

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA DASAR MATERI
KIMIA LOGAM BERBASIS STEM *PROBLEM BASED
LEARNING* UNTUK MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN KIMIA**

SKRIPSI

oleh

Putri Wulan Andini

NIM: 06101182025004

Program Studi Pendidikan Kimia



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA DASAR MATERI
KIMIA LOGAM BERBASIS STEM *PROBLEM BASED
LEARNING* UNTUK MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN KIMIA**

SKRIPSI


oleh
Putri Wulan Andini
NIM: 06101182025004
Program Studi Pendidikan Kimia

Mengesahkan:

Koordinator Program Studi,

Pembimbing,


Dr. Diah Kartika Sari, S.Pd., M.Si.
NIP. 198405202008012010


Prof. Drs. Tatang Suhery, M.A., Ph.D
NIP. 195904121984031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd
NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Wulan Andini

NIM : 06101182025004

Program Studi : Pendidikan Kimia

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Materi Kimia Logam Berbasis STEM *Problem Based Learning* Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia“** ini adalah benar benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 22 April 2024

Yang membuat pernyataan



The image shows a blue official stamp from Universitas Sriwijaya. The stamp contains the text 'SEKOLAH BERKUALITAS', 'UNIVERSITAS SRIWIJAYA', 'METERA TEMPER', and the identification number 'CCB2AKX830319160'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Putri Wulan Andini

NIM. 06101182025004

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Materi Kimia Logam Berbasis STEM *Problem Based Learning* Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Drs. Tatang Suhery, M.A., Ph.D sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Hartono, M.A selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Diah Kartika Sari, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada Bapak Drs. A. Rachman Ibrahim, M.Sc.Ed. Ph.D, sebagai anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi kimia dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Indralaya, 22 April 2024

Penulis,



Putri Wulan Andini

NIM. 06101182025004

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah memberikan kekuatan, kelancaran dan kesehatan kepada penulis dalam perjalanan penulisan skripsi ini hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan dan doa dari berbagai pihak sehingga tidak lupa pula penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat. Oleh karena itu dengan penuh rasa hormat dan syukur, penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku (Bapak Nursamsidi dan Ibu Masdiana) yang sangat kusayangi. Terima kasih atas semua doa yang selalu dipanjatkan dan selalu memberikan semangat serta dukungan yang begitu berarti dalam perjalananku selama kuliah ini. Terima kasih atas semua perjuangan dan pengorbanan kalian hingga akhirnya bisa sampai di titik ini. Semoga Allah selalu memberikan keberkahan dan kesehatan untuk Kalian.
2. Saudara-saudaraku, Kakak Ratna dan Adek Faqih, terimakasih atas semua doa dan dukungan, serta memberikan semangat selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Drs. Tatang Suhery, M.A., Ph.D. sebagai dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi. Terima kasih atas semua ilmu dan waktu yang diberikan. Terima kasih atas semua bimbingan dan arahan yang Bapak berikan selama pengerjaan skripsi ini hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak serta melimpahkan nikmat-Nya kepada Bapak.
4. Dosen penguji, Bapak Drs. A. Rachman Ibrahim, M.Sc.Ed. Ph.D. terimakasih atas semua saran dan masukan yang diberikan sehingga skripsi ini dapat diperbaiki menjadi lebih baik lagi. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak.
5. Ibu Dr. Diah Kartika Sari, M.Si. selaku koordinator program studi pendidikan kimia. Terimakasih atas semua bantuannya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Ibu.

6. Bapak dan Ibu dosen FKIP Pendidikan Kimia, terimakasih atas semua ilmu dan nasihat yang diberikan selama perkuliahan. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan nikmat dan kesehatan.
7. Admin Prodi Pendidikan Kimia, Mba Nadia dan Mba Chika, terima kasih telah membantu dalam hal administrasi selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Mba.
8. Adik-adik mahasiswa pendidikan kimia FKIP angkatan 2022, terima kasih telah bersedia membantu dalam penelitian terutama dalam pengisian angket. Semoga kalian diberi kelancaran selalu dalam proses perkuliahan.
9. Sahabat seperjuangan kuliah, Via Aprilia, terima kasih untuk semua hal baik dan mewarnai kehidupan kuliahku, serta terima kasih sudah mau berjuang bersama menyelesaikan perkuliahan ini. Semoga Allah SWT selalu memberi kemudahan di setiap langkah kita. Aamiin.
10. Teruntuk kedua sahabat saya, Septi Anisa dan Dhea Angelia Putri, terima kasih atas semua semangat dan dukungan yang berarti bagi saya. Terima kasih untuk selalu ada mendengarkan semua keluh kesah selama perkuliahan ini dan menjadi penyemangat. Semoga Allah SWT selalu memberi kebahagiaan untuk kalian. Aamiin.
11. Teman seperjuang penelitian (Adi, Via, Dihe, Puja, Ica), terima kasih atas semangat yang diberikan dan membantu memberikan informasi penting dalam penyusunan skripsi. Terima kasih atas semua kerja samanya.
12. Teman seangkatanku, HMK 2020, terima kasih telah mewarnai kehidupan kuliahku, terimakasih telah menjadi bagian cerita dalam fase perkuliahan.
13. Alamamater Universitas Sriwijaya yang selalu kubanggakan.

MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarah [2] : 286)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (Q.S. Al Insyirah: 5-6)

“Barangsiapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan memberi jalan keluar;” (Q.S. At-Talaq: 2)

Man Jadda Wajada

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh, dia pasti akan berhasil”

“The best way out is always through” (Robert Frost)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Belajar dan Pembelajaran	7
2.2 Bahan Ajar	7
2.2.1 Definisi Bahan Ajar	7
2.2.2 Jenis-Jenis Bahan Ajar	8
2.3 STEM <i>Problem Based Learning</i>	9
2.4 Penelitian Pengembangan	11
2.5 Model Penelitian Pengembangan	12
2.5.1 Model ADDIE	12
2.5.2 Model Tessmer	13
2.5.3 Model Borg and Gall	14
2.5.4 Model 4D	14
2.6 Materi Kimia Logam	15

2.6.1 Karakteristik Logam	15
2.6.2 Keberadaan dan Produksi (Metalurgi) Logam	16
2.6.3 Ikatan Logam	16
2.6.4 Logam Golongan Utama	17
2.6.5 Logam Golongan Transisi	19
2.7 Penelitian Relevan	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Subjek dan Objek Penelitian	21
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 <i>Analysis</i>	22
3.4.2 <i>Design</i>	23
3.4.3 <i>Development</i>	23
3.4.4 <i>Implementation</i>	26
3.4.5 <i>Evaluation</i>	26
3.5 Teknik Pengumpulan Data	28
3.5.1 Wawancara	28
3.5.2 Angket	28
3.5.3 Validasi Ahli	28
3.5.4 Walkthrough	28
3.6 Teknik Analisa Data	29
3.6.1 Analisis Data Validasi	29
3.6.2 Analisis Data Kepraktisan	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.1.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	31
4.1.1.1 Analisis Kebutuhan Mahasiswa	31
4.1.1.2 Analisis Karakteristik Mahasiswa	31
4.1.1.3 Analisis Kurikulum	34
4.1.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	34

4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	39
4.1.3.1 <i>Expert Review</i>	39
4.1.3.2 <i>One to One</i>	43
4.1.3.3 <i>Small Group</i>	46
4.2 Pembahasan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kategori Skor V Aiken	29
Tabel 3.2 Kategori Praktikalitas	30
Tabel 4.1 Data Hasil Angket Pra-Penelitian	32
Tabel 4.2 Komentar/Saran Tahap <i>Self Evaluation</i>	36
Tabel 4.3 Komentar/Saran serta Hasil Revisi terhadap Validasi Desain	39
Tabel 4.4 Hasil Penilaian pada Uji Validasi Desain	40
Tabel 4.5 Komentar/Saran serta Hasil Revisi terhadap Validasi Pedagogik	41
Tabel 4.6 Hasil Penilaian pada Uji Validasi Pedagogik	42
Tabel 4.7 Komentar/Saran serta Hasil Revisi terhadap Validasi Materi	42
Tabel 4.8 Hasil Penilaian pada Uji Validasi Materi	42
Tabel 4.9 Hasil Skor Rata-rata Validasi Keseluruhan	43
Tabel 4.10 Komentar/Saran dari Mahasiswa Tahap <i>One to One</i>	43
Tabel 4.11 Rekapitulasi Analisa Hasil Uji <i>One to One</i>	45
Tabel 4.12 Komentar/Saran Mahasiswa Tahap <i>Small Group</i>	46
Tabel 4.13 Rekapitulasi Analisa Hasil Uji <i>Small Group</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Alir Evaluasi Formatif Tessmer	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Usul Judul Skripsi	66
Lampiran 2 SK Pembimbing	67
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian	69
Lampiran 4 Hasil Wawancara Dosen Pengampu	70
Lampiran 5 Angket Pra Penelitian	72
Lampiran 6 Surat Tugas Validator	75
Lampiran 7 Hasil Lembar Validasi Desain	76
Lampiran 8 Surat Keterangan Validasi Desain	85
Lampiran 9 Hasil Lembar Validasi Pedagogik	86
Lampiran 10 Surat Keterangan Validasi Pedagogik	92
Lampiran 11 Hasil Lembar Validasi Materi	93
Lampiran 12 Surat Keterangan Validasi Materi	102
Lampiran 13 Angket <i>One to One</i>	103
Lampiran 14 Angket <i>Small Group</i>	115
Lampiran 15 Rekapitulasi Penilaian Hasil Validasi	127
Lampiran 16 Rekapitulasi Hasil Angket Penilaian Tahap <i>One to One</i>	132
Lampiran 17 Rekapitulasi Hasil Angket Penilaian Tahap <i>Small Group</i>	133
Lampiran 18 Dokumentasi Penelitian	134
Lampiran 19 Surat Keterangan Pengecekan <i>Similarity</i>	135

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa bahan ajar kimia dasar materi kimia logam berbasis *STEM Problem Based Learning* untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Model penelitian pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE yang dikombinasikan dengan evaluasi formatif tesser. Tahapan model ADDIE yang dilakukan yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*Development*). Tahapan evaluasi formatif tesser yang dilakukan yaitu *self evaluation*, *one to one*, *expert review* dan *small group*. Hasil pada tahap *expert review* yang dianalisis dengan rumus V Aiken didapatkan nilai validasi desain sebesar 0,950 dengan kategori tinggi, nilai validasi pedagogik sebesar 0,955 dengan kategori tinggi, nilai validasi materi sebesar 0,968 dengan kategori tinggi. Hasil uji kepraktisan menggunakan data kualitatif hasil *walkthrough* dan rata-rata praktikalitas yang dianalisis dengan rumus teknik praktikalitas pada tahap *one to one* diperoleh nilai sebesar 96,032% dengan kategori sangat praktis, dan pada tahap *small group* diperoleh nilai sebesar 96,164% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar kimia dasar materi kimia logam berbasis *STEM Problem Based Learning* dinyatakan valid dan praktis.

Kata-kata kunci: Penelitian Pengembangan, Bahan Ajar, Kimia Logam, *STEM-Problem Based Learning*.

ABSTRACT

This research is development research which aims to produce a product in the form of basic chemistry teaching materials for metal chemistry based on STEM Problem Based Learning for students of the Chemistry Education Study Program that meets valid and practical criteria. The development research model used is the ADDIE model combined with tesser formative evaluation. The stages of the ADDIE model carried out are analysis, design and development. The stages of tesser formative evaluation carried out are self evaluation, one to one, expert review and small group. The results at the expert review stage which were analyzed using the V Aiken formula obtained a design validation value of 0.950 in the high category, a pedagogical validation value of 0.955 in the high category, a material validation value of 0.968 in the high category. The results of the practicality test using qualitative data from the walkthrough and the average practicality analyzed using the practicality technique formula at the one to one stage obtained a value of 96.032% in the very practical category, and at the small group stage a value of 96.164% was obtained in the very practical category. Based on these results, it shows that the basic chemistry teaching materials for metal chemistry based on STEM Problem Based Learning are declared valid and practical.

Keywords: Development Research, Teaching Materials, Metal Chemistry, *STEM-Problem Based Learning*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin pesatnya perkembangan teknologi dan informasi dalam segala aspek kehidupan pada abad 21 sehingga terjadi perubahan-perubahan yang cukup signifikan yang berpengaruh dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Hal ini menjadi tantangan yang harus dihadapi. Abad 21 dikenal dengan masa industri (*industrial age*) dan juga masa pengetahuan (*knowledge age*) yang meliputi segala upaya pemahiran keterampilan dan pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai aspek yang didasarkan pada pengetahuan (Mardhiyah, dkk., 2021). Menurut Kazu & Yalcin (2021) bahwa Abad 21 penting bagi setiap negara agar dapat menyiapkan individu yang melek ilmiah, yang dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang dapat menjawab kebutuhan dalam dunia pendidikan dan bisnis serta yang memiliki keterampilan kognitif yang tinggi.

Sistem pendidikan nasional abad ke-21 dihadapkan pada tantangan yang krusial dalam mewujudkan sumber daya manusia berkualitas dan berdaya saing di kancan global (Syahirah, dkk., 2020). Untuk berhasil di abad 21 diperlukan konsep pembelajaran yang dapat membangun keterampilan abad 21 yang diperlukan peserta didik yakni berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif (*creativity*), kolaboratif (*collaborative*) dan komunikatif (*communicative*) yang mampu mendukung perubahan zaman (Ardiyanti, dkk., 2022). Pembelajaran yang berkualitas ditandai dengan tidak hanya menyampaikan konsep-konsep tetapi juga menyempurnakan konsep-konsep yang telah dibangun sendiri oleh peserta didik. Oleh karena itu, guru perlu memiliki keterampilan dalam membuat suatu pembelajaran yang dapat menuntut peserta didik untuk mengkonstruksikan konsepnya sendiri (Irmita, 2018).

Pada abad 21, pembelajaran menuntun siswa agar lebih aktif, kreatif dan inovatif di dalam proses belajar. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi baru guna peningkatan keterampilan siswa terutama dalam bidang sains dan matematika. Salah satu inovasi yang dilakukan agar kreativitas sains dan matematika siswa

meningkat yaitu dengan menggabungkan ilmu sains dan matematika menjadi satu sistem serta didukung oleh suatu rekayasa (*engineering*) dan teknologi yang dikenal sebagai *STEM education* (Auliya, dkk., 2021). Kelley & Knowles (2016) mendefinisikan pendidikan STEM terintegrasi sebagai suatu pendekatan dalam mengajarkan dua atau lebih domain STEM yang terikat dalam konteks autentik bertujuan menghubungkan pelajaran ini untuk meningkatkan pembelajaran siswa.

Salah satu penyelesaian alternatif yang dapat dilakukan di dalam pelaksanaan pembelajaran di abad 21 yaitu STEM (*Science, technology, engineering, dan mathematics*) (Rahmatina, dkk., 2020). Pendidikan STEM merupakan suatu pembelajaran yang mengintegrasikan *Science, technology, engineering, dan mathematics* dengan tujuan untuk mengembangkan kreativitas peserta didik melalui pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Rosana, dkk., 2022). Pendekatan STEM sangat cocok jika diaplikasikan dalam pembelajaran berbasis masalah dikarenakan adanya keterkaitan antara bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika yang sangat terintegrasi (Suhery, 2017). Pembelajaran *STEM Problem Based Learning* membuat peserta didik terlibat dalam pengalaman pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dengan mengintegrasikan lingkungan untuk mendorong peserta didik mengeksplor ide serta menemukan solusi permasalahan dunia nyata yang inovatif dan kreatif (Rizkihati, dkk., 2019). Model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) merupakan pembelajaran dengan menggunakan permasalahan kontekstual agar peserta didik dapat mempelajari dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, memecahkan permasalahan, serta mendapatkan pengetahuan dan konsep esensial terkait materi pelajaran (Afni, 2020). Hebebcı dan Usta (2022) dalam penelitiannya bahwa pembelajaran STEM terintegrasi berpengaruh positif pada keterampilan pemecahan masalah, kreativitas dan berpikir kritis siswa. Pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan STEM memberikan pengaruh terhadap kreativitas siswa karena siswa dapat mengajukan masalah atau pertanyaan yang dikaji dengan berbagai disiplin ilmu, melakukan penyelidikan dan berkolaborasi sehingga dihasilkan sesuatu dalam mengatasi permasalahan (Rosana, dkk., 2022).

Salah satu komponen dalam pembelajaran yakni sumber belajar. Selain menggunakan pendekatan yang integrasi, guru ataupun dosen dituntut kreatif dalam mengembangkan bahan ajar. Dalam pembelajaran sains peserta didik dibimbing untuk aktif menemukan pemahamannya sendiri terkait materi pembelajaran sehingga diperlukan bahan ajar sebagai penunjang proses pembelajaran (Suryani, dkk., 2020). Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas (Rahmatina, dkk., 2020). Bahan ajar menjadi aspek penting dalam pendidikan sebagai sarana untuk mendukung dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dapat membantu peserta didik untuk dapat menguasai suatu kompetensi secara sistematis dan terpadu (Syahirah, dkk., 2020).

Pada angket pra-penelitian yang dibagikan pada mahasiswa angkatan 2022 Program Studi Pendidikan kimia menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa lebih menyukai jika pembelajaran kimia dasar terutama materi kimia logam dikaitkan pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sebesar 94,5% mahasiswa masih memerlukan bahan ajar tambahan sebagai referensi dalam mendukung proses pembelajaran guna membantu memahami materi kimia logam pada mata kuliah kimia dasar. Hal ini dikarenakan 80% mahasiswa menyatakan bahwa bahan ajar kimia dasar yang mahasiswa gunakan belum dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa agar memahami konsep pada mata kuliah kimia dasar terutama materi kimia logam. Bahan ajar yang digunakan berbahasa inggris dan sebagian besar mahasiswa masih kesulitan dalam memahami bahan ajar berbahasa inggris. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen mata kuliah kimia dasar pada Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya menunjukkan bahwa mahasiswa masih sangat bergantung terhadap kehadiran dosen pada proses pembelajaran dan keterbatasan bahan ajar yang dimiliki membuat mahasiswa mengalami kesulitan dalam melakukan pembelajaran secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar lain yang dapat menunjang mahasiswa dalam meningkatkan pemahaman materi kimia logam pada mata kuliah kimia dasar seperti bahan ajar yang berbasis STEM *Problem Based Learning* yang juga dapat

membantu meningkatkan kreativitas dan inovasi mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan terkait kehidupan sehari-hari pada bahan ajar.

Zumdhal (2007) mengemukakan bahwa perlunya mempelajari unsur-unsur kimia baik itu logam ataupun nonlogam dikarenakan unsur-unsur tersebut begitu dekat pada kehidupan sehari-hari serta memberikan pengaruh cukup besar. Salah satu permasalahan pada pembelajaran kimia adalah peserta didik kurang mampu menemukan keterkaitan dalam mempelajari kimia (Gilbert, 2006). Peserta didik cenderung tidak mengetahui pentingnya mempelajari topik-topik tertentu pada kimia. Pengajar hendaknya membantu peserta didik agar dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan dunia nyata (Rahmawati, dkk., 2017).

Berdasarkan permasalahan tersebut, upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengembangkan bahan ajar yang dirancang agar dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa serta memiliki keterampilan berpikir kritis ketika menyelesaikan permasalahan berkaitan kehidupan sehari-hari. Bahan ajar yang dikembangkan berupa bahan ajar yang menggunakan suatu pendekatan (Rahmatina, 2020). Kurniati dkk. (2017) mengemukakan bahwa bahan ajar yang berbasis *STEM Problem Based Learning* mampu menghubungkan konsep materi dengan kehidupan sehari-hari serta dilengkapi dengan adanya permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sehingga selain mahasiswa dapat belajar dimana dan kapan saja, juga membuat mahasiswa aktif dalam pembelajaran dikarenakan materi pada bahan ajar berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Manurung & Zubir (2023) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik yang menggunakan bahan ajar berbasis masalah yang terintegrasi dengan STEM lebih tinggi dibanding dengan menggunakan metode konvensional. Berdasarkan penelitian pengembangan yang berupa modul berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi elektrokimia yang dilakukan oleh Syahirah dkk. (2020) menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan valid berdasarkan pada beberapa aspek kelayakan berupa isi, penyajian, bahasa, STEM, dan grafis. Selain itu, modul berbasis STEM tersebut juga dapat diterima baik dan digunakan oleh peserta didik.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, peneliti akan mengembangkan suatu bahan ajar kimia dasar pada materi kimia logam dengan menggunakan pendekatan *STEM Problem Based Learning*. Penelitian pengembangan tersebut berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Materi Kimia Logam Berbasis *STEM Problem Based Learning* Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan bahan ajar kimia dasar pada materi kimia logam berbasis *STEM Problem Based Learning* untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia yang memenuhi kriteria valid?
2. Bagaimana mengembangkan bahan ajar kimia dasar pada materi kimia logam berbasis *STEM Problem Based Learning* untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia yang memenuhi kriteria praktis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian didasarkan pada rumusan masalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan bahan ajar kimia dasar pada materi kimia logam berbasis *STEM Problem Based Learning* untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia yang memenuhi kriteria valid
2. Untuk mengembangkan bahan ajar kimia dasar pada materi kimia logam berbasis *STEM Problem Based Learning* untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia yang memenuhi kriteria praktis

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
Bahan ajar materi kimia logam yang telah dikembangkan dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan menjadi bahan ajar tambahan yang

membantu mahasiswa memahami materi kimia logam serta dapat mengarahkan mahasiswa agar memiliki keterampilan kreativitas.

2. Bagi Dosen

Bahan ajar materi kimia logam yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar pendamping kimia dasar pada materi kimia logam serta sebagai sarana dalam menerapkan pembelajaran berbasis *STEM Problem Based Learning*.

3. Bagi Program Studi Pendidikan Kimia

Diharapkan bahan ajar yang dihasilkan dari penelitian ini dapat mengoptimalkan sarana dan prasarana yang membantu menunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di Program Studi Pendidikan Kimia.

4. Bagi Peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi peneliti lain dalam melaksanakan penelitian terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, A. (2016). Chemical connection a problem based learning, STEM experience. *Science Scope*. 33-42.
- Afni, N. (2020). Penerapan model problem based learning (pbl) di sekolah dasar. *In Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*. 3(4): 1000-1004.
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*. 131-142
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan ajar sebagai bagian dalam kajian problematika pembelajaran bahasa indonesia. *Jurnal Salaka: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*. 2(1).
- Ardiyanti, F., Ristanto, S., & Nuroso, H. (2022). Pengembangan bahan ajar fisika berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk SMA kelas X semester ganjil. *Lontar Physics Today*. 1(3): 113-119.
- Aulya, R. A., Asyhar, R., & Yusnaidar, Y. (2021). Pengembangan e-modul kimia berbasis PJBL-STEM untuk pembelajaran daring siswa SMA pada materi larutan penyangga. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*. 13(2): 84-91.
- Borg, W. R. & Gall, M.D. (1983). *Educational research: An introduction*. London: Longman Inc.
- Cahyaningsih, F., & Roektingroem, E. (2018). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif. *Jurnal TPACK IPA*, 7(5), 239-244.
- Delahunty, T., Prendergast, M., & Ní Ríordáin, M. (2021). Teachers' perspectives on achieving an integrated curricular model of primary STEM education in Ireland: Authentic or utopian ideology?. *Frontiers in education*. 6. (p. 123). Frontiers.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J.O. (2005). *The systematic design of instruction*. New York: Logman.
- Ebbing, D. D. & Gammon, S. D. (2017). *General chemistry eleventh edition*. United States of America: Cengage Learning.
- Faizah, S. N. (2017). Hakikat belajar dan pembelajaran. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*. 1(2): 175-185.
- Fazilla, S. (2014). Pengembangan kemampuan afektif mahasiswa PGSD dengan menggunakan bahan ajar lembar kerja mahasiswa (LKM) dalam pembelajaran IPA di universitas almuslim. *JUPENDAS*. 1(2), 29.
- Febrianti, D., Suhery, T., & Suharman, A. (2018). Pengembangan strategi pembelajaran STEM-PBL (Science, Technology, Engineering, And

- Mathematic Problem Based Learning) pada materi termokimia di kelas XI SMAN 19 Palembang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*. 5(2): 157-164.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education*. 28 (9):957—976.
- Haviz, M. (2016). Research and development: Penelitian di bidang kependidikan yang inovatif, produktif dan bermakna. *Ta'dib*. 16(1).
- Hebebcı, M. T., & Ertuğrul, U. S. T. A. (2022). The effects of integrated STEM education practices on problem solving skills, scientific creativity, and critical thinking dispositions. *Participatory Educational Research*, 9(6), 358-379.
- Helaluddin, Tulak, H., & Rante, S. V. N. (2020). *Penelitian & pengembangan sebuah tinjauan praktik dan bidang pendidikan*. Banten: Media Madani.
- Ibrahim, A., dkk. (2018). *Metodologi Penelitian*. Makassar: Gunadarma Ilmu.
- Irmita, L. U. (2018). Pengembangan modul pembelajaran kimia menggunakan pendekatan science, technology, engineering and mathematic (STEM) pada materi kesetimbangan kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(2): 26-36.
- Kazu, I. Y. & Kurtoglu Yalcin, C. (2021). The effect of STEM education on academic performance: A meta-analysis study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*. 20(4): 101-116.
- Kelley, T. R. & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM education*. 3: 1-11.
- Khairiyah, N. (2019). *Pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM)*. Medan: Guepedia.
- Kurniati, A., Suhery, T., & Effendi, E. (2017). Pengembangan modul kimia dasar materi termokimia pendekatan stem problem based learning untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021*. 1(1): 316-326.
- Magdalena, dkk. (2020). Analisis bahan ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(2): 311-326.
- Manurung, A. J. & Zubir, M. (2023). Pengembangan e-modul pembelajaran kimia berbasis masalah terintegrasi stem pada materi larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*. 2(2): 883-891.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*. 12(1): 29-40.
- Masterton, W. L. & Hurley, C. N. (2016). *Chemistry principles and reactions eighth edition*. United States of America: Cengage Learning.

- Moore, T., Stohlmann, M., Wang, H., Tank, K., Glancy, A., & Roehrig, G. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In S. Purzer, J. Strobel, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in Pre-College Settings: Synthesizing Research, Policy, and Practices* (pp. 35–60). West Lafayette: Purdue University Press.
- Nuryasana, E., & Desiningrum, N. (2020). Pengembangan bahan ajar strategi belajar mengajar untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(5): 967-974.
- Pane, A. & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*. 3(2): 333-352.
- Pixyoriza, P., Nurhanurawati, N., & Rosidin, U. (2022). Pengembangan modul digital berbasis STEM untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. *Edumatica. Jurnal Pendidikan Matematika*. 12(1): 76-87.
- Prastowo, A. (2018). *Sumber belajar & pusat sumber belajar*. Depok: Preenadamedia Group.
- Rahmatina, C.A., Jannah, M., & Annisa, F. (2020). Pengembangan bahan ajar berbasis science, technology, engineering and mathematics (STEM) di SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*. 1(1): 27-33.
- Rahmawati, D. A. N., Dasna, I. W., & Marfuah, S. (2017). Pengaruh bahan ajar unsur dan persenyawaan logam alkali berbasis kontekstual terhadap hasil belajar mahasiswa pada matakuliah kimia anorganik deskriptif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2(12): 1606-1611.
- Richey, R. C., Klein, J.D., & Nelson, W. A. (2002). *Developmental research: studies of instructional design and development*. In David Jonassen, (Eds). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology (2nd Edition)*. 1101 – 1130.
- Riduwan. (2009). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rizkihati, F., Dasna, I. W., & Santoso A. (2019). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis STEM pada materi kesetimbangan kimia terhadap pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. *Prosiding Seminar Kimia dan Pembelajarannya*.
- Rosana, S., Jumini, S., & Firdaus, F. (2022). Penggunaan model PBL berpendekatan STEM dalam pembelajaran IPA fisika terhadap kreativitas peserta didik. *Kappa Journal*, 6(2), 373-382.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*. 68(4): 20–26.
- Sari, S. I. (2020). Pengembangan bahan ajar kimia dasar berbasis STEM *problem based learning* pada materi termodinamika untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*. 7(2): 109-122.

- Seels, B. B. & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington: Association for Educational Communications and Technology.
- Sugiyarto, K. H. & Suyanti, R. D. (2010). *Kimia anorganik logam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhery, T. (2017). Implementasi STEMI pada pembelajaran kimia dalam rangka menerapkan kurikulum 2013. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021*. 1(1): 8-13.
- Supardi. (2020). *Landasan pengembangan bahan ajar menuju kemandirian pendidik mendesain bahan ajar berbasis kontekstual*. Mataram: Sanabil.
- Suryani, K., Utami, I. S., Khairudin, K., Ariska, A., & Rahmadani, A. F. (2020). Pengembangan modul digital berbasis STEM menggunakan aplikasi 3D flipbook pada mata kuliah sistem operasi. *Jurnal Mimbar Ilmu*. 25(3): 358-367.
- Syahirah, M., Anwar, L., & Holiwarni, B. (2020). Pengembangan modul berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) pada pokok bahasan elektrokimia. *Jurnal Pijar Mipa*. 15(4): 317-324.
- Tessmer, M. (1998). *Planning and conducting formative evaluation*. Philadelphia: Koga Page.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Washington DC: National Center for Improvement Educational System.
- Ubabuddin. (2019). Hakikat belajar dan pembelajaran di sekolah dasar. *Jurnal Edukatif*, V(1).
- Van den Akker, J. (1999). *Principles and methods of development research*. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan van den Akker, J (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Whitten, K. W., Davis, R.E., Peck, M.L., & Stanley, G.G. (2014). *Chemistry tenth edition*. United States of America: Cengage Learning.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 1(26): 263-278.
- Zumdahl, S.S., Zumdahl, S.L., & DeCoste, D. J. (2007). *World of chemistry*. USA: Houghton Mifflin Company.