

**PENGEMBANGAN E-LKPD TERINTEGRASI PBL-STEM  
PADA MATERI TERMOKIMIA UNTUK  
FASE F SMA/MA**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan*



Oleh:

**SOFI ANANDA RIFSIH**

**NIM. 20035092**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN E-LKPD TERINTEGRASI PBL-STEM PADA  
MATERI TERMOKIMIA UNTUK FASE F SMA/MA**

Nama : Sofi Ananda Rifsin  
NIM : 20035092  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam

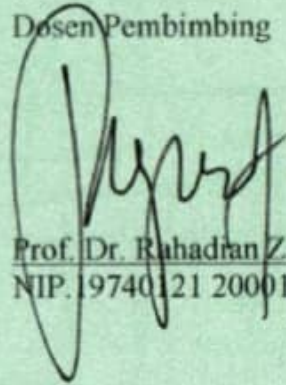
Padang, Agustus 2024

Mengetahui :  
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D  
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Rahadran Z., S.Pd., M.Si.  
NIP. 19740121 200012 1 001

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

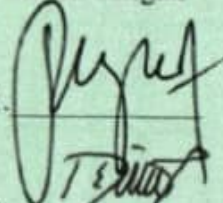
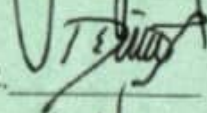
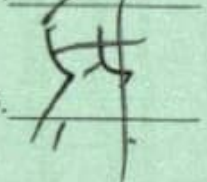
Nama : Sofi Ananda Rifsih  
TM/NIM : 2020/20035092  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### PENGEMBANGAN E-LKPD TERINTEGRASI PBL-STEM PADA MATERI TERMOKIMIA UNTUK FASE F SMA/MA

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi  
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2024

#### Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Prof. Dr. Rahadian Zainul, S.Pd., M.Si.	1. 
2	Anggota	Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si.	2. 
3	Anggota	Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D.	3. 

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

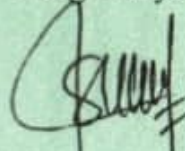
Nama : Sofi Ananda Rifsih  
NIM : 20035092  
Tempat/Tanggal Lahir : Dumai, 18 Agustus 2002  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN E-LKPD TERINTEGRASI PBL-STEM PADA MATERI TERMOKIMIA UNTUK FASE F SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Agustus 2024  
Yang Menyatakan



Sofi Ananda Rifsih  
NIM. 20035092

## ABSTRAK

### **Sofi Ananda Rifsih: Pengembangan E-LKPD Terintegrasi PBL-STEM pada Materi Termokimia untuk Fase F SMA/MA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia, serta menentukan kategori validitas dan tingkat praktikalitas dari E-LKPD yang dikembangkan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang menggunakan model pengembangan 4-D. Model 4-D ini terdapat empat tahapan yaitu *define, design, develop, and disseminate*, namun pada penelitian ini dibatasi sampai pada tahap *develop*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validitas dan praktikalitas. Teknik analisis untuk data validitas menggunakan rumus Aiken's V, sedangkan kepraktisan ditentukan melalui rumus persentase. E-LKPD ini divalidasi oleh 5 orang validator diantaranya 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMAN 1 Solok Selatan, untuk uji praktikalitas dilakukan oleh 2 orang guru kimia dan 9 orang peserta didik SMAN 1 Solok Selatan. Berdasarkan angket validasi yang telah dianalisis, disimpulkan bahwa E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia yang dihasilkan sudah valid dengan nilai V sebesar 0,90. Sedangkan nilai praktikalitas diperoleh berdasarkan respon guru sebesar 95% dan peserta didik sebesar 88% dengan tingkat kepraktisan sangat praktis.

**Kata Kunci: E-LKPD, PBL-STEM, Termokimia, Model 4-D.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-LKPD Terintegrasi PBL-STEM pada Materi Termokimia untuk Fase F SMA/MA”**. Sholawat beserta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat manusia.

Selama penulisan skripsi ini tidak terlepas dari doa, bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Rahadian Zainul, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus penasehat akademik.
2. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si selaku koordinator prodi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Padang sekaligus dosen penguji 1 dan validator.
3. Ibu Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji 2 dan validator.
4. Bapak Hary Sanjaya, M.Si, Ibu Lona Dwi Wahyuni, S.Pd, dan Ibu Elin Novita, S.Pd selaku validator.
5. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku kepala Departemen Kimia.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan secara moril, materil, doa, serta semangat dalam penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman penulis yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun. Atas kritik dan saran yang diberikan penulis ucapkan terimakasih.

Padang, Agustus 2024

Sofi Ananda Rifsih

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
A. Kajian Teori.....	9
1. E-LKPD.....	9
2. Model Pembelajaran PBL ( <i>Problem Based Learning</i> ).....	10
3. STEM ( <i>Science, Technology, Engineering and Math</i> ).....	16
4. PBL-STEM.....	20
5. E-LKPD Terintegrasi PBL-STEM.....	21
6. Karakteristik Materi Termokimia.....	22
B. Penelitian yang Relevan .....	26
C. Kerangka Berpikir .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
A. Jenis Penelitian .....	30
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
B. Subjek Penelitian .....	31
C. Objek Penelitian .....	31
D. Prosedur Penelitian .....	31
E. Jenis Data.....	40



F. Instrumen Pengumpulan Data .....	40
G. Teknik Analisis Data .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
A. Hasil Penelitian.....	44
B. Pembahasan .....	75
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>81</b>
A. Kesimpulan.....	81
B. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>92</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Sintak-sintak Model PBL .....	14
<b>Tabel 2.</b> Kategori Interpretasi Validitas Aiken'V .....	42
<b>Tabel 3.</b> Kategori Interpretasi Praktikalitas .....	43
<b>Tabel 4.</b> Analisis CP, TP, dan ATP .....	46
<b>Tabel 5.</b> Hasil Analisis Komponen Isi dan Materi .....	59
<b>Tabel 6.</b> Hasil Analisis Kebahasaan .....	60
<b>Tabel 7.</b> Hasil Analisis Komponen Penyajian .....	60
<b>Tabel 8.</b> Hasil Analisis Komponen Kegrafikan.....	61
<b>Tabel 9.</b> Hasil Analisis Aspek Program .....	62
<b>Tabel 10.</b> Hasil Analisis Data Validitas Semua Aspek .....	62
<b>Tabel 11.</b> Hasil Analisis Data Praktikalitas Guru Semua Aspek.....	71
<b>Tabel 12.</b> Hasil Analisis Data Praktikalitas Peserta Didik Semua Aspek .....	72

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Kerangka Berpikir .....	29
<b>Gambar 2.</b> Tahapan Pengembangan Model 4-D .....	39
<b>Gambar 3.</b> Cover E-LKPD Materi Termokimia.....	49
<b>Gambar 4.</b> Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Gambar, Daftar Video, Pengenalan E-LKPD, dan Petunjuk Penggunaan E-LKPD.....	51
<b>Gambar 5.</b> CP, TP, dan ATP Termokimia.....	52
<b>Gambar 6.</b> Peta Konsep Termokimia .....	53
<b>Gambar 7.</b> Pendahuluan.....	53
<b>Gambar 8.</b> Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah.....	54
<b>Gambar 9.</b> Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar.....	55
<b>Gambar 10.</b> Membimbing Penyelidikan Individu/Kelompok .....	56
<b>Gambar 11.</b> Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya .....	56
<b>Gambar 12.</b> Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah.....	57
<b>Gambar 13.</b> Daftar Pustaka.....	58
<b>Gambar 14.</b> Orientasi Masalah Sebelum Revisi .....	63
<b>Gambar 15.</b> Orientasi Masalah Setelah Revisi .....	64
<b>Gambar 16.</b> Lembar Kerja 1 Sebelum Revisi.....	65
<b>Gambar 17.</b> Lembar Kerja 1 Setelah Revisi .....	66
<b>Gambar 18.</b> Video Tanpa Link Sebelum Revisi.....	66
<b>Gambar 19.</b> Video dengan Link Setelah Revisi .....	67
<b>Gambar 20.</b> Soal Latihan Sebelum Revisi.....	67
<b>Gambar 21.</b> Soal Latihan Setelah Revisi .....	68
<b>Gambar 22.</b> Video Tanpa Latihan Soal Sebelum Revisi .....	68
<b>Gambar 23.</b> Video dengan Latihan Soal Setelah Revisi.....	69
<b>Gambar 24.</b> Daftar Pustaka Sebelum Revisi .....	69
<b>Gambar 25.</b> Daftar Pustaka Setelah Revisi.....	70
<b>Gambar 26.</b> Soal Sebelum Revisi .....	74
<b>Gambar 27.</b> Soal Setelah Revisi .....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Lembar Wawancara Guru .....	92
<b>Lampiran 2.</b> Lembar Angket Peserta Didik.....	98
<b>Lampiran 3.</b> Hasil Analisis Wawancara Guru .....	99
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Analisis Lembar Angket Peserta Didik .....	102
<b>Lampiran 5.</b> Peta Konsep Termokimia.....	105
<b>Lampiran 6.</b> Analisis Konsep Termokimia .....	106
<b>Lampiran 7.</b> Analisis Kurikulum Materi Termokimia Fase F Kelas XI .....	112
<b>Lampiran 8.</b> Studi Literatur .....	115
<b>Lampiran 9.</b> Lembar Validasi.....	117
<b>Lampiran 10.</b> Hasil Validasi.....	122
<b>Lampiran 11.</b> Lembar Praktikalitas Guru .....	142
<b>Lampiran 12.</b> Hasil Praktikalitas Guru .....	145
<b>Lampiran 13.</b> Lembar Praktikalitas Peserta Didik .....	151
<b>Lampiran 14.</b> Hasil Praktikalitas Peserta Didik .....	154
<b>Lampiran 15.</b> Pengolahan Data Validitas.....	157
<b>Lampiran 16.</b> Pengolahan Data Praktikalitas Guru .....	158
<b>Lampiran 17.</b> Pengolahan Data Praktikalitas Peserta Didik .....	159
<b>Lampiran 18.</b> Surat Izin Penelitian dari FMIPA .....	160
<b>Lampiran 19.</b> Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan .....	161
<b>Lampiran 20.</b> Dokumentasi .....	162

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) memainkan peranan penting dalam memodernisasi dan meningkatkan kualitas hidup manusia, khususnya di bidang pendidikan (Clark-Wilson *et al.*, 2020). Integrasi IPTEK terus meningkatkan perkembangan sektor pendidikan guna mempersiapkan generasi mendatang dengan keterampilan teknologi (Tondeur *et al.*, 2019). Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran membuka peluang untuk pengalaman belajar interaktif, meningkatkan aksesibilitas, dan memfasilitasi inovasi pendidikan (Puspitarini & Hanif, 2019). Oleh karena itu, pendidikan berbasis teknologi menjadi hal yang tidak dapat dihindari, sehingga pendidik perlu mengikuti dan mewujudkan pengalaman belajar yang sesuai dengan tuntutan peserta didik abad 21 (Bao & Koenig, 2019).

Pendidikan yang berorientasi pada teknologi memerlukan kurikulum yang inovatif untuk mempersiapkan peserta didik dalam menyikapi permasalahan yang muncul di abad ke-21 (Pabbajah *et al.*, 2020). Menurut UU Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 kurikulum merupakan sebuah perangkat penting yang dirancang oleh suatu lembaga pendidikan untuk mendukung pencapaian tujuan pendidikan (Pratama & Dewi, 2023). Seiring perkembangan zaman, lembaga pendidikan perlu beradaptasi dengan mengembangkan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan proses pendidikan (Thoha & Al Mufti, 2020). Berdasarkan kebutuhan tersebut, pengembangan kurikulum di bidang pendidikan

telah mengalami banyak perubahan (Kılıç & Saygılı, 2022). Di Indonesia, kurikulum telah berkembang hingga Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini berfokus pada pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (Kemendikbud, 2020). Istilah "Merdeka Belajar" diartikan sebagai pendekatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memilih pelajaran yang mereka sukai (Cholilah *et al.*, 2023). Maka dari itu, kurikulum Merdeka Belajar diharapkan dapat menyediakan ruang lebih untuk guru dan peserta didik untuk menciptakan dan mengembangkan ide selama proses belajar (Gea, 2024).

Menyikapi perkembangan abad ke-21, setiap peserta didik perlu menguasai keterampilan yang sesuai dengan tuntutan zaman tersebut. Keterampilan tersebut meliputi *critical thinking, creativity, communication, dan collaboration* atau disingkat dengan 4C (Astuti *et al.*, 2019). Keterampilan ini dapat dicapai dengan menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (Dinira, 2019). Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang disarankan oleh Kurikulum Merdeka yang dapat membantu proses pembelajaran berorientasi pada peserta didik (Bara & Xhomara, 2020). Model ini berfokus kepada pengembangan keterampilan pemecahan masalah peserta didik melalui kerja kelompok (Hidayati & Wagiran, 2020). Di dalam model PBL, guru bertugas sebagai pembimbing dan fasilitator yang akan menuntun peserta didik dalam menerapkan konsep dari suatu materi (Seibert, 2021). Menurut penelitian Ati & Setiawan (2020), menerapkan model pembelajaran PBL akan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, dan kemampuan menyelesaikan masalah yang dimiliki peserta didik. Selain itu, menggunakan model

PBL pada bahan ajar dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Putri & Azhar, 2023).

Selain model pembelajaran, diperlukan penerapan pendekatan yang dapat menghadirkan inovasi baru dalam pembelajaran dan menjadikan pembelajaran lebih relevan dan bermakna (Oke & Fernandes, 2020). Pembelajaran sains, khususnya kimia sangat erat kaitannya dengan teknologi, maka dari itu dapat diterapkan pembelajaran kimia terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) (Adhelacahya *et al.*, 2023). Pembelajaran terintegrasi STEM menggabungkan elemen sains, teknologi, teknik, dan matematika di dalam kehidupan sehari-hari dengan harapan peserta didik memiliki kemampuan untuk bersaing di tingkat global (Lestari, 2021). Menurut Fajrina (2020) pendekatan STEM dalam penerapannya dapat menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran, kerja sama tim, dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Selain itu, kolaborasi antara STEM dan PBL menciptakan lingkungan pembelajaran yang inovatif dan interaktif. Hasil penelitian dari Putri (2023) menyatakan bahwa penerapan model PBL terintegrasi STEM berpengaruh terhadap keaktifan siswa dalam belajar, dapat meningkatkan berpikir kritis, dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna.

Model PBL dengan pendekatan STEM dapat di implementasikan dalam proses pembelajaran melalui penggunaan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran paling efektif, sederhana, dan berbasis digital yang dapat menunjang proses pembelajaran ialah E-LKPD (Asrori, 2020). E-LKPD adalah lembar kerja peserta didik berbasis elektronik yang dapat diakses menggunakan *smartphone*

ataupun laptop. Kelebihan dari E-LKPD ini ialah penggunaannya yang lebih fleksibel, dapat menampilkan gambar, video, narasi, dan grafik (Febriansyah *et al.*, 2021).

Dalam pembelajaran kimia, peran guru sangat dibutuhkan untuk menghasilkan proses belajar yang efisien dan memikat minat peserta didik (Kahesa & Azra, 2022), hal ini disebabkan oleh pembelajaran kimia cenderung bersifat abstrak sehingga dianggap sulit bagi peserta didik (Solikhin & Wijanarko, 2021). Pemahaman terhadap pembelajaran kimia dapat tercapai ketika peserta didik berperan aktif dalam mengembangkan pengetahuan baru dengan memanfaatkan pengalaman dan pemahaman yang sudah dimiliki sebelumnya. Pembelajaran kimia tidak hanya terkait dengan materi yang disampaikan, tetapi juga dengan cara belajar peserta didik. Oleh karena itu, peserta didik perlu diberikan kesempatan untuk berpikir kritis dalam menangani masalah yang berhubungan dengan ilmu yang mereka miliki. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan membuat keputusan yang tepat (Dwi Lestari, 2021).

Salah satu materi kimia yang memerlukan kemampuan berpikir kritis dalam mempelajarinya adalah materi termokimia. Materi ini memerlukan analisis yang mendalam, pemahaman konsep yang kuat, dan kemampuan menerapkan konsep-konsep dalam kehidupan sehari-hari. Termokimia merupakan materi yang diajarkan kepada peserta didik di kelas XI Fase F di semester ganjil. Materi ini terdiri dari pengetahuan faktual, prinsip, konseptual, serta prosedural yang harus dipahami oleh peserta didik (Syafe'i & Effendi, 2020).



Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan pengisian angket oleh peserta didik di SMAN 1 Solok Selatan, SMAN 4 Solok Selatan, dan SMAN 5 Solok Selatan menunjukkan bahwa, kurangnya kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan mengatasi masalah. Hal ini disebabkan oleh sebesar 65% kegiatan pembelajaran di kelas belum berpusat pada peserta didik dan sebagian besar peserta didik bersifat pasif. Dalam meningkatkan pemahaman, keterampilan berpikir kritis, serta keterampilan pemecahan masalah peserta didik diperlukannya model pembelajaran dan bahan ajar yang sesuai. Dari hasil observasi ketiga sekolah, terdapat dua sekolah yang masih menggunakan bahan ajar bersifat konvensional, seperti modul, LKPD, dan buku cetak, sementara satu sekolah sudah menggunakan E-LKPD. Namun, E-LKPD yang digunakan belum berorientasi sintak PBL dan terintegrasi STEM yang mendukung pembelajaran kimia pada materi termokimia.

Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar yang diintegrasikan STEM dengan model PBL layak untuk dikembangkan, seperti yang disampaikan oleh Syafira & Effendi (2020) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengembangan LKPD Terintegrasi PBL-STEM pada Materi Hidrolisis Garam*". Penelitian selanjutnya oleh Robiyansyah *et al* (2024) dengan judul "*Pengaruh E-LKPD Biologi Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Hasil Belajar Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMAN 4 Tanjungpinang*" menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD terintegrasi PBL-STEM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Hasanah *et al* (2021) dengan judul "*The Implementation of Problem Based Learning Integrated with STEM-Based*

*Worksheets to Improve Learning Motivation*” menunjukkan bahwa pembelajaran PBL yang dipadukan dengan LKPD berbasis STEM dapat meningkatkan motivasi belajar bagi peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Adhelacahya *et al* (2023) dengan judul “*The Impact of Problem-Based Learning Electronics Module Integrated with STEM on Students Critical Thinking Skills*” menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi PBL-STEM memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan informasi tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan E-LKPD Terintegrasi PBL-STEM pada Materi Termokimia untuk Fase F SMA/MA**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah yang didapat berdasarkan latar belakang ialah sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran belum sepenuhnya berfokus pada peserta didik, sehingga keterampilan 4C belum dapat dicapai peserta didik secara optimal.
2. LKPD yang saat ini digunakan bersifat konvensional dan belum mampu menyesuaikan tuntutan pendidikan abad 21 yang serba digital.
3. Belum tersedianya bahan ajar termokimia berbasis *problem based learning* terintegrasi STEM dalam bentuk E-LKPD untuk fase F SMA/MA.

## **C. Pembatasan Masalah**

Untuk memfokuskan dan mengarahkan penelitian ini, penelitian ini akan dibatasi pada:

1. Pengembangan E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia untuk fase F SMA/MA.
2. Penentuan validitas dan tingkat praktikalitas dari E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia untuk fase F SMA/MA.

#### **D. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia untuk fase F SMA/MA?
2. Bagaimana validitas dan tingkat praktikalitas dari E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia untuk fase F SMA/MA?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia untuk fase F SMA/MA.
2. Menentukan validitas dan tingkat praktikalitas dari E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia untuk fase F SMA/MA.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat bagi penulis, sebagai bekal pengetahuan dalam membuat media pembelajaran dan menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Manfaat bagi guru, produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia bisa

dimanfaatkan guru dalam mengajar materi termokimia setelah diuji keefektifannya.

3. Manfaat bagi peserta didik, produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa E-LKPD terintegrasi PBL-STEM pada materi termokimia bisa menjadi bahan ajar yang mendukung pemahaman peserta didik dalam memahami konsep termokimia setelah diuji keefektifannya.