

# PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *LEARNING CYCLE 5E* PADA MATERI PEMBUATAN INDIKATOR DAN PENENTUAN TRAYEK pH ASAM BASA BERBAHAN ALAM

Nursafina Banse Moligai<sup>1)</sup>, Indra Cipta<sup>2)</sup>, Dira Ayu Annisa<sup>3)</sup> Nur Jannah Baturante<sup>4)</sup> St. Hayatun Nur Abu<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan, Fakultas, Kampus, Kota dan Negara

Email: nmoligai@gmail.com\* (Corresponding author\*),

## Abstrak

Informasi Jurnal

### Kata Kunci:

e-LKPD, Learning Cycle 5E, asam-basa, indikator alami, pembelajaran kimia

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan serta kepraktisan e-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam-basa berbahan alam. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dengan kategori sangat valid, dengan nilai rata-rata 86%. Uji kepraktisan berdasarkan angket respon guru dan siswa juga menunjukkan hasil sangat praktis, dengan nilai rata-rata 88% dari guru dan 85% dari siswa. Dengan demikian, e-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam-basa berbahan alam. Produk ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia secara lebih efektif.

## Abstract

### Keyword:

e-LKPD, Learning Cycle 5E, acid-base, natural indicators, chemistry learning

This study aims to develop and test the feasibility and practicality of e-LKPD based on Learning Cycle 5E on the material for making indicators and determining the pH route of acids and bases made of natural materials. The validation results show that the product developed meets the eligibility criteria with a very valid category, with gives an average score of 86%. The practicality test based on the teacher and student response questionnaire also showed very practical results, with an average score of 88% from teachers and 85% from students. Thus, the e-LKPD based on Learning Cycle 5E developed is suitable for use as a teaching material in chemistry learning, especially in the material for making indicators and determining the pH route of acids and bases made of natural materials. This product is expected to be a guideline for students in improving their understanding of chemical concepts more effectively.

## 1. Pendahuluan

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang menjadi salah satu mata pelajaran wajib bagi peserta didik peminatan IPA ditingkat SMA menurut Permendikbud Nomer 64 tahun 2014 tentang peminatan pendidikan menengah. Kimia adalah suatu pembelajaran yang tidak hanya mencakup materi tetapi juga energi dan interaksi diantara keduanya. Pembelajaran kimia sangat penting karena

mencakup seluruh aspek kehidupan yang ada dilingkungan. Ilmu kimia memegang peranan penting dalam kehidupan karena dalam kehidupan manusia setiap hari tidak lepas dari zat-zat kimia (NPJ Artini dan IKWB Wijaya, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti pada guru kimia SMA Negeri 5 Kota Ternate, sekolah ini memiliki fasilitas yang memadai untuk menunjang pembelajaran, seperti penggunaan infocus. Namun bahan ajar disekolah tersebut masih

didominasi oleh bahan ajar buku cetak. Bahan ajar yang sudah dikembangkan oleh guru tidak digunakan dengan maksimal sehingga menyebabkan siswa kurang memahami materi tersebut. Mereka juga kurang menggunakan bahan ajar seperti e-LKPD, terutama pada sub materi asam basa pembuatan indikator asam basa dan penentuan trayek pH dengan bahan alam, karena jam pelajaran tidak mencukupi.

Pembelajaran dengan model konvensional dan waktu pembelajaran yang dibatasi mengakibatkan siswa pasif dan memiliki pemahaman yang kurang dalam materi yang diajarkan guru, khususnya pada materi asam basa siswa mengalami kesulitan dalam membuat indikator alami dan menentukan trayek pH. Salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan diatas yaitu dengan menggunakan bahan ajar berupa e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* dalam proses pembelajaran. Penulis memilih bahan ajar dengan menggunakan *google sites*, Menurut Hairida (2019), kegiatan pembelajaran menggunakan bahan yang melibatkan siswa secara aktif dapat menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan di abad ini. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, ada inovasi baru dalam pembuatan media pembelajaran, salah satunya e-LKPD yang dilengkapi dengan video, gambar, dan audio yang dapat memudahkan kegiatan praktikum peserta didik (ST Nurfajariyatini dan Masykuri, 2024).

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Adapun desain penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan empat Langkah pengembangan yaitu meliputi

*define, design, development* dan *disseminate*.

### B. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Kota Ternate tahun ajaran 2024/2025.

### C. Prosedur Pengembangan

Menurut Muhammad dan Diesty (2022) Model pengembangan 4D meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Namun adanya keterbatasan waktu penelitian, maka peneliti membatasi tiga tahap yaitu *Define, Design and Development*.

### D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, wawancara, lembar validasi, lembar penilaian angket guru dan angket respon siswa.

### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah Teknik analisis deskriptif kuantitatif yang mendeskripsikan hasil uji validitas dan uji kepraktisan. Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan dengan cara menganalisis data kuantitatif berupa angket, analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari angket.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan suatu produk berupa e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam basa berbahan alam yang telah divalidasi oleh ahli media untuk kelayakan, serta telah dilakukan uji coba terbatas kepada guru dan peserta didik di SMA Negeri 5 Kota Ternate untuk melihat kepraktisan e-LKPD yang dikembangkan. Hasil penelitian ini akan dijelaskan sesuai dengan tahapan pengembangan yang digunakan oleh

peneliti, sebagai berikut :

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

Tahap *define* atau pendefinisian terdiri dari lima langkah yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran.

#### (a) Analisis Awal

Tahap ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada guru kimia SMA Negeri 5 Kota Ternate untuk mendapatkan informasi terkait masalah apa yang dihadapi dalam pembelajaran kimia. Berdasarkan hasil wawancara kepada guru kimia SMA Negeri 5 Kota Ternate, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran kimia hanya menggunakan bahan ajar yaitu ppt dan buku paket kimia yang disediakan sekolah. Guru belum memaksimalkan pengembangan bahan ajar dengan memanfaatkan bahan ajar berbasis digital. Selain itu, selama pembelajaran kimia berlangsung siswa masih masih berpusat pada guru, sehingga siswa kurang berperan aktif dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, karena belum maksimalnya bahan ajar yang digunakan oleh guru sehingga dibutuhkan suatu bahan ajar yang lebih menarik yaitu e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* pada materi asam basa terkhususnya pada sub materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH.

#### (b) Analisis Peserta Didik

Tahap ini dilakukan dengan membagikan angket kepada peserta didik untuk mendapatkan informasi terkait kebutuhan peserta didik saat proses pembelajaran kimia. Berdasarkan hasil angket diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran kimia bahan ajar yang digunakan selama ini kurang menarik dan merasa bosan saat pembelajaran

berlangsung. Selain itu, peserta didik juga merasa kesulitan dalam memahami materi kimia asam basa. Berdasarkan hasil angket tersebut, karena bahan ajar yang digunakan oleh guru kurang menarik dan membosankan sehingga dibutuhkan suatu bahan ajar yang lebih menarik yaitu e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* pada materi asam basa terkhususnya pada sub materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH.

#### (c) Analisis Tugas

Analisis ini dilakukan untuk (1) mengidentifikasi tugas yang akan ditampilkan di e-LKPD sesuai keterampilan yang hendak dicapai, (2) menentukan bahan alam yang akan digunakan untuk membuat indikator, dan (3) menentukan kegiatan belajar yang harus dilakukan pada setiap sintaks *Learning Cycle 5E*.

#### (d) Analisis Konsep

Pada tahap analisis konsep dilakukan dengan cara wawancara untuk menganalisis mengenai konsep yang diajarkan. Berdasarkan hasil wawancara guru diperoleh informasi bahwa pembelajaran kimia menggunakan kurikulum Merdeka sehingga dalam pembelajaran mengikuti pedoman kurikulum yang digunakan. Tahap analisis konsep yang dilakukan adalah menganalisis bagian penting dan pokok yang nantinya akan dipelajari, serta Menyusun sub materi yang relevan dan sistematis pada e-LKPD berbasis *learning cycle 5E* pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam basa berbahan alam.

#### (e) Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis ini dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, yaitu ; (1) peserta didik dapat memahami cara membuat indikator asam basa berbahan alam, (2) peserta didik

dapat menentukan trayek pH dari bahan alami yang digunakan sebagai indikator, dan (3) peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan warna indikator berdasarkan pH larutan.

## 2. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap *design* bertujuan untuk merancang bahan ajar yang dikembangkan, yang terdiri dari lima Langkah yaitu menentukan aplikasi, pemilihan bahan ajar, pemilihan model pembelajaran, pemilihan format dan rancangan awal.

### (a) Menentukan Aplikasi

e-LKPD ini dirancang menggunakan aplikasi *google sites*, karena aplikasi ini berbasis icloud, sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja tanpa perlu instalasi aplikasi tambahan dan bisa menyisipkan video, animasi dan gambar untuk memperjelas konsep pembuatan indikator dan trayek pH.

### (b) Pemilihan Bahan Ajar

Bahan ajar yang dipilih yaitu e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* yang bertujuan untuk mempermudah siswa dalam proses pembelajaran. Pemilihan e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* karena merupakan bahan ajar interaktif yang membantu siswa belajar secara mandiri. Selain itu, penggunaan bahan ajar yang memanfaatkan peram teknologi akan memberikan dampak positif bagi siswa pada penggunaan *handphone* dalam proses pembelajaran.

### (c) Pemilihan Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang dipilih yaitu *Learning Cycle 5E* yang bertujuan untuk membantu peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran. Model ini sangat cocok diterapkan dalam LKPD berbasis digital, karena memfasilitasi eksplorasi yang lebih luas dengan dukungan multimedia.

### (d) Pemilihan Format

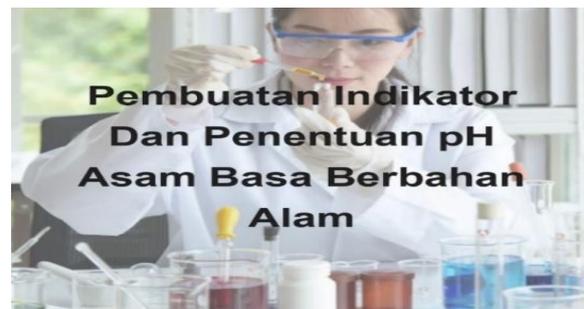
Pemilihan format dalam pengembangan media pembelajaran yaitu mendesain atau merancang dan menyusun isi pembelajaran. Peneliti menggunakan halaman web *google sites* dalam pemilihan format e-LKPD yang terdiri dari desain, layout, gambar dan tulisan. Peneliti mendesain e-LKPD agar terlihat menarik dengan menggunakan warna pink dan menyajikan video. Pemilihan format tulisan yang digunakan yaitu menggunakan jenis font *comic sans* dengan ukuran huruf 30 (judul) serta isi e-LKPD menggunakan jenis font *comic sans* dengan ukuran huruf 18. Model pembelajaran pada e-LKPD yang dikembangkan menggunakan *learning cycle 5e*.

### (e) Rancangan Awal

Berdasarkan hasil analisis tahap sebelumnya maka diperoleh rancangan awal bahan ajar yaitu e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba kepada siswa dan guru. Berikut beberapa hasil dari perancangan awal e-LKPD.

#### 1) Cover

*Cover* e-LKPD ini dirancang menggunakan *google sites* yang didesain dengan bentuk yang menarik. Kemudian dilengkapi dengan gambar yang berhubungan dengan materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam basa.



#### 2) Alur Tujuan Pembelajaran



### 3) Tahap Engagement

Pada tahap ini, siswa diperkenalkan dengan topik yaitu pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam basa berbahan alam melalui kegiatan menarik dan membangkitkan rasa ingin tahu dengan menonton video perubahan warna bahan alam saat dicampur dengan larutan tertentu. Setelah itu guru atau e-LKPD mengajukan pertanyaan untuk merangsang rasa ingin tahu dan menghubungkan materi dengan pengalaman sehari-hari.

Silahkan tonton video pembuatan indikator dan penentuan trayek pH dibawah ini!!!

**INDIKATOR ALAMI ASAM-BASA**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkah kamu menggunakan bahan alami seperti kunyit atau bunga telang? Tahukah kamu bahwa bahan tersebut bisa berubah warna saat dicampur dengan bahan lain?
2. Mengapa warna beberapa bahan alami bisa berubah ketika dicampur dengan asam atau basa?
3. Apa yang kamu ketahui tentang indikator asam-basa dan bagaimana alat ini digunakan dalam pengukuran pH?

Larutan	pH	Perubahan Warna	Trayek pH Indikator
Air jeruk			
Cuka			
Larutan sabun			

### 4) Tahap Exploration

Tahap ini, siswa didorong untuk melakukan eksperimen sederhana secara berkelompok menggunakan bahan-bahan alam untuk membuat larutan indikator asam basa. Setelah itu, siswa diminta mencatat perubahan warna bahan indikator saat diuji dengan larutan asam dan basa, serta mencatat hasil pengamatan dalam tabel yang telah disediakan.

**Langkah-langkah Eksperimen**

**EKSTRAKSI INDIKATOR**

Haluskan bahan alami kunyit dan bunga telang menggunakan mortir dan alu. Tambahkan sedikit air suling dan saring hasil ekstraksi untuk mendapatkan

**UJI INDIKATOR**

Siapkan beberapa tabung reaksi berisi larutan dengan pH berbeda (air jeruk, cuka, larutan sabun). Teteskan cairan indikator ke masing-masing larutan dan amati perubahan warna yang terjadi .

**PENGUKURAN TRAYEK pH**

Haluskan bahan alami kunyit dan bunga telang menggunakan mortir dan alu. Tambahkan sedikit air suling dan saring hasil ekstraksi untuk mendapatkan cairan indikator.

Catat hasil pengamatan dalam tabel berikut:

Larutan	pH	Perubahan Warna	Trayek pH Indikator
Air jeruk			
Cuka			
Larutan sabun			

### 5) Tahap explanation

Pada tahap ini, siswa menganalisis hasil eksplorasi dan mendapatkan penjelasan ilmiah tentang fenomena yang diamati.

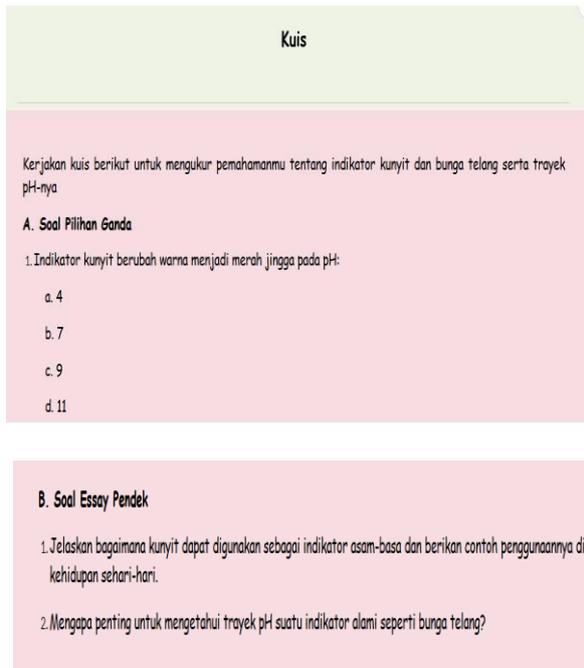
### 6) Tahap Elaboration

Pada tahap ini, siswa diminta untuk menganalisis hasil percobaan dan menentukan trayek pH indikator alami. Mereka juga bisa mengaitkan pengetahuan ini dengan penggunaan indikator di industri atau lingkungan. Terdapat juga tugas kolaboratif yang dimana siswa diminta untuk merancang eksperimen baru menggunakan bahan alami lain yang tersedia dilingkungan sekitar hal ini dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif dan mengaplikasikan konsep dan kontekstual.

### 7) Tahap Evaluation

Pada tahap ini, e-LKPD menyediakan

fitur evaluasi yang interaktif untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari, menganalisis data percobaan dan mengaitkannya dengan teori yang telah dipelajari dan menyampaikan hasil analisis melalui diskusi kelompok.

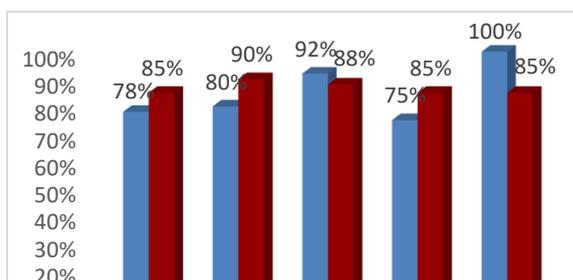


### 3. Tahap Pengembangan

#### a. Tahap Validasi

Pada tahap ini produk yang telah dibuat akan divalidasi oleh ahli media yaitu bapak Dr. Khusna Arif Rakhman, S.Si., M.Sc. dan ibu Linda Kurnia Mustafa, S.Pd., M.Pd. Validasi ahli media dilakukan dengan mengisi angket penilaian yang terdiri dari 5 aspek dan 31 pertanyaan. Data validitas ahli media dapat dilihat pada grafik berikut :

#### Validator 1



#### Gambar 4. Grafik Hasil Validator I dan Validator II

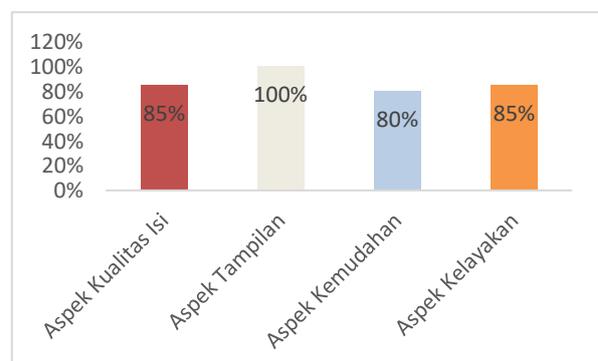
Berdasarkan gambar 4 menunjukkan hasil validasi pada kelima aspek oleh validator I memperoleh nilai rata-rata sebesar 85% dengan kategori sangat valid, dan hasil validasi pada kelima aspek oleh validator II memperoleh nilai rata-rata sebesar 87% dengan kategori sangat valid.

#### b. Praktikalitas

Tahap Praktikalitas e-LKP dilakukan setelah proses validasi oleh kedua validator. Tujuan dari uji kepraktisan yaitu untuk mengetahui desain e-LKPD berbasis *learning cycle 5E* praktis atau tidak untuk selanjutnya diuji cobakan sebagai bahan ajardisekolah. Adapun hasil dari uji respon guru dan siswa sebagai berikut:

#### 1) Uji Kepraktisan Oleh Guru

Uji kepraktisan ini diuji melalui angket respon yang diberikan kepada guru kimia SMA Negeri 5 Kota Ternate. Dari angket respon guru diperoleh skor aspek uji kepraktisan dapat dilihat pada gambar 4.11 sebagai berikut:

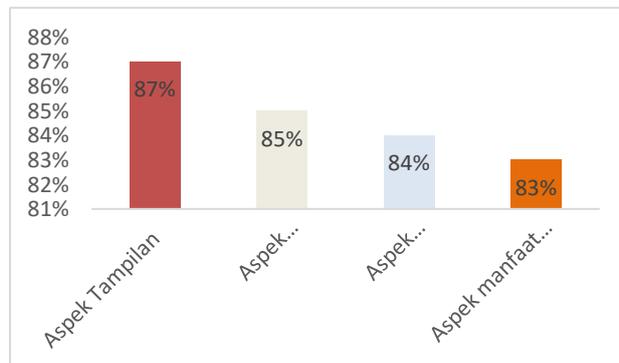


Gambar 5 Grafik Hasil Uji Kepraktisan Guru Kimia

Berdasarkan gambar 4.11 menunjukkan bahwa diperoleh hasil dari aspek kualitas isi 85%, aspek tampilan 100%, aspek kemudahan 80% dan aspek kelayakan 85% sehingga nilai rata-rata yang diperoleh yaitu sebesar 88% dengan kategori sangat praktis

## 2) Uji Respon Siswa

Tahap uji coba pada siswa terhadap desain e-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam basa berbahan alam sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui respon serta tanggapan siswa setelah melihat media pembelajaran e-LKPD. Tanggapan serta respon siswa dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 6 Grafik Hasil Uji Respon Siswa

Berdasarkan hasil respon siswa pada gambar 4.13 menunjukkan bahwa diperoleh hasil angket respon siswa dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 85% dengan kategori sangat praktis.

## B. Pembahasan

Produk berupa e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam

basa berbahan alam yang telah dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan proses validasi. Hasil dari validasi validator I dan validator II. Hasil dari validator I diperoleh nilai rata-rata 84% dengan kategori sangat valid. Sedangkan untuk hasil validator II memperoleh nilai rata-rata 86% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian, e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* ini layak digunakan untuk melakukan uji coba produk kepada guru dan siswa SMA Negeri 5 Kota Ternate. Menurut Tambunan & Siagian, (2022) bahan ajar dapat diujicobakan kepada siswa dan guru setelah dinyatakan valid. Hal itu terlihat dari hasil validasi yang memperoleh kriteria sangat tinggi dari aspek tampilan, aspek kemudahan penggunaan, aspek bahasa, aspek konstruksi e-LKPD dengan format e-LKPD yang ideal dan aspek kesesuaian isi materi dengan *learning cycle 5e* sehingga bahan ajar ini sudah layak diimplementasikan di sekolah. Mahardika dkk, (2022) menyatakan bahan ajar dinyatakan valid apabila hasil uji dari validator menunjukkan kriteria sangat tinggi.

Selanjutnya kepraktisan e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* dapat dilihat dari hasil angket respon guru dan siswa. Berdasarkan hasil angket guru diketahui e-LKPD berbasis *learning cycle 5e* memiliki kategori sangat praktis dengan nilai rata-rata 87%. Sedangkan hasil angket siswa diperoleh nilai rata-rata 85% dengan kategori sangat praktis. Hal tersebut sejalan pernyataan yang diungkapkan oleh Nurhalisa & Baharuddin, (2021) bahwa kepraktisan diukur berdasarkan hasil penilaian guru dan siswa yang menggunakan produk pada saat uji coba.

Berdasarkan hasil angket respon guru dan peserta didik e-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* yang dikembangkan

telah memenuhi syarat kepraktisan sebuah bahan ajar. kepraktisan mengandung arti kemudahan suatu teks baik dalam mempersiapkan, menggunakan, mengolah dan menafsirkan maupun mengadministrasikannya (Hardika dkk, 2024).

Hasil angket menunjukkan bahwa e-LKPD ini mudah digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran serta membantu peserta didik dalam memahami materi secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pendapat Aswarliansyah (2020) yang menyatakan bahwa suatu bahan ajar dikatakan praktis apabila digunakan dengan mudah oleh pengguna tanpa banyak hambatan teknis serta mendukung efektivitas pembelajaran.

Dengan demikian, berdasarkan hasil angket dan teori pendukung, dapat disimpulkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan telah memenuhi syarat kepraktisan sebagai bahan ajar yang efektif, mudah digunakan, serta mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran berbasis *learning cycle 5e*.

#### 4. Kesimpulan

Hasil validasi e-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam basa berbahan alam yang telah dikembangkan memperoleh hasil validasi dari validator I dengan rata-rata 84% (sangat valid) dan lembar validasi oleh validator II sebesar 86% (sangat valid). Hasil praktikalitas e-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi pembuatan indikator dan penentuan trayek pH asam basa berbahan alam yang telah dikembangkan tergolong sangat praktis dengan hasil presentase dengan rata-rata 88% (sangat praktis) dari angket

respon guru dan angket siswa memperoleh nilai presentase rata-rata 85% (sangat praktis). Dengan demikian, e-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* selanjutnya dapat dijadikan pedoman bagi peserta didik dalam proses pembelajaran kimia.

#### 5. Daftar Pustaka

- Aswarliansyah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1134-1141.
- Hardika, J., Iskandar, M. Y., Hendri, N., & Rahmi, U. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Android Untuk Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII SMP. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 9(2), 197-205.
- Nurhalisa, S., & Baharuddin, M. R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 192-202.
- Santeri, N. R., Sholahuddin, A., & Mahardika, A. I. (2023). E-modul IPA berbasis computational thinking untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis peserta didik. *Journal of Banua Science Education*, 4(1), 53-63.
- Shalahuddin, M. H., & Hayuhantika, D. (2022). Pengembangan e-LKPD berbasis kontekstual dengan media liveworksheets pada materi lingkaran di kelas VIII. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(1), 71-86.
- Tambunan, M. A., & Siagian, P. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis website (Google

Sites) pada materi fungsi di SMA Negeri 15 Medan. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(10), 1520-1533