jurnal βeta kimia
e-ISSN: 2807-7938 (online) dan p-ISSN: 2807-7962 (print)
Volume 4, Nomor 2, Nopember 2024
http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jbk

Pengembangan Bahan Ajar Termokimia Berbasis Masalah untuk Siswa Kelas XI SMA

(*Development of Problem-Based Thermochemistry Teaching Materials for Class XI SMA Students*)

Feri Bidiana Oktaria[1,*], Jamalum Purba[2]

[1,2]*Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Medan*
Jl. William Iskandar Ps. V, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia
**e-mail korespondensi: feryoktabidiana@gmail.com*

Info Artikel:
Dikirim:
15 Oktober 2024
Revisi:
11 November 2024
Diterima:
13 November 2024

Kata Kunci:
Bahan ajar, berbasis masalah, pengembangan, termokimia.

Keywords:
Teaching materials, problem-based, development, thermochemistry.

Lisensi:
Attribution-Share Alike 4.0 International (CC-BY-SA 4.0)
OPEN ACCESS

Abstrak- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi kelayakan penggunaan sumber belajar berbasis masalah untuk termokimia sekolah menengah di kelas XI yang telah divalidasi oleh para ahli dan memenuhi kriteria BSNP. Selain itu, penulis akan mengevaluasi bagaimana siswa menanggapi materi-materi ini. Studi dan pengembangan (R&D) di bawah kerangka ADDIE (*Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi*) adalah dasar dari studi pengembangan ini, yang dibatasi pada tahap implementasi. Penelitian menemukan bahwa materi pembelajaran termokimia berbasis masalah untuk siswa kelas XI SMA yang dibuat memenuhi persyaratan BSNP. Kelayakan isi rata-rata 3,66, kelayakan penyajian 3,48, kelayakan bahasa 3,44, dan kelayakan kegrafikan 3,51, yang semuanya menunjukkan hal ini. Bahan ajar kimia yang dikembangkan dengan model ADDIE telah berbasis masalah. Hal ini dapat dilihat dari perolehan skor bahan ajar berbasis masalah sebesar 3,85. Siswa memberikan skor rata-rata 3,68 untuk aspek tampilan, 3,57 untuk aspek materi, dan 3,72 untuk aspek manfaat dalam tanggapan respon siswa.

Abstract- *This research aims to explore the feasibility of using problem-based learning resources for secondary school thermochemistry in class XI that have been validated by experts and meet BSNP criteria. Additionally, the author will evaluate how students respond to these materials. Study and development (R&D) under the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) framework is the basis of this development study, which is limited to the implementation stage. The research found that problem-based thermochemistry learning materials for class XI high school students were created to meet BSNP requirements. The average appropriateness of content is 3.66, appropriateness of presentation is 3.48, appropriateness of language is 3.44, and appropriateness of graphics is 3.51, all of which show this. Chemistry teaching materials developed using the ADDIE model are problem-based. This can be seen from the problem-based teaching material score of 3.85. Students gave an average score of 3.68 for the appearance aspect, 3.57 for the material aspect, and 3.72 for the benefits aspect in student responses.*

PENDAHULUAN

Kualitas suatu bangsa sangat dipengaruhi oleh sistem pendidikannya. Reformasi pendidikan diperlukan di dunia saat ini karena, sebagai masyarakat, kita ingin sistem pendidikan nasional kita dapat mengatasi kesulitan yang ditimbulkan oleh tuntutan kehidupan modern yang terus berkembang melalui pengelolaan sumber daya pendidikan yang lebih baik dan standar pengajaran yang lebih tinggi. Sistem pendidikan nasional masih menjalani reformasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitasnya [1]. Hasilnya, seiring dengan pembelajaran yang dilakukan siswa, kualitas pendidikan mereka pun meningkat. Ketika suatu proses pembelajaran memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh peraturan pemerintah, maka proses tersebut dianggap berhasil.

Dalam kurikulum merdeka, pembelajaran merupakan platform baru untuk meningkatkan kesejahteraan pendidikan di era modern saat ini. Program sebelumnya yaitu program tahun 2013 yang fokus pada pengajaran di sekolah atau tatap muka dan mengutamakan pendidikan

pengetahuan, keterampilan dan pendidikan karakter. Sedangkan program kurikulum merdeka menggunakan panduan pendidikan antara proyek pengajaran di sekolah dan di luar sekolah yang ditargetkan untuk meningkatkan profil pelajar Pancasila. Jika cita-cita dan mimpi masyarakat Indonesia ingin diwujudkan, maka pendidikan harus didahulukan. Sekolah harus mampu mengikuti perkembangan zaman namun tetap memberikan pendidikan yang baik [2].

Siswa memperoleh manfaat dari pembelajaran mandiri karena memungkinkan mereka untuk fokus pada kelebihan mereka saat belajar di lingkungan yang membuat mereka merasa nyaman, tenang, dan bahagia. Dengan memberikan siswa lebih banyak keleluasaan untuk mengekspresikan diri, program ini berharap dapat mengembalikan nilai-nilai inti pendidikan dan membantu siswa mengembangkan kemampuannya. Untuk mencapai kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik, program belajar mandiri sedikit berbeda dengan perangkat pengajaran pada kurikulum 2013, dimana seorang guru harus mempunyai kemampuan mengelola pembelajaran yaitu membuat kurikulum, pengembangan soal penilaian, pemanfaatan sumber belajar, pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan penyusunan lembar kerja siswa (LKPD). Guru harus mampu mengelola pembelajaran dalam kurikulum merdeka, yang meliputi pembuatan Alur Sasaran Pembelajaran (ATP), Modul Pembelajaran, dan Bahan Ajar [3].

Siswa SMA wajib mengambil mata pelajaran kimia. Ilmu yang mempelajari tentang materi dan transformasi yang terjadi di dalamnya dikenal sebagai kimia. Karena keberadaannya yang luas dalam kehidupan sehari-hari, kimia memiliki kedudukan sosial yang menonjol. Meskipun kimia memiliki banyak aplikasi di dunia nyata, siswa sering kali merasa mata pelajaran ini tidak menarik dan sulit dipahami karena pembelajaran di kelas lebih berfokus pada hafalan daripada pemahaman prinsip-prinsip yang mendasarinya [4].

Termokimia merupakan salah satu mata pelajaran kimia yang ditawarkan kepada siswa kelas XI. Siswa terkadang kesulitan memahami ide-ide abstrak yang disajikan dalam materi termokimia, yang merupakan bagian integral dari pembelajaran kimia tetapi sering kali mencakup proses kimia yang kompleks dan perhitungan numerik [5]. Selama ini proses pengajaran hanya menggambarkan konsep-konsep makroskopis secara umum, namun konsep-konsep mikroskopis jarang dijelaskan dan diintegrasikan ke dalam lingkungan. Hal ini menyebabkan mayoritas siswa kesulitan dengan termokimia secara umum [6]. Kerja panas dan perubahan entalpi, berbagai jenis sistem, hubungan energi, dan gagasan umum termokimia semuanya tercakup dalam termokimia. Energi yang terkait dengan perubahan fisika dan kimia merupakan fokus termokimia, subbidang kimia.

Pilihan sumber daya pengajaran dan pendekatan pedagogis juga berperan dalam pencapaian atau kemunduran hasil belajar. Pendekatan baru dalam pembelajaran, baik dalam hal metodologi, model, atau media, diperlukan untuk mengatasi masalah ini [7]. Bahan ajar merupakan seperangkat materi pelajaran yang mengacu pada kurikulum yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Alternatif untuk buku teks, yang mungkin sulit dipahami oleh siswa tertentu, dapat disediakan oleh alat pembelajaran yang dipilih dengan baik. Kemampuan kognitif, psikomotorik, dan ilmiah siswa semuanya dapat ditingkatkan melalui penggunaan sumber daya pengajaran yang strategis. Siswa memiliki kesempatan untuk belajar dengan gaya unik mereka sendiri dan menemukan solusi untuk kesulitan yang mereka hadapi melalui penggunaan sumber daya pengajaran.

Model pembelajaran, seperti halnya bahan ajar, dapat dilihat sebagai standar yang dapat digunakan untuk mengukur kemajuan belajar siswa. Siswa harus mampu berpartisipasi aktif dalam pembelajaran mereka sendiri sesuai dengan model pembelajaran yang dipilih. Paradigma pembelajaran berbasis masalah merupakan pilihan lain yang dapat dipertimbangkan. Ketepatan didasarkan pada fakta bahwa paradigma pembelajaran berbasis masalah dapat menumbuhkan sikap sosial selain mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, kerja, dan intelektual siswa. Menurut banyak penelitian, paradigma pembelajaran berbasis masalah meningkatkan praktik pedagogis. Mengingat temuan penelitian Sari dan Sugiyarto [8] menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa meningkat sebesar 45,32 persen ketika PBL digunakan untuk mempelajari topik-topik yang terkait dengan sistem koloid. Konsisten dengan

ini, penelitian yang dilakukan oleh Sulastry et al. [9] menemukan bahwa materi asam-basa dengan nilai N-Gain sebesar 0,75 (kategori tinggi) menunjukkan peningkatan ketika model PBL digunakan. Keberhasilan belajar siswa meningkat sebesar 47,81% ketika mereka menggunakan PBL pada materi laju reaksi. Menurut penelitian Siregar & Panggabean [10] menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan PBL pada materi laju reaksi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PBL) merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan standar moral dan kinerja akademik siswa. Penelitian Zega dan Darmana juga menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis PBL pada materi hidrolisis garam yang dipadukan dengan prinsip-prinsip Islam dapat membantu siswa mengingat apa yang telah mereka pelajari [11].

Berdasarkan temuan mereka, Zakaria et al. [12], menyimpulkan bahwa bahan ajar kimia berbasis masalah yang berpusat pada materi kelarutan dan produk kelarutan efektif, praktis, dan layak. Senada dengan itu, Zakaria et al. [13] menemukan bahwa siswa dan guru sama-sama memiliki pengalaman yang baik dengan pelajaran kimia berbasis masalah, dan bahwa materi tersebut berpotensi untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan temuan Ramdoniati et al. [14], bukti bahwa kemampuan metakognitif siswa dalam masalah larutan elektrolit dan nonelektrolitik dapat diatasi secara efektif melalui penggunaan bahan ajar kimia berbasis masalah.

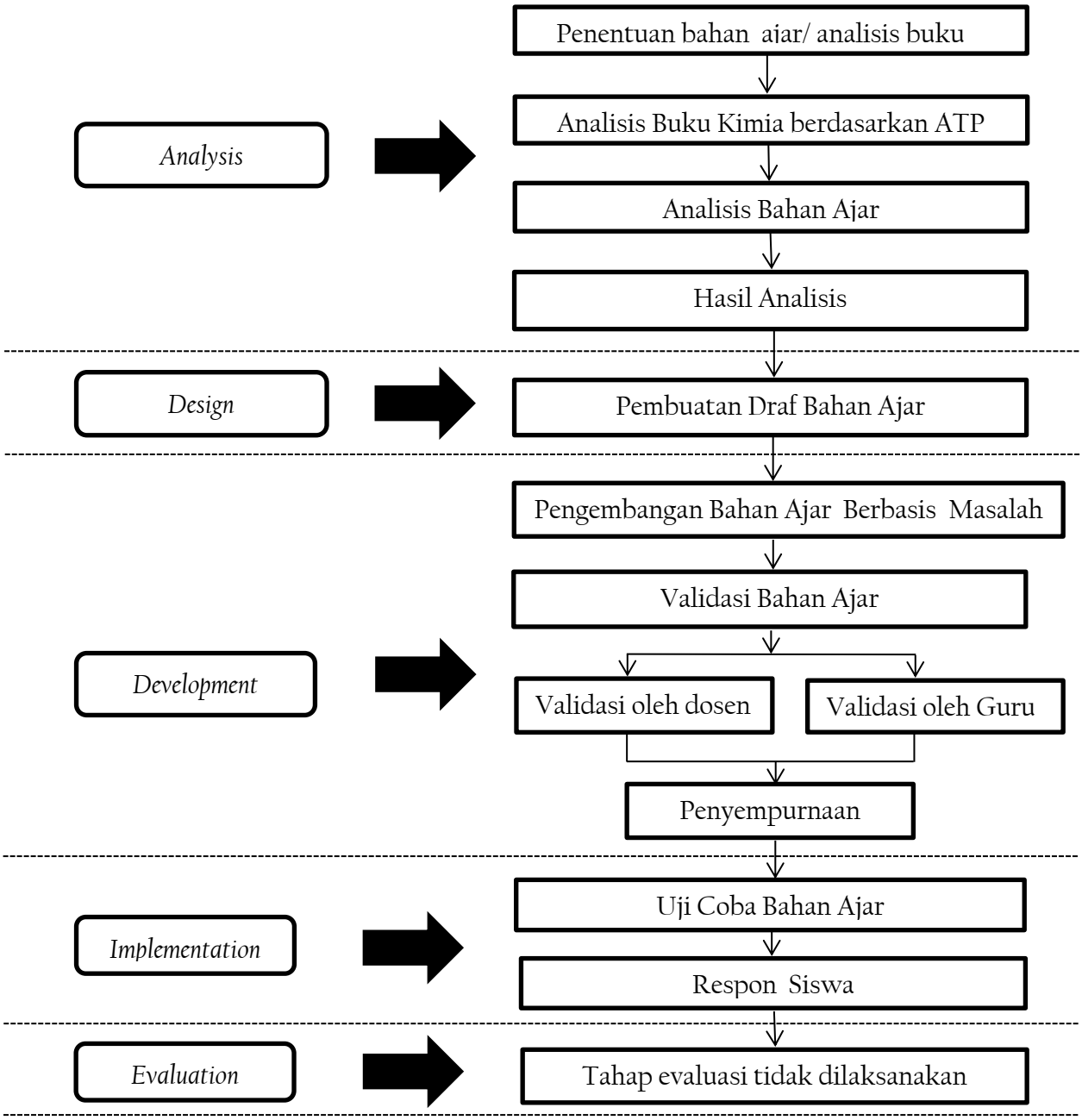
Temuan dari pengamatan dan percakapan dengan guru kimia di SMA Negeri 1 Bangun Purba menunjukkan bahwa siswa terus mengalami tantangan saat mempelajari kimia dan menunjukkan penurunan minat terhadap mata pelajaran secara keseluruhan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa sebagian besar pengajaran di kelas masih didasarkan pada guru yang menyediakan semua materi dan siswa hanya menerima informasi dari guru. Guru masih mengajar menggunakan model konvensional yang didominasi dengan ceramah sehingga siswa tidak terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Buku teks sekolah adalah satu-satunya sumber daya untuk pengajaran, tanpa sumber daya tambahan yang disediakan. Karena itu, siswa masih mengalami kesulitan untuk memecahkan masalah kimia yang lebih rumit yang menuntut pengembangan kemampuan pemecahan masalah mereka.

Berdasarkan hasil analisis buku dan jurnal yang telah dilakukan, adapun yang menjadi pembeda antara penelitian ini dibanding penelitian sebelumnya dapat dilihat dari beberapa aspek. Misalnya, penelitian dengan model pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* sudah pernah dilakukan sebelumnya di SMA Negeri 1 Bangun Purba, namun dengan menggunakan media yang berbeda, materi berbeda dan kurikulum yang berbeda pula Jika penelitian sebelumnya masih menggunakan kurikulum 13, maka pada penelitian ini sudah menggunakan kurikulum merdeka. Selain itu, penelitian pengembangan dengan materi yang sama yaitu materi termokimia juga sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, namun di lokasi yang berbeda sehingga karakteristik dan kemampuan awal siswa juga berbeda. Berdasarkan saran dari peneliti sebelumnya, masih terdapat kelemahan dalam penerapan model pembelajaran berbasis masalah khususnya pada tahap keempat yaitu tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Siswa cenderung fokus untuk berdiskusi mengerjakan soal latihan yang diberikan, sehingga saat mempresentasikan hasil kerja kelompok siswa masih kurang. Oleh sebab itu, peneliti akan membuat soal latihan yang tidak terlalu banyak namun tetap efektif untuk diskusi. Sehingga perlu dilakukan pengembangan bahan ajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Hal ini menjadi dasar minat peneliti untuk mempelajari topik pengembangan bahan ajar termokimia berbasis masalah untuk siswa kelas XI SMA. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil validasi ahli untuk mengetahui kepraktisan pengembangan bahan ajar berbasis masalah pada mata pelajaran termokimia kelas XI SMA yang memenuhi standar BSNP, dan mengetahui respon siswa terhadap materi tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Bangun Purba di Kota Medan, Indonesia, selama semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, dari Juli 2024 sampai dengan September 2024. Sekolah tersebut terletak di Jalan Perintis Kemerdekaan, Kec. Bangun Purba, Kab. Deli Serdang. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan, khususnya tahap implementasi model pengembangan ADDIE (*Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, *and Evaluation*). Siswa dari kelas XII-2 SMA Negeri 1 Bangun Purba menjadi sampel penelitian. Dalam penelitian ini, data kualitatif digunakan sebagai pendekatan pengumpulan data. Secara khusus, responden ahli (dosen dan guru kimia) diminta untuk menilai dan memberikan ide untuk perbaikan bahan ajar berbasis masalah yang telah dibuat. Hasil dari kuesioner standar evaluasi BSNP memberikan informasi ini. Kuesioner BSNP digunakan sebagai instrumen non-tes dalam penelitian ini. Kuesioner tersebut diberikan kepada guru kimia dan dosen kimia. Serta angket respon siswa yang akan dibagikan kepada responden siswa. Adapun prosedur penelitian disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah

Kuesioner kelayakan BSNP menggunakan skala 4 poin, dengan 1 sebagai yang terendah dan 4 sebagai yang tertinggi, untuk tujuan evaluasi. Untuk memeriksa data validasi yang diberikan oleh dosen dan guru, digunakan pendekatan rata-rata menggunakan Pers (1). sebagai berikut.

$$X = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

X = nilai rata-rata
$\sum x$ = jumlah jawaban penilaian validator
n = jumlah validator

Lihat Tabel 1 untuk nilai kategori skala kelayakan temuan produk yang diverifikasi.

Tabel 1. Kriteria Validitas

Rata-Rata	Kriteria Validitas
3,26-4,00	Valid dan tidak perlu direvisi (sangat layak)
2,51-3,25	Cukup Valid dan tidak perlu direvisi (layak)
1,76-2,50	Kurang valid dan sebagian isi perlu direvisi (kurang layak)
1,00-1,75	Tidak valid dan perlu direvisi total (tidak layak)

Tabel 2 di bawah menampilkan nilai kategori respon siswa.

Tabel 2. Penilaian Respon Siswa

Rata-rata	Kriteria
3,26-4,00	Sangat setuju
2,51-3,25	Setuju
1,76-2,50	Tidak setuju
1,00-1,75	Sangat tidak setuju

[15].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis bahan ajar kimia yang ada, perancangan dan pengembangan bahan ajar kimia berbasis masalah, validasi bahan ajar kimia oleh validator dosen dan guru, revisi bahan ajar, dan respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan merupakan berbagai tahapan yang telah diteliti dalam pengembangan bahan ajar berbasis masalah pada materi termokimia.

1. *Analysis*

Tahap pertama penelitian ini adalah mengkaji tiga buku ajar kimia untuk kelas XI dari tiga penerbit yang berbeda; buku ajar tersebut diberi label A, B, dan C. Ketiga buku yang dipilih merupakan buku yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA. Ketiga buku memiliki isi yang cukup berbeda. Perbedaan tersebut terletak pada penjelasan materi, contoh soal dan juga penyampaian konsep pada materi termokimia. Analisis kebutuhan berpedoman pada ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) dalam kurikulum merdeka. Analisis kebutuhan berdasarkan ATP dilihat dari segi materi dan sub materi yang dijabarkan dalam bahan ajar serta tujuan pembelajarannya.

2. *Design*

Setelah menganalisis bahan ajar kimia, langkah selanjutnya yaitu mendesain atau merancang bahan ajar. Analisis ketiga buku tersebut menjadi dasar pembuatan materi pembelajaran. Peneliti tidak hanya merujuk pada teks cetak, tetapi juga sejumlah sumber daring yang relevan dengan bahan ajar yang akan dikembangkan. Tabel 3 di bawah ini menunjukkan rincian sumber belajar berbasis masalah yang direncanakan untuk materi termokimia kelas XI.

Tabel 3. Rancangan Bahan Ajar

No	Draf Bahan Ajar	Penjabaran Materi
1	Sampul / Cover	**Pembahasan Materi** 1. Hukum Kekekalan Energi 2. Sistem dan Lingkungan 3. Reaksi Eksoterm dan Endoterm 4. Entalpi dan Perubahan Entalpi 5. Perubahan Entalpi Standar • Persamaan Termokimia • Jenis-jenis Perubahan Entalpi Standar 6. Perhitungan Nilai ΔH Reaksi • Secara Eksperimen (Kalorimetri) • Secara Teoritis (Berdasarkan data Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°f), Hukum Hess dan Data Energi Ikat)
2	Kata Pengantar	
3	Daftar Isi	
4	Petunjuk Penggunaan Modul	
5	Capaian Pembelajaran Dan Tujuan Pembelajaran	
6	Peta Konsep	
7	Tahap Orientasi Siswa Pada Masalah	
8	Tahap Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar	
9	Tahap Membimbing Penyelidikan Individual atau Kelompok	
10	Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	
11	Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	
12	Info Kimia	
13	Kimiawan	
14	Info Link	
15	Uji Kompetensi	
16	Kunci Jawaban	
17	Rangkuman	
18	Tabel Sistem Periodik Unsur	
19	Glosarium	
20	Daftar Pustaka	

3. Development

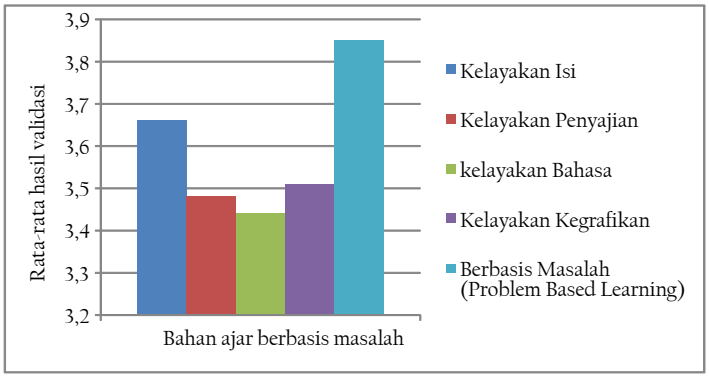
Sumber daya pedagogis yang dibuat berfokus pada pembelajaran berbasis masalah yang bersifat individual. Bahan ajar berbasis masalah ini disusun dengan pembahasan materi dilengkapi dengan contoh soal, latihan soal, serta uji kompetensi diakhir bab untuk melatih kemampuan dan pemahaman siswa pada materi termokimia. Penerapan atau aplikasi termokimia dalam kehidupan disajikan dalam info kimia yang bertujuan untuk memberi informasi tambahan bagi siswa untuk memperjelas materi pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah di dunia nyata guna memicu minat mereka dan mendorong mereka untuk mencari solusi yang lebih kompleks. Bahan ajar berbasis masalah yang dikembangkan juga dilengkapi dengan *qr-code* yang bisa diakses sebagai materi tambahan termokimia, terdapat beberapa tugas berbasis masalah, kimiawan, terdapat glosarium, rangkuman, kunci jawaban dan sistem periodik unsur.

4. Validasi Bahan Ajar

Setelah pengembangan bahan ajar berbasis masalah pada materi termokimia selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah memvalidasi bahan ajar. Lima ahli, termasuk tiga dosen dari jurusan kimia Unimed dan dua guru kimia dari SMA Negeri 1 Bangun Purba, memvalidasi materi termokimia tersebut. Tabel 4 di bawah ini menampilkan hasil validasi materi ajar berbasis masalah untuk termokimia SMA kelas XI.

Tabel 4. Hasil Validasi Bahan Ajar

No.	Kriteria Hasil	Rata-rata	Kriteria Validasi
1.	Kelayakan Isi	3,66	Valid dan tidak perlu direvisi
2.	Kelayakan Penyajian	3,48	Valid dan tidak perlu direvisi
3.	Kelayakan Bahasa	3,44	Valid dan tidak perlu direvisi
4.	Kelayakan Kegrafikan	3,51	Valid dan tidak perlu direvisi
	Skor rata-rata Kelayakan BSNP	**3,52**	Valid dan tidak perlu direvisi
5.	Basis Masalah (*Problem Based Leaning*)	**3,85**	Valid dan tidak perlu direvisi



Gambar 2. Hasil Penilaian Pengembangan Bahan Ajar Berdasarkan Kriteria BSNP dan Berbasis Masalah *(Problem Based Learning)*

Data yang disajikan di atas menunjukkan bahwa temuan dosen dalam validasi bahan ajar kimia berbasis masalah sesuai dengan persyaratan BSNP memberikan skor rata-rata 3,52 dan skor berbasis masalah (*problem based learning*) oleh guru sebesar 3,85 yang berarti bahan ajar tersebut valid, telah memenuhi kriteria BSNP, dan telah berbasis masalah.

5. *Implementation (Implementasi)*

Pengimplementasian bahan ajar yang dihasilkan meliputi uji coba bahan ajar untuk mengamati respon siswa setelah bahan ajar tersebut direvisi berdasarkan gagasan dosen dan guru kimia. Partisipan dalam penelitian ini adalah 35 siswa dari satu kelas XII SMA yaitu kelas XII-2 di SMA Negeri 1 Bangun Purba. Siswa terlebih dahulu diberikan bahan ajar versi cetak dan duplikat yang akan dijadikan sebagai bahan penilaian. Selanjutnya siswa diminta untuk membaca, memahami dan menilai bahan ajar yang telah dikembangkan berdasarkan aspek tampilan, materi dan aspek manfaat.

Tabel 5. Persentase Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar yang Dikembangkan

No.	Penilaian	Respon Siswa
1.	Aspek Tampilan	3,68
2.	Aspek Materi	3,57
3.	Aspek Manfaat	3,72
	Rata-rata	**3,65**

Respon siswa kelas XI SMA terhadap bahan ajar berbasis masalah pada materi termokimia memiliki rata-rata keseluruhan 3,65. Dengan nilai aspek tampilan 3,68, aspek materi 3,57, dan aspek manfaat 3,72. Mengingat siswa mampu memahami dan menghayati bahan ajar yang dihasilkan dengan lebih baik, dapat disimpulkan bahwa siswa memberikan evaluasi yang baik terhadap bahan ajar tersebut. Tidak diperlukan revisi terhadap bahan ajar yang ada karena bahan ajar tersebut valid dan berdasarkan umpan balik siswa.

Hasil penelitian ini menguatkan hasil penelitian sebelumnya. Juniar dkk. [16] menemukan bahwa penelitian mereka yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Berorientasi PBL (*Problem Based Learning*)" memiliki hasil BSNP rata-rata 3,63. Skor individu penelitian untuk kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafisan masing-masing

adalah 3,58; 3,56; 3,65, dan 3,72. Respon siswa terhadap bahan ajar yang disusun juga mengesankan, dengan skor kuesioner rata-rata 3,45.

Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Naibaho dan Suryani [17] yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis PBL untuk Sekolah Menengah Atas Fase F Mover pada Materi Hidrolisis Garam" menghasilkan skor rata-rata 0,86 pada skala Aiken, yang menunjukkan bahwa penelitian tersebut valid setelah menggabungkan saran penilai dalam hal kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan grafik. Karena valid dan praktis, modul yang dibuat sangat layak untuk digunakan di kelas.

Kelayakan isi memperoleh nilai 3,48, kelayakan bahasa memperoleh nilai 3,55, dan kelayakan penyajian memperoleh nilai 3,32, sehingga total nilai 3,45. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian Yolanda dan Sitorus [18] yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis *Problem Based Learning* pada Pokok Bahasan Asam Basa di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan" layak untuk digunakan di kelas. Berdasarkan hasil penelitian, perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk mata pelajaran termokimia kelas XI SMA dinyatakan efektif, dapat direvisi sesuai saran validator dan dapat dijadikan bahan ajar bagi siswa dalam memahami materi termokimia. Pengembangan bahan ajar termokimia berbasis masalah yang dilakukan dengan tahap ADDIE dibatasi hingga tahapan implementasi yaitu dengan melihat respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

KESIMPULAN

Analisis data yang dilakukan sejauh ini mendukung kesimpulan bahwa bahan ajar berbasis masalah yang dibuat untuk materi termokimia telah memenuhi persyaratan BSNP. Skor rata-rata 3,66 untuk kelayakan isi, 3,48 untuk kelayakan penyajian, 3,44 untuk kelayakan bahasa, dan 3,51 untuk kelayakan kegrafikan menunjukkan hal ini. Bahan ajar kimia yang dikembangkan dengan model ADDIE telah berbasis masalah. Hal ini dapat dilihat dari perolehan skor bahan ajar berbasis masalah sebesar 3,85. Siswa memberikan skor rata-rata 3,68 untuk aspek tampilan, 3,57 untuk aspek materi, dan 3,72 untuk aspek manfaat dalam tanggapan respon siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasihnya yang sebesar-besarnya kepada semua orang yang telah memainkan peran penting dalam pengumpulan dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. W. Utami, "Penerapan pendidikan karakter melalui kegiatan kedisiplinan siswa," *J. Pendidik. (Teori dan Prakt.*, vol. 4, no. 1, hal. 63, Apr 2019, DOI: 10.26740/jp.v4n1.p63-66.

[2] S. D. Astiati, "Analisis kemampuan penalaran matematis siswa MTs dalam menyelesaikan soal-soal geometri," *JISIP (Jurnal Ilmu Sos. dan Pendidikan)*, vol. 4, no. 3, Jul 2020, DOI: 10.58258/jisip.v4i3.1239.

[3] E. S. P. O. Wuwur, U. G. Saputro, L. Puspita, S. R. Kusumaningrum, dan R. S. I. Dewi, "Analisi kesulitan guru sekolah dasar dalam menerapkan pembelajaran tematik berdasarkan kurikulum 2013," *JIIP J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 5, hal. 4672–4676, Apr 2022.

[4] R. Amalia, E. Yuliyanto, dan A. P. Astuti, "Pengembangan media pembelajaran android kelarutan dan hasil kali kelarutan berbasis multipel representasi," *Edusaintek*, vol. 4, hal. 160–167, 2022.

[5] N. W. Adha, M. Situmorang, dan Z. Muchtar, "Pengembangan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pengajaran termokimia," *J. Pendidik. Kim.*, vol. 8, no. 3, hal. 169–177, 2016.

[6] Zulhelmi, Adlim, dan Mahidin, "Pengaruh media pembelajaran interaktif terhadap peningkatan keterampilan berfikir kritis siswa," *J. Pendidik. Sains Indones.*, vol. 5, no. 1, hal. 72–80, 2017.

[7] R. Silaban, M. Pasaribu, S. M. Sitompul, dan T. W. Simanullang, "Inovasi lembar kerja siswa reaksi redoks berbasis pemecahan masalah untuk siswa SMA," *J. Pendidik. Kim.*, vol. 8, no. 1, hal. 65–70, 2016, DOI: 10.24114/jpkim.v8i1.4426.

[8] D. S. Sari dan K. H. Sugiyarto, "Pengembangan multimedia berbasis masalah untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 1, no. 2, hal. 153, Okt 2015, DOI: 10.21831/jipi.v1i2.7501.

[9] T. Sulastry, N. A. Rais, dan N. Herawati, "Efektivitas model pembelajaran Problem Based Learning pada materi asam basa untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik," *J. Pendidik. Sains Indones.*, vol. 11, no. 1, hal. 142–151, Jan 2023, DOI: 10.24815/jpsi.v11i1.28787.

[10] S. L. Siregar dan F. T. M. Panggabean, "Analisis PBL dengan menggunakan Macromedia Flash terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi di SMA Negeri 10 Medan," *J. Inov. Pembelajaran Kim.*, vol. 2, no. 1, hal. 21, Apr 2020, DOI: 10.24114/jipk.v2i1.17829.

[11] I. S. Zega dan A. Darmana, "Implementasi bahan ajar hidrolisis garam terintegrasi nilai-nilai Islami dengan model Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari minat belajar siswa," *J. Inov. Pembelajaran Kim.*, vol. 1, no. 2, hal. 64, Okt 2019, DOI: 10.24114/jipk.v1i2.15477.

[12] L. M. A. Zakaria, A. A. Purwoko, dan S. Hadisaputra, "Pengembangan bahan ajar Kimia berbasis masalah dengan pendekatan Brain Based Learning: Validitas dan reliabilitas," *J. Pijar Mipa*, vol. 15, no. 5, hal. 554–557, Des 2020, DOI: 10.29303/jpm.v15i5.2258.

[13] L. M. A. Zakaria, A. A. Purwoko, dan S. Hadisaputra, "Penerapan hasil pengembangan bahan ajar Kimia berbasis masalah dengan pendekatan Brain Based Learning untuk penilaian keterampilan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik di SMAN 4 Praya," *J. Pengabdi. Magister Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 1, hal. 67–72, Jan 2021, DOI: 10.29303/jpmpi.v4i1.566.

[14] N. Ramdoniati, M. Muntari, dan S. Hadisaputra, "Pengembangan bahan ajar kimia berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan metakognisi," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 5, no. 1, Nov 2018, DOI: 10.29303/jppipa.v5i1.148.

[15] Arikunto, *Prosedur penilaian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.

[16] A. Juniar, J. Siregar, A. Silalahi, R. D. Suyanti, dan P. Mistryanto, "Pengembangan bahan ajar reaksi redoks berorientasi PBL (Problem Based Learning)," *Talent. Conf. Ser. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 1, hal. 259–263, Feb 2019, DOI: 10.32734/st.v2i1.354.

[17] S. Naibaho dan O. Suryani, "Pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis PBL untuk sekolah penggerak fase F SMA/MA pada materi hidrolisis garam," *FONDATIA*, vol. 7, no. 2, hal. 356–370, Jun 2023, DOI: 10.36088/fondatia.v7i2.3441.

[18] S. Yolanda dan M. Sitorus, "Pengembangan bahan ajar kimia berbasis Problem Based Learning (PBL) pada pokok bahasan asam basa di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan," *Pediaqu J. Pendidik. Sos. dan Hum.*, vol. 2, no. 3, hal. 12109–12117, 2023.