



## Pengembangan E-LKPD Berbasis POE2WE Menggunakan *Liveworksheet* pada Materi Termokimia

Suci Oktania<sup>1</sup>, Erviyenni<sup>2</sup>, Dedi Futra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Riau, Indonesia

E-mail: [suci.oktania0760@student.unri.ac.id](mailto:suci.oktania0760@student.unri.ac.id)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2024-08-07 Revised: 2024-09-22 Published: 2024-10-03	Research on the development of E-LKPD based on POE2WE (Prediction, observation, explanation, elaboration, write and evaluation) Using <i>Liveworksheets</i> on Thermochemical Material for Class XI SMA/MA equivalent aims to produce valid E-LKPD. This research is development research with a 4-D development model which consists of four stages, namely define, design, develop and disseminate. The data collection instruments in this research were validation sheets and user response questionnaires. Validation was carried out by three validators, two of whom were material expert validators and one media expert validator. Validation results by material expert validators based on aspects of content suitability, POE2WE model characteristics, language suitability, and presentation suitability were 98.43% respectively; 98.2%; 97.5%; and 95.8% and obtained an average validation of the four aspects of 95.8% with the valid category. Validation results by media expert validators based on aspects of display feasibility and software utilization feasibility with each being 100%; 100% and obtained an average validation of both aspects of 100% with a valid category. The results of the teacher response trial were based on the attractiveness aspect, effectiveness aspect, practicality aspect with each being 100%; 93.75% and 100% with an average score of 97.91% with very good criteria. The results of small group trials were based on the attractiveness aspect, effectiveness aspect, practicality aspect with each being 85.41%; 85.25% and 80% with an average score of 83.55% with very good criteria.
<b>Keywords:</b> <i>E-LKPD</i> ; <i>POE2WE</i> ; <i>Liveworksheets</i> ; <i>Thermochemical</i> .	

Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 2024-08-07 Direvisi: 2024-09-22 Dipublikasi: 2024-10-03	Penelitian pengembangan E-LKPD berbasis POE2WE ( <i>Prediction, observation, explanation, elaboration, write dan evaluation</i> ) Menggunakan <i>Liveworksheet</i> Pada Materi Termokimia Untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD yang valid. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahapan yaitu <i>define</i> (pendefinisian), <i>design</i> (perancangan), <i>develop</i> (pengembangan), dan <i>disseminate</i> (penyebaran). Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar validasi dan angket respon pengguna. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator, dua diantaranya adalah validator ahli materi dan satu validator ahli media. Hasil validasi oleh validator ahli materi berdasarkan aspek kelayakan isi, karakteristik model POE2WE, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian dengan masing-masing sebesar 98,43%; 98,2%; 97,5%; dan 95,8% dan diperoleh rata-rata validasi dari keempat aspek sebesar 95,8% dengan kategori valid. Hasil validasi oleh validator ahli media berdasarkan aspek kelayakan tampilan dan kelayakan pemanfaatan <i>software</i> dengan masing-masing sebesar 100% ; 100% dan diperoleh rata-rata validasi dari kedua aspek 100% dengan kategori valid. Hasil uji coba respon guru berdasarkan aspek kemenarikan, aspek keefektifan, aspek kepraktisan dengan masing-masing sebesar 100%; 93,75% dan 100 % dengan rata-rata skor 97,91% dengan kriteria sangat baik. Hasil uji coba kelompok kecil berdasarkan aspek kemenarikan, aspek keefektifan, aspek kepraktisan dengan masing-masing sebesar 85,41%; 85,25% dan 80% dengan rata-rata skor 83,55% dengan kriteria sangat baik.
<b>Kata kunci:</b> <i>E-LKPD</i> ; <i>POE2W</i> ; <i>Liveworksheets</i> ; <i>Termokimia</i> .	

### I. PENDAHULUAN

Teknologi industri sudah berkembang sejak awal keberadaan manusia, seiring berjalannya waktu teknologi di dunia pendidikan tentunya juga berkembang. Contohnya *society* 1,0 berkembang menjadi *society* 5.0 (Harun 2021). Era *Society* 5.0 memfokuskan pada komponen

manusia dengan tetap memanfaatkan kecerdasan buatan sebagai alat/media dalam hal ini yang dimaksud adalah internet (Pinatih 2020).

Pendidikan memiliki peranan penting dalam kehidupan karena pendidikan merupakan sarana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia yang handal serta

memiliki pemikiran kritis, logis, kreatif dan memiliki kemampuan bekerja sama secara efektif yang sangat diperlukan. Namun, pada kenyataannya dalam proses di dalam kelas saat pembelajaran peserta didik diarahkan pada kemampuan menghafal, dan mengingat materi pelajaran, tanpa diarahkan untuk memahami materi pelajaran, dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari. Guru lebih berperan sebagai fasilitator, dan salah satu tugas guru adalah menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan (Umbaryati 2016).

Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang dapat menunjang dan membantu guru dalam proses pembelajaran (Depdiknas, 2008). Bahan ajar disusun secara sistematis dan dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku untuk memudahkan peserta didik belajar secara mandiri, karena itu seorang guru harus mampu menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan materi pembelajaran. Peran guru dalam merancang dan menyusun bahan ajar sangatlah menentukan keberhasilan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD). LKPD berfungsi sebagai panduan kegiatan belajar peserta didik yang dapat membantu guru dan peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar mengajar. Penggunaan LKPD memiliki peranan penting dalam proses penyampaian pengetahuan antara guru dan peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, kegiatan pembelajaran kimia pada pokok bahasan Termokimia kelas XI SMA Negeri 1 Benai dan SMA Negeri 2 Sentajo Raya, guru sudah menggunakan LKPD, namun belum terintegrasi model pembelajaran yang hanya berisi soal-soal latihan yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang menuntun peserta didik memahami konsep dan belum menggunakan teknologi. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada mata pelajaran kimia yang ditetapkan adalah 73, sedangkan saat dilakukan evaluasi materi, pada tahun 2023 nilai yang diperoleh 60% peserta didik masih berada di bawah KKTP.

Termokimia merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan di kelas XI SMA/MA. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 1 Benai dan SMA Negeri 2 Sentajo Raya, menyatakan materi termokimia masih dirasa cukup sulit dijelaskan kepada peserta didik dan tidak sedikit peserta didik yang merasa materi termokimia sedikit sulit dikarenakan banyak menggunakan perhitungan dan aplikasi

ke dalam kehidupan. Beberapa hal yang dapat menyebabkan rendahnya minat peserta didik pada materi termokimia dikarenakan materi yang cukup kompleks yang melibatkan konsep, perhitungan, dan eksperimen. Selain itu banyaknya rumus yang digunakan juga semakin membuat minat peserta didik menurun.

Konsep termokimia akan lebih dipahami oleh peserta didik apabila menggunakan perangkat pembelajaran yang sesuai, contohnya dengan menggunakan LKPD yang layak dan berkualitas. LKPD yang bisa digunakan adalah LKPD berbasis POE2WE yang mana LKPD ini akan membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya, mengkomunikasikan pemikirannya dan menuliskan hasil diskusinya sehingga peserta didik lebih menguasai dan memahami konsep yang akan berdampak pada peningkatan prestasi belajar peserta didik. Model pembelajaran yang dapat digunakan adalah POE2WE. Kelebihan Model POE2WE mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengkonstruksi pemahaman konsep, terutama dalam materi konseptual seperti Termokimia yang sangat mengandalkan teori satu dengan teori lainnya dalam satu materi bahkan dengan materi sebelumnya. Menurut Permatasari (2011), model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, melakukan pengamatan terhadap fenomena serta mengkomunikasikan pemikiran dan hasil diskusi sehingga siswa akan lebih mudah menguasai konsep yang di ajarkan (Permatasari 2011).

Kemajuan teknologi saat itu seringkali guru dituntut untuk lebih kreatif dalam menyampaikan materi. Mulai dilakukan perubahan LKPD dari yang mulanya berbentuk cetak menjadi digital yang dapat digunakan di komputer, *handphone*, maupun *smartphone* yang memuat video dan animasi (Arifin 2022). Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran contohnya dengan perangkat pembelajaran yang berbentuk elektronik seperti E-LKPD. Salah satu contoh E-LKPD adalah dengan menggunakan situs *Liveworksheet*. *Liveworksheet* merupakan *website* yang memungkinkan peserta didik untuk mengubah lembar kerja yang dapat dicetak menjadi latihan interaktif koreksi dini atau biasa disebut lembar kerja interaktif dan ditampilkan secara *online*. Kelebihan dari *Liveworksheet* ini adalah sangat mudah diakses oleh peserta didik dimanapun dan kapanpun serta gratis. Selain itu, tampilannya juga memudahkan peserta didik

untuk langsung menjawab di kolom yang telah disediakan (Ikhlahsul. et al., 2022).

LKPD berbasis POE2WE telah diimplementasikan oleh beberapa peneliti terdahulu. Penelitian yang dilakukan oleh ningsih, dkk (2022) dengan judul pengembangan LKPD Model *Predict, Observation, Explanation, Elaboration, Write* dan *Evaluation* (POE2WE) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan. LKPD berbasis POE2WE ini dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai mana mestinya. Penelitian yang dilakukan oleh Mansur, dkk (2023) dengan judul “Pengaruh E-LKS berbasis Model POE2WE terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Gerak Lurus”. E-LKS berbasis model POE2WE berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi gerak lurus. Penelitian yang dilakukan oleh Kalsum, dkk (2022) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Prediction, Observation, Explanation, Elaboration, Write and Evaluation* (POE2WE) terhadap kemampuan Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika”. Hasil yang diperoleh model POE2WE dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Penelitian yang dilakukan Nurmilah, dkk (2023) dengan judul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Model Pembelajaran POE2WE Menggunakan *Flipbook Maker* Pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya”. Hasil yang diperoleh E-Modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Heri Maulana Sidik dan Ariq Nurmahmuddin (2020) dengan judul “Efektivitas Model POE2WE Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Alat Optik”. Hasil yang diperoleh Efektif diterapkan dalam pembelajaran di sekolah dan Efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika pada materi alat optik. Penelitian yang dilakukan oleh Fajriyah, dkk (2021) dengan judul “Penerapan Model POE2WE Berbasis *Virtual Learning* pada Materi Listrik Arus Bolak Balik (AC) untuk Melatihkan *High Order Thinking Skills* (HOTS) Peserta Didik SMA”. Hasil yang diperoleh model POE2WE berbasis virtual learning efektif untuk melatih high order thinking skills peserta didik SMA.

Penelitian ini bertujuan untuk Menghasilkan E-LKPD berbasis POE2WE menggunakan *liveworksheet* pada materi Termokimia yang valid berdasarkan aspek kelayakan isi, karakteristik POE2WE, bahasa, penyajian, tampilan dan pemanfaatan *software* dan juga untuk mengetahui respon pengguna E-LKPD berbasis POE2WE menggunakan *liveworksheet*

pada materi Termokimia apabila digunakan dalam proses pembelajaran.

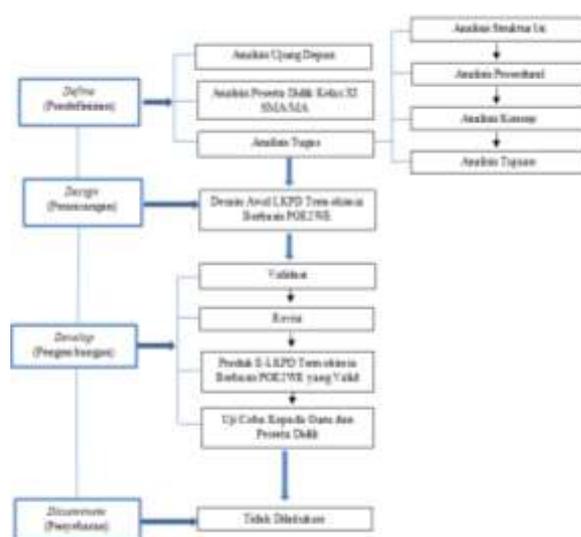
## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Riau dengan uji coba dilakukan di SMA Negeri 1 Benai dan SMA Negeri 2 Sentajo Raya dengan waktu penelitian mulai bulan November 2023 sampai bulan Juni 2024.

Subjek uji coba dalam penelitian ini antara lain uji coba satu-satu yang ditujukan kepada tiga peserta didik dengan kemampuan berbeda, dilanjutkan dengan uji coba kepada dua guru kimia untuk meminta respon pengguna terhadap kelayakan isi dari E-LKPD, serta uji coba kelompok kecil yang ditujukan kepada 20 peserta didik kelas XI yang masing-masing terdiri dari 10 peserta didik yang berasal dari SMA Negeri 1 Benai dan 10 peserta didik berasal dari SMA Negeri 2 Sentajo Raya yang sudah mempelajari materi Termokimia.

### 1. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-D, model pengembangan 4-D memiliki empat tahapan antara lain *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Namun Penelitian ini dilaksanakan hanya sampai 3-D yaitu tahap *develop* (pengembangan) karena mengingat tujuan penelitian hanya untuk mengembangkan E-LKPD yang valid dan mengetahui respon pengguna.



Gambar 1. Alur Pengembangan model 4-D (Trianto, 2011) hasil modifikasi

## 2. Prodedur Pengembangan

### a) Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian terdiri dari analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis struktur isi, analisis konsep, analisis prosedural, dan analisis tujuan.

### b) Perancangan (*Design*)

#### 1) Desain E-LKPD

Penyusunan rancangan awal E-LKPD menghasilkan desain awal E-LKPD yang mencakup: Judul E-LKPD, Petunjuk Belajar, CP, TP, ATP dan Prosedur Kegiatan.

#### 2) Desain Instrumen Penilaian

Lembar validasi ahli materi memberikan penilaian berdasarkan aspek kelayakan isi, aspek karakteristik model POE2WE, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kelayakan bahasa. Ahli media memberikan penilaian berdasarkan aspek kelayakan tampilan dan kelayakan pemanfaatan *software*.

### c) Pengembangan (*Develop*)

#### 1) Validasi Ahli

Validasi merupakan tahap untuk mengetahui dan juga memperbaiki kekurangan-kekurangan dari E-LKPD yang telah didesain melalui validasi oleh para ahli. Validasi E-LKPD dilakukan oleh tiga validator, yaitu dua validator ahli materi dan satu validator ahli media.

#### 2) Uji Coba Terbatas

- (a) Uji Coba Satu-satu
- (b) Uji Coba Respon Guru
- (c) Uji Coba Kelompok Kecil,

#### 3) Revisi

Revisi dilakukan setiap validasi dan setelah uji coba terbatas kepada peserta didik dan guru.

## 3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan sebagai perangkat pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu: Lembar Validasi E-LKPD berbasis POE2WE Menggunakan *Liveworksheets* dan angket Respon Guru dan Peserta Didik.

## 4. Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

### a) Analisis Validitas E-LKPD Berbasis POE2WE Menggunakan *Liveworksheets*.

Data yang diperoleh dari penilaian lembar validasi berbentuk skala. Skala yang digunakan itu dalam berbentuk rubrik dengan skor 1-4. Skala ini memberikan keleluasaan kepada validator dalam menilai kevalidan bahan ajar E-LKPD berbasis POE2WE menggunakan *liveworksheet* yang telah dikembangkan.

Kemudia data yang didapatkan akan dihitung persentase rata-rata tiap komponen dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana P adalah Persentase skor, *n* adalah Jumlah skor yang diperoleh dan N Jumlah skor maksimum.

Pemberian makna dan pengambilan keputusan tentang kualitas LKPD berbasis POE2WE akan menggunakan konversi tingkat pencapaian seperti pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Validitas

Persentase	Kriteria
81,00-100	Layak/Valid
61,00-80,99	Cukup Layak/ Cukup Valid
41,00-60,99	Kurang Layak/ Kurang Valid
21,00-40,99	Tidak Layak/ Tidak Valid

### b) Analisis Angket Respon Pengguna

Alternatif pernyataan positif sikap dikonversi dalam bentuk skor menggunakan skala empat pilihan *likert* agar diperoleh data kuantitatif, seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori Penilaian oleh Guru dan Peserta Didik

Skala Penilaian	Keterangan
4	SS : Sangat Setuju
3	S : Setuju
2	KS : Kurang Setuju
1	TS : Tidak Setuju

Sumber: Sugiyono 2013

Untuk Mentabulasikan data respon pengguna sesuai skor alternatif pernyataan positif sikap pengguna tersebut menggunakan rumus (1). Kemudian mengkonversikan persentase skor alternatif pernyataan positif sikap pengguna menjadi nilai kualitatif sesuai kriteria penilaian skala 4 pilihan *Likert*. Kriteria uji coba terbatas berupa respon guru dan peserta

didik terhadap E-LKPD yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Respon Pengguna

Skala Penilaian	Keterangan
75,00-100	Sangat Baik
50,00-74,99	Baik
25,00-49,99	Kurang Baik
0,00-24,99	Tidak Baik

Sumber: Sari, Syamsurizal, and Asrial 2016

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

##### a) Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan telah dilakukan pada pra-penelitian di SMA Negeri 1 Benai dan SMA Negeri 2 Sentajo Raya melalui wawancara dengan dua orang guru kimia. Informasi yang diperoleh adalah LKPD yang digunakan LKPD dari penerbit yang belum menggunakan model pembelajaran hanya berisi ringkasan materi, kegiatan praktikum dan latihan. Pada saat ulangan harian, terdapat 60% peserta didik berada dibawah KKTP.

Dalam rangka menindaklanjuti dari pemaparan tersebut, maka suatu pemilihan penggunaan bahan ajar yang tepat dalam pembelajaran kimia pada materi termokimia agar peserta didik tertarik dan lebih mudah memahami materi pelajaran dilakukannya mengembangkan E-LKPD menggunakan *Liveworksheet* berbasis POE2WE. Model POE2WE dapat meningkatkan pemahaman konsep karena tiap langkahnya selalu dihubungkan dengan fenomena-fenomena yang terjadi secara langsung (Yunita and Nana 2020). *Liveworksheet* merupakan *software* yang mudah di aplikasi tanpa harus di download terlebih dahulu, sehingga memudahkan peserta didik dalam pengoperasiannya (Ikhlashul. et al., 2022).

##### b) Analisis Peserta didik

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, didapat informasi bahwa peserta didik kesulitan dalam materi termokimia, karena materi termokimia bersifat kompleks yang melibatkan teori, perhitungan dan eksperimen. Maka dari itu, dibutuhkan bahan ajar yang inovatif yang dapat menarik perhatian peserta didik dalam proses pembelajaran. Hasil analisis peserta didik menunjukkan peserta didik membutuhkan bahan ajar yang mudah dimengerti, mudah digunakan dan menarik

perhatian ketika digunakan. Oleh karena itu E-LKPD menggunakan *Liveworksheet* berbasis POE2WE diharapkan dapat menuntun peserta didik untuk memahami materi dengan mudah sehingga pembelajaran bisa efektif.

##### c) Analisis Tugas

Analisis tugas berisi sekumpulan prosedur yang untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas mencakup analisis struktur isi, analisis konsep, analisis prosedural, serta perumusan tujuan dan indikator pencapaian kompetensi (Trianto 2011). Analisis struktur isi, pada tahap ini dilakukan analisis isi materi pembelajaran kimia khususnya pada kelas XI SMA materi termokimia berdasarkan CP untuk menentukan TP dan ATP. Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama pada materi termokimia yang akan dipelajari dalam E-LKPD dan disusun secara sistematis serta mengaitkan konsep-konsep tersebut sehingga menghasilkan peta konsep.

Analisis prosedural berguna untuk mengidentifikasi tahap-tahap penyelesaian tugas. Tahap penyelesaian tugas yang digunakan pada E-LKPD yang sedang dikembangkan adalah berbasis POE2WE. Tahap pertama *Prediction* dimana peserta didik diminta untuk memprediksi atau membuat dugaan terhadap suatu permasalahan yang dipaparkan oleh guru. Tahap kedua *Observation* dimana peserta didik diminta melakukan suatu pengamatan mengenai apa yang terjadi. Tahap ketiga *Explanation* dimana peserta didik memberikan penjelasan mengenai kesesuaian prediksi dengan hasil pengamatan yang diperoleh dari hasil observasi. Tahap keempat *Elaboration* dimana peserta didik menerapkan konsep baru dalam situasi baru atau membuat contoh penerapan kalorimeter dalam kehidupan sehari-hari. Tahap kelima *Write* dimana peserta didik menuliskan kesimpulan terkait hasil penjelasan guru dan diskusi kelompok yang telah dilakukan. Dan tahap yang terakhir *Evaluation* dimana peserta didik di evaluasi tentang materi Termokimia berupa lisan maupun tulisan.

Tahap analisis tujuan dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang

harus dicapai peserta didik dalam pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) sesuai Kurikulum Merdeka yang telah ditetapkan pada analisis tugas. Adapun tujuan yang diharapkan adalah melalui pengembangan E-LKPD berbasis POE2WE menggunakan *liveworksheet* peserta didik dapat menjelaskan Jenis Perubahan Entalpi, kalorimetri dan hukum Hess berdasarkan data hasil percobaan, data energi ikatan dan kalor pembakaran dengan memiliki sikap jujur, disiplin bertanggung jawab, dan responsif.

## 2. Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini menghasilkan rancangan awal E-LKPD, instrument lembar validasi dan lembar angket respon pengguna. Rancangan E-LKPD berdasarkan hasil analisis struktur isi, analisis konsep, analisis materi pembelajaran yang terdapat di dalam silabus dan struktur penyusunan E-LKPD berdasarkan Departemen Pendidikan Nasional 2011 yang meliputi judul, petunjuk belajar, materi, serta aktivitas peserta didik. Dalam rancangan tersebut E-LKPD dibagi menjadi empat E-LKPD. Judul dari masing-masing E-LKPD dapat dilihat pada Tabel 4. Penyusunan E-LKPD berbasis POE2WE pada materi termokimia disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik sebagai pengguna E-LKPD. Oleh sebab itu, E-LKPD dirancang dengan tampilan yang menarik seperti adanya gambar dan video pembelajaran, tata letak E-LKPD yang rapi, pemilihan warna yang selaras, menyediakan ruang yang cukup untuk peserta didik menjawab, serta disajikan dalam bentuk elektronik sehingga peserta didik dapat mengakses E-LKPD dengan mudah melalui *smartphone*.

Rancangan instrumen lembar validasi merujuk pada Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) tahun 2006 yang telah disesuaikan dengan keperluan pengembangan E-LKPD berbasis *Prediction, Observation, Elaboration, Write and Evaluation* (POE2WE). Lembar validasi materi memuat komponen penilaian meliputi aspek kelayakan isi, karakteristik model POE2WE, aspek kebahasaan, dan aspek penyajian. Sedangkan lembar validasi media memuat komponen penilaian yaitu aspek kelayakan tampilan dan aspek pemanfaatan *software*. Poin-poin penilaian dalam setiap instrumen validasi dilengkapi dengan rubrik penilaian yang

berfungsi untuk membantu validator dalam menilai kelayakan dan penggunaan E-LKPD pada kegiatan pembelajaran. Lembar angket respon pengguna oleh guru dan peserta didik dirancang sesuai dengan kebutuhan yang merujuk pada lembar angket respon pengguna yang telah ada pada penelitian yang relevan.

**Tabel 4.** Judul-judul E-LKPD berbasis POE2WE

Pertemuan Ke-	Judul E-LKPD
1	Jenis – Jenis Entalpi Reaksi
2	Kalorimetri
3	Hukum Hess
4	Energi Ikatan

## 3. Pengembangan (*Develop*)

### a) Validasi Ahli

Validasi dilakukan oleh tiga orang validator meliputi dua orang validator materi dan satu orang validator media. Setiap validator diminta untuk menilai dan memberikan saran perbaikan terhadap E-LKPD yang dikembangkan oleh peneliti.

Rekapitulasi hasil validasi oleh validator materi dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Persentase Skor Oleh Validator	
	Validasi Ke-1	Validasi Ke-2
Aspek Kelayakan Isi	82,81%	98,43%
Aspek Kelayakan Karakteristik POE2WE	78,6 %	98,2%
Aspek Kelayakan Bahasa	75%	97,5%
Aspek Kelayakan Penyajian	83,34%	95,8%
Persentase Rata-Rata Skor	79,94%	97,48%
Kriteria Validitas Rata-Rata Keseluruhan Aspek	Cukup Valid	Valid

### b) Aspek Kelayakan Isi

Merujuk pada tabel 5. hasil validasi pertama persentase skor rata-rata diperoleh 82,81% dengan kategori valid, namun masih terdapat saran perbaikan yang diberikan oleh validator sehingga harus dilakukan revisi agar E-LKPD yang dikembangkan sesuai dengan syarat-syarat penyusunan E-LKPD yang baik. Pada validasi pertama, validator menyarankan untuk menambahkan Tokoh Termokimia dan mengaitkan termokimia di kehidupan sehari-hari untuk menimbulkan rasa ingin tahu peserta didik tentang materi termokimia. Validator juga menyarankan

menambahkan persamaan reaksi yang mempunyai koefisien yang berupa pecahan pada E-LKPD 1. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator materi pada validasi pertama, selanjutnya hasil revisi diserahkan kembali kepada validator dan dilakukan validasi kedua. Hasil validasi kedua diperoleh persentase rata-rata 98,43% dengan kategori valid.

c) Aspek Kelayakan Karakteristik POE2WE

Merujuk pada tabel 5. hasil validasi pertama persentase skor rata-rata diperoleh 78,6% dengan kategori cukup valid, sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk menghasilkan E-LKPD yang valid.

Pada validasi pertama, validator menyarankan memperbaiki wacana pada tahap *prediction* pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2. Menurut validator kalimat pada tahap *prediction* itu tidak jelas, sehingga harus dilakukan revisi agar menjadi kalimat yang benar dan mudah dimengerti. Validator juga menyarankan mengganti pertanyaan-pertanyaan pada setiap tahap *evaluation* E-LKPD dengan pertanyaan yang bersumber dari buku Kimia Dasar Universitas. Menurut validator, pertanyaan yang bersumber dari buku cetak SMA sudah banyak bocoran jawaban internet sehingga kurang efektif untuk mengukur pemahaman peserta didik pada pokok bahasan termokimia. Pada tahap *elaboration*, validator menyarankan untuk menguraikan energi ikatan agar peserta didik lebih mudah mencerna apa maksud dari energi ikatan tersebut. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator materi pada validasi pertama, selanjutnya hasil revisi diserahkan kembali kepada validator dan dilakukan validasi kedua. Hasil validasi kedua diperoleh persentase rata-rata 98,2% dengan kategori valid.

d) Aspek Kelayakan Bahasa

Merujuk pada tabel 5. hasil validasi pertama persentase skor rata-rata diperoleh 75% dengan kategori cukup valid, sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk menghasilkan E-LKPD yang valid.

Pada validasi pertama, validator menyarankan untuk memperbaiki penggunaan bahasa dan menyamakan penggunaan satuan yang terdapat pada setiap E-LKPD,

memperbaiki reaksi pada materi persamaan termokimia E-LKPD 1, memperbaiki keterangan tabel pada E-LKPD 2, menambahkan keterangan dari simbol jumlah pada materi E-LKPD 3 dan memperbaiki *typo* kata di E-LKPD. Secara keseluruhan, saran perbaikan dari validator mengisyaratkan bahwa beberapa kalimat pada E-LKPD belum efektif dan belum memenuhi aturan KBBI yang benar. Oleh sebab itu, perbaikan yang dilakukan yaitu menggunakan kalimat yang efektif, menyesuaikan penulisan dengan KBBI, serta menggunakan tanda baca yang tepat. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator materi pada validasi pertama, selanjutnya hasil revisi diserahkan kembali kepada validator dan dilakukan validasi kedua. Hasil validasi kedua diperoleh persentase rata-rata 97,5% dengan kategori valid.

e) Aspek Kelayakan Penyajian

Merujuk pada tabel 5. hasil validasi pertama persentase skor rata-rata diperoleh 83,34% dengan kategori valid. Meskipun termasuk kedalam kategori valid, terdapat saran dan masukan dari validator untuk memperbaiki E-LKPD menjadi lebih baik.

Pada validasi pertama, validator menyarankan untuk memperbaiki kualitas gambar yang berisi rumus pada setiap E-LKPD. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator materi pada validasi pertama, selanjutnya hasil revisi diserahkan kembali kepada validator dan dilakukan validasi kedua. Hasil validasi kedua diperoleh persentase rata-rata 95,8% dengan kategori valid.

Rekapitulasi hasil validasi oleh validator media dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Persentase Skor Oleh Validator	
	Validasi Ke-1	Validasi Ke-2
Aspek Kelayakan Tampilan	82,34%	100%
Aspek Kelayakan pemanfaatan <i>software</i>	100 %	100%
Persentase Rata-Rata Skor	91,67%	100%
Kriteria Validitas Rata-Rata Keseluruhan Aspek	Valid	Valid

f) Aspek Kelayakan Tampilan

Kelayakan tampilan memiliki sembilan indikator penilaian yang bertujuan untuk menilai kemenarikan tampilan E-LKPD yang dikembangkan. Merujuk pada tabel 6. hasil validasi pertama diperoleh persentase skor total yaitu 83,34% dengan kategori valid. Meskipun termasuk kedalam kategori valid, terdapat saran dan masukan dari validator untuk memperbaiki E-LKPD menjadi lebih baik.

Pada validasi pertama, pada bagian cover validator menyarankan untuk memperbesar tulisan tahapan POE2WE, memperbesar tulisan "Disusun oleh", menambahkan gambar yang berkaitan dengan Termokimia, dan memposisikan ditengah letak gambar "SMA/MA". Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator media pada validasi pertama, selanjutnya hasil revisi diserahkan kembali kepada validator dan dilakukan validasi kedua. Hasil validasi kedua diperoleh persentase rata-rata 100% dengan kategori valid.

g) Aspek Kelayakan Pemanfaatan *Software*

Kelayakan pemanfaatan *software* memiliki lima indikator penilaian yang bertujuan untuk menilai kemudahan operasional dari *software* yang digunakan. Merujuk pada tabel 6. hasil validasi pertama kelayakan pemanfaatan *software* memperoleh persentase rata-rata skor sebesar 100% dengan kategori valid. Validator menilai bahwa pengoperasian *software* sudah mudah di akses oleh peserta didik dan penggunaan E-LKPD juga sudah praktis serta tingkat kemudahan peserta didik dalam menemukan informasi yang diperlukan terkait materi termokimia sudah baik.

Rekapitulasi skor rata-rata penilaian akhir untuk keenam kelayakan E-LKPD oleh tim validator, yaitu kelayakan isi, kelayakan karakteristik POE2WE, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, kelayakan tampilan, dan kelayakan pemanfaatan *software* berturut-turut memiliki nilai kelayakan 98,43%, 98,2%, 97,5%, 95,8%, 100%, 100%. Jadi, skor rata-rata keseluruhan validasi materi 97,48% dan validasi media 100%. Berdasarkan kriteria kelayakan dikategorikan valid sehingga dapat dilakukan uji coba.

4. Respon Pengguna

a) Uji Coba Satu-satu

Uji coba satu-satu melibatkan tiga orang peserta didik dari SMA Negeri 1 Benai yang memiliki karakter dan kompetensi berbeda yaitu peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah Rincian waktu dan nilai pengerjaan E-LKPD dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Waktu Pengerjaan E-LKPD

E-LKPD	Waktu (Menit)			Rata-rata
	PD-01	PD-02	PD-03	
1	48	50	55	51
2	50	55	58	54,33
3	52	55	60	55,67
4	40	50	50	46,67
Rata-rata waktu				51,91

Berdasarkan tabel 7, dapat dilihat bahwa peserta didik dengan kemampuan tinggi dapat menyelesaikan E-LKPD lebih cepat dibandingkan dengan peserta didik yang berkemampuan sedang dan rendah. Peserta didik diberi waktu selama 60 menit, dan untuk pengerjaan ke empat E-LKPD, ketiga peserta didik menyelesaikan tepat waktu dan tidak memerlukan waktu tambahan. Hal ini dikarenakan E-LKPD yang dibuat tidak memuat kegiatan praktikum, disekolah tersebut tidak memiliki alat dan bahan yang dibutuhkan ketika melakukan praktikum Kalorimetri. Maka peneliti mengganti kegiatan praktikum dengan video praktikum yang bersumber dari *Youtube*. Pada saat mengerjakan E-LKPD bisa saja peserta didik kurang serius dalam mengerjakannya, mungkin saat penggunaan dalam proses pembelajaran peserta didik akan menggunakan waktu dengan maksimal karena serius dalam mengerjakan E-LKPD.

**Tabel 8.** Waktu Pengerjaan E-LKPD

E-LKPD	Waktu (Menit)			Rata-rata
	PD-01	PD-02	PD-03	
1	100	95	85	93,33
2	95	85	70	83,33
3	95	90	85	90
4	100	90	80	90
Rata-rata waktu				89,16

Berdasarkan tabel 8, uji coba satu-satu diperoleh nilai peserta didik yang memuaskan yakni dengan rata-rata 89,16. Peserta didik dengan kemampuan tinggi memperoleh nilai tertinggi begitu pun

sebaliknya. Namun pada LKPD 4 terdapat persamaan waktu pengerjaan antara peserta didik berkemampuan sedang dengan berkemampuan rendah yaitu 50 menit. Setelah ditinjau berdasarkan nilai, ternyata nilai yang didapatkan memiliki hasil yang berbeda yakni 90 dan 80.

b) Uji Coba Guru

Adapun hasil rekapitulasi data respon guru berdasarkan aspek disajikan pada tabel 9.

**Tabel 9.** Rekapitulasi Hasil Uji Respon Guru

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor (%)
1	Aspek Kemenarikan	100%
2	Aspek Keefektifan	93,75%
3	Aspek Kepraktisan	100%
Presentase Skor Rata-rata		97,91%

Uji respon dilakukan dengan memberikan *link* E-LKPD berbasis POE2WE dan angket respon guru. Terdapat 14 butir pernyataan pada angket respon diantaranya yaitu mengenai kesesuaian E-LKPD dengan CP, TP, ATP dan materi pembelajaran, penggunaan E-LKPD pada proses pembelajaran, dan tampilan E-LKPD. Guru diminta untuk memberikan penilaian, masukan, serta saran terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Secara umum guru menilai bahwa E-LKPD berbasis POE2WE yang dikembangkan sudah bagus dan menarik sehingga E-LKPD ini sudah dapat digunakan dalam pembelajaran Termokimia. Secara keseluruhan persentase skor total dari seluruh pernyataan angket respon guru adalah 97,91% dengan kategori sangat baik.

c) Uji Coba Kelompok Kecil

Adapun hasil rekapitulasi data respon peserta didik berdasarkan aspek disajikan pada tabel 8.

**Tabel 10.** Rekapitulasi Hasil Uji Respon Peserta didik

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor (%)
1	Aspek Kemenarikan	85,41%
2	Aspek Keefektifan	85,25%
3	Aspek Kepraktisan	80%
Presentase Skor Rata-rata		83,55%

Sebelum melakukan uji coba, peneliti memberikan penjelasan secara singkat mengenai cara penggunaan E-LKPD berbasis POE2WE menggunakan platform

*liveworksheets* pada pokok bahasan Termokimia. Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan memberikan link untuk mengakses E-LKPD dan angket respon peserta didik. Kemudian, peserta didik diminta untuk mengerjakan E-LKPD dan melakukan penilaian terhadap E-LKPD yang digunakan dengan mengisi angket respon pengguna. Angket respon pengguna terdiri dari 9 pernyataan mengenai E-LKPD yang dikembangkan.

Secara umum peserta didik berpendapat bahwa E-LKPD berbasis POE2WE yang dikembangkan memiliki tampilan yang menarik, adanya gambar dan video pembelajaran membuat peserta didik lebih tertarik untuk mempelajari Termokimia, petunjuk penggunaan dan bahasa yang digunakan dalam E-LKPD mudah dimengerti serta E-LKPD dapat dioperasikan dengan mudah karena tidak perlu mengunduh aplikasi. Hasil uji coba kelompok kecil mendapatkan rata-rata skor sebesar 83,55% dengan kategori sangat baik.

## IV. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Pengembangan E-LKPD berbasis POE2WE menggunakan *liveworksheet* pada pokok bahasan termokimia kelas XI SMA/MA sederajat telah divalidasi oleh validator. Hasil validasi oleh validator materi berdasarkan kelayakan isi, karakteristik model POE2WE, kelayakan bahasa dan kelayakan penyajian telah dinyatakan valid melalui keempat aspek tersebut. Hasil validasi oleh validator media berdasarkan kelayakan tampilan dan pemanfaatan *software* dengan kategori valid. Respon pengguna berada pada kriteria sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 97,91% oleh guru dan 83,55% oleh peserta didik.

### B. Saran

Peneliti berharap E-LKPD yang dikembangkan ini dapat dilanjutkan dengan uji coba skala besar dan dilakukan lebih lanjut pada tahap penyebaran untuk menguji keefektifannya dalam proses pembelajaran.

## DAFTAR RUJUKAN

Arifin, Muhammad. 2022. "Pengembangan E-LKPD Interaktif Liveworksheets Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Pada Materi Minyak Bumi." Program Studi

- Pendidikan Kimia UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Azizah, I. N. (2017). Lembar Kerja Peserta Didik Materi Aritmatika Sosial dengan Model Pengembangan Thiagarajan. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 63–72. <https://doi.org/10.25217/numerical.v1i2.132>
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Fajriyah, Rizqi Lailatul, and Budi Jatmiko. 2021. "Penerapan Model POE2WE Berbasis Virtual Learning Pada Materi Listrik Arus Bolak Balik (AC) Untuk Melatihkan High Order Thinking Skills (HOTS) Peserta Didik SMA." *PENDIPA Journal of Science Education* 5(1): 102–7.
- Kalsum, Ummu, Andi Saddia, and Warda Rais. 2023. "Pengaruh Model Pembelajaran Prediction, Observation, Explanation, Elaboration, Write and Evaluation (Poe2We) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika." *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika dan Pembelajarannya* 5(1): 79–85.
- Mansur, Dina Hanifah, Endang Surahman, and Yanti Sofi Makiyah. 2023. "Pengaruh E-LKS Berbasis Model POE2WE Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Lurus." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 14(2): 209–21.
- N.F., Ikhlashul Amalia, Maria Veronika Roesminingsih, and Muhammad Turhan Yani. 2022. "Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 6(5): 8153–62.
- Ningsih, SiTi Warda, Asmadi M Noer, and Erviyenni. 2022. "Pengembangan Lkpd Model Predict , Observation , Explanation , Elaboration , Write Dan Evaluation ( POE2WE ) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan the Development of Lkpd Predict , Observation , Explanation , Elaboration , Write and Evaluation ( Poe2We ) On." (1): 51–59.
- Nurmilah, Nisa, Nana, and Dwi Sulistyaningsih. 2023. "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Model Pembelajaran Poe2We Menggunakan Flipbook Maker Pada Materi Gelombang Bunyi Dan Cahaya." *Jurnal Kumparan Fisika* 6(2): 107–18. [https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kumparan\\_fisika](https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kumparan_fisika)
- Permatasari, O. I. 2011. "Keefektifan Model Pembelajaran Predict- Observe-Explain (POE) Berbasis Kontekstual Dalam Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII Pada Pokok Bahasan Tekanan." Universitas Negeri Semarang.
- Pinatih, Ni Putu Sri. 2020. "Pembelajaran Menyenangkan Dalam Menyongsong Era Society 5.0." *Prosiding Webinar Nasional IAHN-TP Palangka Raya 2020* 1(12): 64–76.
- Sari, Eka, Syamsurizal, and Asrial. 2016. "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Karakter Pada Mata Pelajaran Kimia SMA." *Edu-Sains* 05(2): 8–17.
- Sidik, Heri Maulana, and Ariq Nurmahmuddin. 2020a. "Efektivitas Model Poe2We Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Alat Optik." *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* 9(JSPF) 16(3): 191–99
- Sugiyono, D. 2013. *Bandung Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep Strategi Dan Implementasinya Dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Umbaryati, U. 2016. "Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika." *PRISMA, prosiding seminar nasional matematika* 1(1): 217–25. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473%0Ahttps://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/21473/10157>.
- Yunita, and Nana. 2020. "Pengunaan Model Pembelajaran POE2WE Dengan Bantuan Aplikasi Zenius Education Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Fisika." *Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7(1): 17–23. <http://dx.doi.org/10.35542/osf.io/ecxyw>