



Pengembangan *E-LKPD* berbasis model *discovery learning* pada materi termokimia untuk mengukur keterampilan sains siswa

Nur Vadilla

Universitas Negeri Medan, Indonesia

nurvadilladila@gmail.com

Article Info

Article history:

Diterima:

26 Februari 2022

Disetujui:

1 Maret 2022

Dipublikasikan:

5 Maret 2022

Kata Kunci:

Discovery Learning; *E-LKPD*; Keterampilan Siswa; *Liveworksheet*; Termokimia.

Keyword:

Discovery Learning; *E-LKPD*; *Student Skills*; *Liveworksheet*; *Thermochemistry*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-Lembar Kerja Peserta Didik (*E-LKPD*) berbasis *Discovery learning* untuk materi termokimia sebagai penilaian keterampilan sains siswa di tingkat SMA. Dengan pendekatan *Research and Development* (R & D) model 4-D, penelitian melibatkan tahap Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran, serta menggunakan aplikasi *liveworksheet*. Validasi dilakukan oleh empat validator, dua untuk materi dan dua untuk media, dengan hasil rata-rata validitas masing-masing 89,5% dan 81%, dikategorikan sebagai sangat valid. Uji coba dilakukan kepada 34 peserta didik, disertai dengan angket respon dari dua guru dan peserta didik. Respon guru mencapai 94%, menunjukkan tingkat kelayakan dan praktikalitas yang tinggi. Respon peserta didik mencapai 94,9%, menandakan daya tarik yang signifikan. Pengukuran keterampilan sains siswa, melalui soal-soal di *E-LKPD*, menunjukkan nilai rata-rata di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) (>75). Secara keseluruhan, *E-LKPD Discovery learning* untuk termokimia ini dianggap valid dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran kimia di tingkat SMA.

ABSTRACT

This research aims to develop a Discovery Learning-based E-Learners' Worksheet (E-LKPD) for thermochemistry material as an assessment of students' science skills at the high school level. With the Research and Development (R & D) approach of the 4-D model, the research involves the Defining, Designing, Developing, and Deploying stages, and uses the liveworksheet application. Validation was conducted by four validators, two for material and two for media, with average validity results of 89.5% and 81% respectively, categorized as very valid. The trial was conducted with 34 students, accompanied by a response questionnaire from two teachers and students. Teacher responses reached 94%, indicating a high level of feasibility and practicality. Learners' response reached 94.9%, indicating significant attractiveness. Measurement of students' science skills, through questions in the E-LKPD, showed an average value above the Minimum Completion Criteria (KKM) (>75). Overall, this Discovery Learning E-LKPD for thermochemistry is considered valid and effective to be used in learning chemistry at the high school level.



©2023 Authors. Published by Arka Institute. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Pergeseran paradigma proses pendidikan dari pengajaran ke pembelajaran telah memberi tantangan baru bagi guru dalam melaksanakan tugasnya di kelas. Aktifitas belajar mengajar yang berlangsung dalam kelas difasilitasi oleh guru. Oleh karena itu guru dituntut untuk lebih kreatif mengamati berbagai persoalan yang terjadi saat proses berlangsung (Andriani & Wakhudin, 2020). Guru harus mampu melakukan berbagai inovasi pembelajaran, baik berupa pendekatan, metode, media dan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dapat diterapkan saat pembelajaran sesuai dengan karakteristik bahan ajar serta kondisi siswa (Hamidah et al., 2018).

Hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru kimia SMA di Tanjungbalai diperoleh informasi bahwa guru mengalami kesulitan saat mengajar di masa pandemi ini sehingga guru masih saja mengajar dengan menerapkan metode pembelajaran konvensional seperti diskusi dan ceramah pada saat pembelajaran. Selain itu guru jarang menggunakan media LKPD dan model pembelajaran yang

sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013, sehingga membuat peserta didik cenderung merasa bosan dan tidak aktif didalam proses pembelajaran.

Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran kimia juga belum lengkap apalagi dimasa pandemi ini siswa tidak mendapatkan buku pengangan jadi susah untuk siswa memahami materi yang diajarkan. Selain itu selama masa pandemi berlangsung, sekolah masih saja menggunakan LKPD cetak, belum berbentuk LKPD elektronik. Jadi akan semakin sulit bagi siswa untuk mengerti bahan ajar yang diajarkan karena belum mendukung nya fasilitas pembelajaran.

Menurut Hoesnan, model *discovery learning* dapat mengembangkan cara berpikir kritis dan cara belajar siswa yang aktif dengan menemukan, menyelidiki sendiri baik konsep maupun prinsip yang mengakibatkan hasil yang diperoleh tahan lama melalui pengamatan dan percobaan (Setyowati et al., 2018). Model pembelajaran *discovery learning* juga merupakan salah satu model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013. Berdasarkan teori Bruner yaitu tentang belajar dengan penemuan sangat relavan dengan pendekatan saintifik dimana pendekatan tersebut yang erat dikaitkan dengan kurikulum 2013 (Erny et al., 2017; Rhosalia, 2017).

Model *discovery learning* diharapkan dapat membantu siswa untuk keterampilan berpikir dan memukan konsep maupun prinsip dari suatu materi (Haeruman et al., 2017; Purwaningrum, 2016). Tugas guru dalam menggunakan model *discovery learning* hanya membimbing dan pembelajaran akan berpusat kepada siswa sehingga menghasilkan pembelajaran dimana siswa yang aktif dalam prosesnya (Mulyati & Wardono, 2019). Dengan demikian, LKPD berorientasi model pembelajaran *discovery learning* sangat penting dalam suatu pembelajaran yang aktif. Hal ini sejalan dengan tujuan dari kurikulum 2013 yaitu mempersiapkan manusia Indonesia yang beriman, produktif, kreatif, inovatif dan afektif.

Sebelumnya Ariani (2020), mengembangkan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi Kalor di SMP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada nilai rata-rata per aspek keseluruhan yaitu sebesar 3,26 dengan indeks kelayakan 0,81 yang termasuk dalam kategori layak dan aspek kebahasaan mendapatkan nilai rata-rata per aspek sebesar 3,28 dengan indeks kelayakan 0,82 dengan kategori sangat layak.

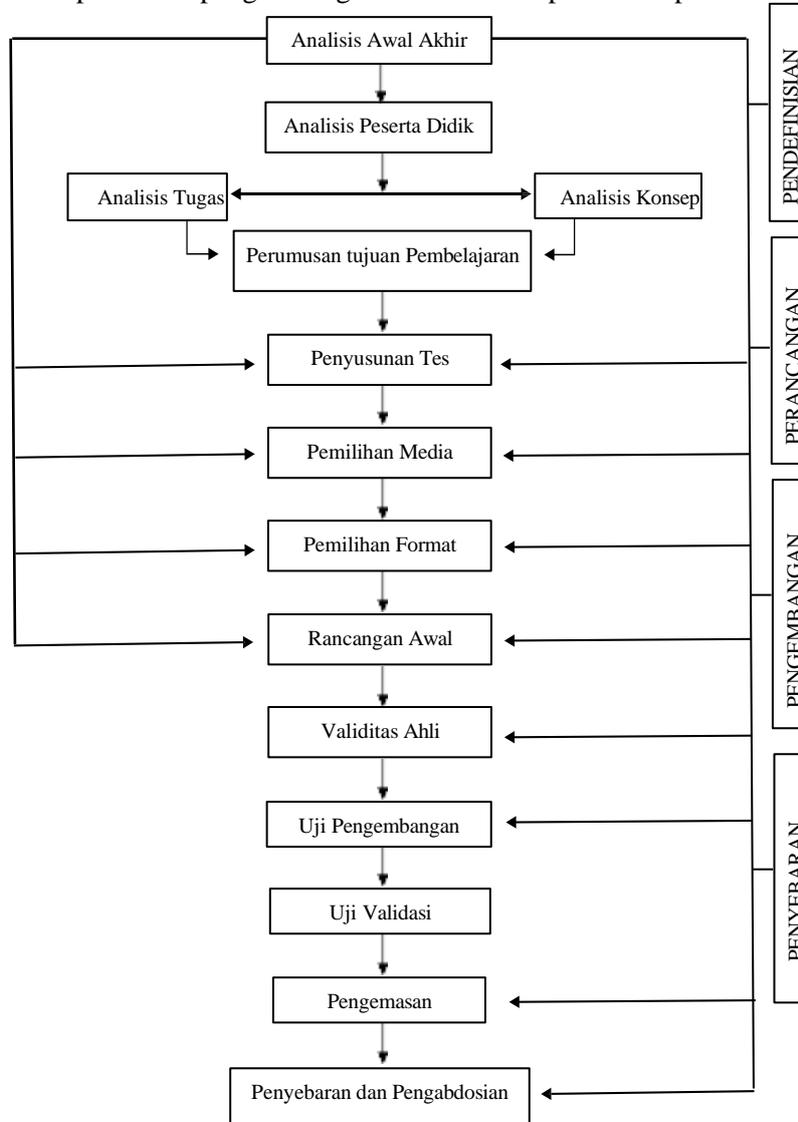
Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Muchlis (2021), hasil evaluasi *E-LKPD* menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan persentase validasi mencapai kategori sangat layak berdasarkan kriteria kesesuaian dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). Selain itu, kepraktisan *E-LKPD* dinilai sangat baik berdasarkan respon siswa yang positif. Efektivitas *E-LKPD* juga terbukti melalui hasil tes keterampilan berpikir kritis dengan nilai n-gain score berkisar antara 0,44-1,00, yang dikategorikan sebagai sedang-tinggi, serta tingkat ketuntasan klasikal mencapai 66,67%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *E-LKPD* yang berorientasi CTL pada materi termokimia dinilai layak digunakan.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Umihani et al. (2023) pada tahun 2021 mengungkapkan bahwa bahan ajar bermodel *discovery learning* dengan menggunakan media digital efektif digunakan sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Terbanggi Besar. Dengan menganalisis nilai pretest dan posttest, diperoleh skor N Gain sebesar 0,64 dengan kategori sedang, dan persentase sebesar 64,00%, yang diinterpretasikan sebagai tingkat efektivitas yang cukup.

Berdasarkan latar belakang diatas, meskipun sudah ada beberapa literatur yang meneliti pengembangan *E-LKPD* berbasis *discovery learning*, terdapat kesenjangan penelitian dimana objek penelitiannya berbeda. Karena setiap orang memiliki kemampuan dalam memahami pembelajaran yang berbeda, tidak semua siswa dapat memahami pembelajaran dengan model yang sama. Kemudian penelitian ini dilakukan pada saat terjadi pandemi Covid-19, yang mana proses pembelajaran yang berlangsung secara *online*. Maka dari itu perlu dilakukan pengembangan LKPD yang berbentuk elektronik (*E-LKPD*) dengan tujuan untuk memudahkan siswa dalam memahami materi termokimia di masa pandemi COVID-19. Model *discovery learning* sesuai dengan pembelajaran pada kurikulum 2013, sehingga siswa dapat aktif dalam proses pembelajaran yang berlangsung secara *online* dimasa pandemi ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Medan dengan uji satu-satu di SMA Negeri 1 Tanjungbalai, serta respon peserta didik di SMA Negeri 1 Tanjungbalai. Model yang digunakan yaitu model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahapan yaitu, 1) Pendefinisian (*Define*), 2) Perancangan (*Design*), 3) Pengembangan (*Develop*), 4) Penyebaran (*Disseminate*). Desain penelitian pengembangan model 4-D dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Discovery Learning*

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian Pengembangan E- LKPD Berbasis Model *Discovery learning* Pada Materi Termokimia Untuk Meningkatkan Keterampilan Sains Siswa analisis kebutuhan, analisis validitas dan respon pengguna. Pengumpulan data diperoleh pada tahap pengembangan diantaranya analisis kebutuhan, validasi, revisi, dan penyebaran angket respon pengguna terhadap *E-LKPD* yang telah dikembangkan.

Adapun instrumen penelitian berupa instrumen tes dan instrumen non tes. Instrumen non tes terdiri dari lembar angket analisis kebutuhan, lembar validasi BNSP oleh ahli materi, dan validasi oleh ahli media, lembar angket respon guru, dan lembar angket respon siswa.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan teknik analisis tertentu. Adapun rumus perhitungan yang digunakan dalam menentukan kategori rata-rata dari setiap aspek pada lembar validasi sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Jawaban Item Instrumen Validasi dengan Skala Linkert

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Layak	5
2	Layak	4
3	Cukup Layak	3
4	Tidak Layak	2
5	Sangat Tidak Layak	1

(Sugiyono, 2017)

Menghitung tingkat kelayakan dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

P = Persentase Kategori

Σ = Jumlah skor jawaban kategori yang dipilih N = Total skor ideal

Kemudaian hasil perhitungan rumus diatas, hasilnya disajikan dalam bentuk persen. Klasifikasi skor tersebut selanjutnya diubah menjadi klasifikasi dalam bentuk persentase, kemudian ditafsirkan dengan kalimat secara kualitatif yang tercantum pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Persentase Kemunculan Indikator E-LKPD untuk Instrumen Angket Ahli

Rentang Skala (%)	Interval Persentase (%)	Kriteria	Kualifikasi
$81 \leq 100$	$81 \leq x \leq 100$	Sangat Layak	Produk <i>E-LKPD</i> dapat dimanfaatkan dilapangan untuk kegiatan pembelajaran tetapi ada sedikit revisi/ tidak ada revisi
$61 \leq 80$	$61 \leq x \leq 80$	Layak	Produk <i>E-LKPD</i> dapat dimanfaatkan dilapangan untuk kegiatan pembelajaran tetapi ada revisi sedikit
$41 \leq 60$	$41 \leq x \leq 60$	Cukup Layak	Produk <i>E-LKPD</i> dapat diajukan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan- pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar
$21 \leq 40$	$21 \leq x \leq 40$	Tidak Layak	Merevisi <i>E-LKPD</i> dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
$0 \leq 20$	$0 \leq x \leq 20$	Sangat Tidak Layak	Produk gagal, merevisi secara benar- benar dan mendasar tentang isi produk.

Data hasil respon siswa yang berupa angket dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat rekapitulasi hasil angket terhadap *E-LKPD*. data diperoleh berupa daftar check list yang dirangkum dalam bentuk tabel skala Guttman dengan kategori jawaban yang diberi skor 1 dan jawaban tidak diberi skor 0.

Tabel 3. Kriteria Jawaban Instrumen dengan Skala Guttman

No	Jawaban	Skor
1	Ya	1
2	Tidak	0

(Sugiyono, 2017)

2. Menghitung persentase jawaban siswa. Hasil angket ini dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

P = Persentase kategori

f = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya (jumlah siswa yang member jawaban) “ya”

N = Jumlah siswa

Berdasarkan hasil perhitungan rumus diatas, hasilkan dalam bentuk persen. Klasifikasi skor tersebut selanjutnya diubah menjadi klasifikasi dalam bentuk persentase, kemudian ditafsirkan dengan kalimat secara kualitatif yang tercantum pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Persentase Kemunculan Indikator *E-LKPD* unntuk Angket Respon Siswa

Rentang Skala	Interval Persentase (%)	Kriteria	Kualifikasi
$81 \leq 100$	$81 \leq x \leq 100$	Sangat Layak	Produk <i>E-LKPD</i> dapat dimanfaatkan dilapangan untukkegiatan pembelajaran tetapi ada sedikit revisi/ tidak ada revisi
$61 \leq 80$	$61 \leq x \leq 80$	Layak	Produk <i>E-LKPD</i> dapat dimanfaatkan dilapangan untuk kegiatan pembelajaran tetapi ada revisi sedikit
$41 \leq 60$	$41 \leq x \leq 60$	Cukup Layak	Produk <i>E-LKPD</i> dapat diajukan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar
$21 \leq 40$	$21 \leq x \leq 40$	Tidak Layak	Merevisi <i>E-LKPD</i> dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
$0 \leq 20$	$0 \leq x \leq 20$	Sangat Tidak Layak	Produk gagal, merevisi secara benar- benar dan mendasar tentang isi produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis yang didapatkan dari proses penelitian dan hasil analisis pengembangan *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning*, serta diuraikan langkah-langkah yang digunakan dalam pengembangan *E-LKPD*. Pengembangan *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning* ini menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*desseminate*) (Dewi et al., 2021).

Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap ini adalah tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti dalam proses pengembangan *E-LKPD* berbasis *Discovery learning*. Adapun tujuan tahap ini adalah mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran yang diawali dengan analisis tujuan pembatasan materi pada *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan (Sari, 2019).

1. Analisis Awal – Akhir

Pada tahap analisis awal, peneliti melakukan pengidentifikasian terhadap masalah-masalah yang dihadapi dan analisis kurikulum yang digunakan sekolah saat ini, serta analisis kebutuhan dalam pembelajaran pada kelas yang akan dilakukan penelitian. Tahap ini dilakukan dengan mewawancarai analisis kebutuhan pada 2 orang guru mata pelajaran kimia pada sekolah uji coba produk. Pada tahap ini, terdapat beberapa poin penting yang harus diperhatikan pada saat proses pengidentifikasian yaitu bagaimana cara penyajian materi oleh guru saat pembelajaran berlangsung, bagaimana suasana pembelajaran, serta memperhatikan pula silabus, model, media dan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran terkhusus LKPD yang digunakan.

2. Analisis Peserta Didik

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan menganalisis kebutuhan peserta didik yang akan dijadikan uji coba produk (Pradipta & Wiarta, 2021). Hal ini dilakukan untuk produk e- LKPD yang dikembangkan agar dihasilkan dapat sesuai dan memenuhi kebutuhan peserta didik. Adapun karakteristik serta kebutuhan peserta didik dianalisis menggunakan angket yang telah diisi peserta didik kelas IA 2 yang berjumlah 34 siswa. Berikut hasil analisis kebutuhan peserta didik yang diperoleh sebagai berikut.

Dari siswa yang berjumlah 34 orang, terdapat 1 orang yang tidak bisa menggunakan komputer/laptop dan yang lainnya cukup bisa, bisa dan sangat bisa dalam menggunakan

komputer/laptop. Satu kelas siswa yang dijadikan sampel uji coba produk, terdapat 3 orang siswa yang tidak memiliki smartphone/handphone.

3. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan dengan tujuan untuk menentukan materi yang tepat untuk digunakan dalam pengembangan produk (Kurniawan et al., 2015). Analisis materi pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi materi apa yang sesuai dengan produk yang dikembangkan. Adapun materi yang digunakan oleh peneliti dalam pengembangan produk yaitu Termokimia dalam kurikulum 2013 khususnya pada materi termokimia, peserta didik dianjurkan untuk menganalisis dan membedakan reaksi endoterm dan reaksi eksoterm serta membedakan yang termasuk sistem dan lingkungan. Maka dari itu, peneliti memilih materi tersebut karena sesuai dengan produk yang akan dikembangkan yaitu lembar kerja peserta didik elektronik yang didalamnya berisi kegiatan-kegiatan yang membantu siswa dalam berpikir sains.

4. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi, merinci, menyusun secara sistematis konsep-konsep sesuai yang diajarkan dengan bantuan *E-LKPD* berbasis *discovery learning* pada materi termokimia. Terlebih dahulu, dilakukan pengidentifikasian pada *E-LKPD* yang akan digunakan yang bertujuan untuk merinci dan menyusun konsep utama yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Setelah menelaah proses pembelajaran, maka diperoleh konsep yang relevan dalam pembelajaran yaitu pembelajaran praktik, karena dengan pembelajaran praktik, peserta didik akan lebih mengembangkan pemikirannya mengenai masalah yang dihadapi khususnya dalam mengidentifikasi sistem dan lingkungan

Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini berisi tentang kegiatan perancangan produk yang akan dibuat dalam bentuk *prototype I* dari Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik. Tahapan ini terdiri dari 2 tahap yaitu penyusunan *E-LKPD*, pemilihan format dan rancangan awal.

1. Penyusunan *E-LKPD*

E-LKPD disusun atas 3 kali pertemuan yang masing-masing setiap pertemuan terdiri dari judul materi, kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, media pembelajaran, kegiatan pada *E-LKPD* berisi kegiatan pembelajaran berdasarkan tahapan *Discovery learning* serta soal-soal terkait materi yang telah dipelajari.

2. Pemilihan Format

Pemilihan format dilakukan dengan tujuan untuk menentukan bagaimana format yang akan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan produk *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning*. Format penyusunan *E-LKPD* mengacu pada format LKPD yang dikemukakan oleh Andi Prastowo yang terdiri dari judul, kompetensi inti, kompetensi dasar yang ingin dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan mengerjakan tugas, informasi singkat, langkah kerja, dan tugas yang harus dilakukan, dan laporan/tugas yang harus dikerjakan.

3. Rancangan Awal

a. Rancangan Produk *E-LKPD*

Rancangan awal peneliti terhadap produk *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning* yaitu *E-LKPD* disusun berdasarkan format penyusunan yang dikemukakan oleh Andi Prastowo. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik dirancang untuk 3 kali pertemuan. *E-LKPD* dirancang dalam bentuk berbagai macam kegiatan yang akan dikerjakan oleh peserta didik secara berkelompok. Adapun kegiatan yang dimuat dalam *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning* terdiri dari 2 kegiatan yaitu 2 kali kegiatan diskusi 1 kali kegiatan praktikum. Selain mengacu pada format penyusunan *E-LKPD*, peneliti juga menekankan pada berbasis *Discovery Learning* yang meliputi 6 tahap yaitu Stimulasi, Identifikasi Masalah, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Verifikasi dan Generalisasi. *E-LKPD* juga berisi materi termokimia dan pertanyaan mengenai termokimia.

b. Instrumen Penilaian

Untuk memperoleh data tentang proses dan hasil pengembangan *E-LKPD* yang sesuai, maka penting untuk disiapkan instrumen-instrumen pengumpulan data. Adapun suatu produk dapat diketahui tingkat kevalidan serta angket respon guru dan peserta didik melalui penggunaan instrumen-instrumen tersebut. Adapun instrumen yang dirancang yaitu instrumen kevalidan berupa lembar validasi dan angket respon guru dan siswa, serta tes untuk mengukur keterampilan siswa.

c. Instrumen Kevalidan

Instrumen kevalidan yang dihasilkan pada perancangan ini meliputi :

1. Format validasi *E-LKPD*. Aspek yang dinilai meliputi format, bahasa, isi, waktu, manfaat kegunaan dan komponen *Discovery Learning*
2. Format validasi angket respon guru dan siswa. Aspek yang dinilai meliputi kelayakan isi, tampilan, petunjuk, cakupan respon dan bahasa.
3. Format validasi tes mengukur keterampilan sains siswa. Meliputi hasil jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada *E-LKPD*

Tahapan Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan terhadap *E-LKPD* berbasis *discovery learning* pada materi termokimia. Rancangan atau hasil *prototype* I yang dikembangkan oleh peneliti divalidasi secara materi dan media oleh 4 orang validator yaitu 2 validator materi dan 2 validator media yang merupakan dosen Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan. Hasil revisi *prototype* I yang sesuai masukan dari validator disebut *prototype* II yang telah dinyatakan valid oleh validator dan dapat diuji cobakan pada skala terbatas di lapangan. Adapun gambaran format pengembangan *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning* yang dibuat oleh peneliti akan lebih diperjelas secara rinci terhadap aspek-aspek yang difokuskan, yaitu :

1. Desain cover

Tampilan desain cover atau sampul *E-LKPD* menggunakan gambar anak yang sedang belajar sebagai gambaran dalam pengerjaan *E-LKPD*. Dengan disertai judul dan warna sampul yang didesain dengan *full colour* ditambah dengan gambar animasi kimia, serta terdapat kotak tampilan untuk mengisi nama dan kelas dalam mengerjakan *E-LKPD*. Pada cover sampul belakang dilengkapi dengan daftar pustaka pada bagian belakang. Berikut gambar desain cover bagian depan dan bagian belakang :



Gambar 2. Desain Cover Depan

2. Desain Isi

Desain isi *E-LKPD* berbasis *Discovery Learning* menggunakan ukuran *font* tulisan umumnya 12 dengan tema tulisan *Times New Roman*. Dan penulisan yang dipenuhi dengan warna yang disesuaikan untuk menarik perhatian dalam pengerjaannya. Didalam *E-LKPD* terdapat beberapa gambar mengenai sistem dan lingkungan, serta contoh dalam kehidupan sehari-hari mengenai reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Desain isi *E-LKPD* pada bagian isi terdiri dari 3 pertemuan, dimana masing-masing pertemuan didalamnya terdiri dari Identitas pengguna, kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi pembelajaran yang berisi soal-soal mengenai termokimia yang telah dipelajari.

Tahap Penyebaran (*Desseminate*)

Tahap penyebaran di penelitian ini dilakukan di kelas XI IA 2 SMA Negeri 1 TanjungBalai dengan membagikan *E-LKPD* menggunakan aplikasi *liveworksheet* yang diakses di *google* dan bisa berbagi melalui *google classroom*.

Tingkat kevalidan *E-LKPD* Berbasis *Discovery Learning*

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan tingkat kevalidan dari produk *E-LKPD* berbasis *discovery learning*. Pada kevalidan yang akan dinilai terdapat 4 validator yaitu 2 validator ahli materi dan 2 validator ahli media yang merupakan dosen Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan. Adapun hasil validasi materi dan media yaang telah dilakukan sebagai berikut

Tabel 5. Hasil Validasi 2 Ahli Materi

Validator	Persentase (%)	Kategori
Validator I	87%	Sangat Valid
Validator II	92%	Sangat Valid
Persentase rata-rata skor	89,5 %	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi seperti ditampilkan pada tabel 5, baik validator I maupun validator II berada pada kategori “sangat valid”, sehingga rata-rata skor-nya pun berada pada kategori “sangat valid” dengan persentase sebesar 89,5%. Sedangkan pada tabel 6, yang menunjukkan hasil validasi pada ahli media, yang mana validator I berada pada kategori “valid”, dan validator II berada pada kategori “sangat valid”. Persentase rata-rata skor hasil validasi 2 ahli media adalah sebesar 81% dengan kategori “sangat valid”.

Tabel 6. Hasil Validasi 2 Ahli Media

Validator	Persentase (%)	Kategori
Validator I	73%	Valid
Validator II	89%	Sangat Valid
Persentase rata-rata skor	81%	Sangat Valid

Instrumen penelitian yang diuji kevalidannya menggunakan validasi yaitu angket respon peserta didik, respon angket guru dan tes kemampuan sains siswa.

Hasil validasi terhadap angket

Instrumen penelitian berupa angket terlebih dahulu di validasi sebelum digunakan. Angket yang dibuat yaitu angket respon peserta didik dan angket respon guru. Setelah angket kemudian di validasi oleh validator dengan memberikan saran dan masukan terhadap angket, kemudian memberikan penilaian terhadap angket berdasarkan aspek- aspek pada lembar validasi agar didapatkan angket yang valid. Adapun angket respon peserta didik berjumlah 34 validator dan angket respon guru berjumlah 2 validator

Tabel 7. Angket respon peserta didik

Responden peserta didik	Persentase (%)
Iya	94,9%
Tidak	5,1%

Berdasarkan tabel 7 di atas, hasil penelitian validator terhadap angket respon peserta didik yang diambil dari 1 kelas IA SMA Negeri 1 Tanjungbalai yang berjumlah 34 siswa, terdapat 94,9 % siswa yang memberi jawaban “iya” dan 5,1 % siswa yang memberi jawaban “tidak”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil respon peserta didik berkategori sangat valid yaitu 94,9 % dan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Tabel 8. Angket respon guru

Validator	Persentase (%)	Kategori
Validator I	95%	Sangat Valid
Validator II	93%	Sangat Valid
Persentase rata-rata skor	94%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 8 di atas, hasil penilaian validator angket respon guru terhadap e- LKPD yang dikembangkan dinilai oleh 2 orang validator yaitu guru kimia SMA Negeri 1 Tanjungbalai bernilai rata-rata 94% yang berkategorikan sangat valid, sehingga dapat disimpulkan bahwa angket respon guru digunakan dengan sedikit revisi.

Pembahasan

Dalam penelitian ini, peneliti berhasil mengembangkan e-Lembar Kerja Peserta Didik (*E-LKPD*) berbasis *discovery learning* untuk mengevaluasi keterampilan sains siswa. *E-LKPD* ini terstruktur dalam tiga pertemuan, dengan masing-masing pertemuan membahas aspek-aspek berbeda dalam materi kimia. Pertemuan pertama fokus pada sistem dan lingkungan, serta reaksi eksoterm dan endoterm. Sementara itu, pertemuan kedua menitikberatkan pada pelaksanaan praktikum mengenai reaksi eksoterm dan reaksi endoterm, dan pertemuan ketiga membahas konsep-konsep seperti persamaan termokimia, hukum Hess, dan perubahan entalpi.

Dalam mengukur keterampilan siswa, peneliti menetapkan 13 poin, namun hanya menggunakan empat poin kritis, yaitu keterampilan mengobservasi, menghitung, menginterpretasi atau menafsirkan data, dan meramalkan. *E-LKPD* tersebut diterapkan di kelas IA 2 SMA Negeri 1 Tanjungbalai yang terdiri dari 34 siswa, dibagi menjadi 11 kelompok, masing-masing terdiri dari tiga siswa. Selama tiga pertemuan, *E-LKPD* menyajikan 15 soal pada pertemuan pertama, 10 soal pada pertemuan kedua, dan 8 soal pada pertemuan ketiga.

Proses pembelajaran didesain menggunakan model berbasis *discovery learning*, yang melibatkan langkah-langkah seperti stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan penarikan kesimpulan. Hasil penilaian menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik berhasil mencapai nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan (<75). Dengan demikian, *E-LKPD* berbasis *discovery learning* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan sains siswa dalam konteks materi kimia. Evaluasi lanjutan terhadap respon siswa dan efektivitas pembelajaran dapat memberikan landasan untuk pengembangan lebih lanjut dan peningkatan kualitas pembelajaran. Hasil penelitian ini mendukung penelitian dari Umihani et al. (2021) yang mengungkapkan bahwa bahan ajar bermodel *discovery learning* dengan menggunakan media digital efektif digunakan sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Terbanggi Besar dengan tingkat efektivitas yang cukup.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan e-Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Discovery learning* pada materi Termokimia di SMA Negeri 1 Tanjungbalai, dapat diambil beberapa kesimpulan signifikan. Pertama, analisis kebutuhan peserta didik dan kurikulum menunjukkan dukungan kuat dari siswa dan guru kimia terhadap pengembangan LKPD berbentuk elektronik. Kedua, hasil validasi dari empat pakar ahli, termasuk ahli materi dan ahli media, menunjukkan tingkat validitas yang tinggi, dengan persentase penilaian mencapai 89,5% untuk materi dan 81% untuk media, dikategorikan sebagai sangat valid. Ketiga, respon positif dari guru terhadap *E-LKPD* mencapai persentase rata-rata sebesar 94%, menandakan kelayakan dan potensi pemanfaatan dalam proses pembelajaran di SMA tersebut. Keempat, respons peserta didik terhadap *E-LKPD* juga sangat positif, dengan 94,9% siswa memberikan jawaban "Ya", menunjukkan minat dan kecocokan *E-LKPD* dengan gaya pembelajaran mereka. Terakhir, dari segi keterampilan sains siswa, dapat disimpulkan bahwa *E-LKPD* berbasis *Discovery learning* pada materi Termokimia berhasil meningkatkan kemampuan siswa, dengan rata-rata nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) (>75). Keseluruhan, *E-LKPD* ini dapat dianggap sebagai alat pembelajaran yang efektif dan mendukung peningkatan keterampilan sains siswa di SMA Negeri 1 Tanjungbalai.

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, A., & Wakhudin, W. (2020). Implementasi Pendidikan Karakter Melalui Model Pembelajaran *Discovery Learning* Di Mim Pasir Lor Karanglewas Banyumas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 51–63. <https://doi.org/10.32815/jpm.v1i2.303>

- Ariani, D., & Meutiawati, I. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis discovery learning pada materi kalor di SMP. *Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan*, 5(1), 13-19. <http://dx.doi.org/10.22373/p-jpft.v5i1.6477>
- Dewi, D. A., Mulyana, A., Ulfa, K., Riswanda, J., Handayani, T., Wicaksono, A., Maretha, D. E., Sariwulan, M., Anggun, D. P., & Rahmawati, D. (2021). *Validitas Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli Pada Materi Jaringan Hewan Kelas XI Di SMA*. 4(1), 94–103.
- Erny, E., Haji, S., & Widada, W. (2017). Pengaruh pendekatan saintifik pada pembelajaran matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Kepahiang. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(1). <https://doi.org/10.33369/jpmr.v2i1.3088>
- Haeruman, L. D., Rahayu, W., & Ambarwati, L. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Self-Confidence Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematis Siswa SMA Di Bogor Timur. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2). <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2040>
- Hamidah, N., Haryani, S., & Wardani, S. (2018). Efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2). <https://doi.org/10.15294/jipk.v12i2.7460>
- Kurniawan, D., Suyatna, A., & Suana, W. (2015). Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 3(6), 120296.
- Lestari, D. D., & Muchlis, M. (2021). Pengembangan *E-LKPD* Berorientasi Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(1). <https://doi.org/10.23887/jpk.v5i1.30987>
- Mulyati, S., & Wardono, W. (2019). *Kreativitas Matematis Siswa Pada Pembelajaran Discovery Learning Dengan Media Berbasis Android Studio*. 2, 788–797.
- Pradipta, I. P. A., & Wiarta, I. W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Solving Materi Bangun Datar Muatan Matematika Pada Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i1.32788>
- Purwaningrum, J. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Refleksi Edukatika*, 6(2). <https://doi.org/10.24176/re.v6i2.613>
- Rhosalia, L. A. (2017). Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Kurikulum 2013 Versi 2016. *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*, 1(1), 59. <https://doi.org/10.30587/jtiee.v1i1.112>
- Sari, A. N. (2019). *Desain dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terintegrasi Nilai-Nilai Islam pada Materi Struktur Atom (Thesis)*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. <https://repository.uin-suska.ac.id/22550/>
- Setyowati, E., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas 5 SD Negeri Mangunsari 07. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(1), 76. <https://doi.org/10.31764/justek.v1i1.408>
- Umihani, U., Nurwahidin, M., Pujianti, P., & Riswandi, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Model Discovery Learning Menggunakan Media Digital di SMA N 1 Terbanggi Besar. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 8(1), 164. <https://doi.org/10.33394/jtp.v8i1.6433>