

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan. Melalui pendidikan, individu dapat diarahkan untuk meningkatkan pola pikir dan perilaku mereka menuju hal yang lebih positif. Pendidikan yang baik diharapkan dapat membentuk sumber daya manusia yang tidak hanya berperan memberikan kontribusi kepada masyarakat, bangsa, dan negara, tetapi juga mengoptimalkan pengembangan potensi diri. Ini sejalan dengan tujuan pendidikan nasional yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional, yaitu membentuk manusia Indonesia seutuhnya yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berpengetahuan, terampil, dan kreatif demi mencerdaskan kehidupan bangsa.¹

Perkembangan zaman menuntut pendidikan, khususnya bidang sains, untuk menjadi dasar dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar mampu menghadapi persaingan global. Oleh karena itu, pendidikan sains memiliki peran strategis tidak hanya dalam penguasaan konsep, tetapi juga dalam penerapan ilmu untuk menghadapi tantangan kehidupan. Namun, kenyataannya menunjukkan bahwa tujuan tersebut belum tercapai secara optimal. Hal ini terlihat dari hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2022, skor literasi sains siswa Indonesia hanya mencapai 383, jauh di bawah rata-rata global sebesar 485.² Meskipun peringkat Indonesia naik enam posisi dibandingkan tahun 2018, skor tersebut menegaskan bahwa kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep sains secara mendalam masih perlu ditingkatkan.

¹ Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2003)

² OECD, *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education* (Paris: OECD Publishing, 2023), hal. 112.

Menanggapi hasil tersebut, Indonesia telah berpartisipasi dalam siklus PISA 2025 yang saat ini masih berlangsung dan dijadwalkan akan diumumkan hasilnya pada tahun 2026 oleh OECD. Berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya, PISA 2025 menempatkan sains sebagai domain utama yang diperluas dengan fokus pada *scientific reasoning*, kemampuan merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta pemahaman tentang hubungan manusia dan lingkungan dalam konteks era antroposen.³ Dengan cakupan penilaian yang lebih dalam dan kompleks, PISA 2025 menjadi momentum penting untuk mengevaluasi sekaligus memperkuat strategi pembelajaran sains di Indonesia, agar lebih menekankan pada pengembangan literasi sains yang aplikatif, kontekstual, dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata.

Literasi sains sendiri merupakan kompetensi dasar yang sangat krusial di era modern dan menjadi salah satu indikator utama pencapaian sains di tingkat internasional.⁴ Namun, kenyataannya pembelajaran sains di Indonesia masih kurang menekankan pengembangan literasi sains siswa secara menyeluruh. Banyak pendidik cenderung lebih fokus pada penguasaan konsep dan pencapaian nilai ketuntasan melalui metode pembelajaran konvensional yang mengandalkan hafalan, sehingga kurang berhasil dalam membangun pemahaman konseptual yang mendalam.⁵ Permasalahan rendahnya literasi sains tersebut tidak hanya tampak pada mata pelajaran sains secara umum, tetapi juga terlihat nyata dalam pembelajaran kimia. Sebagai salah satu cabang sains, kimia menuntut siswa untuk mampu menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Kondisi ini membuat banyak siswa merasa kesulitan, terutama ketika mempelajari topik-topik yang bersifat kompleks seperti asam-basa.

³ OECD, *PISA 2025 Science Framework (First Draft)* (Paris: OECD Publishing, 2024).

⁴ John Holbrook dan Marja Rannikmae, "The Meaning of Scientific Literacy," *International Journal of Environmental & Science Education* 4, no. 3 (2009), hal. 280.

⁵ Dian Permata Sari dan Zaenal K. Prasetyo, "Pembelajaran Sains Berbasis Literasi Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa," *Jurnal Pendidikan Sains* 9, no. 2 (2021), hal. 113.

Menurut penelitian, siswa mengalami banyak kesulitan dalam memahami konsep asam-basa, mulai dari teori Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis, hingga penerapan konsep kekuatan asam-basa, perhitungan pH, dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.⁶ Penelitian tersebut menemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi, misalnya menganggap semua larutan dengan rasa asam selalu bersifat asam kuat atau keliru dalam menentukan sifat larutan garam. Hal senada juga dilaporkan dalam penelitian lain yang menyatakan bahwa rendahnya pemahaman siswa terhadap materi asam-basa disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran yang mampu mengaitkan teori dengan praktik nyata, sehingga siswa kesulitan membangun pemahaman konseptual yang mendalam.⁷ Penelitian berikutnya juga menunjukkan bahwa literasi sains siswa pada materi asam-basa masih berada pada level rendah. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa meskipun aspek pengetahuan sudah mulai berkembang, sebagian besar siswa hanya mencapai kategori *scientific illiteracy* dan *nominal scientific literacy*.⁸

Kondisi tersebut menegaskan bahwa siswa belum mampu menghubungkan konsep asam-basa dengan fenomena nyata di sekitarnya. Padahal, materi asam-basa memiliki relevansi yang tinggi dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada pengolahan makanan, pengobatan (obat lambung), hingga industri pupuk dan limbah. Oleh karena itu, sangat penting bagi siswa tidak hanya menghafal definisi dan rumus perhitungan, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi nyata. Pemahaman ini

⁶ Mashfufatul Ilmah, "Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Asam Basa Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Two-Tier," *Karangan: Jurnal Bidang Kependidikan, Pembelajaran, dan Pengembangan* 6, no. 2 (2024), hal. 29.

⁷ Miokti Yessi, I Nyoman Sudyana, dan Abdul Hadjranul Fatah, "Pembelajaran Asam Basa Menggunakan LKS Berbasis Learning Cycle 7E untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis," *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains* 10, no. 2 (2019), hal. 115-116.

⁸ Robby Haryanto, Yuli Rahmawati, dan Irwan Saputra, "Analysis of Students' Scientific Literacy in Integrated Acid-Base Learning Socioscientific Issues," *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia* 13, no. 1 (2025), hal. 92.

akan memperkuat literasi sains siswa dan membuat pembelajaran lebih bermakna.

Dalam upaya Menyelesaikan permasalahan tersebut, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu mendorong keaktifan serta ketertarikan siswa. Salah satu model yang efektif adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merangsang siswa untuk aktif mengeksplorasi materi, mengatasi masalah nyata, dan menghubungkan konsep sains dengan kehidupan nyata, sehingga mereka tidak sekedar menghafal teori melainkan mampu memahami, menganalisis, dan menerapkan pengetahuan secara kritis dan kreatif.⁹ Penerapan model ini sangat relevan untuk materi asam-basa karena memiliki banyak keterkaitan dengan permasalahan yang bisa ditemui dalam kehidupan nyata, seperti pengolahan limbah melalui proses netralisasi, penggunaan obat antasida untuk menetralkan asam lambung, atau pengendalian pH pada industri pangan dan pupuk. Dengan demikian, pembelajaran asam-basa melalui PBL diharapkan mampu mendukung siswa dalam memahami konsep secara mendalam, sekaligus meningkatkan kemampuan mereka dalam menerapkan ilmu kimia dalam konteks dunia nyata. Hal ini menunjukkan keterkaitan yang erat antara penguasaan konsep sains dan pengembangan literasi sains siswa.

Selain itu, agar pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami, model PBL dapat dipadukan dengan penggunaan media pembelajaran berupa e-modul. E-modul yang dilengkapi dengan gambar, video, dan animasi dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih visual dan interaktif.¹⁰ E-modul juga memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk belajar secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar. E-modul yang digunakan dalam penelitian ini merupakan e-modul kimia

⁹ Chairul Huda Atma Dirgatama dkk., "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Mengimplementasi Program Microsoft Excel untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Administrasi Kepegawaian di SMK Negeri 1 Surakarta," *Jurnal Informasi dan Komunikasi Administrasi Perkantoran* 1, no. 1 (2016), hal 40.

¹⁰ Agnes H. D. Hadiyanti, "Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Digital Berbasis Flipbook untuk Pembelajaran Daring di Sekolah Dasar," *Jurnal Elementaria Edukasia* 4, no. 2 (2021), hal. 286.

berkonteks *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi asam-basa yang dikembangkan oleh Tariza Amalia Sylvi Trisna Dewi pada tahun 2025. E-modul tersebut dirancang dengan mengintegrasikan isu-isu sosial dan ilmiah yang relevan, sehingga tidak hanya menyajikan materi secara teoritis, tetapi juga mengaitkannya dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. E-modul ini mencakup materi konsep asam-basa, indikator asam-basa, kekuatan asam-basa, serta perhitungan pH yang disajikan secara sistematis dan kontekstual. Setiap bagian materi juga dilengkapi dengan permasalahan berbasis SSI yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, menganalisis informasi, serta mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan ilmiah.

Pendekatan SSI memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami konsep ilmiah secara teoritis, tetapi juga melihat bagaimana sains berperan dalam menyelesaikan masalah sosial dan lingkungan. Dengan demikian, siswa terdorong untuk membaca, mengevaluasi, dan menggunakan informasi sains secara kritis dan bertanggung jawab.¹¹ Dalam konteks materi asam-basa, pendekatan SSI dapat diterapkan melalui isu-isu seperti pencemaran lingkungan akibat limbah industri yang bersifat asam atau basa, penggunaan bahan kimia rumah tangga seperti deterjen yang memengaruhi keseimbangan pH air, serta peran obat antasida dalam kesehatan masyarakat. Dengan mengangkat isu-isu tersebut, siswa dapat melihat relevansi nyata antara ilmu kimia dan kehidupan masyarakat, serta belajar mempertimbangkan berbagai sudut pandang ilmiah dan etis dalam menyikapi permasalahan yang ada.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar ketika dipadukan dengan berbagai media. Penelitian membuktikan adanya peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi asam-basa melalui PBL berbantuan video

¹¹ A. Cahyarini, S. Rahayu, and Y. Yahmin, The Effect of 5E Learning Cycle Instructional Model Using Socioscientific Issues (SSI) Learning Context on Students Critical Thinking, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.

animasi.¹² Penggunaan media canva dalam PBL juga menghasilkan capaian lebih tinggi.¹³ Modul berbasis PBL terbukti meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa.¹⁴ Temuan serupa ditemukan melalui penggunaan media kartu.¹⁵ Selain itu, penerapan PBL dengan bantuan virtual lab dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa.¹⁶ Sementara itu, integrasi liveworksheets dalam PBL berkontribusi positif terhadap hasil belajar.¹⁷ Keseluruhan penelitian ini memperlihatkan bahwa kombinasi PBL dengan media pembelajaran mampu meningkatkan kualitas proses belajar kimia. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji integrasi PBL dengan e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi asam-basa masih terbatas.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilaksanakan pada tanggal 25 September sampai dengan 12 November 2025 di SMAN 1 Gondang, diketahui bahwa kemampuan literasi sains siswa masih tergolong rendah. Siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia secara mendalam serta mengaitkannya dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran yang berlangsung masih didominasi oleh metode konvensional yang berfokus pada penyelesaian soal dan hafalan, sehingga

¹² Yuni Annisya, Retno Dwi Suyanti, "Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Media Video Animasi terhadap Kemampuan HOTS Siswa Kelas XI pada Materi Asam Basa," *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran* 4, no. 2 (2024), hal 1178-1189.

¹³ Graceana Ambarita, Marham Sitorus, "Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Media Canva terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA pada Materi Struktur Atom," *Chemistry Education Practice* 8, no. 2 (2025), hal 478-483.

¹⁴ Hisar M. Manurung, "Pengaruh Modul Kimia Umum Berbasis PBL terhadap Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Materi Stoikiometri," *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains* 12, no. 1 (2021), hal 82-90.

¹⁵ Ramlan Silaban, Frida T. M. Panggabean, Frida M. Hutapea, Elferida Hutahaeon, dan I. J. Alexander, "Implementasi PBL dan Pendekatan Ilmiah Menggunakan Media Kartu untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik tentang Mengajar Ikatan Kimia," *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia* 8, no. 2 (2020), hal 69-76.

¹⁶ Ade Ariyani, "Pengaruh Model PBL Berbasis Lesson Study Menggunakan Media Virtual Lab terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Titrasi Asam Basa," *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Saburai* 2, no. 2 (2022), hal 127-139.

¹⁷ Ramdani, Nurul Aisyah Muslimin, dan Hamzah Husein, "Pengaruh Liveworksheets dalam Model PBL terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 3 Barru: Studi pada Materi Pokok Larutan Penyangga," *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi* 2, no. 3 (2022), hal 243-251.

kemampuan analisis dan penerapan konsep belum berkembang secara optimal.

Selain itu, sekolah telah memiliki program literasi berupa kegiatan “Jumat Literasi” yang dilaksanakan pada minggu pertama setiap bulan. Program ini bertujuan untuk meningkatkan minat literasi siswa, khususnya dalam keterampilan menulis, dengan menghasilkan karya seperti cerpen dan komik yang dipajang di pojok baca sekolah. Meskipun program tersebut berdampak positif terhadap literasi secara umum, pelaksanaannya belum secara khusus mengarah pada pengembangan literasi sains. Kegiatan yang dilakukan lebih menitikberatkan pada aspek literasi bahasa, sehingga belum melatih kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep sains dalam konteks nyata.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara upaya literasi yang telah dilakukan dengan kebutuhan pengembangan literasi sains siswa. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan literasi sains dalam proses pembelajaran secara kontekstual dan berbasis masalah nyata. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengkaji **“Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan E-modul *Socio-Scientific Issues* (SSI) terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Asam-Basa.”**

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disajikan, permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Siswa memiliki kemampuan literasi sains yang rendah, khususnya dalam memahami konsep kimia pada materi asam-basa
- b. Pembelajaran sains di kelas cenderung berfokus pada hafalan
- c. Materi asam-basa dipandang sebagai topik yang sulit dan abstrak oleh siswa
- d. Media pembelajaran yang digunakan kurang efektif dan menarik

- e. Model pembelajaran yang digunakan belum didukung oleh media yang tepat sehingga menyebabkan tidak adanya peningkatan dalam kemampuan literasi sains siswa
- f. Kesadaran akan kaitan sains dan masalah sosial perlu ditingkatkan karena keduanya saling terkait.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal berikut:

- a. Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan e-modul *Socio-Scientific Issues* (SSI)
- b. Materi kimia yang diajarkan berfokus pada konsep pembahasan materi asam-basa
- c. Kemampuan literasi sains yang diteliti mengacu pada kerangka literasi sains dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2025 yang dikembangkan oleh OECD, dengan fokus pada aspek kompetensi sains. Aspek kompetensi sains tersebut meliputi:
 - 1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah
 - 2) Menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis
 - 3) Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan

Dengan instrumen yang digunakan adalah 10 soal uraian

- d. Populasi dan sampel dalam penelitian melibatkan siswa kelas XI SMAN 1 Gondang.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh model *Problem Based Learning*

(PBL) berbantuan e-modul *Socio-Scientific Issues* (SSI) terhadap literasi sains siswa pada materi asam-basa?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan e-modul *Socio-Scientific Issues* (SSI) terhadap literasi sains siswa pada materi asam-basa.

E. Kegunaan Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pendidikan kimia, khususnya dalam konteks penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI). Penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya kajian literatur mengenai pentingnya integrasi isu sosial dan lingkungan dalam pembelajaran kimia, terutama pada materi asam-basa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan mampu mendorong peningkatan literasi sains, khususnya melalui pembelajaran kimia pada materi asam-basa yang dikemas secara menarik dan kontekstual. Dengan penerapan model PBL berbantuan e-modul SSI siswa dapat lebih mudah memahami konsep, mengembangkan pemikiran kritis, serta melihat keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan kehidupan nyata.

b. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan memberikan alternatif strategi pembelajaran inovatif bagi guru melalui penerapan model PBL berbantuan e-modul SSI, khususnya materi asam-basa serta menciptakan suasana belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna, sekaligus meningkatkan kemampuan literasi sains siswa

melalui pengintegrasian isu-isu sosial yang relevan dalam pembelajaran kimia.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran melalui model yang variatif dan berbasis teknologi, serta berkontribusi pada pengembangan kurikulum untuk menciptakan lingkungan belajar yang adaptif dan sesuai tuntutan abad ke-21.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan memberi pengalaman dan pengetahuan dalam pembelajaran, sekaligus menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang relevan.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini disusun untuk memberikan batasan yang bertujuan memperjelas arah dan cakupan permasalahan yang dikaji sehingga penelitian dapat dilaksanakan secara terstruktur. Penelitian ini berfokus pada pengkajian pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) terhadap literasi sains siswa pada materi asam-basa. Permasalahan yang akan diteliti berkaitan dengan sejauh mana penerapan model pembelajaran PBL berbantuan e-modul SSI dapat meningkatkan literasi sains siswa jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Objek penelitian ini adalah literasi sains siswa dengan indikator yang meliputi kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, kemampuan merancang dan mengevaluasi desain penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis, serta kemampuan meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan. Adapun subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Gondang pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Materi yang digunakan sebagai konteks penerapan model pembelajaran adalah materi asam-basa. Penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif,

khususnya literasi sains siswa. Dengan ruang lingkup yang telah ditetapkan, penelitian diharapkan dapat memberikan hasil yang relevan dan sesuai dengan fokus permasalahan.

G. Penegasan Variabel

1. Secara Konseptual

a. *Problem Based Learning* (PBL)

Arends menyatakan bahwa PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang meminta siswa untuk menyelesaikan masalah nyata dengan tujuan meningkatkan pengetahuan siswa sendiri, menumbuhkan kepercayaan diri, dan meningkatkan inkuiri dan keterampilan. Selanjutnya diikuti dengan pendekatan pencarian informasi dan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered*).¹⁸

b. E-Modul

E-modul adalah media belajar mandiri yang disusun secara sistematis dalam unit-unit kecil, dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti teks, gambar, animasi, audio, video dan disajikan dalam format digital untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran tertentu.¹⁹ Dalam konteks penelitian ini, e-modul yang digunakan adalah e-modul kimia berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi asam-basa yang dikembangkan oleh Tariza Amalia Sylvi Trisna Dewi, yang mengintegrasikan konsep-konsep kimia dengan isu-isu sosial dan ilmiah yang relevan dalam kehidupan sehari-hari.

c. *Socio Scientific Issues* (SSI)

SSI mengacu pada isu kompleks yang terkait dengan ilmu pengetahuan dan memiliki dimensi sosial, moral, dan etika. Pembelajaran berbasis SSI menekankan pada pengembangan

¹⁸ Richard I. Arends, *Learning to Teach*, 9th ed. (New York: McGraw-Hill, 2012), hal. 394.

¹⁹ Siti Nurmayanti dan Ahmad Bakri, "Pengembangan E-Modul Berbasis Animasi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa," *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 11, no. 2 (2015), hal. 98-99.

kemampuan berpikir kritis, argumentasi, dan pengambilan keputusan siswa dalam konteks masalah nyata.²⁰

d. Literasi Sains

Literasi sains adalah kemampuan individu untuk memahami pemahaman konsep serta metode ilmiah yang dibutuhkan untuk membuat keputusan pribadi dan berperan aktif dalam isu-isu yang berkaitan dengan sains.²¹

e. Asam-Basa

Asam-basa merupakan salah satu zat kimia yang kerap dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Materi asam-basa memuat kajian mengenai teori asam-basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis), indikator asam-basa, kekuatan asam dan basa yang meliputi asam kuat, asam lemah, basa kuat, basa lemah beserta derajat ionisasinya, serta konsep derajat keasaman (pH).²²

2. Secara Operasional

a. *Problem Based Learning* (PBL)

Dalam penelitian ini, *Problem Based Learning* (PBL) diterapkan untuk melibatkan siswa secara aktif dalam menyelesaikan masalah nyata terkait materi asam-basa. PBL dilaksanakan melalui lima fase, yaitu pengenalan masalah, pengorganisasian, pendampingan penyelidikan, pengembangan dan presentasi hasil karya, serta analisis dan evaluasi. Pada fase pengenalan masalah, siswa diperkenalkan dengan fenomena nyata yang membutuhkan pemahaman asam-basa. Selanjutnya, pada fase pengorganisasian, siswa merencanakan strategi pemecahan masalah secara berkelompok. Fase pendampingan penyelidikan melibatkan eksplorasi informasi dan investigasi ilmiah dengan bimbingan guru.

²⁰ Troy D. Sadler, "Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research," *Journal of Research in Science Teaching* 41, no. 5 (2004), hal. 514.

²¹ OECD, *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education* (Paris: OECD Publishing, 2016), hal. 51.

²² Arni Wiyati, *Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI: Larutan Asam dan Basa* (2020).

Kemudian, pada fase pengembangan dan presentasi hasil karya, siswa menyusun laporan atau produk hasil investigasi dan mempresentasikannya, diikuti dengan fase analisis dan evaluasi, yang dilakukan bersama oleh guru dan siswa untuk meninjau penguasaan konsep, literasi sains, serta kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi.

b. E-modul

E-modul dalam penelitian ini merupakan media pembelajaran digital berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi asam-basa yang dikembangkan oleh Tariza Amalia Sylvi Trisna Dewi pada tahun 2025. E-modul ini disusun secara terstruktur dengan mengintegrasikan materi pembelajaran, video pembelajaran, serta latihan soal. Isi e-modul meliputi penjelasan konsep asam-basa, indikator asam-basa, kekuatan asam dan basa, serta perhitungan pH yang disajikan secara sistematis dan kontekstual. Selain itu, e-modul dilengkapi dengan isu-isu berbasis SSI yang relevan dengan kehidupan sehari-hari sehingga membantu siswa mengaitkan konsep kimia dengan fenomena nyata.

c. *Socio-Scientific Issues* (SSI)

Pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dalam penelitian ini menekankan keterkaitan konsep asam-basa dengan isu sosial dan lingkungan. Siswa dituntut untuk mengidentifikasi isu nyata, mengumpulkan dan menganalisis informasi ilmiah melalui e-modul, mengembangkan argumentasi ilmiah, serta mengambil keputusan berbasis bukti ilmiah dan pertimbangan sosial.

d. Literasi Sains

Literasi sains dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami, menerapkan, dan menggunakan konsep serta proses ilmiah untuk menyelesaikan permasalahan dalam konteks kehidupan sehari-hari, khususnya pada materi asam-basa. Kemampuan literasi sains yang diteliti mengacu pada kerangka

literasi sains dalam *Programme for International Student Assessment (PISA) 2025* yang dikembangkan oleh OECD, dengan fokus pada aspek kompetensi sains.

Aspek kompetensi sains tersebut meliputi: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) menyusun dan mengevaluasi desain penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis, dan (3) meneliti, mengevaluasi, serta menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.

e. Asam-Basa

Materi asam-basa dalam penelitian ini mencakup konsep dasar asam-basa menurut teori Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis, indikator asam-basa, kekuatan asam-basa melalui derajat ionisasi, serta perhitungan pH.

H. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini disusun untuk memaparkan hasil penelitian secara runtut dan komprehensif. Adapun susunannya terbagi ke dalam tiga bagian utama sebagai berikut:

1. **Bagian Awal**, meliputi halaman sampul, halaman judul, halaman persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, halaman pernyataan keaslian tulisan, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, serta abstrak.
2. **Bagian Inti**, terdiri atas BAB I hingga BAB VI, dengan uraian sebagai berikut:
 - a. **BAB I (Pendahuluan)**, berisi:
 - 1) Latar Belakang
 - 2) Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah
 - 3) Rumusan Masalah
 - 4) Tujuan Penelitian
 - 5) Kegunaan Penelitian
 - 6) Ruang Lingkup Penelitian
 - 7) Penegasan Variabel

- 8) Sistematika Pembahasan
- b. **BAB II (Landasan Teori)**, meliputi:
 - 1) Deskripsi Teori
 - 2) Penelitian Terdahulu
 - 3) Kerangka Teori
 - 4) Hipotesis Penelitian
- c. **BAB III (Metode Penelitian)**, berisi:
 - 1) Pendekatan dan Jenis Penelitian
 - 2) Lokasi Penelitian
 - 3) Variabel dan Pengukuran
 - 4) Populasi, Sampling, dan Sampel Penelitian
 - 5) Instrumen Penelitian
 - 6) Teknik Pengumpulan Data
 - 7) Analisis Data
 - 8) Tahapan Penelitian
- d. **BAB IV (Hasil Penelitian)**, terdiri atas:
 - 1) Deskripsi Data
 - 2) Hasil Temuan Penelitian
- e. **BAB V (Pembahasan)**, memaparkan pembahasan atas rumusan masalah, meliputi pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan e-modul *Socio-Scientific Issues (SSI)* terhadap literasi sains siswa pada materi asam-basa.
- f. **BAB VI (Penutup)**, terdiri dari:
 - 1) Kesimpulan
 - 2) Saran
3. **Bagian Akhir**, terdiri dari: daftar rujukan, lampiran-lampiran, dan daftar riwayat hidup.