

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA DASAR BERBASIS
STEM *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM
PERIODIK UNSUR UNTUK MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN KIMIA**

SKRIPSI

oleh

Mela Teti Anggini

NIM: 06101182126010

Program Studi Pendidikan Kimia



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA DASAR BERBASIS
STEM *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM
PERIODIK UNSUR UNTUK MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN KIMIA**

SKRIPSI


oleh
Mela Teti Anggini
NIM: 06101182126010
Program Studi Pendidikan Kimia

Mengesahkan:

Koordinator Program Studi,


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

Pembimbing,


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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,**




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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mela Teti Anggini

NIM : 06101182126010

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Berbasis STEM *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Periodik Unsur 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, 28 Januari 2025
Yang membuat pernyataan,



Mela Teti Anggini
NIM. 06101182126010

PRAKATA

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Berbasis STEM *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Periodik Unsur 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 terima kasih kepada Prof. Drs. Tatang Suhery M.A., Ph.D. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Diah Kartika Sari, S.Pd., M.Si., Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Maefa Eka Haryani S.Pd., M.Pd., sebagai validator sekaligus penguji yang telah memberikan sejumlah saran, masukan, dan penilaian dalam pembuatan bahan ajar sebagai produk dari skripsi ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada lembaga Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) yang telah memberikan Beasiswa Cendekia Baznas berupa bantuan biaya UKT selama penulis mengikuti pendidikan.

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

Indralaya, 28 Januari 2025

Penulis,



Mela Teti Anggini

NIM. 06101182126010

PERSEMBAHAN

Assalamu‘alaikum warahmatullahi wabarakatuh..

Alhamdulillahirobbil’alamin, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan kemudahan, kenikmatan, kesehatan, petunjuk, rahmat serta ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan baik. Sholawat serta salam juga saya junjungkan kepada nabi kita Muhammad SAW. Skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang yang saya cintai dengan segenap hati.

- ♥ Dengan hati yang tulus sekaligus perih dan pilu yang mendalam, aku ingin mengucapkan terima kasih dan mempersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tuaku, abah Zulkifli dan almarhumah mama Ita Mulyani. Kepergian mama sangat memberikan kepiluan dari dulu hingga detik ini. Bahkan mimpi mama untuk bisa melihat aku sekolah di SMA impian sampai kuliah pun tidak dapat tercapai. Pedih hati setiap mengingat semua yang aku lakukan ini hanya untuk membuat mama bangga, tapi sekadar untuk memelukku pun mama tidak bisa. Terlepas dari hal tersebut, terima kasih mama sudah menjadi sosok ibu luar biasa yang selama hidupnya selalu memberikan apresiasi tinggi disetiap keberhasilan yang aku lakukan. Sangat tidak lengkap rasanya dapat mencapai pendidikan tinggi dan menyandang gelar S.Pd tanpa pelukan mama, tapi aku yakin mama disana melihatku dengan senyuman bangga. Semoga semua yang sudah aku lewati selama ini bisa menjadi bukti betapa aku sangat mencintai mama dan mengusahakan yang terbaik untuknya. Terima kasih yang tulus juga aku ucapkan untuk abah telah menjadi pondasi dalam keluarga yang sudah tidak lengkap ini. Terima kasih sudah mau memberikan pendidikan yang tinggi kepadaku, semoga abah bangga dan tidak lagi berpayah-payah memikirkan nasibku. Terima kasih untuk tanggung jawab baik moril maupun materil yang sudah diusahakan demi kelangsungan perkuliahanku, i love you abah, mama.
- ♥ Ayukku, Vera Anggraini. Terima kasih dari hati yang tulus untuk ayuk yang sudah menjadi pengganti mama sekaligus menguatkan ‘rumah’ kami. Terima kasih untuk semua perjuangan dan pengorbanan luar biasa yang ayuk lakukan.

Terima kasih untuk tidak tumbang dan tetap kuat menjadi anak pertama yang harus menanggung semua keluh kesan dan baik buruknya aku. Ditengah kelamnya hidupmu yang juga kehilangan sosok ibu, justru kamu tetap berusaha menjadi sandaran bagi semua orang dikeluarga ini. Maaf yang sangat tulus dan ikhlas aku ucapkan karna sudah banyak membuat kesalahan dan menjadikan perjalananmu semakin rumit. Semoga Allah selalu bersamamu dan mendengar semua doa-doa tulusmu untuk keluarga. Hiduplah dengan bahagia dan sehat supaya bisa melihat aku membantumu mewujudkan keluarga yang berkecukupan, i love you ayuk.

- ♥ Paling utama, terima kasih diriku, Mela Teti Anggini, bahkan seluruh halaman skripsi ini tidak cukup untuk menggambarkan betapa hebat dan luar biasanya kamu untuk sampai dititik ini. *Also proud of me.*
- ♥ Segenap keluarga besarku, mas Sutris, kak Leo Frengki, Keila, dan adek Zea, serta masih banyak lagi yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu. Terima kasih sudah selalu mendukungku dalam mewujudkan dan menyelesaikan perkuliahanku hingga detik ini. Semoga kalian bangga atas pencapaianku ini.
- ♥ Bapak Prof. Drs. Tatang Suhery M.A., Ph.D. sebagai dosen pembimbing saya, terima kasih yang sangat tulus saya ucapkan untuk bapak karna sudah selalu menyempatkan waktunya untuk membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah melimpahkan amal jariyah untuk bapak atas semua ilmu yang sudah bapak berikan. Paling utama, semoga bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan dan kebahagiaan.
- ♥ Ibu Maefa Eka Haryani, S.Pd., M.Pd. sebagai validator sekaligus penguji saya, terima kasih dari lubuk hati terdalam atas semua bantuan ibu dalam memberikan perbaikan dan masukan kepada saya dalam menyelesaikan bahan ajar sebagai produk dari skripsi ini. Semoga semua kebaikan yang ibu lakukan dapat menjadi amal jariyah dan mendapat balasan yang baik juga. Semoga ibu dan keluarga selalu diberi kesehatan, kebahagiaan, dan kesehjahteraan oleh Allah SWT.
- ♥ Ibu Dr. Diah Kartika Sari, M.Si. sebagai koordinator program studi pendidikan kimia periode 2022-2026, terima kasih banyak ibu atas dedikasinya selama ini

dalam membantu dan melancarkan segala urusan mahasiswa-mahasiswa ibu. Semoga ibu mendapatkan balasan yang tidak kalah baik dengan semua hal luar biasa yang sudah ibu lakukan.

- ♥ Seluruh Dosen FKIP Universitas Sriwijaya khususnya Dosen Pendidikan Kimia yang sudah menjadi pahlawan dan manusia penuh jasa atas semua ilmu dan hal baik yang diberikan. Terima kasih banyak bapak ibu, tanpa kalian saya tidak mungkin sampai dititik ini. Semoga bapak ibu mendapat balasan yang jauh lebih baik, selalu sehat dan bahagia bersama keluarga.
- ♥ Admin pendidikan kimia, Mbak Chika, Mbak Nadia, dan Kak Daniel sebagai admin laboratorium PSB, terima kasih atas bantuan dan dedikasi yang baik selama ini untuk selalu melayani kami dalam semua urusan administrasi dan kegiatan praktikum. Semoga Allah selalu melimpahkan kebaikan pula kepada Mbak dan Kakak.
- ♥ Rekan-rekan sepembimbingan, Ica, Pororo, Zilina, dan Elisa. Terima kasih untuk perjalanan yang kita lewati selama ini, terima kasih sudah mau berjuang hingga akhir yang diwarnai dengan banyak drama mulai dari menangis, tertawa, dan banyak perasaan lainnya yang kita rasakan selama masa skripsi ini. Semoga kalian, aku, kita selalu diberikan kesehatan hingga nanti kita sama-sama berbagi kesuksesan dan kebahagiaan.
- ♥ Kepada adik asuhku, sahabatku, *human diary* Dwi Melani Putri, terima kasih yang sangat tulus kakak ucapkan kepada kamu karna sudah menjadi bagian indah dari perjalanan kakak selama perkuliahan ini. Terima kasih untuk semua kebaikan dan kebahagiaan yang sudah diberikan. Semoga Dwi selalu diberikan kemudahan dan kelancaran sampai garis finish, semangat dan bersinarlah selalu sampai kita bertemu dikesempatan baik lainnya. I love you.
- ♥ Kepada sahabat-sahabatku tercinta Ria Istiani, Rahma Novitasari, Nabilah Maharani, Elda Syaivira, Putri Nurhafizah, Ananda Elga Pratiwi, Sinta Ayu Ningrum, Rahmah, dan Fakhira, terima kasih banyak untuk kalian sudah sering menjadi *human diary*ku dan mau menemaniku disegala kondisiku. Terima kasih juga sudah sama-sama berjuang hingga akhir dan membuktikan bahwa kita bisa. Semoga kalian selalu diberikan kebahagiaan dan kesehatan dimanapun kalian

bersinar nantinya. Sampai jumpa dikesempatan luar biasa lainnya. I love you guys.

- ♥ Kepada Rini Permata Sari Pohan, adik sekaligus *human diaryku* yang selalu mendengar semua keluh kesah, tangis, tawa, dan banyak hal lain dari diriku yang tidak sempurna ini. Terima kasih yang tulus kakak ucapkan, semoga kamu selalu bahagia, sehat, dan dilancarkan urusannya hingga akhir. Jangan lelah menjadi kuat untuk semua badai yang kamu hadapi. I love you.
- ♥ Kepada seluruh rekan-rekan Pendidikan Kimia 2021 yang sudah hebat dan berjuang sama-sama dari semester 1 hingga detik ini. Semangat dan selamat untuk kalian semua. Semoga kita bisa bertemu dikesempatan baik lainnya dengan perasaan sayang dan hati yang ikhlas.
- ♥ Adik-adik Pendidikan Kimia angkatan 2024 yang sudah membantu kakak mulai dari pra-penelitian hingga uji produk. Khususnya kepada Syawly, Azis, Feli, Egge, Zalfa, Elsa, Cindi, Zeva, Indah, Rizky, Dimas, dan Sari yang sudah menjadi subjek penelitian kakak. Semoga kalian mendapat balasan yang baik pula dan selalu diberikan kelancaran hingga akhir perkuliahan.
- ♥ Kepada seluruh Korps Asisten Laboratorium Kimia Organik Universitas Sriwijaya. Ayuk Nopri dan Ayuk Lusi sebagai analis dan rekan-rekan asisten khususnya Amelpa, Asty, Amalia, Ikrima, Hendra, Radita, Sabila, Fauztin, dan adik-adik lainnya. Terima kasih sudah menorehkan kenangan bahagia dan berharga selama aku mengenal kalian. Semoga kita bisa bertemu dikesempatan baik lainnya untuk saling berbagi kebahagiaan.
- ♥ Almamater kebanggaanku, kampus kuning yang penuh kenangan, Universitas Sriwijaya tercinta.

Motto:

life can be cruel, so cruel, but hold on tight!

-- if Allah brings u to it, Allah will bring u through it --

DAFTAR ISI

HALAMAN MUKA	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	ix
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	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bahan Ajar	7
2.2 STEM-Problem Based Learning	7
2.3 Bahan Ajar Berbasis STEM <i>Problem Based Learning</i>	10
2.4 Penelitian Pengembangan	11
2.5 Model ADDIE	13
2.6 Evaluasi Formatif Tesser	15
2.7 Sistem Periodik Unsur	17
2.7.1 Perkembangan Sistem Periodik Unsur	17
2.7.2 Pengelompokkan Unsur dalam Sistem Periodik	20
2.7.3 Sifat Periodik Unsur	23
2.7.4 Konfigurasi Elektron	26
2.8 Penelitian Relevan	27

BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Subjek dan Objek Penelitian	28
3.2.1 Subjek Penelitian.....	28
3.2.2 Objek Penelitian	28
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.4 Instrumen Penelitian.....	29
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.5.1 <i>Analysis</i> (Analisis)	30
3.5.2 <i>Design</i> (Perancangan)	30
3.5.3 <i>Development</i> (Pengembangan).....	31
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.6.1 Angket.....	34
3.6.2 <i>Walkthrough</i>	34
3.7 Teknik Analisis Data.....	35
3.7.1 Analisis Data Validasi.....	35
3.7.2 Analisis Data Kepraktisan.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Analisis (<i>Analysis</i>)	37
4.1.2 Perancangan (<i>Design</i>)	42
4.1.3 Pengembangan (<i>Development</i>).....	46
4.2 Pembahasan.....	61
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Simpulan	72
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kategori Skor V Aiken	35
Tabel 2 Kriteria Nilai Praktikalitas	36
Tabel 3 Data Hasil Angket Pra-Penelitian 1	38
Tabel 4 Data Hasil Angket Pra-Penelitian 2	40
Tabel 5 Komentar/Saran Tahap <i>Self Evaluation</i>	43
Tabel 6 Hasil Desain <i>Specific Prototype</i>	44
Tabel 7 Komentar dan Perbaikan Hasil Revisi Validasi Desain.....	47
Tabel 8 Hasil Skor Uji Validasi Desain	50
Tabel 9 Komentar dan Perbaikan Hasil Revisi Validasi Pedagogik	50
Tabel 10 Hasil Skor Uji Validasi Pedagogik	52
Tabel 11 Komentar dan Perbaikan Hasil Revisi Validasi Materi	53
Tabel 12 Hasil Skor Uji Validasi Materi.....	55
Tabel 13 Hasil Keseluruhan Skor Validasi	55
Tabel 14 Hasil Komentar dan Saran pada Uji <i>One to One</i>	56
Tabel 15 Rekapitulasi Uji Kepraktisan pada Tahap <i>One to One</i>	57
Tabel 16 Hasil Komentar dan Saran pada Uji <i>Small Group</i>	59
Tabel 17 Rekapitulasi Uji Kepraktisan pada Tahap <i>Small Group</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Model ADDIE (Branch, 2009).....	14
Gambar 2 Evaluasi Formatif Tessmer (Tessmer, 1998)	17
Gambar 3 Sistem Periodik Unsur.....	22
Gambar 4 Diagram Alir Prosedur Percobaan.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Usulan Judul Skripsi.....	78
Lampiran 2. SK Pembimbing.....	79
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	81
Lampiran 4. Hasil Angket Pra-Penelitian 1	82
Lampiran 5. Hasil Angket Pra-Penelitian 2	84
Lampiran 6. Surat Tugas Validator.....	86
Lampiran 7. Hasil Lembar Validasi Desain.....	87
Lampiran 8. Surat Keterangan Validasi Desain.....	104
Lampiran 9. Rekapitulasi Hasil Penilaian Validasi Desain	105
Lampiran 10. Hasil Lembar Validasi Pedagogik.....	106
Lampiran 11. Surat Keterangan Validasi Pedagogik.....	119
Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Penilaian Validasi Pedagogik.....	120
Lampiran 13. Hasil Lembar Validasi Materi	121
Lampiran 14. Surat Keterangan Validasi Materi	139
Lampiran 15. Rekapitulasi Hasil Penilaian Validasi Materi.....	140
Lampiran 16. Hasil Lembar Kepraktisan <i>One to One</i>	141
Lampiran 17. Rekapitulasi Hasil Penilaian <i>One to One</i>	158
Lampiran 18. Hasil Lembar Kepraktisan <i>Small Group</i>	159
Lampiran 19. Rekapitulasi Hasil Penilaian <i>Small Group</i>	182
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian.....	183
Lampiran 21. SK Bebas Pustaka Ruang Baca	185
Lampiran 22. SK Bebas Pustaka Perpustakaan	186
Lampiran 23. SK Bebas Laboratorium	187
Lampiran 24. Hasil Pengecekan Uji Kemiripan (<i>Similarity Test</i>)	188
Lampiran 25. SK Pengecekan <i>Similarity</i> di Perpustakaan.....	189
Lampiran 26. Kartu Bimbingan Skripsi.....	190

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar kimia dasar berbasis *STEM Problem Based Learning* pada materi sistem periodik unsur untuk mahasiswa pendidikan kimia yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model ADDIE. Proses penilaian produk dimodifikasi dengan metode evaluasi formatif Tessmer yang meliputi *expert review*, *one to one*, dan *small group*. Proses pengumpulan data dilakukan melalui angket dan *walkthrough*. Hasil uji validitas pada tahap *expert review* yang dianalisis dengan rumus koefisien V Aiken menunjukkan angka 0,83 pada aspek desain, 0,91 pada aspek pedagogik, dan 0,94 pada aspek materi. Ketiga hasil penilaian tersebut termasuk kategori validitas tinggi. Hasil uji praktikalitas pada tahap *one to one* menunjukkan angka 0,91 dengan kategori sangat tinggi dan pada tahap *small group* menunjukkan angka 0,94 dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut mengindikasikan bahwa produk hasil penelitian telah memenuhi kriteria valid dan praktis. Produk hasil penelitian ini juga dapat dipertimbangkan oleh peneliti selanjutnya untuk diuji coba secara lebih mendalam terkait keefektifan bahan ajar.

Kata-kata kunci: *Penelitian Pengembangan, Bahan Ajar Kimia Dasar, STEM Problem Based Learning, Sistem Periodik Unsur.*

ABSTRACT

This research is a development study aimed at producing a product in the form of basic chemistry teaching materials based on STEM Problem Based Learning on the periodic table of elements for chemistry education students that meet valid and practical criteria. The development was carried out using the ADDIE model. The product assessment process was modified using the Tessmer formative evaluation method, which includes expert review, one-to-one, and small group evaluations. The data collection process was conducted through questionnaire and walkthroughs. The results of the validity test at the expert review stage, analyzed using the Aiken V coefficient formula, show a score of 0.83 in the design aspect, 0.91 in the pedagogical aspect, and 0.94 in the material aspect. All three assessment results fall into the high validity category. The results of the practicality test at the one-to-one stage showed a score of 0.91 with a very high category, and at the small group stage, it showed a score of 0.94 with a very high category. Based on the evaluation results, it indicates that the research product has met the criteria of being valid and practical. The product of this research can also be considered by subsequent researchers for more in-depth testing regarding the effectiveness of the teaching materials.

Keywords: *Development Research, Basic Chemistry Teaching Materials, STEM Problem Based Learning, Periodic Table of Elements.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era modern sangat dibantu oleh pendidikan kimia. Kimia sebagai bidang studi yang mendalami karakteristik, kandungan, dan struktur materi, menjadikannya sebagai dasar bagi banyak teknologi modern yang kita gunakan. Pendidikan kimia sangat penting untuk diprioritaskan dan diperkuat di tingkat pendidikan tinggi sebagai upaya mempersiapkan generasi masa depan agar dapat memberikan kontribusi yang substansial terhadap pertumbuhan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menangani masalah global yang semakin kompleks. Salah satu materi fundamental dalam kimia dasar yang akan mahasiswa temui di awal pembelajaran kimia adalah Sistem Periodik Unsur. Materi ini akan menjadi landasan pemahaman berbagai konsep kimia lanjutan yang akan ditemui seiring bertambahnya tingkat pendidikan. Materi ini berisi susunan unsur-unsur kimia yang dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu.

Materi sistem periodik unsur seringkali menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa. Tabel periodik yang kompleks dan disertai dengan banyaknya unsur serta informasi yang terkandung didalamnya kerap kali membuat mahasiswa kewalahan. Salah satu kesulitan utama dalam materi sistem periodik unsur yaitu dalam memahami pola-pola perubahan sifat periodik unsur, seperti energi ionisasi, elektronegativitas, dan jari-jari atom, yang berubah secara sistematis di seluruh tabel. Mahasiswa juga sering kesulitan untuk mengingat nama dan simbol setiap unsur yang ada pada tabel, terutama unsur-unsur yang jarang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Konsep elektron valensi dan konfigurasi elektron yang berkaitan erat dengan posisi unsur dalam tabel periodik juga sering membuat mahasiswa bingung. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih interaktif dan kontekstual dalam mempelajari sistem periodik unsur.

Kesulitan-kesulitan yang dialami oleh mahasiswa pada pembelajaran sistem periodik unsur dapat disebabkan karena kurangnya pemahaman terkait prinsip penyusunan unsur-unsur tersebut dalam tabel periodik (Sriwahyuni, 2021). Pendidik biasanya mengajarkan materi sistem periodik unsur secara langsung dengan memberikan tabel periodik unsur secara keseluruhan, kemudian baru dijelaskan bahwa unsur segolongan disusun berdasarkan kesamaan elektron valensi sedangkan unsur seperiode disusun berdasarkan kesamaan jumlah kulit atom. Oleh karena itu, mahasiswa tidak mempunyai pengalaman langsung dalam menyusun komponen pada tabel periodik. Sehingga seringkali mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep ini dalam konteks yang lebih luas.

Permasalahan tersebut tentu berkaitan dengan proses pembelajaran yang berlangsung. Solusi efektif yang dapat dilakukan salah satunya yaitu dengan menciptakan pembelajaran yang interaktif, yaitu pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru sebagai pengajar utama (*Teacher Center Learning*). Hal ini bertolak belakang dengan rerata pembelajaran yang ditemui sejak pendidikan menengah atas masih saja menerapkan *Teacher Center Learning* sebagai metode utama dalam proses pembelajaran. Selaras dengan hasil survei pra-penelitian yang peneliti sebarakan kepada mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya angkatan 2024 sebagai subjek penelitian melalui *google formulir*. Survei tersebut menunjukkan bahwa 86,9% mahasiswa terbiasa dengan metode pembelajaran di SMA yang berfokus pada peran guru sebagai pengajar utama (*Teacher Center Learning*).

Keterampilan abad 21 menjadi opsi yang tepat untuk diterapkan dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi saat ini. Maulidah (2019) menyatakan bahwa keterampilan abad 21 umumnya lebih dikenal sebagai "Keterampilan 4C" (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creative and Innovative*) yang dirumuskan oleh *21st Century Skills Framework Partnership*. Untuk dapat menanamkan keterampilan abad 21 dalam diri mahasiswa, maka seharusnya sistem pembelajaran tidak lagi berlangsung dengan berpusat pada pendidik (*Teacher Center Learning*), melainkan berpusat pada peserta didik atau

dikenal dengan istilah *Student Center Learning*. Hal ini didukung dengan fakta dari survei yang telah dilakukan menunjukkan bahwa 93,3% mahasiswa lebih menyukai metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*Student Center Learning*) yang membuat mahasiswa aktif terlibat dalam proses belajar.

Metode belajar dengan diskusi kelompok menjadi salah satu metode yang efektif untuk mewujudkan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa dan mendorong mahasiswa aktif terlibat dalam proses belajar. Pembentukan kelompok diskusi antar mahasiswa dapat melatih mereka dalam berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis, kreatif, dan inovatif selaras dengan keterampilan abad 21. Metode belajar diskusi kelompok perlu dikombinasikan dengan pendekatan pembelajaran yang mengharuskan mahasiswa untuk berinteraksi dan aktif terlibat dalam proses belajar. Pemilihan pendekatan dan model pembelajaran yang dapat mendukung metode diskusi kelompok seringkali menjadi tantangan tersendiri bagi pendidik.

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang diintegrasikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menawarkan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan ini. Pada pembelajaran terintegrasi STEM-PBL, memungkinkan mahasiswa untuk dapat berinteraksi secara lebih aktif dalam kelompok, mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang sistem periodik unsur melalui eksplorasi interdisipliner, mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah pada konteks nyata, mengasah keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang esensial, serta mahasiswa juga dapat memahami relevansi sistem periodik unsur dalam aplikasi teknologi dan rekayasa modern yang kemungkinan besar akan ditemui di lingkungan pasca pendidikan.

Data hasil survei menyatakan sebanyak 52,5% mahasiswa masih terbiasa dengan pembelajaran di SMA yang belum menerapkan pendekatan terpadu STEM. Selain itu, ketersediaan bahan ajar yang secara khusus dirancang dengan pendekatan STEM-PBL untuk materi sistem periodik unsur masih sangat terbatas, terutama dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia. Hal ini menciptakan kesenjangan antara potensi pendekatan STEM-PBL dan implementasinya dalam

pembelajaran kimia dasar. Sesuai dengan hasil survei yang menunjukkan sebanyak 83,3% mahasiswa belum menggunakan bahan ajar yang menerapkan pendekatan STEM-PBL dan sebanyak 62,8% mahasiswa juga belum menggunakan bahan ajar yang dapat mendorong kreativitas dan inovasi mereka dalam menyelesaikan suatu masalah pada kehidupan sehari-hari.

Ketersediaan bahan ajar kimia dasar yang didominasi dengan bahasa asing menjadi salah satu tantangan di pendidikan tinggi. Menurut Hadi (2017) mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran kimia dengan menggunakan bahasa Inggris akan mengalami tantangan tersendiri. Kontribusi krusial yang memposisikan bahasa sebagai media informasi menjadi salah satu faktor yang memengaruhi. Keawaman mahasiswa terhadap bahasa tertentu akan berakibat kepada perbedaan persepsi bahkan kesalahpahaman terkait makna suatu kata. Kemungkinan hal ini terjadi sangat besar sebab rerata buku ataupun jurnal kimia didominasi dan ditulis dalam bahasa Inggris (Hadi, 2017). Dampaknya dapat dirasakan pada pemahaman mahasiswa terhadap materi pembelajaran, selaras dengan hasil survei pra-penelitian yang menunjukkan bahwa 98,7% mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami bahan ajar materi sistem periodik unsur yang menggunakan bahasa asing.

Penelitian ini juga diperkuat dengan berbagai referensi terdahulu yang relevan dengan topik yang peneliti bahas. Bercermin dari penelitian yang telah dilakukan oleh Amasfa dan Sukaryawan (2021) yang berhasil mengembangkan bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem periodik unsur. Selain itu, penelitian yang dilakukan Hermawan dan Suhery (2024) juga menghasilkan bahan ajar berbasis STEM-PBL pada materi kimia organik yang memiliki nilai validitas dan praktikalitas yang tinggi. Penelitian pada bidang kajian kimia dasar materi kimia logam yang telah dilakukan oleh Andini dan Suhery (2024) juga menghasilkan bahan ajar berbasis STEM-PBL yang telah memenuhi kriteria sangat baik pada uji kevalidan dan kepraktisannya.

Berdasarkan runtutan permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini, maka peneliti akan melakukan inovasi untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa sekaligus menambah ketersediaan bahan ajar pada materi sistem periodik unsur

yang diintegrasikan dengan STEM-PBL. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini juga harus memenuhi kriteria valid dan praktis untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif. Kriteria valid dan praktis dapat dicapai melalui proses uji validasi oleh ahli dan uji kepraktisan oleh sampel mahasiswa. Berdasarkan landasan tersebut, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Berbasis STEM *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Periodik Unsur untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu:

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

1.3 Tujuan Penelitian

Selaras dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan penelitian ini yaitu:

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

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya pengembangan bahan ajar kimia dasar berbasis STEM *Problem Based Learning* pada materi sistem periodik unsur untuk mahasiswa program studi pendidikan kimia, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Produk bahan ajar hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memiliki pemahaman yang lebih mendalam pada topik sistem periodik unsur, mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan sistem periodik unsur, dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif sebagai salah satu upaya menjadi generasi muda yang berkualitas.

2. Bagi Dosen

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dosen dalam mengoptimalkan pembelajaran untuk mahasiswa sehingga minat belajar siswa dapat meningkat serta diharapkan dapat menjadi salah satu pilihan bahan ajar pendamping untuk buku teks materi sistem periodik unsur.

3. Bagi Program Studi Pendidikan Kimia

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas/mutu program studi, mengoptimalkan sarana dan prasarana, serta sebagai tambahan bahan ajar cetak yang dapat membantu keberlangsungan kegiatan pembelajaran.

4. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan rujukan atau literatur untuk melakukan penelitian yang relevan terkait dengan pengembangan bahan ajar berbasis STEM *Problem Based Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, Amy. (2016). Chemical Connection a Problem Based Learning, STEM Experience. *Science Scope*, pp. 33-42.
- Aiken, Lewis Roscoe. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability, and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*. 45: 131-142.
- Afifah, Nur., & Suhery, Tatang. (2021). Pengembangan Instrumen Validasi untuk Expert Review tentang Substansi Berbasis STEM. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Agustina, Nani. (2017). Mengukur Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik pada SMP Uswatun Hasanah Jakarta. *Paradigma*. 19(1): 61-68.
- Amasfa, Fielda Ayu., & Sukaryawan, Made. (2021). Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Materi Sistem Periodik Unsur di Kelas X IPA 1 Sman 15 Oku. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Andini, Putri Wulan., & Suhery, Tatang. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Materi Kimia Logam Berbasis STEM *Problem Based Learning* untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Ardiyanto, Moch Jefry. (2021). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja koperasi (Studi kasus: Koperasi di Surabaya Utara). (*Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*).
- Belina, Tasya., & Suhery, Tatang. (2021). Pengembangan Instrumen Validasi untuk One to One dan Small Group tentang Kepraktisan Berbasis STEM. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Branson, Robert. K., Rayner, Gail. T., Cox, J. Lamarr., Furman, John. P., King, F. J., & Hannum, Wallace. H. (1975). *Interservice procedures for instructional systems development: Executive summary and model*. (Vols. 1-5) TRADOC Pam 350-30, Ft. Monroe, VA: U.S. Army Training and Doctrine Command.
- Fikri, Mochamad Rizalul., Muslim., & Purwana, Unang. (2019). Efforts to Increase Student Creativity in Making Physics Work Through Learning Models Based on STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) in Static Fluid Materials. *Journal of the Forum for Physics Education*. 4(1):73-36.
- Green, L. Satasha. (2014). *STEM Education How to Train 21st Century Teachers*. New York: Nova Science Publishers.
- Hadi, Wiwin Puspita. (2017). Motivasi Mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Dasar 2 Menggunakan Teks Bahasa Inggris. *Konstruktivisme*. 9(1): 101–108.
- Hermawan, Adi., & Suhery, Tatang. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Kimia Organik Berbasis STEM *Problem Based Learning*

- untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Hidayat, Fitria., & Nizar, Muhammad. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*. 1(1): 28-37.
- Jasmalinda. (2021). Pengaruh Citra Merek dan Kualitas Produk terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Motor Yamaha di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(10): 2199-2206.
- Kurniawati, Yeva., & Ummah, Sholikatul. (2023). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Berbasis STEM-PBL pada Materi Statistika. *Conscilience: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 48. <https://doi.org/10.30587/jc.v1i2.6420>.
- Kusuma, Mochtar. (2016). *Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Parama Ilmu.
- Mariliaty, Nani., & Suhery, Tatang. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Dasar Berbasis STEM Problem Based Learning Materi Kesetimbangan Kimia untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Masterton, William Lewis., & Hurley, Cecile Nespral. (2015). *Chemistry: Principles and Reactions Eighth Edition*. Boston: Cengage Learning.
- Mativo, John Muoki., Bettye, Smith., Ezra, Thompson., & Robert, Wicklein. (2016). A Formative Evaluation of a Southeast High School Integrative Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Academy. *Technology In Society*. 45: 34-39.
- Maulidah, Evi. (2019). Character Building dan Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional PGSD UST*. Malang: MPGMI-UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- McMurry, John Edward & Fay, Robert Clovis. (2003). *Chemistry: United States Edition*. London: Pearson.
- Merry, Nirwana Rini. (2009). Increasing students' interest in chemistry learning through comic modules in class X at MAN 2 Wates. *Proceedings of the National Seminar on Educational Research and Application of Mathematics and Natural Sciences*, pp. 198-204.
- Negara, Ginda Tratungga., Suhery, Tatang., & Effendi. (2017). Module Development for Basic Chemistry 2 Subject Solubility and Solubility Product Based on the Science, Technology, Engineering, and Mathematics-Problem Based Learning (STEM-PBL) Approach. *Proceedings of the National Seminar on Science Education*, pp. 236- 275.

- Okpatrioka. (2023). Research and development (R&D) penelitian yang inovatif dalam pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*. 1(1): 86-100.
- Pentury, Helda Jolanda. (2018). Pengembangan Literasi Guru PAUD Melalui Bahan Ajar Membaca, Menulis dan Berhitung di Kecamatan Limo dan Cinere. *DIKEMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*. 1(1).
- Pratiwi, Winda Regita., & Suhery, Tatang. (2021). Development of Chemistry Teaching Materials Based on STEM Problem Based Learning on Solution Chemistry Materials for Students of Chemistry Education Study Program. In *4th Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC 2020)* (pp. 103-110). Atlantis Press.
- Putri, Anggun Rizky P., Faradita, Meirza Nanda., & Putra, Deni Adi. (2022). Analisis *Problem Based Learning* Terintegrasi STEM di SD Muhammadiyah 26 Surabaya pada Masa Belajar dari Rumah. *Jurnal IKA: Ikatan Alumni PGSD UNARS*. 10(2): 457-466.
- Rachmawati, Desy., Suhery, Tatang., & Anom, K. (2017). Pengembangan modul kimia dasar berbasis STEM Problem Based Learning pada Materi Laju Reaksi untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA*. 1(1): 239-248.
- Ratumanan & Rosmiati, Imas. (2020). *Perencanaan Pembelajaran*. Depok: Rajawali Pers.
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Sembiring, Novani., & Suhery, Tatang. (2021). Pengembangan Instrumen Validasi untuk Expert Review Tentang Pedagogik Berbasis STEM. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Sriwahyuni, Elsa. (2021). Studi Pendahuluan Pengembangan Flashcard Sistem Periodik Unsur pada Pembelajaran Kimia Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Unkhair (JPKU)*. 1(1).
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tessmer, Martin. (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluation*. Philadelphia: Koga Page.
- Thibaut, Lieve., Ceuppens, Stijn., Loof, Haydee De., & Depaepe, Fien. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*. 3(1): 1-12.

- Trianda, Diar Arum., & Suhery, Tatang. (2021). Pengembangan Instrumen Validasi Untuk Expert Review Tentang Media Berbasis STEM. *Undergraduate thesis, Sriwijaya University*.
- Vistara, Maydilla Fadiarahma, Asikin, Mohammad., Ardiansyah,. Adi Satrio, & Pudjiastuti, E. (2022). Problem Based Learning Berorientasi Stem Context Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 451–460. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- Waraulia, Asri Musandi. (2020). *Bahan Ajar: Teori dan Prosedur Penyusunan*. Madiun: UNIPMA Press.