

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan media pembelajaran saat ini sangat pesat seiring kemajuan teknologi digital yang semakin mudah diakses. Di lingkungan sekolah, media pembelajaran tidak lagi terbatas pada buku teks, melainkan telah memanfaatkan berbagai perangkat teknologi untuk mendukung proses belajar yang lebih interaktif dan bermakna. Perkembangan ini berdampak signifikan terhadap peningkatan kualitas pendidikan, khususnya dalam penguasaan ilmu pengetahuan seperti sains, yang mencakup fisika, kimia, dan biologi. Dalam pembelajaran kimia, siswa mempelajari struktur, komposisi, sifat, dan perubahan materi, serta energi yang terlibat dalam proses tersebut. Salah satu materi terbaru dalam bidang kimia adalah kimia hijau, yang mulai diperkenalkan dalam Kurikulum Merdeka pada kelas X semester ganjil. Kimia hijau menekankan prinsip dan penerapan ilmu kimia yang berorientasi pada keberlanjutan dan ramah lingkungan, sebagai upaya untuk meminimalkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan ekosistem.

Kurikulum Merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar siswa memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai perangkat ajar sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar dan minat siswa. Projek untuk menguatkan pencapaian profil pelajar Pancasila dikembangkan berdasarkan tema tertentu yang ditetapkan oleh pemerintah. Projek tersebut tidak diarahkan untuk mencapai target capaian pembelajaran tertentu, sehingga tidak terikat pada konten mata Pelajaran¹.

¹ Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemendikbud Ristek).

Mata pelajaran kimia SMA pada kurikulum merdeka ini memiliki perbedaan dengan kurikulum 2013, diantaranya adalah adanya penambahan bab baru pada awal pembelajaran kelas X yakni kimia hijau. Pokok bahasan dalam kimia hijau ini meliputi pengertian dan pentingnya kimia hijau, prinsip kimia hijau, mengidentifikasi proses kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan prinsip kimia hijau. Pada materi kimia hijau konsep kimia hijau juga melibatkan reaksi-reaksi kimia yang tidak terlihat langsung dalam kehidupan sehari-hari. Materi kimia hijau juga menekankan bagaimana prinsip kimia diterapkan untuk mengurangi dampak lingkungan, seperti efisiensi energi dan penggunaan bahan ramah lingkungan serta pengurangan limbah. Materi kimia hijau juga memiliki tantangan tersendiri bagi siswa karena kesulitan memahami konsep kimia hijau yang dihubungkan dalam kehidupan sehari-hari. Faktor lain kurangnya motivasi belajar siswa dan yang menyebabkan pemicu siswa kesulitan akan materi kimia hijau. Dalam memahami materi ini siswa bisa menggunakan kemampuan literasi sains. Kemampuan literasi sains dalam materi ini sendiri mencakup pemahaman ilmiah, berpikir kritis, pengambilan keputusan, komunikasi, serta kesadaran terhadap dampak lingkungan. Dengan melatih siswa menggunakan kemampuan literasi sains ini siswa dapat berkontribusi dalam menciptakan solusi yang lebih baik bagi lingkungan disekitarnya.

Literasi memiliki proses yang kompleks dengan melibatkan pembangunan pengetahuan tertdahulu, budaya, dan pengalaman untuk mengembangkan pengetahuan baru serta pemahaman mendalam. Kemampuan literasi dapat memungkinkan seseorang untuk bertukar informasi, berinteraksi dengan sesama, dan menciptakan makna. Fungsi dari literasi yaitu sebagai penghubung antara satu orang dengan orang yang lain dan sebagai sarana seseorang untuk tumbuh dan berpartisipasi aktif dalam lingkungan yang

demokratis². Tujuan pembelajaran literasi yaitu untuk menambah kemampuan siswa dalam berpikir, memperdalam motivasi belajar, dan mengembangkan kemandirian belajar. Keterampilan literasi juga dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan siswa dalam pembelajaran³. Namun, dalam konteks pembelajaran kimia, khususnya pada materi kimia hijau, literasi sains siswa masih tergolong rendah. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara konsep kimia dengan isu lingkungan yang bersifat global maupun lokal, serta kurang mampu mengevaluasi dampak penggunaan bahan kimia terhadap kesehatan dan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran masih bersifat hafalan dan belum mendorong siswa untuk berpikir kritis dan ilmiah dalam konteks nyata⁴. Oleh karena itu, diperlukan cara belajar yang bisa melatih siswa agar lebih terampil dalam memahami sains dan menghubungkannya dengan masalah-masalah di sekitar mereka.

Literasi sains menurut Programme for International Student Assessment (PISA) yang diselenggarakan oleh OECD adalah kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan ilmiah, merumuskan pertanyaan yang relevan secara ilmiah, serta menarik kesimpulan berbasis bukti dan data untuk memahami fenomena alam dan membuat keputusan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan. Literasi ini mencakup tidak hanya penguasaan konten, tetapi juga pemahaman terhadap proses ilmiah serta kemampuan mengevaluasi dan menerapkan sains dalam kehidupan sehari-hari⁵. Namun, berdasarkan hasil PISA 2022, kemampuan literasi sains siswa usia 15 tahun di Indonesia masih tergolong rendah. Hanya sekitar 34% siswa yang mencapai Level 2

² Yunus Abidin, Tita Mulyati, and Hana Yunansah, *Pembelajaran Literasi (Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca, Dan Menulis)* (Jakarta, 2018), 1

³ Asrizal Asrizal, Festiyed Festiyed, and Ramadhan Sumarmin, “Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Bermuatan Literasi Era Digital untuk Pembelajaran Siswa SMP Kelas VIII,” *Jurnal*

⁴ Rustaman, N. Y. (2019). Literasi Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 3(1), 1–10.

⁵ OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Creative Thinking and Financial Literacy*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/publications/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework-8d71cb03-en.htm>

atau lebih tinggi, yaitu tingkat minimum yang menunjukkan kemampuan dalam mengenali isu ilmiah, mengidentifikasi informasi relevan, dan menerapkan pengetahuan sains dalam konteks umum. Persentase ini jauh di bawah rata-rata OECD yang mencapai 76%⁶.

Literasi sains dalam PISA tidak hanya menilai penguasaan pengetahuan ilmiah, tetapi juga kemampuan siswa menerapkan sains dalam kehidupan sehari-hari. Literasi ini berperan penting dalam membantu siswa memahami dan menerapkan konsep kimia hijau. Adapun indikator literasi sains PISA yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) menjelaskan fenomena dengan konsep ilmiah, 2) merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta 3) menafsirkan data dan bukti ilmiah secara kritis untuk mendukung pengambilan keputusan dan tindakan yang bertanggung jawab. Melalui penguatan literasi sains tersebut, siswa tidak hanya memahami prinsip-prinsip kimia hijau secara konseptual, tetapi juga mampu mengidentifikasi permasalahan lingkungan, seperti penggunaan bahan kimia berbahaya, pencemaran, dan limbah beracun. Mereka dilatih untuk merancang solusi ramah lingkungan berbasis prinsip kimia hijau, mengevaluasi dampaknya terhadap kesehatan dan ekosistem, serta menggunakan data ilmiah sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang berkelanjutan. Namun demikian, dalam praktiknya, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan pengetahuan kimia dengan konteks lingkungan secara utuh. Rendahnya kemampuan dalam menafsirkan data ilmiah, menjelaskan hubungan sebab-akibat dari suatu proses kimia terhadap lingkungan, serta merancang solusi berdasarkan prinsip kimia hijau menunjukkan bahwa masalah literasi sains dalam materi kimia hijau masih menjadi tantangan. Siswa cenderung hanya menghafal konsep tanpa memahami relevansi dan penerapannya dalam kehidupan

⁶ OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I & II): Country Note - Indonesia*. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2022-results-volume-I-and-II-Country-Note-Indonesia.pdf>

nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran kimia hijau belum sepenuhnya membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, reflektif, dan aplikatif dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam mengeksplorasi permasalahan nyata di sekitar mereka, sekaligus menumbuhkan kesadaran akan pentingnya prinsip kimia hijau bagi keberlanjutan lingkungan. Salah satu pendekatan yang sesuai untuk tujuan tersebut adalah model *Discovery Learning*. Model ini memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep kimia dengan isu lingkungan, mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, dan meningkatkan literasi sains mereka secara kontekstual⁷. Dengan demikian, model ini mendukung pembelajaran yang tidak hanya berbasis pengetahuan, tetapi juga membentuk sikap ilmiah dan kepedulian terhadap lingkungan.

Model pembelajaran *Discovery learning* adalah model pembelajaran siswa mencari sendiri materi atau konsep yang akan dipelajari dan guru tidak memberikan informasi secara utuh kepada siswa mengenai konsep atau materi yang akan dipelajari⁸. Model pembelajaran *Discovery Learning* ini terdapat beberapa langkah dalam prosesnya mencakup :1) Stimulus; 2) Identifikasi Masalah; 3) Pengumpulan Data; 4) Pengolahan Data; 5) Verifikasi; 6) Generalisasi. Dalam proses pembelajaran dengan model *Discovery learning* ini siswa dituntut untuk berperan lebih aktif sehingga siswa dapat berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan, mandiri dalam mencari atau menemukan materi pembelajaran, dan dapat mengembangkan kreativitas yang dimiliki sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator pada kegiatan pembelajaran.

Penerapan *Discovery Learning* ini mendorong siswa untuk menemukan konsep

⁷ Yuliati, L. & Fauziah, A. N. (2019). Discovery Learning dalam Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 231–241.

⁸ F. W., & Ahmad, S. (2020). Model *Discovery Learning* Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2014), hal.1469–1479.

dan prinsip secara mandiri melalui eksplorasi dan investigasi. Dalam kimia hijau, model ini sangat efektif karena memungkinkan siswa memahami konsep keberlanjutan, pencemaran dan solusi ramah lingkungan melalui pengalaman langsung siswa. Dengan menggunakan model ini tidak hanya meningkatkan pemahaman ilmiah siswa tetapi juga membangun kesadaran lingkungan serta keterampilan siswa dalam memecahkan masalah untuk menciptakan solusinya. Penerapan *Discovery Learning* dalam literasi sains sendiri dapat membantu siswa memahami sains secara lebih mendalam dengan cara eksplorasi, analisis, dan eksperimen. Dengan menggabungkan *Discovery Learning* dan literasi sains, pembelajaran tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains, tetapi juga membangun keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti ilmiah. Literasi sains yang baik menjadikan siswa lebih sadar terhadap isu-isu global dan mampu menerapkan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mendukung proses pembelajaran yang aktif dan kontekstual tersebut, diperlukan media yang interaktif dan fleksibel, salah satunya adalah E-Modul. E-Modul dapat disesuaikan dengan pendekatan *Discovery Learning* dan konten literasi sains, sehingga mendorong siswa untuk belajar mandiri, mengeksplorasi konsep, serta menghubungkan materi pembelajaran dengan fenomena nyata⁹. Selain itu, E-Modul juga mempermudah guru dalam menyajikan materi secara sistematis dan menarik, serta menyediakan ruang evaluasi yang mendorong keterlibatan aktif siswa.

Media E-modul bisa menjadikan alternatif siswa untuk meningkatkan literasi sains. E-modul ini media yang praktis juga membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajarannya. Berbeda dengan buku cetak, E-modul ini dapat memuat konten multimedia didalamnya sehingga dapat menyajikan bahan ajar yang lebih menarik dan

⁹ Yulastri, R., & Munzil, M. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 147–156.

membuat pembelajaran akan lebih menyenangkan bagi siswa. E-modul ini merupakan salah satu dampak dari kemajuan teknologi dalam dunia Pendidikan. E-modul ini dapat didukung dengan penggunaan model pembelajaran yakni *Discovery Learning*. E-modul berbasis *Discovery Learning* terbukti layak dan efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D dan menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan tidak hanya valid dari segi materi dan tampilan, tetapi juga memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah diterapkan dalam pembelajaran¹⁰.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan terhadap siswa kelas X-1 MA Al-Ma’arif Tulungagung, ditemukan bahwa mayoritas siswa menganggap pelajaran kimia sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami. Hal ini diperkuat dengan kenyataan bahwa dalam proses pembelajaran, guru masih cenderung menggunakan metode ceramah secara dominan, sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dalam membangun pemahamannya sendiri. Di sisi lain, kondisi sekolah sebenarnya cukup mendukung untuk penerapan media pembelajaran digital, karena telah tersedia fasilitas teknologi dasar seperti perangkat komputer dan jaringan internet yang memadai. Selain itu, guru menunjukkan sikap positif terhadap pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, serta bersedia untuk menerapkan pembelajaran yang inovatif. Guru juga menyampaikan bahwa mempelajari materi kimia hijau dapat menumbuhkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Namun demikian, kurangnya media pembelajaran seperti modul elektronik menjadi salah satu kendala dalam membantu siswa memahami materi tersebut secara mendalam dan dalam konteks nyata. Dalam hal ini, media elektronik seperti e-modul berpotensi menjadi sarana yang efektif untuk membantu pemahaman siswa terhadap konsep kimia hijau karena dapat

¹⁰ Widita Sebayuri Setia, “Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learninguntuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik”, Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan, 13,2, (2023). Hal. 325–337

disajikan secara visual, interaktif, dan kontekstual. Berdasarkan hasil observasi, media yang tersedia di sekolah masih terbatas pada buku paket, lembar kerja siswa (LKS), dan bahan tayang sederhana seperti slide presentasi. Media interaktif berbasis teknologi, seperti e-modul atau simulasi digital, belum tersedia secara memadai. Kondisi ini membatasi kesempatan siswa untuk belajar secara mandiri melalui sumber belajar yang bervariasi dan kontekstual, sekaligus menguatkan pernyataan guru bahwa bahan ajar yang mendukung pembelajaran kimia hijau secara menyeluruh dan menarik masih sangat minim. Pembelajaran kimia hijau yang dikemas dalam bentuk e-modul interaktif mampu meningkatkan literasi sains dan kepedulian lingkungan siswa secara signifikan¹¹.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud mengembangkan sebuah media elektronik berbasis *Discovery Learning* yang bertujuan untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau. Pengembangan media ini dirancang agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan melalui proses menemukan konsep secara mandiri sesuai dengan prinsip pembelajaran *Discovery Learning*. Selain itu, media elektronik ini juga dilengkapi dengan soal-soal yang dirancang untuk melatih kemampuan literasi sains, sehingga siswa dapat mengevaluasi dan merefleksikan pengetahuan yang telah diperoleh melalui latihan tersebut. Fenomena inilah yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian pengembangan dengan judul “**Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning untuk Melatih Literasi Sains Siswa pada Materi Kimia Hijau.**”

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

¹¹ Putri, A. D., & Rahayu, S. (2021). *Implementasi E-Modul Interaktif pada Pembelajaran Kimia Hijau untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa*. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 15(1), 23–32.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- a. Kurangnya pemanfaatan teknologi yang digunakan dalam pembelajaran
- b. Peringkat literasi sains Indonesia pada PISA 2022 terjadi penurunan
- c. Belum optimalnya strategi pembelajaran yang digunakan dalam meningkatkan literasi sains siswa, di mana pembelajaran masih berpusat pada guru dan kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses penemuan konsep dan pemecahan masalah.

2. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan sebagai upaya untuk memfokuskan penelitian pada variabel yang akan diteliti supaya tidak melebar pada variabel yang diluar pembahasan maka penelitian membatasi masalah sebagai berikut:

- a. Media yang dikembangkan merupakan modul elektronik yang dibuat dengan menggunakan aplikasi canva pro
- b. Media yang dikembangkan mengenai materi kimia hijau dengan menggunakan standar kurikulum merdeka sebagai acuan pengembangan
- c. Materi yang ditampilkan dalam modul elektronik berada pada batasan materi yang dapat diterima oleh siswa di jenjang SMA/MA
- d. Aspek literasi sains yang digunakan hanya dibatasi pada tiga indikator utama sesuai kerangka PISA, yaitu: (1) menjelaskan fenomena ilmiah, (2) menafsirkan data dan bukti ilmiah secara ilmiah, dan (3) merancang serta mengevaluasi penyelidikan ilmiah.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya,

maka rumusan masalah untuk penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan e-modul berbasis discovery learning untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau ?
2. Bagaimana kelayakan dari pengembangan e-modul berbasis discovery learning untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau ?
3. Bagaimana respon siswa terhadap bahan ajar e-modul berbasis discovery learning untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau ?

D. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses Pengembangan e-modul berbasis discovery learning untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau ?
2. Untuk mengetahui tingkat validitas Pengembangan e-modul berbasis discovery learning untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau ?
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap Pengembangan e-modul berbasis discovery learning untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau ?

E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk e-modul berbasis discovery learning untuk melatih literasi sains siswa pada materi kimia hijau.

Spesifikasi produk ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang akan dikembangkan adalah sebuah modul elektronik yang bisa diakses dengan online.

2. Pengembangan media pembelajaran e-modul ini akan menyajikan materi kimia hijau berbasis discovery learning yang mana untuk melatih literasi sains
3. Media pembelajaran ini menyajikan materi kimia hijau, fenomena dalam kehidupan sehari-hari terkait materi kimia hijau, contoh soal, dan soal pemahaman yang berisi teks, gambar, barcode, dll dalam bentuk e-modul.

F. Kegunaan Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Diharapkan hasil penelitian ini akan bermanfaat dan membantu siswa belajar, terutama tentang teori kimia hijau dan membantu kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya tentang penggunaan media.

2. Kegunaan Praktis

a. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa memahami materi, mendorong mereka untuk membangun pengetahuan, dan membantu meningkatkan minat, keaktifan, dan hasil belajar siswa.

b. Bagi Guru

Dapat digunakan sebagai media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam mata pelajaran kimia khususnya materi kimia hijau.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh sekolah untuk membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan kegiatan pembelajaran

kimia yang telah dilakukan sebelumnya.

G. Penegasan Istilah

Untuk menghindari kesalahpahaman di kalangan pembaca dalam memahami istilah-istilah yang bersangkutan, maka penulis perlu menjelaskan istilah-istilah penting yang menjadi kajian utama penelitian ini, yaitu:

1. Definisi Konseptual

- a. Pengembangan merupakan proses perancangan pembelajaran yang dilakukan secara logis dan sistematis untuk merumuskan berbagai hal yang akan dilakukan dalam kegiatan belajar, dengan mempertimbangkan kemampuan dan potensi yang dimiliki oleh peserta didik¹².
- b. E-Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang pemanfaatannya dilakukan melalui perangkat elektronik, seperti komputer, tablet, atau smartphone. Di dalam E-Modul, biasanya terdapat berbagai elemen multimedia, seperti gambar, audio, animasi, maupun video interaktif yang dirancang untuk meningkatkan daya tarik materi pembelajaran. Kehadiran fitur-fitur multimedia ini tidak hanya membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan, tetapi juga membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah. Selain itu, fleksibilitas waktu dan tempat dalam penggunaannya memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan mereka, kapan pun dan di mana pun¹³.
- c. *Discovery learning* adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses menemukan dan memecahkan

¹² Abdul Majid, Perencanaan Pembelajaran, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2005), h. 24

¹³ Sureni, Suroso Mukti Leksono, Lulu Tunjung Biru, "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip PDF Profesional pada Tema Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII", Jurnal Pendidikan MIPA, Vol.13, No.2, (Juni 2023), hal.351.

masalah, sehingga mereka dapat membangun sendiri pengetahuan dan keterampilannya. Melalui pengalaman langsung dan eksplorasi, siswa didorong untuk berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Dalam penerapannya, *discovery learning* tidak hanya bergantung pada strategi pembelajaran, tetapi juga membutuhkan dukungan media pembelajaran yang tepat. Media yang menarik dan mampu meningkatkan pemahaman konsep serta membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran secara lebih efektif¹⁴.

- d. Literasi sains merupakan kemampuan individu dalam memahami konsep-konsep sains, mengomunikasikan ide-ide ilmiah baik secara lisan maupun tulisan, serta mengaplikasikan pengetahuan sains untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Kemampuan ini juga mencakup pengembangan sikap kritis dan kepedulian terhadap diri sendiri serta lingkungan sekitar, yang tercermin dalam pengambilan keputusan yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan ilmiah secara rasional dan bertanggung jawab¹⁵.
- e. Kimia hijau, atau *green chemistry*, merupakan materi pembelajaran yang berfokus pada upaya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti meminimalkan limbah, menggunakan katalis, memilih pelarut dan pereaksi yang aman, serta memanfaatkan bahan awal yang dapat diperbarui dan didaur ulang. Selain itu, materi ini juga mendorong efisiensi energi dan penggunaan bahan yang ramah lingkungan. Dalam Kurikulum Merdeka, kimia hijau diperkenalkan sebagai topik baru yang bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya dalam menganalisis klaim

¹⁴ Galih R, Nana, Rifa'atul M, "Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Powerpoint dan Flip Pdf Corporate Pada Materi Alat Optik", Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, XI (1), 2023, hal.42.

¹⁵ Auliya Nur M., "Pengembangan Multimedia Interaktif Biologi Berbasis Articulate Storyline 3 Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ipa", 2024, hal.44.

ilmiah dan menilai berbagai peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari secara ilmiah dan bertanggung jawab¹⁶.

2. Definisi Operasional

- a. Penelitian pengembangan (R&D) adalah suatu penelitian yang menghasilkan produk E-modul berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi kimia hijau.
- b. E-modul (Modul Elektronik) merupakan alternatif lain bahan pembelajaran bagi siswa. Karena bahan pembelajaran yang didapatkan tak hanya dari buku atau LKS saja akan tetapi bisa juga didapatkan melalui internet seperti E-modul ini.
- c. Model Discovery Learning merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa secara aktif terlibat dalam menemukan sendiri pengetahuan yang sebelumnya belum mereka ketahui, bukan melalui penyampaian langsung dari guru. Tujuan dari model ini adalah untuk membantu siswa memahami konsep-konsep serta mengembangkan keterampilan berpikir analitis dan praktis melalui proses penemuan. Model ini menekankan pada peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui interaksi langsung dengan materi, data, dan situasi pembelajaran. Discovery Learning memiliki enam sintaks atau langkah utama, yaitu: (1) pemberian rangsangan (*stimulation*), di mana guru memberikan masalah atau fenomena yang memicu rasa ingin tahu siswa; (2) identifikasi masalah (*problem statement*), siswa merumuskan pertanyaan atau masalah yang ingin dipecahkan; (3) pengumpulan data (*data collection*), siswa mencari informasi yang relevan melalui observasi, eksperimen, atau sumber

¹⁶ Eris R, Susilo P, "Penerapan Pembelajaran Kimia Hijau Melalui Project Based Learning (Pjbl) Pada Mata Pelajaran Kimiasma", Journal Of Chemical Education, Vol.12, No.2, (Mei 2023), hal.142.

- lainnya; (4) pengolahan data (*data processing*), siswa menganalisis data yang telah diperoleh untuk menemukan pola atau konsep; (5) pembuktian (*verification*), siswa membandingkan hasil temuannya dengan teori atau konsep yang ada; dan (6) menarik kesimpulan (*generalization*), siswa menyimpulkan pengetahuan baru berdasarkan hasil penemuan yang telah dilakukan.
- d. Literasi sains merupakan kemampuan memahami konsep dan proses ilmiah serta menggunakannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran dirancang untuk melatih literasi sains siswa dengan cara mendorong mereka memahami konsep secara mendalam, berpikir kritis, dan mengaitkan materi pelajaran dengan konteks nyata yang mereka hadapi.
 - e. Kimia hijau (*Green Chemistry*) didefinisikan sebagai suatu pendekatan dalam proses pembuatan produk yang bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan penggunaan bahan kimia berbahaya, guna menciptakan proses yang lebih aman, efisien, dan ramah lingkungan.

H. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini terbagi menjadi lima bab masing-masing bab memiliki sub bab tersendiri. Berikut ini penjelasannya:

1. Bab I Pendahuluan

Bab I dibuat untuk mengetahui gambaran umum terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Dalam bab ini memuat beberapa subbab antara lain latar belakang, perumusan masalah yang terdiri dari identifikasi dan pembatasan masalah serta rumusan masalah, tujuan penelitian dan pengembangan, kegunaan penelitian, asumsi dan fokus penelitian, spesifikasi produk yang diharapkan, penegasan istilah, dan sistematika pembahasan.

2. Bab II Landasan Teori

Bab II dibuat untuk mengumpulkan beberapa informasi yang akan dibutuhkan dalam proses penelitian. Dalam bab ini memuat deskripsi teori, kerangka berpikir, dan penelitian terdahulu.

3. Bab III

Bab III dibuat untuk menemukan metode dan prosedur yang tepat untuk melaksanakan proses penelitian. Dalam bab ini memuat jenis dan model penelitian, langkah-langkah penelitian, dan metode penelitian. Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4D menurut Thiagrajan. Sedangkan metode penelitian diantaranya populasi, sampel, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, dan analisis data.

4. Bab IV

Bab IV dibuat untuk mengetahui hasil dan pembahasan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan. Dalam bab ini memuat hasil validasi dari validator maupun respon siswa serta pembahasan dan analisis mengenai hasil penelitian.

5. Bab V

Bab V dibuat untuk menyimpulkan dan memberikan saran terkait dengan penelitian yang telah dilakukan.