd. Rachman, Riska Ahsanunnisa, dan Effendi Nawawi, "Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Pada Mata Pelajaran Kimia di SMA," dalam *Jurnal Al Kimia* 1, no. 1 (2017): 16–25

¹⁰Anis Muallifah dan Rusmini, "Acid Base...", hal. 50.

¹¹Püren İpek ÇETİNGÜL dan Ömer Geban, "Understanding of Acid-Base Concept By Using Conceptual Change Approach," dalam *Journal of Education* 29 (2005): 69-74

basa.¹² Di sisi lain, materi asam-basa memiliki penekanan materi dalam hal konseptual dan algoritmik. Konseptual dalam asam-basa berkaitan dengan peristiwa atau fenomena-fenomena asam-basa dalam kehidupan, sedangkan algoritmik berkaitan dengan penentuan pH, pOH, K_a , maupun K_b , penentuan konsentrasi dalam larutan asam maupun basa, serta derajat ionisasi (α).¹³ Oleh karena itu, materi asam-basa akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik apabila materi pembelajaran yang disampaikan sesuai dengan karakteristik-karakteristik dari materi asam-basa ini.

Materi asam-basa akan lebih mudah dipahami peserta didik apabila materi pembelajaran dapat direpresentasikan ke dalam tiga aspek multipel representasi yakni aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Namun, pada kenyataannya pembelajaran kimia umumnya terbatas hanya pada level makroskopik dan simbolik, meskipun terkadang aspek submikroskopik ini ada namun diletakkan secara terpisah, seperti pada materi bentuk molekul, sehingga hal ini menyebabkan peserta didik merasa kesulitan dalam mengaitkan konsep kimia ke dalam kehidupan sehari-hari.¹⁴ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Brilian Zuhroti, dkk pada tahun 2018 yang menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta didik pada level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik memiliki cukup perbedaan, di mana tingkat pemahaman peserta didik pada level makroskopik tergolong sangat tinggi yakni dengan persentase sebesar 79,96%. Tingkat pemahaman peserta didik pada level simbolik tergolong cukup yakni dengan persentase sebesar 61,21%, sedangkan tingkat pemahaman peserta didik pada level mikroskopik tergolong rendah yakni dengan persentase sebesar 50,74%.¹⁵ Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tadungdeo, dkk pada tahun

¹² Citra Wulan Sari dan Imelda Helsy, "Analisis Kemampuan Tiga Level Representasi Siswa Pada Konsep Asam-Basa Menggunakan Kerangka DAC (Definition, Algorithmic, Conceptual)," dalam *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)* 3, no. 2 (2018): 158–170

¹³ *Ibid*, hal. 159

¹⁴ Nanda Cahaya Safitri, Imas Eva Wijayanti, dan Euis Nursa'adah, "Siswa Pada Konsep Laju Reaksi," dalam *Jurnal Kimia dan Pendidikan* 4, no. 1 (2019): 1-12

¹⁵ Brilian Zuhroti, Siti Marfu'ah, dan Mohammad Sodik Ibnu, "Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik Siswa Pada Materi Asam-Basa," dalam *Jurnal Pembelajaran Kimia* 3, no. 2 (2018): 44-49

2015 yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik SMA Negeri 1 Kabila masih tergolong sangat rendah dalam hal merepresentasikan konsep asam-basa berdasarkan aspek submikroskopik. Di sisi lain, pada proses pembelajaran kimia di MA NU Mu'allimat Kudus masih mencakup dua aspek representasi kimia yakni aspek simbolik dan makroskopik serta tanpa melibatkan aspek-aspek pada tingkat submikroskopik.¹⁶ Dengan demikian, berdasarkan penelitian ini, level representasi pada aspek mikroskopik atau submikroskopik harus mendapatkan perhatian besar pada proses pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik memiliki pemahaman yang utuh terhadap konsep kimia.

Di sisi lain, berdasarkan fakta yang ada proses pembelajaran kimia di sekolah cenderung hanya menyajikan teori atau konsep-konsep dari materi kimia tanpa memberikan kaitan dalam penerapannya pada kehidupan sehari-hari. Seperti halnya pada materi asam-basa yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari misalnya dengan pemanfaatan senyawa basa sebagai pengobatan penyakit maag, rasa asam yang terdapat pada buah-buahan, serta penetralan tanah pertanian yang bersifat asam dengan penggunaan kapur. Namun demikian, dalam pembelajaran di SMA mengenai materi asam-basa lebih cenderung untuk dihafalkan, sehingga peserta didik merasa kesulitan dalam menghubungkan materi dengan apa yang terjadi di lingkungan sekitar, serta peserta didik tidak mampu merasakan manfaat dari pembelajaran asam-basa sehingga hal ini cenderung mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep peserta didik.¹⁷ Hal ini sejalan dengan hasil observasi yang dilakukan oleh Mery Andriyani, dkk di MA Al-Mansyurati NW yang menunjukkan bahwa guru lebih cenderung untuk memposisikan peserta didik sebagai objek pembelajaran, di mana komunikasi yang terjadi antara guru dan peserta didik bersifat satu arah (*one-way communication*), yakni materi-materi yang

¹⁶ Jamalaton Savitri, R Arizal Firmansyah, dan Teguh Wibowo, "Pengembangan Modul Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Asam Basa," dalam *Accelerating the world's research* (n.d.): 1–12

¹⁷Mery Andriani, Muhali, dan Citra Ayu Dewi, "Pengembangan Modul..., hal. 26

disampaikan oleh guru harus diterima dan dihafalkan, sehingga peserta didik mampu melewati sistem evaluasi dengan baik.¹⁸ Hasil observasi lain menunjukkan bahwa pada pembelajaran kimia di kelas guru jarang memberikan kaitan antara materi pembelajaran dengan isu-isu yang terdapat di masyarakat, lingkungan, serta perkembangan teknologi.

Dengan demikian, banyaknya permasalahan yang terdapat di dalam pembelajaran kimia ini, menyebabkan peserta didik seringkali mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia. Adapun kesulitan-kesulitan yang sering dialami oleh peserta didik pada materi asam-basa diantaranya yakni pada konsep teori asam-basa, di mana peserta didik hanya mampu menghafal pengertian dari asam dan basa dari masing-masing teori tanpa memahami reaksi dari masing-masing teori tersebut. Selain itu, peserta didik juga mengalami kesulitan pada sub konsep indikator asam-basa, perhitungan pH, tetapan ionisasi asam dan basa, serta hubungan antara K_a atau K_b , hubungan kekuatan asam-basa dengan pH dan pOH, serta pada sub konsep pH dalam kehidupan.¹⁹ Oleh karena itu, adanya kesulitan-kesulitan yang dialami oleh peserta didik pada materi asam basa akan menyebabkan timbulnya pemahaman yang salah pada peserta didik dan apabila hal ini berlangsung lama maka dapat memicu terjadinya miskonsepsi. Miskonsepsi pada materi asam-basa disebabkan oleh beberapa hal, seperti kurang lengkapnya informasi yang dimiliki oleh peserta didik terhadap materi yang disampaikan, sehingga terdapat kesalahan dalam menarik kesimpulan hingga menyebabkan miskonsepsi. Selain itu, miskonsepsi ini juga disebabkan oleh kemampuan daya kognitif peserta didik, metode mengajar guru, serta adanya perbedaan minat belajar peserta didik terhadap materi pembelajaran.²⁰

¹⁸*Ibid.*, hal. 27

¹⁹Findy Vitta Utami, Sulistyio Saputro, dan Elfi Susanti VH, "Analisis Jenis dan Tingkat Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMAN 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019 Dalam Memahami Materi Asam Basa Menggunakan Two Tier Multiple Choice", dalam *Jurnal Pendidikan Kimia* 9, no. 1 (2020): 54-60

²⁰Ekawisudawati, Mohammad Wijaya, dan Muhammad Danial, "Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Asam Basa Menggunakan Instrumen Three-Tier Diagnostic Test", dalam *Chemistry Education Review* 5, no. 1 (2021): 62-72

Miskonsepsi pada materi asam-basa terindikasi di setiap sub konsep, antara lain pada konsep teori asam-basa menurut Bronsted-Lowry diperoleh persentase sebesar 70,33% di mana berdasarkan persamaan reaksi dari $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ menjadi $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$, peserta didik tidak mampu menentukan zat yang berperan sebagai asam dan asam konjugasi dari reaksi tersebut. Pada pilihan jawaban tingkatan soal yang pertama zat yang berperan sebagai asam dan asam konjugasinya terdapat peserta didik yang memilih pilihan jawaban OH^- dan H_2O , atau OH^- dan CO_3^{2-} , atau OH^- dan H_2CO_3 , atau H_2O dan CO_3^{2-} di mana miskonsepsi pada peserta didik terjadi ke semua opsi pilihan jawaban pada tingkatan kedua soal, salah satunya yakni peserta didik beranggapan bahwa OH^- memberikan proton dari HCO_3^- , yang mana alasan ini kurang tepat karena OH^- berperan sebagai basa konjugasi sehingga tidak memungkinkan untuk mendonorkan proton.

Selain itu, miskonsepsi juga terjadi pada sub konsep indikator pH larutan asam-basa dengan persentase sebesar 73,08%, pada konsep kekuatan asam dan basa sebesar 76,36%, sedangkan pada konsep perhitungan pH larutan asam-basa diperoleh persentase miskonsepsi sebesar 83,52%; 82,425, dan 78,02%.²¹ Adapun penyebab rendahnya kemampuan peserta didik dalam memahami konsep materi asam-basa dapat disebabkan oleh beberapa hal, salah satu diantaranya yakni ketersediaan media pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh T Setiadi dan R Zainul pada tahun 2019 menunjukkan bahwa peserta didik masih kurang memahami materi asam-basa, sekolah banyak menggunakan media pembelajaran berbasis cetak, *power point*, dan lembar kerja siswa. Peserta didik juga mengalami kesulitan dalam memahami media pembelajaran yang telah disediakan oleh guru.²² Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Safitri, dkk pada tahun 2022 di SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh menunjukkan bahwa penggunaan buku teks dapat menurunkan ketertarikan peserta didik untuk mengikuti

²¹ *Ibid.*, hal. 71

²² T Setiadi dan R Zainul, "Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis Discovery Learning Untuk Kelas XI SMA/MA," dalam *e-jurnal UNP* 1, no. 1 (2019): 21-27

pembelajaran. Hal ini dikarenakan buku teks bersifat monoton dan sulit untuk dipahami. Selain itu, penggunaan buku teks harus menghadirkan peran guru untuk memberikan penjelasan di setiap materi, sehingga buku teks dinilai kurang efektif untuk digunakan sebagai bahan ajar mandiri.²³

Hal serupa juga diungkapkan oleh peneliti berdasarkan data hasil wawancara terhadap guru kimia dan beberapa peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Sutojayan, di mana hasil wawancara menunjukkan bahwa materi asam-basa masih kurang dipahami dengan baik oleh beberapa peserta didik. Pada hasil ulangan harian pada materi asam-basa 16 dari 35 peserta didik masih mendapatkan nilai di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) dengan standar nilai KKM 75. Data hasil observasi terhadap media ajar juga menunjukkan bahwa sekolah masih banyak menggunakan media pembelajaran berbasis cetak seperti buku paket, modul cetak, maupun lembar kerja siswa (LKS), di mana di dalam media pembelajaran ini materi disajikan dengan tulisan penuh (*full text*), serta beberapa gambar 2 dimensi yang berwarna hitam putih, sehingga hal ini mampu menyebabkan peserta didik cepat merasa jenuh dan bosan karena media pembelajaran yang ditampilkan kurang menarik, akibatnya akan berpengaruh terhadap minat belajar peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Di sisi lain, beberapa peserta didik masih kurang memahami dengan baik materi yang disajikan pada media pembelajaran tersebut. Selain itu, penyampaian materi yang terdapat pada LKS memiliki penjelasan yang kurang lengkap, sehingga hal ini mengharuskan peserta didik untuk mencari referensi serta kajian literatur lainnya dari berbagai sumber yang relevan.

Di sisi lain, media pembelajaran pada materi asam-basa belum banyak yang memberikan hubungan antara materi asam-basa dengan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan sosial secara keseluruhan. Selain itu, media

²³ Rahmi Safitri et al., "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Untuk Siswa SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh," dalam *Journal of Chemistry Education and Integration* 1, no. 1 (2022): 9-15

pembelajaran yang digunakan belum banyak yang memuat ketiga level representasi kimia secara keseluruhan. Oleh karena itu, pada proses pembelajaran kimia khususnya pada materi asam-basa sebaiknya dapat dirancang sedemikian rupa, sehingga dalam pembelajarannya peserta didik tidak hanya menerima konsep atau materi dari guru saja melainkan peserta didik juga bisa menghubungkan pemahamannya dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat atau sosial secara menyeluruh dalam kehidupan sehari-hari, yang mana bahan ajar ini juga mengintegrasikan ketiga level representasi kimia pada materi asam-basa sehingga peserta didik juga bisa mengetahui kajian multipel representasi beserta keterkaitannya dari aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, sehingga diperoleh pemahaman yang utuh. Oleh karena itu, suatu alternatif yang berkaitan dengan pendekatan pada pembelajaran yang berguna demi mewujudkan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari yakni dengan penerapan pembelajaran yang bersifat kontekstual yaitu dengan pendekatan berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). SETS merupakan suatu jenis pendekatan yang menghubungkan antara sains, lingkungan, teknologi serta masyarakat atau sosial secara menyeluruh dalam kehidupan sehari-hari.

Di dalam pendekatan SETS memiliki beberapa tahapan yakni, (1) Tahap inisiasi atau pendahuluan, pada tahap ini peserta didik akan diajak untuk menganalisis isu-isu, permasalahan, maupun kejadian yang berkaitan dengan konsep materi yang akan dibahas, sehingga hal ini dapat memicu rasa ingin tahu peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran lebih dalam lagi. (2) Tahap pembentukan konsep, pada tahap ini peserta didik membangun pengetahuannya untuk dapat mencari dan memperoleh konsep materi yang benar berdasarkan pengamatan, percobaan, kegiatan literasi, diskusi, dan lain-lain. (3) Tahap aplikasi konsep, pada tahap ini peserta didik mengaplikasikan konsep materi yang telah diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari yakni dalam bidang sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat. (4) Tahap pementahan konsep, pada tahap ini diberikan pemaparan dan uraian mengenai konsep materi yang benar yang berkaitan dengan analisis peserta didik yang

dilakukan pada tahap sebelumnya. (5) Tahap penilaian, pada tahap ini ketercapaian tujuan belajar peserta didik akan diukur dan dinilai. Jadi, dengan pendekatan SETS ini dapat digunakan dalam penyusunan media pembelajaran pada materi asam-basa. Dengan adanya media pembelajaran berbasis SETS dapat meningkatkan sikap kepedulian peserta didik terhadap lingkungan. Di sisi lain penggunaan bahan ajar berbasis SETS sangat penting untuk digunakan, yang mana keberadaan teknologi saat ini semakin berkembang pesat.

Dengan demikian, peserta didik diharapkan mempunyai pengetahuan dalam sains yang dapat dikaitkan dengan beberapa ilmu di bidang lainnya.²⁴ Selain itu, adanya media pembelajaran berbasis SETS dapat lebih mengacu pada kehidupan sehari-hari peserta didik, sehingga peserta didik dapat menghubungkan materi pembelajaran dengan keadaan atau fakta yang sebenarnya di lapangan.²⁵ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati Maharani pada tahun 2021 yang mengembangkan e-modul pembelajaran kimia berbasis SETS yang mana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa e-modul berbasis SETS memiliki kategori sangat baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.²⁶

Di sisi lain, berdasarkan dengan fakta yang telah dipaparkan di atas, aspek multipel representasi belum banyak diintegrasikan dalam proses pembuatan media pembelajaran pada materi asam-basa, sehingga untuk menyikapi hal ini diperlukanlah media pembelajaran yang dapat memuat aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik pada materi asam-basa. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Winarni, dkk pada tahun 2018 yang mengembangkan modul pembelajaran berbasis multipel representasi menunjukkan bahwa modul pembelajaran kimia berbasis multipel representasi

²⁴Rahmawati Maharni, Burhanudin Milama, dan Rizqy Nur Sholihat, "Pengembangan E-Modul Pembelajaran Kimia Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan," dalam *Edusains* 13, no. 2 (2021): 153–164

²⁵Safitri et al., "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Untuk Siswa SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh," hal. 11

²⁶Rahmawati Maharni, Burhanudin Milama, dan Rizqy Nur Sholihat, "Pengembangan E-Modul...", hal. 164

telah layak digunakan sebagai bahan ajar serta memiliki persentase tanggapan atau respon peserta didik dengan kriteria sangat tinggi.²⁷ Dengan demikian, hal ini membuktikan bahwasanya media pembelajaran berbasis SETS dan media pembelajaran yang terintegrasi dengan multipel representasi kimia berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran kimia di sekolah. Adapun aspek-aspek di dalam multipel representasi kimia yang mencakup aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dapat diintegrasikan ke dalam tahapan pembelajaran SETS yakni pada tahap pembentukan konsep maupun pada tahap aplikasi konsep.

Selain dengan alternatif yang telah dipaparkan di atas, seiring dengan perkembangan zaman khususnya di bidang teknologi informasi, menjadikan dunia pendidikan harus mampu menyelaraskan dengan perkembangan teknologi yang ada sehingga diperlukanlah suatu media pembelajaran sebagai sumber belajar yang dapat digunakan yakni dengan memanfaatkan modul elektronik (e-modul) sebagai penunjang kegiatan pembelajaran berbasis teknologi atau digital. E-modul merupakan salah satu jenis media ajar berupa modul pembelajaran yang dikemas secara digital sehingga modul ini dapat diakses dengan mudah bagi para penggunanya dimanapun dan kapanpun. Selain itu, e-modul memiliki tampilan yang lebih menarik dan dilengkapi dengan fasilitas multimedia seperti gambar, animasi, maupun video, sehingga hal ini mampu membuat proses pembelajaran berkesan lebih menarik. Di sisi lain, penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran mampu mengembangkan literasi peserta didik dan kemampuan berpikir produktif, mampu menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, inovatif dan menyenangkan bagi peserta didik. Selain itu, e-modul dapat menumbuhkan sikap kreativitas pada peserta didik.²⁸

²⁷Winarni, Rizmahardian Ashari Kurniawan, dan Raudlatul Fadhillah, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Laju Reaksi di SMA Panca Bhakti Pontianak," dalam *Jurnal Pendidikan* 7, no.1 (2018): 1-12

²⁸Rahmawati Maharni, Burhanudin Milama, dan Rizqy Nur Sholihat, "Pengembangan E-Modul...", hal. 164

Dengan demikian, dalam penelitian ini peneliti memberikan inovasi dengan melakukan pengembangan modul elektronik (e-modul) yang digunakan sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa, di mana e-modul ini dikembangkan dengan menggunakan *software* bernama *Flip PDF Professional* yang merupakan salah satu *platform* atau aplikasi yang banyak digunakan untuk membuat *e-book* maupun e-modul. Dengan menggunakan *Flip PDF Professional*, e-modul yang dibuat bisa ditambahkan animasi berupa gambar, video, audio, grafik, maupun link. Selain itu, ketika membaca e-modul ini, peserta didik mampu merasakan membaca buku secara fisik karena di dalamnya terdapat efek animasi di mana ketika peserta didik berpindah dari satu halaman menuju ke halaman berikutnya akan terlihat seperti membuka buku yang dilakukan secara fisik, sehingga hal ini mampu membuat tampilan e-modul jadi lebih menarik dan interaktif.²⁹ Adapun format yang dihasilkan dari *Flip PDF Professional* ini ialah HTML yang selanjutnya link HTML ini bisa dibagikan kepada siapa saja dan dapat diakses baik melalui laptop, tablet, android, maupun *IPhone*.³⁰

Jadi, dalam penelitian ini peneliti tertarik untuk melakukan jenis penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) Terintegrasi Multipel Representasi sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Asam-Basa”. Dengan dikembangkannya e-modul ini diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan berdasarkan dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Selain itu, hal ini juga dapat membantu peserta didik dalam memahami materi kimia yang dikaitkan dengan unsur-unsur di dalam SETS yakni *science* (sains), *environment* (lingkungan), *technology* (teknologi), dan *society* (masyarakat) serta keterkaitannya berdasarkan aspek-aspek multipel representasi (makroskopik, submikroskopik,

²⁹Rahma Rosaliana Saraswati, Makmuri dan Ellis Salsabila, "Pengembangan LKPD Digital Berbasis HOTS Pada Materi Dimensi Tiga," dalam *Jurnal Risenologi* 6, no. 2 (2021): 17–25

³⁰Ni Ketut Erawati, Ni Kadek Rini Purwati, dan I Dewa Ayu Putri Diah Saraswati, “Pengembangan E-Modul Logika Matematika Dengan Heyzin Untuk Menunjang Pembelajaran di SMK,” dalam *Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (2022): 71-80

dan simbolik), sehingga diharapkan peserta didik memiliki pengetahuan dalam sains yang dapat dikaitkan dengan beberapa ilmu di bidang lainnya. Selain itu, adanya pengintegrasian multipel representasi kimia di dalam e-modul ini, diharapkan peserta didik tidak hanya mampu menghubungkan keterkaitan antara materi asam-basa dengan aspek-aspek di dalam SETS melainkan juga mampu mempelajari, memahami serta menghubungkan materi dengan ketiga level representasi kimia sehingga hal ini dapat membantu peserta didik memperoleh konsep kimia secara utuh dalam mempelajari materi asam-basa.

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi dan Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka diperoleh beberapa identifikasi masalah sebagai berikut.

- a. Adanya era revolusi industri menjadi salah satu tanda perkembangan abad ke-21, di mana era revolusi industri 4.0 ini telah memberikan dampak perubahan teknologi dalam dunia pendidikan, sehingga pendidikan juga harus mampu menyesuaikan diri dengan adanya tantangan perkembangan zaman. Adanya perkembangan teknologi haruslah diimbangi dengan kualitas sumber daya manusianya yang mumpuni. Tingkat kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari kualitas pendidikan di negara tersebut.
- b. Kualitas pendidikan di Indonesia masih tergolong rendah khususnya di bidang sains, di mana Indonesia menduduki peringkat ke-71 dari 79 negara yang bergabung ke dalam penilaian PISA.
- c. Pendidikan sains salah satunya adalah materi kimia, di mana kimia memiliki karakteristik materi yang bersifat kompleks, dan abstrak yang salah satunya adalah materi asam-basa.
- d. Materi asam-basa merupakan materi yang sukar untuk dipahami, di dalamnya memuat materi yang bersifat konseptual, faktual, dan prosedural. Selain itu, materi asam-basa memiliki karakteristik materi yang bersifat kompleks dan abstrak, sehingga agar peserta didik

mampu memahami materi asam-basa dengan baik maka diperlukan keterkaitan antara materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

- e. Materi asam-basa juga mengandung karakteristik dari ketiga level representasi kimia yang meliputi level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, di mana untuk bisa memahami materi asam-basa dengan baik, maka diperlukan pengintegrasian bahan ajar yang memuat ketiga level representasi kimia tersebut.
- f. Bahan ajar yang ada saat ini masih belum banyak yang memberikan hubungan antara materi asam-basa dengan unsur sains, lingkungan, teknologi, dan sosial secara keseluruhan. Selain itu, bahan ajar yang ada juga belum banyak memuat dari ketiga aspek representasi kimia secara keseluruhan yakni aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.
- g. Bahan ajar yang dikembangkan masih terkesan monoton, sehingga peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari bahan ajar tersebut. Di sisi lain, bahan ajar yang dikembangkan masih berbasis konvensional (berbasis kertas), sehingga perlu untuk dilakukannya inovasi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.
- h. Dibutuhkan suatu bahan ajar elektronik berupa e-modul yang berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) dan terintegrasi dengan multipel representasi kimia, sehingga dengan adanya bahan ajar ini diharapkan peserta didik bisa mengaitkan antara sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat atau sosial dalam kehidupan sehari-hari. Di sisi lain, dengan adanya bahan ajar berbasis multipel representasi diharapkan peserta didik memiliki pemahaman konsep yang baik dalam memahami materi asam-basa.
- i. Pengembangan modul elektronik (e-modul) menggunakan software bernama *Flip PDF Professional*. Dengan menggunakan *Flip PDF Professional* ini, e-modul yang dibuat bisa ditambahkan animasi

berupa gambar, video, audio, grafik maupun link, sehingga hal ini mampu membuat tampilan e-modul jadi lebih menarik dan interaktif.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka diperoleh beberapa rumusan masalah yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa?
2. Bagaimana kelayakan e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pengembangan e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.
2. Mengetahui kelayakan e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.

D. Kegunaan Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan wawasan pengetahuan mengenai e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.
- b. Memberikan kontribusi pada bidang pendidikan dalam pengembangan media pembelajaran berupa e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.
- c. Sebagai bahan referensi dan sumber rujukan bagi penelitian-penelitian berikutnya yang berhubungan dengan pengembangan e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

- 1) E-modul berbasis SETS yang terintegrasi multipel representasi ini dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan antara materi asam-basa dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, melalui bahan ajar ini peserta didik memperoleh gambaran beserta keterkaitan antara ketiga level representasi kimia (Level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik).

b. Bagi Guru

- 1) E-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi yang dikembangkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada materi asam-basa.
- 2) E-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi yang dikembangkan dapat membantu guru dalam membuat pembelajaran yang lebih

menyenangkan berdasarkan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, dengan adanya integrasi e-modul dengan multipel representasi diharapkan peserta didik dapat menghubungkan dan memahami materi asam-basa berdasarkan ketiga aspek representasi kimia.

c. Bagi Sekolah

- 1) E-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran kimia untuk membantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di sekolah.

d. Bagi Peneliti

- 1) Menambah wawasan dan pengetahuan yang berkaitan dengan pengembangan e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.
- 2) Menambah pengalaman untuk mempersiapkan diri sebagai seorang calon guru yang dapat memahami permasalahan, keadaan dan kebutuhan peserta didik selama proses pembelajaran.

E. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu berupa e-modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa. Adapun spesifikasi produk yang ingin dihasilkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa modul berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi multipel representasi yang dikembangkan dalam bentuk modul elektronik (e-modul).
2. E-modul yang dikembangkan hanya berisikan materi asam-basa kelas XI MIPA SMA/MA semester genap.

3. E-modul yang dikembangkan memiliki keterkaitan antara materi asam-basa dengan unsur SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). E-modul berbasis SETS ini dapat digunakan peserta didik maupun pendidik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di sekolah maupun sebagai bahan ajar mandiri bagi peserta didik.
4. E-modul yang dikembangkan memiliki integrasi dengan multipel representasi kimia yang meliputi aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.
5. E-modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dengan format *web html*. Format *web html* ini dipilih karena hanya melalui link yang dibagikan, pengguna dapat dengan mudah mengakses e-modul baik di laptop, tablet, maupun *smartphone* selama terhubung dengan internet dan tanpa harus melakukan instalasi.

F. Penegasan Istilah

Untuk mencegah terjadinya perbedaan penafsiran dan pemahaman antara peneliti dan pembaca mengenai istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian ini, maka diperlukan penegasan istilah sebagai berikut.

1. Penegasan Konseptual

a. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan suatu upaya untuk mengembangkan serta menghasilkan suatu produk berupa media, materi, strategi pembelajaran maupun alat yang digunakan untuk mengatasi permasalahan di dalam kegiatan pembelajaran di kelas maupun di laboratorium, dan bukan untuk menguji suatu teori.³¹

b. E-Modul (Modul elektronik)

Adapun modul elektronik (e-modul) merupakan salah satu sumber belajar dalam bentuk digital (elektronik) yang disajikan dalam bentuk lebih sederhana namun di dalamnya memuat penjelasan-

³¹I Made Tegeh, I Nyoman Jampel, dan Ketut Pudjawan, *Model Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), hal. xii-xiii.

penjelasan secara rinci.³² Dalam pengertian lain modul elektronik (e-modul) merupakan salah satu bentuk bahan ajar mandiri yang dikemas dalam bentuk elektronik dan dirancang secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang mana di dalam e-modul ini terdapat link (tautan), video, animasi, maupun audio sehingga mampu memberikan suasana interaktif pada pengalaman belajar peserta didik.³³

Modul elektronik dapat membantu dalam mengontrol konten yang dipelajari baik oleh peserta didik maupun mahasiswa, sehingga modul elektronik dapat menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku pada suatu instansi.³⁴

c. SETS

SETS memiliki makna terjemahan yang berarti *Science, Environment, Technology, and Society* yang merupakan satu kesatuan dalam konsep pendidikan. SETS dapat diartikan sebagai suatu pendekatan di dalam proses pembelajaran yang mana di dalam SETS ini terdapat hubungan antara sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Menurut the NSTA *Position Statement* SETS dapat didefinisikan sebagai pemusatan permasalahan dari dunia nyata yang memuat komponen sains dan teknologi dari pikiran atau perspektif peserta didik, yang mana di dalamnya terdapat proses dan konsep, dan tahap selanjutnya peserta didik diajak untuk dapat melakukan investigasi, analisis, dan mengimplementasikan proses dan konsep tersebut pada situasi yang sebenarnya.³⁵

³²F T Rokhmania dan R Kustijono, “Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Flipped Classroom Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis,” dalam *Seminar Nasional Fisika*, (2017): 91–96

³³ Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo dan Winna Wirianti, *Modul Elektronik Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), hal. 17

³⁴ Inanna et al., “Modul Elektronik (E-Modul) Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh,” dalam *Seminar Nasional Hasil Penelitian* (2021): 1232–1241

³⁵ Nur Khasanah, “SETS (Science, Environmental, Technology and Society) Sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern Pada Kurikulum 2013,” dalam *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015* (2015): 270–277

Pendekatan dengan model SETS memiliki beberapa tahapan pembelajaran yakni tahap inisiasi atau pendahuluan, pembentukan konsep, aplikasi konsep, pemantapan konsep, serta penilaian atau evaluasi.³⁶

d. Integrasi

Integrasi berdasarkan KBBI memiliki kesatuan dan persatuan yang utuh. Integrasi juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan penyatuan suatu komponen atau unsur ke dalam bagian tertentu.

e. Multipel Representasi

Multipel representasi merupakan suatu bentuk representasi yang memadukan antara teks, grafik, atau gambar nyata. Representasi kimia terdiri dari 3 level yakni makroskopis yang bersifat nyata dan mengandung suatu bahan kimia yang dapat dilihat oleh indra penglihatan. Submikroskopis yaitu bersifat nyata tetapi tidak kasat mata yang meliputi tingkat partikulat yang digunakan untuk menjelaskan pergerakan partikel, atom, atau molekul. Simbolik yaitu meliputi berbagai jenis representasi aljabar maupun gambar.³⁷

f. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat bantu yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar di kelas yakni untuk membantu dalam proses penyampaian materi pembelajaran, meningkatkan kemampuan kreativitas peserta didik serta pusat perhatian peserta didik, sehingga dengan adanya media pembelajaran motivasi peserta didik dalam belajar akan lebih meningkat, dapat mendorong peserta didik untuk menulis, berpendapat, dan berimajinasi.³⁸

³⁶ Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2005), hal. 129

³⁷ Wati Sukmawati, "Analisis Level Makroskopis, Mikroskopis dan Simbolik Mahasiswa Dalam Memahami Elektrokimia," dalam *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 5, no. 2 (2019): 195-204

³⁸ Talizaro Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," dalam *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 2, no. 2 (2018): 103-114

g. Asam-Basa

Asam menurut teori Arrhenius adalah suatu zat yang dapat menghasilkan ion hidronium (H_3O^+) ketika dilarutkan dalam air, sedangkan basa adalah suatu zat yang dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-) ketika dilarutkan ke dalam air. Menurut teori Bronsted Lowry asam didefinisikan sebagai spesi yang dapat memberikan proton (pendonor), sedangkan basa didefinisikan sebagai spesi penerima proton (akseptor). Menurut teori Lewis, asam adalah akseptor (penerima) pasangan elektron bebas, sedangkan basa adalah pendonor (pemberi) pasangan elektron bebas.³⁹

2. Penegasan Operasional

a. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah suatu usaha untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul elektronik (e-modul) berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) terintegrasi multipel representasi yang digunakan sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa dan selanjutnya produk yang dihasilkan akan diuji kelayakannya dan respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan.

b. Modul Elektronik (E-Modul)

Modul elektronik (e-modul) yang dimaksudkan dalam penelitian ini yakni modul yang dikemas dalam bentuk elektronik yang di dalamnya memuat teks, video, gambar, animasi yang berkaitan dengan materi asam-basa.

c. SETS

SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah modul elektronik (e-modul) yang dikembangkan menggunakan pendekatan berbasis SETS, di

³⁹ M. Yusnita, *Asam, Basa, dan Garam di Lingkungan Kita*, (Semarang: ALPRIN, 2019), hal.

mana dengan adanya e-modul berbasis SETS ini dapat membawa pemahaman peserta didik ke dalam kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari yang ada di sekitar peserta didik, sehingga diharapkan peserta didik mampu untuk mengembangkan dan menggunakan pemahamannya guna menyelesaikan berbagai permasalahan yang muncul di lingkungan sekitarnya. Adapun tahap-tahap SETS meliputi, tahap inisiasi, pembentukan konsep, aplikasi konsep, pematapan konsep, serta penilaian (evaluasi).

d. Integrasi

Integrasi pada penelitian ini memiliki arti adanya penyatuan atau penggabungan antara unsur-unsur SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) yang dipadukan dengan multipel representasi, yang selanjutnya kedua komponen ini akan dikemas ke dalam media pembelajaran yakni modul elektronik (e-modul). Jadi, selain media pembelajaran ini berbasis SETS namun juga memiliki muatan multipel representasi (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik).

e. Multipel Representasi

Multipel representasi yang dimaksudkan dalam penelitian ini yaitu modul elektronik (e-modul) yang dikembangkan selain berbasis SETS juga terintegrasi dengan multipel representasi kimia. Multipel representasi yang dimaksudkan berkaitan dengan kajian representasi kimia yang melibatkan fenomena-fenomena kimia yang ditinjau dari aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik serta memiliki keterkaitan dengan materi asam-basa. Jadi, ketiga aspek multipel representasi ini akan dimuat dalam pengembangan modul elektronik (e-modul) pada penelitian ini. Contoh multipel representasi pada materi asam-basa yakni, aspek makroskopik (perubahan warna pada kertas lakmus), submikroskopik (proses transfer proton), simbolik (penentuan pH larutan dan derajat ionisasi).

f. Media Pembelajaran

Media pembelajaran dalam penelitian ini adalah modul elektronik (e-modul) yang dikembangkan dengan berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) terintegrasi multipel representasi pada materi asam-basa yang digunakan sebagai media pembelajaran pada materi asam-basa.

g. Asam-Basa

Asam-basa yang dimaksud dalam peneliti ini adalah materi asam-basa pada kelas XI semester genap yang memuat konsep asam-basa, sifat larutan asam dan basa, penentuan pH larutan asam kuat dan basa kuat, serta penentuan pH larutan asam lemah dan basa lemah.

G. Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika pembahasan dalam proses penelitian dan pengembangan pada proposal skripsi ini terdiri dari 5 bagian diantaranya yakni:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I bagian pendahuluan ini terdiri dari: (a) Latar belakang, (b) Perumusan masalah yang terdiri dari identifikasi dan pembatasan masalah serta rumusan masalah, (c) Tujuan penelitian dan pengembangan, (d) Kegunaan penelitian, (e) Spesifikasi produk, (f) Penegasan istilah, dan (g) Sistematika pembahasan.

2. BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

Pada bab II bagian landasan teori dan kerangka berpikir ini terdiri dari (a) deskripsi teori, (b) Kerangka berpikir, dan (c) Penelitian terdahulu.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab III bagian metode penelitian ini terdiri dari: (a) Jenis dan desain pengembangan, (b) Prosedur penelitian dan pengembangan, (c) Subjek penelitian, (d) Teknik pengumpulan data, (e) Instrumen pengumpulan data, dan (f) Teknik analisis data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV bagian hasil dan pembahasan ini di dalamnya terdapat subbab yang terdiri dari: (a) Tahap pengembangan yang berisi deskripsi mengenai pendefinisian, perancangan dan pengembangan serta desain awal produk, (b) Hasil penelitian berupa deskripsi kelayakan produk, (c) Hasil penelitian berupa deskripsi respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V bagian kesimpulan dan saran ini di dalamnya kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta saran terhadap penelitian selanjutnya yang selaras.