

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan menjadi kunci utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, sehingga pendidik memegang peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang efektif.¹ Seiring kemajuan teknologi, pendidik dituntut untuk mampu mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam pembelajaran sesuai dengan Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.² Dengan pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, mendorong berpikir kritis, dan membuat proses belajar lebih menarik, hal ini sejalan dengan pendapat Tafonao, bahwa manfaat media pembelajaran ini berfungsi sebagai perantara untuk menyampaikan materi, mengurangi kejenuhan, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan efektif.³

Pemanfaatan media berbasis teknologi kini semakin marak dikembangkan, baik dalam bentuk aplikasi maupun website. Namun, dalam pengembangannya aplikasi sering mengalami kendala seperti keterbatasan ruang penyimpanan, kebutuhan pembaruan yang harus diunduh, serta batasan versi sistem yang digunakan untuk menjalankan aplikasi, sehingga menyulitkan pengguna dengan perangkat yang terbatas.⁴ Sebaliknya, Media berbasis website menawarkan fleksibilitas dan aksesibilitas yang tinggi karena dapat diakses melalui berbagai perangkat tanpa perlu instalasi, hanya dengan koneksi internet dan browser. Website juga hemat penyimpanan berkat pemanfaatan *cloud storage* serta mudah diperbarui. Dalam pembelajaran,

¹ Diyah Nur Septiyaningsih et al., "Peran Teknologi Dalam Penggunaan Media Belajar Bagi Siswa Sekolah Dasar" 07, no. 02 (2025): 10309–10318.

² Undang-Undang Republik Indonesia No. 14 Thn. 2005, tentang guru dan dosen

³ Talizaro Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 2, no. 2 (2018): 103.

⁴ Kamarudin et al., "Merancang Media Pembelajaran Berbasis Website Dengan Google Sites", ed. Tahta Media (Tondano: Tahta Media Group, 2024).

website memberikan kemudahan akses informasi, memungkinkan peserta didik belajar mandiri dan fleksibel, meningkatkan interaksi guru dan siswa, mempermudah dalam evaluasi pembelajaran, serta menghemat biaya dan waktu karena tidak memerlukan media fisik yang mahal.⁵

Pengembangan media pembelajaran berbasis *website* dapat dilakukan di banyak media pembelajaran, lebih khusus pada pembelajaran berbasis sains. Media pembelajaran berbasis *website* dapat menjadikan pembelajaran sains yang lebih mandiri dan menarik dengan visualisasi dinamis, kuis adaptif, simulasi, dan penggunaan antarmuka yang intuitif.⁶ Dalam studi analisis penggunaan media berbasis website oleh Effie Dianti dkk, pada tahun 2023, terbukti dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, terutama dalam mata pelajaran yang dianggap sulit seperti kimia.⁷ Di samping itu, kemudahan akses dan fleksibilitas waktu memungkinkan siswa untuk lebih mudah menangkap konsep abstrak, menjadikan situs web bukan hanya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sumber pembelajaran yang efektif dalam proses belajar. Selain itu media pembelajaran yang berbasis website dapat berkontribusi dalam pembelajaran kimia untuk menghubungkan fenomena atau permasalahan di dunia nyata sehingga tidak hanya melalui teori abstrak semata. Hal itu bisa menjadi solusi dalam pengajaran kimia karena konsepnya yang rumit dan abstrak, sehingga siswa memerlukan pemahaman yang lebih mendalam.⁸

Pembelajaran kimia akan mempelajari banyak hal tentang materi, struktur, sifat, perubahan, dan energi yang menyertainya. Salah satu topik kimia yang mengkaji energi dan perubahan yang terjadi pada suatu zat adalah

⁵ Ibid.

⁶ Triyasminda Triyasminda et al., "Chemistry Learning Revolution: Interactive Multimedia E-Learning with a Problem Based Learning Approach," *Tekno - Pedagogi : Jurnal Teknologi Pendidikan* 12, no. 2 (2022): 1–9.

⁷ Effie Dianti et al., "Efektivitas Penggunaan Media E-Learning Berbasis Website Untuk Meningkatkan Minat Belajar Pada Pembelajaran Kimia: Sebuah Kajian Pustaka (*Journal of Chemistry And Education*) 7, no. 2 (2023): 70–79, <http://jtam.ulm.ac.id/index.php/jcae>.

⁸ Wati Sukmawati, "Analisis Level Makroskopis , Mikroskopis Dan Simbolik Mahasiswa Dalam Memahami Elektrokimia Analysis of Macroscopic , Microscopic and Symbolic Levels of Students in Understanding Electrochemistry," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 5, no. 2 (2019): 195–204.

termokimia. Termokimia secara umum adalah bidang ilmu kimia yang membahas energi yang terlibat dalam perubahan fisik dan reaksi kimia. Dalam kegiatan belajarnya di tingkat pendidikan menengah atas. Termokimia merupakan topik dalam kimia yang diketahui memiliki pemahaman konseptual dan keterampilan yang masih tergolong rendah. Pembelajaran kimia, termasuk termokimia, memiliki tiga level representasi (makroskopik, submikroskopik, simbolik) yang memerlukan visualisasi khusus, terutama pada level submikroskopik yang mana hal ini membuat materi menjadi abstrak dan sulit dipahami tanpa bantuan media pembelajaran yang tepat.⁹

Pada materi termokimia, banyak konsep abstrak yang harus dipahami seperti konsep energi, entalpi, sistem dan lingkungan, hingga reaksi endoterm–eksoterm memerlukan pemahaman yang mendalam serta kemampuan menghubungkan teori dengan fenomena nyata.¹⁰ Hal ini diperparah dengan banyaknya miskonsepsi yang terjadi mengenai konsep sistem dan lingkungan, reaksi eksoterm dan endoterm, jenis perubahan entalphi, dan menghitung perubahan entalphi reaksi.¹¹ Berdasarkan hasil penelitian Novita dan Winda pada tahun 2025, ditemukan bahwa miskonsepsi siswa pada materi termokimia masih sangat tinggi, baik di kelas XI maupun XII. Melalui instrumen *Four-Tier Diagnostic Test*, masih banyak yang mengalami miskonsepsi pada konsep-konsep utama termokimia.¹² Misalnya pada konsep reaksi eksoterm dan endoterm, di mana banyak siswa salah memahami arah aliran panas antara sistem dan lingkungan, serta menyamakan perubahan suhu dengan perubahan energi, konsep entalpi dan energi reaksi. Penelitian ini juga menyoroti bahwa miskonsepsi tersebut disebabkan oleh kurangnya pendekatan visual, minimnya

⁹ Abdul Hadjranul Fatah et al., “Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Dasar Berbasis Web Pada Pokok Bahasan Termokimia,” *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang* 12, no. 1 (2021): 56–64.

¹⁰ Muhammad Yustiqvar, et.al, “Analisis Penguasaan Konsep Siswa Yang Belajar Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis *Green Chemistry*” 14, no. 3 (2019): 247–255.

¹¹ Puji Ningrum and Ariyatun Ariyatun, “Analysis of Concept Understanding and Mastering of The Basic Competency of Thermochemistry Materials Post Utilization of Chemlovers Media,” *Scientiae Educatia* 11, no. 2 (2022): 163–174.

¹² Widya Novita and Eka Winda, “Decoding Misconceptions in Thermochemistry : Insights from the Four-Tier Diagnostic Test” 2, no. 1 (2025).

konteks aplikatif, serta pembelajaran yang masih berorientasi pada hafalan rumus.

Penelitian dari Annur, dkk pada tahun 2021 juga menyebutkan bahwa materi Termokimia di tingkat SMA sering dianggap abstrak dan sulit dimengerti, terutama bila pembelajaran hanya berbasis ceramah atau buku teks.¹³ Faktor penyajian dalam pembelajaran materi termokimia ternyata masih banyak materi yang disajikan hanya dalam bentuk hafalan serta penyajian yang kurang menarik minat siswa. Menurut Suyono dkk dalam penelitiannya menunjukkan cara belajar tersebut menyebabkan pembelajaran dinilai kurang menarik sehingga menyebabkan siswa merasa bosan dan kurang berminat terhadap mata pelajaran kimia. Kondisi tersebut membuat suasana kelas menjadi cenderung pasif, ditandai dengan minimnya siswa yang bertanya kepada guru meskipun materi yang disampaikan belum sepenuhnya dipahami.¹⁴ Situasi pembelajaran seperti ini membuat siswa merasa terbebani dalam belajar sehingga menimbulkan rasa jenuh, kurang peduli, dan menurunnya perhatian terhadap pembelajaran. Rendahnya minat dan motivasi belajar siswa tersebut pada akhirnya dapat berdampak pada tidak tercapainya tujuan pembelajaran kimia secara optimal.

Hal ini diperkuat dari temuan hasil wawancara oleh guru kimia di salah SMA di tulungagung tepatnya di SMAN 1 Ngunut mengatakan bahwa pembelajaran termokimia untuk kelas XI memang dirasa sulit dan masih banyak capaian yang belum tercapai secara maksimal. Banyak dari siswa yang masih bingung setelah dijelaskan oleh gurunya. Kurangnya media pembelajaran yang dapat digunakan, juga menjadi faktor lain sehingga banyak guru yang menggunakan media *Power Point* dan buku latihan soal yang disediakan dari perpustakaan sekolah. Dalam menyampaikan konten

¹³ Hijroh Rosiatun Annur, Sri Wardani, and Woro Sumarni, "The Development of Teaching Aids with Green Chemistry as A Learning Media for Thermochemical Materials," *Journal of Innovative Science Education* 10, no. 3 (2021): 286–291, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>.

¹⁴ I Wayan Wirya, Eko Suyanto, and Gimin Suyadi, "SMA KELAS X DI PROPINSI LAMPUNG Pembelajaran Kimia ." 10 (2009): 9–18.

pembelajaran tanpa didukung media tambahan dan metode atau model pembelajaran khusus untuk membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna bagi siswa. Hasil wawancara dengan guru kimia SMAN 1 Ngunut mengungkapkan bahwa dibutuhkan pengembangan media pembelajaran seperti media website dengan fitur yang sesuai dengan pembelajaran yang menarik serta pembelajaran berbasis faktual dengan konsep yang akan dipelajari pada termokimia dengan isu-isu sosial dan lingkungan akan menciptakan pembelajaran yang faktual dan bermakna bagi siswa nantinya.

Adanya perkembangan pendidikan sains modern yang menekankan pentingnya mengaitkan materi pembelajaran kimia dengan isu sosial dan lingkungan nyata. Dengan demikian, perlu pendekatan khusus terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan yang dikenal sebagai *Socio-Scientific Issue* (SSI). Integrasi *SocioScientific Issue* (SSI) mendorong pembelajaran yang mengkolaborasikan pengetahuan ilmiah, penilaian moral, dan pengambilan keputusan yang berorientasi sosial, agar siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga dapat menilai dampak etis dan sosial dari penerapan ilmu pengetahuan. Penerapan SSI dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, literasi sains, dan keterlibatan masyarakat (*citizen science*), sehingga sangat cocok jika dihubungkan dengan topik termokimia.¹⁵

Media pembelajaran dengan integrasi SSI dalam penelitian Ratnasari pada tahun 2020, terbukti berhasil dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, literasi ilmiah, dan kesadaran lingkungan siswa.¹⁶ Hal ini diperkuat oleh penelitian Nida dan Agustina (2023) yang menunjukkan bahwa integrasi SSI dalam pembelajaran termokimia menjadikan proses belajar lebih bermakna

¹⁵ Cristina Viehmann, Juan Manuel Fernández Cárdenas, and Cristina Gehibie Reynaga Peña, "The Use of Socioscientific Issues in Science Lessons: A Scoping Review," *Sustainability (Switzerland)* 16, no. 14 (2024).

¹⁶ Ratnasari, D., Saputro, A. N. C., & Utomo, S. B. "Implementation of Socio-Scientific Issues (SSI) Approach in Chemistry Learning to Improve Students' Critical Thinking Skills". *Jurnal Pendidikan Kimia (JPKIM)*, 12(2), 45–53 (2020).

karena siswa dapat memahami hubungan antara energi, reaksi kimia, dan isu lingkungan. Dengan demikian, penerapan SSI membantu pembelajaran kimia, khususnya termokimia, menjadi lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan modern yang menuntut literasi ilmiah dan tanggung jawab sosial.¹⁷

Penelitian dari Hisyam dan Handayani (2024), menunjukkan bahwa pembelajaran yang dikontekstualisasikan dengan SSI mampu meningkatkan literasi kimia siswa serta mendorong peningkatan signifikan pada kesadaran lingkungan mereka. Selain itu, pendekatan SSI membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, argumentatif, dan pengambilan keputusan ilmiah. Namun, temuan penelitian juga mengungkapkan bahwa sekitar 64,6% guru kimia masih jarang menerapkan SSI dalam kegiatan pembelajaran mereka, meskipun potensinya besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan menumbuhkan karakter peduli lingkungan pada siswa.¹⁸ Dengan demikian, kajian dan penerapan SSI dalam pembelajaran kimia sangat diperlukan sebagai strategi untuk menjembatani pemahaman konsep ilmiah dengan konteks sosial-lingkungan yang nyata.

Materi termokimia sangat cocok dipadukan dengan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dan model *Problem Based Learning* (PBL) karena banyak konsepnya berkaitan dengan isu nyata dalam kehidupan sehari-hari, seperti energi, lingkungan, pertanian, dan industri. Pendekatan SSI memungkinkan peserta didik mempelajari konsep termokimia melalui berbagai fenomena dan permasalahan yang terjadi di masyarakat. Sementara itu, model PBL membantu peserta didik menganalisis masalah, mencari informasi, berdiskusi, dan menemukan solusi secara sistematis dan terstruktur. Selain itu, hasil wawancara di SMAN 1 Ngunut menunjukkan bahwa peserta didik telah terbiasa mengikuti pembelajaran dengan model PBL. Oleh karena

¹⁷ Nida, L. A., & Agustina, R. "Integration of Socio-Scientific Issues in Thermochemistry Learning to Develop Students' Conceptual Understanding and Environmental Awareness. *Journal of Science Learning*", 6(1), 32–39 (2023).

¹⁸ Muhammad Hisyam, Sri Handayani, and Muhammad Hisyam, "The Influence of Guided Inquiry Learning in the Context of Socio-Scientific Issues (SSI) on Students ' Chemistry Literacy and Environmental Awareness on Reaction Rate Material" 10, no. 8 (2024): 5877–5884.

itu, integrasi SSI dan PBL pada materi termokimia diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, dan kesadaran peserta didik terhadap isu energi dan lingkungan.

Banyak penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengintegrasian SSI dalam pembelajaran termokimia dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah serta kepedulian lingkungan siswa karena siswa mampu memahami hubungan antara konsep energi dan dampaknya terhadap keberlanjutan. Beberapa penelitian terkait pengembangan media pembelajaran termokimia banyak ditemui baik itu berupa Modul, website pembelajaran, aplikasi multimedia, dan juga LKPD. Namun, beberapa penelitian yang telah dikembangkan terkait media pembelajaran berbasis web untuk kimia dengan integrasi SSI dan model pembelajaran PBL secara sistematis dalam media digital masih jarang dilakukan. Karena sebagian besar pengembangan web, hanya menitikberatkan pada aspek tampilan dan interaktivitas, bukan pada integrasi konteks sosial-ilmiah yang mendukung pembentukan literasi kimia dan kepedulian terhadap lingkungan.¹⁹

Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian (*Research Gap*) yang penting untuk dikembangkan, yakni merancang media pembelajaran berbasis web *multi-platform* yang tidak hanya interaktif, tetapi juga memuat nilai-nilai pembelajaran kontekstual dan keberlanjutan melalui pendekatan SSI pada materi termokimia. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis web *multi-platform* bermuatan SSI. Pengembangan media pembelajaran berbasis web *multi-platform* ini akan memungkinkan integrasi berbagai elemen media seperti simulasi, animasi, video, dan kuis interaktif serta penyajian materi termokimia berbasis pada muatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dalam bentuk studi kasus

¹⁹ H. Rasyih, Asmadi M. Noer, and Rasmiwetti Rasmiwetti, "Pengembangan E-Modul Berbasis Social Scientific Issue (Ssi) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Enviromental Care Pada Materi Kimia Hijau Di Kelas X SMA Dengan Menggunakan Aplikasi Fliphtml5," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 10, no. 8: 6059–6069. (2024):

nyata seperti industri amonia, penggunaan kendaraan bermesin, Penggunaan pupuk kimia, penggunaan energi dan sebagainya Serta dengan integrasi model *Problem Based Learning* menjadikan penyampaian materi yang lebih terstruktur pada materi termokimia kelas XI.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan dari penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa isu antara lain:

1. Pembelajaran materi termokimia yang masih banyak disajikan dalam bentuk hafalan serta penyajian yang kurang menarik minat siswa sehingga dianggap sulit dipahami dan banyak mengalami miskonsepsi.
2. Pembelajaran materi termokimia yang masih banyak mengalami miskonsepsi.
3. Berdasarkan dari kajian observasi yang dilakukan di sekolah, materi termokimia menjadi materi kimia yang diidentifikasi memiliki pemahaman konseptual dan penguasaan kompetensi yang masih cukup rendah.
4. Pengembangan media berbasis pada aplikasi banyak dilakukan namun, masih memiliki beberapa keterbatasan akses.
5. Kurangnya media pembelajaran kimia khususnya pada termokimia yang mencoba mengintegrasikan kehidupan sosial dan lingkungan sekitar sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna bagi peserta didik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang telah dijelaskan di latar belakang, maka ditetapkan batasan masalah, dengan batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Pengembangan Website *multiplatform* dengan model *Problem Based Learning* muatan *SosioScientific Issue*.
2. Pengembangan Website sebagai media pembelajaran ini terfokus kepada materi termokimia pada kelas XI SMA / Sederajat.

3. Jenis media berbasis website *custom code data* yang disusun sedemikian rupa memuat materi-materi dan informasi seputar termokimia dan fitur interaktif seperti: Virtual laboratorium, Kuis interaktif, Video pembelajaran, serta animasi media
4. Metode penelitian yang diterapkan pada pengembangan ini adalah model pengembangan 4D dengan batasan hingga sampai Tahapan Development (3D), dan fokus pada hasil uji validasi, respon siswa, serta uji efektivitas media website (produk) yang telah dikembangkan dalam proses belajar mengajar.
5. Data analisis yang akan disampaikan berupa data dekriptif kuantitatif dari hasil uji kelayakan media (Validasi), uji efektivitas media, dan angket respon dan data deskriptif kualitatif dari hasil wawancara, saran validasi dan komentar respon peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Dalam penyusunan penelitian pengembangan ini, terdapat beberapa rumusan masalah yang menjadi dasar pembahasan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan website *multiplatform* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi Termokimia?
2. Bagaimana kelayakan dari website multi-latform dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi termokimia?
3. Bagaimana tanggapan/respon siswa terhadap penggunaan website *multiplatform* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang telah dikembangkan?
4. Bagaimana efektifitas website *multiplatform* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang telah dikembangkan terhadap hasil belajar (kognitif) siswa pada materi Termokimia?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian tentang pengembangan media pembelajaran berbasis website ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tahapan pengembangan website multiplatform dengan model *Problem Based Learning* bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi termokimia kelas XI.
2. Mendeskripsikan kualitas/kevalidan website yang telah dibuat.
3. Mendeskripsikan tanggapan/respon siswa pada website yang dikembangkan.
4. Mendeskripsikan peningkatan hasil belajar (kognitif) siswa dengan menggunakan website *multiplatform* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang telah dikembangkan.

F. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Produk yang akan dikembangkan berupa media Website sebagai media pembelajaran interaktif berbasis *web-Education* “Chem4Life” dengan model *Problem Based Learning* bermuatan *Socio-Scientific Issues* pada materi termokimia kelas XI. Yang nantinya bisa diharapkan dapat membantu guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Adapun spesifikasi hasil produk yang akan dikembangkan sebagai berikut:

1. Produk yang akan dihasilkan adalah website media pembelajaran yang dapat diakses secara daring melalui situs web (*web Hosting*) dengan menggunakan perangkat elektronik seperti: Handphone, Tab maupun Laptop.
2. Media website yang dibuat akan dikembangkan dengan menggunakan beberapa software pendukung: Microsoft word, Canva Web Design, Microsoft Visual Studio Code, ChemOffice, Claude Code, Youtube, pHET dan Netlify.app (*web Hosting*).

3. Media website ini dikembangkan dengan penyajian materi model *Problem Based Learning* pada materi termokimia dengan muatan *Socio-Scientific Issues*.
4. Materi yang dicakup pada website pembelajaran ini mencakup beberapa sub-materi pada materi Termokimia diantaranya:
 - a. Energi, Kalor, dan Entalphi (Konsep dasar)
 - b. Sistem dan lingkungan
 - c. Reaksi eksoterm dan endoterm
 - d. Persamaan termokimia
 - e. Jenis-jenis entalphi dan perubahan entalphi standar (ΔH)
 - f. Perhitungan Entalphi Reaksi (Hukum Hess, Kalorimetri, Energi Ikatan)
5. Produk akan dilengkapi fitur navigasi dengan beberapa menu pilihan dan petunjuk penggunaan media untuk memudahkan pengguna.
6. Produk ini dirancang dan dikemas sedemikian rupa agar mudah dan interaktif untuk digunakan disertai dengan menu panduan penggunaan yang berisi deskripsi atau tutorial cara penggunaan media.
7. Produk akan dilengkapi dengan simulasi percobaan serta kuis atau *minigames* interaktif yang berkaitan dengan materi termokimia akan membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menyenangkan.
8. Website sebagai media pembelajaran ini juga dilengkapi dengan pendalaman materi dan evaluasi akhir di setiap sub materi dan diakhir materi untuk mendalami pengetahuan siswa akan materi termokimia yang diajarkan.
9. Website ini secara garis besar akan memuat berbagai konten diantaranya:
 - a. Cover depan yang memuat: judul media, dan tombol login.
 - b. Pendahuluan (Penjelasan dan tujuan media dibuat).
 - c. Menu *Welcome page* (menu utama pembelajaran)
 - d. Menu Materi Termokimia (sumber belajar).
 - e. Kompetensi atau alur tujuan pembelajaran yang akan dicapai dari setiap sub materi termokimia.

- f. Penyajian materi terstruktur dengan 6 tahapan pembelajaran sesuai sintaks *Problem Based Learning* : Orientasi masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan, menyajikan hasil, refleksi, evaluasi.
- g. Materi disertai video pembelajaran dan sumber informasi lain yang relevan baik dari artikel sebagai sumber belajar siswa yang berkaitan dengan topik sosial-sains dan materi termokimia
- h. Konten animasi dan penggambaran mikroskopik dalam penjelasan materi
- i. Media juga dilengkapi kuis disertai pembahasan di setiap soal diakhir sub materi (Evaluasi) materi termokimia.
- j. Profil pengembang Website
- k. Tentang Media Website ((Profil media)

G. Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan Teoritis (Ilmiah)

Penelitian ini berguna secara teoritis untuk memperkaya studi ilmiah di bidang pendidikan kimia, terutama mengenai pengembangan media pembelajaran digital berbasis web yang terintegrasi model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan konten *Socio Scientific Issue*. Website ini memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran modern yang menekankan pada *scientific sustainability and environment*, yakni pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep kimia, tetapi juga pada pembentukan sikap peduli lingkungan serta pemikiran kritis siswa terhadap isu yang ada di kehidupan sehari-hari. Di samping itu, hasil ini juga menguatkan teori bahwa pemanfaatan media berbasis web dapat memperbesar motivasi serta keterlibatan aktif siswa (*student engagement*), serta pemahaman konsep abstrak seperti energi, entalpi, dan hukum termodinamika. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memperkaya literatur dan model teoretis dalam pengembangan media pembelajaran kimia yang berorientasi pada isu lingkungan dan model pembelajaran yang terstruktur..

2. Kegunaan Praktis:

a. Bagi guru

Penelitian ini memberikan alternatif penyajian materi Termokimia secara lebih visual dan interaktif. Serta mendukung guru dalam mengaitkan konsep kimia dengan isu sosial-lingkungan agar pembelajaran menjadi lebih kontekstual.

b. Bagi siswa

Media ini dapat digunakan sebagai alat pembelajaran mandiri siswa, untuk meningkatkan pemahaman konsep dan literasi sains melalui simulasi dan visualisasi yang mempermudah pemahaman materi abstrak pada materi termokimia. Selain itu, akses web yang fleksibel mendukung pembelajaran mandiri kapan saja dan di mana saja.

c. Bagi peneliti

Penelitian ini memperluas wawasan tentang integrasi teknologi dalam pembelajaran kimia, memberikan referensi bagi penelitian lanjutan, serta menyediakan model penelitian R&D yang dapat diadaptasi pada konteks lain. Penelitian ini juga menawarkan bukti empiris mengenai efektivitas media digital berbasis web dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kepedulian lingkungan siswa.

H. Penegasan Istilah

1. Penegasan istilah secara konseptual

a. Pengembangan

Menurut Sugiyono (2019), penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah suatu bentuk penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru yang kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai efektivitas produk yang dihasilkan.²⁰ Hasil dari penelitian nantinya diharapkan dapat menciptakan inovasi produk di bidang penelitian yang dikaji.

²⁰ Prof. Dr. Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2019).

b. Website

Website adalah sekumpulan data atau informasi yang memuat teks, gambar, audio, video, animasi, ataupun gabungan dari semuanya yang dikemas dalam bentuk digital yang nantinya dapat diakses dengan mudah oleh khalayak umum di berbagai belahan dunia. melalui jaringan internet.²¹ Website ini juga dikenal sebagai situs yang dapat dibuka atau dikunjungi untuk melihat isi (konten) yang ditampilkan.

c. *Multiplatform*

Menurut Pressman (2019), bahwa *multi-platform design* dalam konteks rekayasa perangkat lunak adalah strategi pengembangan berbasis web atau aplikasi yang memungkinkan pengguna mengakses produk dari berbagai perangkat tanpa harus membuat versi terpisah.²² Dalam konteks pembelajaran, desain berbasis *multi-platform* memungkinkan media berbasis website memberikan fleksibilitas tinggi dan meningkatkan kemandirian belajar siswa.

d. *SocioScientific Issue*

Menurut Sadler (2011), pendekatan Isu Sains-Sosial (SSI) merupakan cara pembelajaran yang berfokus pada isu sosial yang berkaitan dengan sains, di mana siswa dilibatkan untuk menyelidiki isu-isu ilmiah yang kontroversial dan memiliki dampak etis, moral, serta sosial, dengan tujuan untuk meningkatkan literasi ilmiah dan keterampilan pengambilan keputusan ilmiah yang bertanggung jawab. Sadler menegaskan bahwa *SSI based learning* bukan sekadar mengajarkan konsep ilmiah, tetapi juga melatih siswa untuk berpikir kritis, berargumentasi berdasarkan bukti, dan mempertimbangkan nilai sosial serta moral dalam konteks penerapan sains.²³

²¹ Abdurrahman Sidik, *Teori, Strategi, Dan Evaluasi Merancang Website Dalam Perspektif Desain* (Banjarmasin, 2019).

²² Roger S. Pressman and Bruce R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Eight*. (Mc Graw Hill Education, 2019).

²³ Troy D., *Socio-Scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning, and Research* (Dordrecht: Springer, 2011).

e. *Problem Based Learning*

Menurut Barrows (1996), *Problem-Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan model pembelajaran berpusat pada peserta didik yang mengintegrasikan masalah dunia nyata sebagai konteks belajar. Metode pembelajaran ini didasarkan pada prinsip bahwa masalah dapat digunakan sebagai titik awal untuk memperoleh atau mengintegrasikan pengetahuan baru. Proses belajar terjadi melalui pencarian solusi dari masalah kontekstual yang tidak terstruktur (*ill-structured problem*).²⁴

f. Termokimia

Termokimia merupakan cabang dari termodinamika, yang mempelajari tentang perubahan energi dan panas.²⁵ Materi ilmu kimia merupakan materi pembelajaran yang diajarkan pada Fase F Kimia SMA. Pembahasan materi mengenai perubahan panas yang terjadi selama reaksi kimia berlangsung.

2. Penegasan Istilah secara Operasional

a. Pengembangan

Jenis penelitian yang akan dilakukan, berdasar pada analisis kebutuhan akan suatu produk yang akan dibuat yaitu jenis pengembangan media pembelajaran berbasis website.

b. Website

Website merupakan media akses yang dapat dikunjungi ketika kita ingin mencari sebuah konten atau informasi. Website dapat menampilkan kata, gambar, maupun kode yang nantinya dapat diatur sedemikian rupa untuk menampilkan isi konten yang diinginkan.

c. *MultiPlatform*

Dalam penelitian ini, istilah *multi-platform* merujuk pada pengembangan media pembelajaran berbasis website yang

²⁴ Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3-12.

²⁵ Raymond Chang Overby Jason, *Chemistry*, Fourteenth. (Mc Graw Hill, 2022).

mengintegrasikan berbagai platform pembelajaran daring seperti PhET *Interactive Simulations*, Kuis interaktif dan video pembelajaran ke dalam satu portal utama berbasis Website HTML5. Konsep ini sesuai dengan pandangan Pressman yang menyebutkan bahwa sistem *multi-platform* dirancang untuk mengintegrasikan berbagai layanan digital dalam satu antarmuka guna meningkatkan interoperabilitas dan pengalaman pengguna.

d. *SocioScientific Issue*

Pendekatan *Socio-Scientific Issue* (SSI) dalam penelitian ini dioperasionalkan sebagai strategi kontekstualisasi pembelajaran yang menghubungkan materi kimia (khususnya termokimia) dengan isu-isu sosial dan lingkungan nyata. SSI diwujudkan dalam bentuk studi kasus, narasi kontekstual, video pembelajaran, dan pertanyaan reflektif di dalam media website, yang menuntun siswa untuk berpikir kritis, membuat argumen ilmiah, dan mengambil keputusan berdasarkan nilai ilmiah dan sosial.

e. *Problem Based Learning*

Suatu model pembelajaran yang dirancang sebagai pedoman operasional dalam menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) sehingga aktivitas belajar lebih aktif, interaktif, dan mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi. Model *problem based learning* dilaksanakan melalui beberapa tahapan pembelajaran yang sistematis, dimulai dari penyajian masalah, pengorganisasian peserta didik, kegiatan penyelidikan, penyusunan hasil pemecahan masalah, hingga evaluasi proses pembelajaran.

f. Termokimia

Termokimia merupakan pembelajaran ilmu kimia yang diajarkan pada jenjang SMA/ sederajat pada fase F. Pada materi ini berisikan beberapa sub materi yang dimuat ke dalam website pembelajaran, seperti: konsep sistem dan lingkungan, reaksi eksoterm dan endoterm, perhitungan entalphi reaksi, energi ikatan.