

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang sangat mencengangkan, hal ini menunjukkan bahwa tingginya peradaban manusia, banyak sekali penemuan penemuan baru dibidang teknologi pada dekade terakhir ini. Perkembangan ini tidak hanya dirasakan oleh bidang teknologi dan informasi saja tetapi juga pada bidang bidang yang lain seperti bidang industri, bidang ilmu pengetahuan. tidak terkecuali pada bidang Pendidikan.¹ Sistem pendidikan di Indonesia mewajibkan seluruh masyarakatnya untuk menempuh pendidikan selama 12 tahun dalam beberapa jenjang pendidikan. Salah satu jenjang pendidikan yang ada di Indonesia yakni jenjang sekolah menengah atas (SMA).² Sekolah Menengah Atas merupakan tingkat pendidikan yang wajib ditempuh, sebelum melanjutkan ke tahap perguruan tinggi. Dalam tingkat pendidikan sekolah menengah atas, siswa diajarkan berbagai bidang ilmu pengetahuan salah satunya adalah ilmu kimia. Ilmu kimia merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang struktur, sifat, dan perubahan pada materi.³ Pada hakikatnya ilmu kimia terdiri dari dua bagian, yaitu kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses. Kedua bagian dari hakikat ilmu kimia tersebut saling berhubungan erat dan membentuk suatu kesatuan, oleh karena itu dalam mempelajari ilmu kimia kedua bagian tersebut tidak boleh dipisahkan.⁴ Sama halnya dengan yang diajarkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) ilmu kimia sebagai produk dan juga sebagai proses, pada mata Pelajaran kimia di

¹ Sigit Dwi Laksana, "Pentingnya Pendidikan Karakter Dalam Menghadapi Teknologi Pendidikan Abad 21," *Jurnal Teknologi Pembelajaran* 1, no. 01 (2021): 14–22, <https://doi.org/10.25217/jtep.v1i01.1289>.

² Anggi Priliyanti, I Wayan Muderawan, and Siti Maryam, "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi," *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha* 5, no. 1 (2021): 11, <https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402>.

³ Ni Putu Juni Artini and I Komang Wisnu Budi Wijaya, "Strategi Pengembangan Literasi Kimia Bagi Siswa Smp," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* 7, no. 2 (2020): 100–108, <https://doi.org/10.38048/jipcb.v7i2.97>.

⁴ Sasmono Sasmono, "Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Pokok Bahasan Hakikat Ilmu Kimia," *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)* 2, no. 2 (2018): 189, <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.727>.

Sekolah Menengah Atas (SMA) mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur, sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat dalam tingkat ukuran molekuler yang melibatkan keterampilan dan penalaran.⁵ Selain itu pelajaran kimia pada tingkat SMA juga diterapkan dalam tiga level representasi kimia, yang meliputi level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik.⁶ Representasi makroskopik pada ilmu kimia merupakan level konkret yang mana pada level ini siswa dapat mengamati fenomena yang terjadi secara langsung, baik melalui percobaan atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Representasi submikroskopik merupakan aspek yang menunjukkan karakteristik kimia yang berkesan abstrak yang mana digunakan untuk menjelaskan fenomena makroskopik. Aspek submikroskopik memberikan penjelasan dengan menggunakan gambaran berupa atom, molekul, atau ion, sehingga fenomena yang terjadi tidak dapat diamati secara langsung. Disisi lain, aspek simbolik digunakan untuk merepresentasikan fenomena makroskopik dengan menggunakan lambang atom, rumus molekul, persamaan kimia, persamaan matematika, grafik, mekanisme reaksi, dan analogi-analogi.⁷

Kimia merupakan salah satu bidang ilmu yang jarang disenangi oleh peserta didik, karena mereka menganggap bahwa pelajaran yang sulit dan membosankan oleh Sebagian peserta didik salah satunya pada Materi elektrokimia.⁸ Elektrokimia merupakan salah satu materi yang dipelajari pada kelas XII semester ganjil pada kurikulum Merdeka. Salah satu sifat dari Pelajaran ini adalah cenderung bersifat abstrak dan kompleks, seperti proses terjadinya reaksi elektrolisis di mana terjadi pergerakan partikel yang tidak dapat diamati oleh mata. Dengan sifat yang abstrak

⁵ Resti T Astuti, "Relevansi Kegiatan Praktikum Dengan Teori Dan Pemahaman Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Dasar Lanjut," *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia* 4, no. 1 (2020): 16–30, <https://doi.org/10.19109/ojpk.v4i1.4336>.

⁶ Husnul Hatimah and Yusran Khery, "Pemahaman Konsep Dan Literasi Sains Dalam Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram* | 8, no. 1 (2021): 2021, <https://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/jiim>.

⁷ Priliyanti, Muderawan, and Maryam, "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi."

⁸ Wati Sukmawati, "Analisis Level Makroskopis, Mikroskopis Dan Simbolik Mahasiswa Dalam Memahami Elektrokimia," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 5, no. 2 (2019): 195–204, <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.27517>.

maka diperlukan cara untuk mempelajari kimia secara menyeluruh. Selain itu dalam mempelajari suatu konsep yang kompleks dan abstrak diperlukan tiga level representasi meliputi, level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Dengan demikian, untuk menjelaskan konsep ilmu kimia diperlukan pemahaman baik dari level makroskopis, submikroskopis dan simbolik.⁹

Ilmu kimia menjadi salah satu mata pelajaran yang penting diajarkan kepada peserta didik, hal ini dikarenakan ilmu kimia dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik serta dapat merangsang pola pikir kreatif. Hanya saja pada kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan saat belajar kimia. Kesulitan siswa dalam memahami pembelajaran kimia disebabkan karena kimia merupakan konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks sehingga membutuhkan pemahaman yang mendalam untuk mempelajarinya. Hal dapat dibuktikan dengan penelitian sebelumnya, dengan data angket yang telah diberikan oleh peneliti sebelumnya Yermadesi 2018 dan data yang diperoleh sebanyak 66,6% dan 50% siswa menyatakan bahwa materi sel elektrokimia adalah materi yang sulit dipahami.¹⁰ Materi ini di anggap sulit karena siswa kesulitan dalam memahami reaksi yang terjadi pada katoda dan anoda serta proses yang terjadi pada sel elektrokimia dan sulit mengaplikasikan konsep reaksi redoks untuk menjelaskan fenomena kimia yang dialami dalam kehidupan sehari-hari. Hal inilah yang sering membuat siswa tidak dapat secara utuh untuk memahami konsep dalam materi tersebut. Oleh karena itu diperlukannya bahan ajar yang sesuai permasalahan diatas pada materi elektrokimia. Bahan ajar yang fleksibel, dinamis, dan bahan ajar yang memiliki gambar yang menarik (visual) dan suara maupun animasi yang mudah dipahami (audio) yang menarik sehingga peserta didik lebih tertarik dengan pembelajaran kimia terutama pada materi elektrokimia.

⁹ Sukmawati.

¹⁰ Yermadesi Yermadesi, Bayharti Bayharti, and Risa Oktavirayanti, "Validitas Dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks Dan Sel Elektrokimia Berbasis Guided Discovery Learning Untuk SMA," *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)* 2, no. 1 (2018): 17, <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss1/143>.

Didalam sekolah SMA Negeri 1 Srengat Blitar ini menggunakan bahan ajar yang dicetak yang diberikan kepada peserta didik di SMA Negeri 1 Srengat Blitar, dari sedikit observasi yang telah dilakukan peneliti kepada siswa, bahan ajar yang digunakan antara lain Buku Paket, lembar kerja siswa (LKPD) bahan ajar cetak ini tidaklah menarik bagi para siswa, yang membuat siswa menjadi bosan karena bahan ajar tersebut tergolong monoton saat pembelajaran dan proses pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran tersebut materi dijelaskan oleh guru (*teacher center*), sehingga akan berdampak kurang efektif dalam pembelajaran, meskipun dalam pembelajaran sudah menggunakan media *power point* (PPT) namun peserta didik tetap harus mencetak *power point* (PPT) tersebut sehingga tidaklah efisien dalam pembelajaran dan cepat merasa bosan karena bahan ajar yang digunakan dalam tampilannya kurang menarik, akibatnya peserta didik kesulitan untuk mempelajari ulang, Elektrokimia merupakan salah satu materi kimia kelas XII SMA Negeri 1 Srengat Blitar. Berdasarkan sedikit observasi yang telah berlangsung, materi ini termasuk materi yang sulit dan membutuhkan analisis tinggi karena para siswa bukan hanya memahami konsep akan tetapi juga perhitungan dalam materi tersebut. Sehingga membutuhkan sebuah bahan ajar yang tepat agar dapat membantu pembelajaran siswa supaya lebih memahami dalam pembelajaran tersebut.

Salah satu cara yang diharapkan dapat menjadi sebuah Solusi untuk menghadapi permasalahan pada materi elektrokimia adalah penggunaan bahan ajar yang tepat, bahan ajar adalah semua bahan yang ada dibutuhkan oleh pendidik dalam merencanakan serta mengevaluasi kegiatan belajar. Semua bahan yang terkandung dalam bahan ajar yang meliputi dari pengetahuan, keterampilan, dan juga sikap merupakan suatu acuan bagi para peserta didik. bahan ajar juga memungkinkan menghilangkan rasa bosan pada pelajar dalam mempelajari materi yang telah disediakan, serta manfaat bahan ajar oleh pendidik maupun peserta didik.¹¹ Salah satu inovasi produk yang relevan dengan kemajuan teknologi

¹¹ Adip Wahyudi, "Pentingnya Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Ips," *JESS: Jurnal Education Social Science* 2, no. 1 (2022): 51–61.

memberikan alternatif berupa bahan ajar dalam bentuk digital seperti modul elektronik (e-modul).

E-Modul adalah bahan ajar efektif dalam proses pembelajaran karena telah didukung perkembangan teknologi. E-modul merupakan modul elektronik yang aksesnya dilakukan melalui alat elektronik seperti komputer, handphone, dan tablet dengan jaringan internet yang tersedia. Penggunaan modul dalam pembelajaran berguna untuk membantu guru dalam menyampaikan materi dan membantu peserta didik memahami materi melalui bimbingan guru. Selain itu, penggunaan modul mampu membuat peserta didik belajar secara aktif dan mandiri secara maksimal. E-Modul dinilai lebih inovatif karena menyajikan materi secara lengkap, apalagi saat ini siswa lebih sering membuka handphone daripada buku. Dengan E-Modul siswa bisa menggunakan handphone untuk belajar. Kelebihan lain dari E-Modul yaitu dapat menyediakan informasi baik dari youtube atau berupa gambar bahkan video, sehingga membuat siswa lebih semangat dalam belajar. Adapun kelebihan lainnya: a) E-Modul dinilai lebih menarik karena dilengkapi gambar, video dan sebagainya, b) lebih interaktif karena siswa dapat melakukan evaluasi secara mandiri, c) bebas kertas karena bentuknya elektronik, d) multiplatform karena dapat digunakan melalui komputer, laptop dan handphone.¹²

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan suatu proyek dalam prosesnya, berpusat pada peserta didik (student centered). Model PjBL membuat peserta didik bebas merencanakan aktivitas belajar mereka, melaksanakan proyek secara berkelompok, sehingga menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada temannya yang lain.¹³ *Project-based learning* berisikan pekerjaan dari masalah yang penuh tantangan, membimbing peserta didik agar mampu merencanakan, menemukan solusi atas permasalahan, menarik kesimpulan dan melakukan kegiatan pencarian, serta peserta didik bekerja

¹² L N Fadilah and H Sulistyowati, 'Keefektifan Dan Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar E-Modul Berbasis Aplikasi Flip Pdf Corporate', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6 (2022), 4014–24.

¹³ Afni Nur Afifah, Nur Ilmiyati, and Toto Toto, "MODEL PROJECT BASED LEARNING (PjBL) BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA," *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi* 11, no. 2 (2019): 73, <https://doi.org/10.25134/quagga.v11i2.1910>.

secara mandiri.¹⁴ Model *Project-based learning* menurut *The George Lucas Educational Foundation* menjelaskan Langkah-langkah atau sintaknya, meliputi a) penentuan pertanyaan mendasar, b) mendesain perencanaan proyek, c) menyusun jadwal, d) memonitor peserta didik dan kemajuan proyek, e) menilai hasil proyek, f) mengevaluasi pengalaman. Pada E-Modul berbasis *Project Based Learning* materi elektrokimia di sub materi sel volta mendesain sebuah proyek dengan tujuan menghitung arus listrik pada buah, di sub materi sel elektrolisis mendesain sebuah proyek dengan tujuan penyepuhan / *electroplating* pada logam.

Dalam proses pengembangan E-Modul diperlukan suatu inovasi berbasis model, pendekatan, atau metode. Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan kurikulum merdeka adalah model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Menurut penelitian yang sebelumnya tentang Perancangan Modul *Project Based Learning* (PjBL) berbasis Flipbook dapat membantu pendidik ketika melakukan proses pembelajaran dan dapat mempermudah para siswa dalam mempelajari serta memahami teori pembelajaran Teknologi Layanan Jaringan. Kemudian berbantu aplikasi flipbook menjadikan bahan ajar tersebut dapat dijadikan E-Modul yang dapat diakses di mana saja. Baik melalui personal komputer maupun perangkat smartphone.¹⁵

Menurut penelitian sebelumnya mengenai Pengembangan bahan ajar kimia berbasis *project based learning*, Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat diartikan sebagai model pembelajaran yang berbasis pada proyek atau menghasilkan produk. PjBL mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan berpikir kritis siswa. Penerapan metode proyek juga dapat meningkatkan prestasi

¹⁴ A.St.Nurhafidzah Dwi Mulyani, Syamsiah Syamsiah, and Hamka L., "Efektivitas Model Project-Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA Pada Materi Keanekaragaman Hayati," *Jurnal Jeumpa* 10, no. 1 (2023): 176–83, <https://doi.org/10.33059/jj.v10i1.7410>.

¹⁵ Lika Jafnihirda and others, 'Jurnal Desain Komunikasi Kreatif Perancangan Modul Interaktif Project Based Learning (PjBL) Berbasis Flipbook', 4.2 (2022), 76–81.

belajar dan keterampilan siswa dalam pembelajaran IPA jika dibandingkan dengan metode ceramah dan diskusi.¹⁶

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka diperlukan penelitian dalam mengembangkan E-Modul berbasis PjBL pada materi Sel Elektrokimia. Pengembangan E-Modul ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang menarik untuk dipelajari oleh peserta didik secara mandiri dan dapat menunjang proses pembelajaran abad 21. Atas dasar hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul” Pengembangan E-Modul Elektrokimia Berbasis *Project Based Learning* pada materi Elektrokimia Kimia Sma Kelas 12” sebagai solusi dari uraian permasalahan diatas.¹⁷

B. Identifikasi Dan Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di paparkan, maka terdapat beberapa identifikasi masalah yang dapat diperoleh sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran kimia cenderung monoton dan kurang menarik karena masih menggunakan bahan ajar cetak, seperti buku paket dan lembar kerja peserta didik (LKPD), sehingga kurang efektif dalam proses pembelajaran kimia.
2. Belum tersedianya E-Modul pada materi Elektrokimia yang dapat membantu siswa dalam belajar kimia secara aktif dan mandiri.
3. Siswa membutuhkan bahan ajar dan model pembelajaran yang menarik agar mempermudah pemahaman konsep pada siswa dan siswa mampu belajar secara aktif dan mandiri.

Agar penelitian ini lebih terfokuskan dan tidak keluar dari pembahasan, maka dilakukannya pembatasan dalam pengembangan bahan ajar untuk SMA/MA kelas XII adalah sebagai berikut :

¹⁶ Yovi Fujikris Panjaitan, “Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Project Based Learning Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit,” *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan* 1, no. 6 (2022): 1–26.

¹⁷ Nadiyah Aulia Rahmah, “Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM (Sciences, Technologies, Engineerings, Arts, and Mathematics) Pada Materi Elektrokimia” 13, no. 1 (2023): 104–16.

1. Fokus materi yang akan ditekankan dalam E-Modul berbasis *Project Based Learning* ini hanya berisikan materi Elektrokimia dengan sub materi sel galvani/sel volta, elektrolisis, & hukum Faraday.
2. Penelitian ini dilakukan pada siswa SMA Negeri 1 Srengat Blitar Kelas XII MIPA 1
3. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Sammel, dan Melvyn I. Semmel yang terdiri dari 4 tahap pengembangan diantaranya *define* (tahap pendefinisian), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan), dan *disseminate* (tahap penyebaran). Namun, dalam penelitian ini hanya mencapai tahap ketiga saja, yakni *develop* (tahap pengembangan) dikarenakan estimasi waktu, biaya, dan penyesuaian dengan kebutuhan pada penelitian dan pengembangan dilakukan.
4. Pengelolaan desain dalam pembuatan E-Modul dilakukan dengan bantuan beberapa bantuan software dan website, diantaranya: Canva, Microsoft Office, pdf, Flipbook HTML5.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dari latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah untuk penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Elektrokimia Kelas XII di SMA?
- b. Bagaimana kelayakan E-Modul Kimia Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Elektrokimia Kelas XII di SMA?
- c. Bagaimana respons siswa terhadap E-Modul Kimia Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Elektrokimia Kelas XII di SMA?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai oleh peneliti dan pengembangan ini secara garis besar adalah untuk menghasilkan produk modul elektronik (E-Modul) berbasis *project based learning* yang efektif dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia

khususnya pada materi elektrokimia sehingga dapat mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran. Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini secara khusus adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mendeskripsikan cara pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Elektrokimia Kelas XII di SMA
- b. Untuk mendeskripsikan kelayakan pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Elektrokimia Kelas XII di SMA
- c. Untuk mendeskripsikan respons siswa terhadap E-Modul Kimia Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Elektrokimia Kelas XII di SMA

E. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

- a. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berbentuk modul elektronik dengan menggunakan model *Project Based Learning*
- b. Materi yang menjadi kajian dalam E-Modul adalah materi elektrokimia untuk di belajarkan pada kelas XII semester 1

Bagian utama E-Modul terdiri dari : Informasi umum (Sampul, judul E-modul, deskripsi umum E-Modul, petunjuk penggunaan E-Modul, daftar isi, daftar gambar,), tujuan E-Modul, Komponen Inti (Tujuan Pembelajaran, capaian pembelajaran, tahapan *Project Based Learning*, peta konsep,) Materi, Rangkuman, Uji Kompetensi, Tugas Kelompok, Lembar Diskusi, Glosarium, Kunci Jawaban, Daftar Pustaka, Biografi Penulis

F. Kegunaan Penelitian

Berdasarkan tujuan yang akan dicapai kegunaan yang diharapkan dapat diperoleh melalui pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Kegunaan secara teoritis pada penelitian pengembangan E-Modul Kimia Berbasis PjBL Pada Materi Elektrokimia, Kelas XII di SMA adalah memberikan tambahan wawasan teoritis terhadap ilmu pengetahuan tentang

pengembangan bahan ajar yang menarik pada materi Elektrokimia sebagai usaha dalam memperbaiki kualitas dan mutu Pendidikan.

2. Kegunaan Praktis

a. Bagi guru

E-Modul berbasis *Project Based Learning* pada materi Elektrokimia Kelas XII di SMA yang dikembangkan diharapkan dapat menambah media pembelajaran kimia materi Elektrokimia yang digunakan oleh guru sebagai sarana belajar untuk mempercepat proses pembelajaran.

b. Bagi peserta didik

E-Modul berbasis *Project Based Learning* ini dapat dijadikan salah satu pilihan bahan ajar kimia yang menarik, menyenangkan dan dapat membantu siswa kelas XII di SMA dalam mempelajari materi Elektrokimia, penelitian juga diharapkan dapat digunakan sebagai media belajar mandiri yang dapat digunakan kapan saja selama proses pembelajaran.

c. Bagi sekolah

Dapat memberikan wawasan tambahan dan ilmu pengetahuan tentang pengembangan E-Modul berbasis *Project Based Learning* pada materi Elektrokimia yang telah disesuaikan berdasarkan kurikulum yang digunakan di sekolah.

d. Bagi peneliti

Dapat memberikan wawasan tambahan dan ilmu pengetahuan tentang pengembangan E-Modul berbasis *Project Based Learning* pada materi Elektrokimia, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung dalam mengembangkan E-Modul berbasis *Project Based Learning* pada materi Elektrokimia kelas XII di SMA .

G. Penegasan Istilah

Untuk menghindari perbedaan pandangan, interpretasi dan untuk menghindari ambiguitas dari istilah-istilah dalam judul ini, maka perlu dituliskan definisi istilah sebagaimana berikut :

1. Definisi konseptual

a. E- Modul

E-Modul merupakan Modul elektronik atau biasa disebut e-modul adalah salah satu jenis bahan ajar yang digunakan dalam bentuk digital dan memiliki sifat-sifat tertentu seperti mudah digunakan, adaptif, dan konsisten¹⁸

b. *Project Based Learning*

Project Based Learning (PBL) atau pembelajaran berbasis proyek diperkenalkan oleh seorang filsuf Amerika John Dewey pada tahun 1916. John Dewey berpandangan bahwa siswa hendaknya aktif belajar berdasarkan pengalaman, kegiatan belajar hendaknya sesuai kebutuhan dan minat siswa, berhubungan dengan dunia nyata, dan bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa secara optimal.¹⁹

c. Elektrokimia

Elektrokimia mempelajari tentang pembahasan kimia yang disebabkan oleh energi listrik dan reaksi kimia yang menghasilkan arus listrik. Semua reaksi elektrokimia menyangkut perpindahan elektron yaitu reaksi oksidasi dan reaksi reduksi reaksi-reaksi ini berlangsung dalam sel yang di sebut sel elektrokimia.²⁰

¹⁸ Ferlinda Herdianti Widiana and Brillian Rosy, "Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran," *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 6 (2021): 3728–39, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1265>.

¹⁹ Syamsidah and Hamidah Suryani, "Buku Model Peoblem Based Learning (PBL)," *Buku*, 2018, 1–92.

²⁰ Heny Ekawati Haryono, *Big Book Kimia Dasar* (Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2019).

2. Penegasan operasional

a. E-Modul

E-Modul (modul elektronik) yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu modul elektronik yang berisi teks materi, gambar, dan video sebagai pendukung dalam pembelajaran kimia serta dapat dioperasikan menggunakan alat elektronik seperti *smatphone*, laptop, dengan berbantuan fitur yang ada pada alat elektronik tersebut.

b. *Project Based Learning*

Model Pembelajaran berbasis *Project Based Learning* ini berfokus pada pembuatan proyek, sehingga siswa harus berperan aktif dalam mengerjakan proyek dengan cara berkelompok membuat proses pembelajaran dalam kelas lebih aktif daripada pembelajaran yang berorientasi kepada guru. Dengan tahapan penentuan pertanyaan mendasar, menyusun perencanaan, menyusun penjadwalan, monitoring pembuatan proyek, penilaian dan evaluasi, dan mengevaluasi hasil.

c. Elektrokimia

Materi Elektrokimia merupakan materi yang dibahas dalam pengembangan E-Modul berbasis *Project Based Learning*, yang membuat sebuah produk tentang alat praktikum sederhana. materi yang digunakan telah disesuaikan dengan kurikulum yang terdapat di sekolah SMA Negeri 1 Srengat Blitar.

H. Sistematika Pembahasan

1. BAB I (Pendahuluan)

Pada bab I bagian pendahuluan ini terdiri dari: (a) Latar belakang, (b) Identifikasi dan batasan masalah, (c) rumusan masalah, (d) tujuan penelitian dan pengembangan, (e) spesifikasi produk yang diharapkan, (f) kegunaan penelitian, (g) penegasan istilah dan (h) 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 Penelitian dan Pembahasan)

Pada bab IV bagian hasil dan pembahasan ini di dalamnya 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 (Penutup)

Pada bab V bagian penutup di dalamnya terdiri dari kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta saran terhadap penelitian selanjutnya yang selaras.