

Chemical Literacy Items Using The Rasch Model

Student Worksheets
for Reaction Rate Topic

Various E-Module
for Various Topics

Volume 03

Issue/No. 02

Published on 08 September 2021

e-ISSN 2502-6399

Page 99-143



9 772502 639002



© Edukimia • Universitas Negeri Padang • 2021

Daftar Isi | Contents

Editorial

- 100** Daftar Isi
Contents
Tim Editorial

Artikel Riset

- 102** Validitas dan Praktikalitas E-modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas XII SMA
Validity and Practicality of Guided Discovery Based E-module on Colligative Properties of Solutions for XII Grade Senior High School Students
M Sari and Yerimadesi
-
- 109** Praktikalitas E-modul Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis GDL untuk Kelas XII SMA
Practicality of Redox and Electrochemical Cells E-Module Based on GDL for Class XII SMA
A Mareza and Yerimadesi
-
- 115** Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi *Virtual Laboratory* pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA/MA
Development of E-Modul Based on Integrated Guided Inquiry Virtual Laboratory on Acid-Base Material for Class XI SMA/MA
R Oktarina and Andromeda
-
- 121** Pengembangan Butir Soal Literasi Kimia pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Model Rasch
Development of Chemical Literacy Items in Chemical Bonding Materials Using the Rasch Model
M Rizki and E Yusmaita
-
- 135** Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Laju Reaksi
Development of Student Worksheets Based on Problem Based Learning (PBL) on Reaction Rate Material
C F Yanti and Suryelita

Puluhan penulis telah mempercayakan penerbitan artikel ilmiahnya bersama **Edukimia**.

**Apakah
Anda
penulis
selanjutnya?**



Publikasikan naskah ilmiah anda **TANPA BIAYA*** bersama **Edukimia****.
Naskah anda akan kami hargai **Rp. 500.000,-** per **artikel*****-nya.

* Penawaran publikasi tanpa biaya hanya berlaku hingga Kamis, 30 September 2021.

Submisi yang melewati tanggal tersebut akan dikenakan biaya publikasi normal di **Edukimia**.

** **Edukimia** adalah jurnal saintifik *peer-review* yang mempublikasikan artikel yang berkaitan dengan topik pendidikan kimia, dengan penerbit Universitas Negeri Padang. **Edukimia** terbit dengan frekuensi terbitan sebanyak tiga kali dalam setahun, yakni Februari, Juli dan Oktober. Selain itu, **Edukimia** juga memiliki sistem *Pre-Print*.

*** Syarat dan ketentuan berlaku.

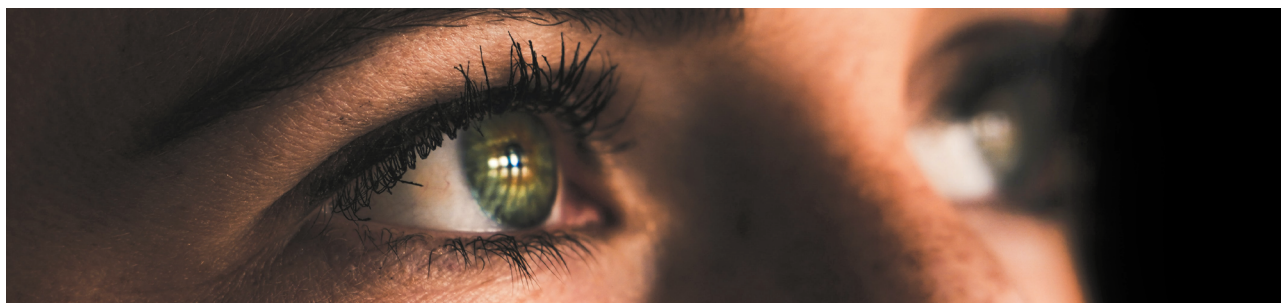


Puluhan ribu pasang mata telah membaca artikel ilmiah terbitan **Edukimia**.

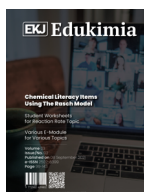
Apakah artikel *Anda* selanjutnya?

Publikasikan naskah ilmiah anda **TANPA BIAYA*** bersama **Edukimia****.
Naskah anda akan kami hargai **Rp. 500.000,-** per **artikel*****-nya.

* Penawaran publikasi tanpa biaya hanya berlaku hingga **Kamis, 30 September 2021**.
Submisi yang melewati tanggal tersebut akan dikenakan biaya publikasi normal di **Edukimia**.
** **Edukimia** adalah jurnal saintifik *peer-review* yang mempublikasikan artikel yang berkaitan dengan topik pendidikan kimia, dengan penerbit Universitas Negeri Padang. **Edukimia** terbit dengan frekuensi terbitan sebanyak tiga kali dalam setahun, yakni Februari, Juli dan Oktober.
Selain itu, **Edukimia** juga memiliki sistem *Pre-Print*.
*** Syarat dan ketentuan berlaku.



EKJ Edukimia



On The Cover
Cover depan menampilkan sebuah laptop yang menampilkan galeri dari kegiatan *virtual meeting*. Cover belakang menampilkan setetes air pada ujung dahan pohon. Kedua cover ini terinspirasi dari beberapa artikel pada terbitan ini, yakni *virtual laboratory*, e-modul serta siklus air.



Photo credit to [Chris Montgomery and Ed Leszczynski](#) on [Unsplash](#).

Editorial Team

Editor in Chief

Eka Yusmaita, M.Pd

Editor

Adli Hadiyan Munif, S.Pd | Bambang Sumintono, Ph.D | Faizah Qurrata' Aini, S.Pd., M.Pd | Ifan Rivaldo, S.Pd Margarita Claudya Maida, S.Pd., M.Si | Assist. Prof. R. Ahmad Zaky El Islami, M.Pd | Syukrya Ningsih, M.Si

Reviewers

Effendi, S.Pd., M.Sc | Guspatni, S.Pd., M.A | Hesty Parbuntari, S.Pd., M.Sc
Jumriana Rahayu Ningsih, S.Pd., M.Si | Rina Setyawati, S.Si., M.Pd
Dr. Yenni Kurniawati, M.Si | Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si | Zonalia Fitriza, M.Pd

Reach Us

Lantai Dasar, Laboratorium Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Padang, Sumatera Barat, Indonesia. 25171

Accredited by:



Indexed by:



EKJ Edukimia

Your trusted platform to publish Chemistry Education articles.

[f](#) [t](#) [v](#) Edukimia

e-ISSN: 2502-6399

Contact us:

edukimiaofjournal@gmail.com

Visit our Bio.Link or our official website for more details:

<https://edukimia.bio.link> or <http://edukimia.pj.unp.ac.id/ojs/index.php/edukimia>

Validitas dan Praktikalitas E-modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk Kelas XII SMA

Validity and Practicality of Guided Discovery Based E-module on Colligative Properties of Solutions for XII Grade Senior High School Students

M Sari¹ and Yerimadesi^{1*}

1 Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia 25171

* yeri@fmipa.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Received on:

27 January 2021

Revised till:

15 July 2021

Accepted on:

25 July 2021

Publisher version

published on:

08 September 2021

ABSTRACT

Guided discovery learning based E-module is a teaching material in electronic to support independent learning that follow the stages of guided discovery learning model. The development research was conducted to develop and analyse the validity and practicality of this e-module on colligative properties of solution material for class XII high school chemistry learning. The type of research is educational design research using the Plomp development model consisting of (1) preliminary research, (2) prototyping stage, (3) assessment phase. The e-module was validated by eight validators who are four UNP chemistry lecturers and four chemistry teachers using an instrument in the form of validity questionnaire, while the practicality test was carried out at SMA N 8 Padang by 27 students and three teachers with an instrument in the form of a practicality questionnaire. The questionnaire analysis was performed using the Content Validity Ratio (CVR) for content validation and Aiken's V formula for construct validation and practicality. From the results, the data indicate that the solution based colligative properties e-module based on guided discovery learning for chemistry learning in class XII senior high school has valid and practical values.

KEYWORDS

Colligative Properties, E-module, Guided Discovery Learning, Practicality, Validity

ABSTRAK

E-modul berbasis *guided discovery learning* merupakan bahan ajar dalam bentuk elektronik untuk mendukung pembelajaran mandiri yang dilengkapi dengan tahapan *guided discovery learning*. Penelitian pengembangan bertujuan mengembangkan dan menganalisis validitas dan praktikalitas e-modul sifat koligatif larutan berbasis *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia SMA kelas XII. Jenis penelitian yang dilakukan berupa *educational design research* dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri atas (1) *preliminary research*, (2) *prototyping stage*, (3) *assessment phase*. E-modul divalidasi oleh delapan validator yang terdiri dari empat dosen kimia UNP dan empat guru kimia dengan menggunakan instrumen berupa angket validitas, sedangkan uji praktikalitas dilaksanakan di SMA N 8 Padang oleh 27 peserta didik dan tiga orang guru dengan instrumen berupa angket praktikalitas. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) untuk validasi konten dan formula Aiken's V untuk validasi konstruk dan praktikalitas. Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa e-modul sifat koligatif larutan berbasis *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia SMA kelas XII mempunyai nilai valid dan praktis.

KATA KUNCI

E-modul, *Guided Discovery Learning*, Praktikalitas, Sifat Koligatif Larutan, Validitas

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan kurikulum 2013 sifat koligatif larutan merupakan materi kimia SMA yang memiliki dimensi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif, serta memiliki ranah konkret dan abstrak. Oleh karena itu, peserta didik dituntut agar dapat ikut terlibat aktif dalam memecahkan masalah dan guru sebagai motivator yang dapat memotivasi peserta didik agar dapat meningkatkan potensi dirinya^[1]. Materi sifat koligatif larutan mempunyai tiga aspek yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik sehingga diperlukan pemahaman mendalam terkait materi tersebut.

Hasil pengisian angket pada tiga SMA di kota Padang menyatakan bahwasanya guru menggunakan buku cetak, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan modul sebagai bahan ajar. Hasil angket selanjutnya menyatakan 78,5% peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami konsep sifat koligatif larutan, ini diakibatkan oleh pembelajaran yang berpusat pada guru dan rendahnya motivasi peserta didik. Pernyataan ini didukung oleh pendapat^[2] bahwa kurangnya partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran mengakibatkan peserta didik kesulitan untuk menemukan konsep dan menyelesaikan soal yang memerlukan pemahaman konsep.

Salah satu model pembelajaran yang dapat memotivasi peserta didik agar dapat terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran adalah *guided discovery learning*. Guru membimbing kegiatan pembelajaran melalui pertanyaan yang dapat mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep^[3]. Pelaksanaan model *guided discovery learning* dalam proses pembelajaran menurut pendapat Khasanah, Usodo dan Subanti^[4] mampu meningkatkan kemampuan untuk mengingat materi yang sedang dipelajari, meningkatkan hasil belajar dan menurut pendapat Sulistyowati, Widodo dan Sumarni^[5] efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah. Bahan ajar yang banyak digunakan pada penerapan *guided discovery learning* berupa modul. pengembangan modul berbasis *guided discovery learning* yang dikembangkan pada materi redoks dan sel elektrokimia oleh Yerimadesi diperoleh hasil bahwasanya modul tersebut valid dan praktis^[6].

Pemahaman materi sifat koligatif larutan yang bersifat abstrak dapat lebih mudah dipahami dengan adanya pemodelan atau animasi melalui video agar meminimalisir kesalahan konsep^[7]. Sedangkan modul hanya memuat gambar dua dimensi dan tidak dilengkapi dengan audio dan video^[8]. Oleh karena itu dilakukan inovasi bahan ajar dengan memanfaatkan penggunaan Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (TIK) yang sesuai dengan prinsip pembelajaran kurikulum 2013^[9], salah satunya berupa elektronik modul (e-modul).

E-modul dapat dijadikan alternatif bahan ajar pada masa pembatasan sosial berskala besar yang mengganggu keterlaksanaan proses pembelajaran secara konvensional. Berdasarkan penelitian

sebelumnya penggunaan e-modul bisa membuat peserta didik belajar mandiri^[10], meningkatkan pemahaman matematis^[11], meningkatkan kemampuan kompetensi pengetahuan peserta didik^[12], serta meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis^[13]. Dari permasalahan tersebut dilakukan pengembangan e-modul sampai tahapan uji validitas dan praktikalitas sebagai bahan ajar yang dapat dijadikan alternatif pendukung dalam pelaksanaan proses pembelajaran.

2. METODE

Desain penelitian ini adalah *educational design research* yang dikemukakan oleh Plomp. Penelitian pengembangan ini selain digunakan untuk menghasilkan produk dan memperoleh tingkat kepraktisan dan keefektifan produk, serta dapat dilakukan untuk menyempurnakan produk yang telah dikembangkan sebelumnya^[14]. Penelitian ini menghasilkan e-modul yang berjudul sifat koligatif larutan berbasis *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia SMA kelas XII. E-modul dirancang menggunakan model Plomp dengan tiga tahapan pengembangan, yaitu (1) tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*), (2) tahap pembentukan prototipe (*prototyping stage*) yang terdiri atas tiga prototipe, dan (3) tahap penilaian (*assessment phase*)^[15].

Dalam *preliminary research* digunakan untuk analisis mendalam terkait materi dengan melakukan analisis kebutuhan, konteks, studi literatur, serta pembentukan kerangka konseptual. Analisis kebutuhan dilakukan untuk melihat kondisi di lapangan terkait dengan kendala yang dialami saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Kegiatan difokuskan pada masalah yang terjadi, terutama berkaitan dengan bahan ajar yang digunakan. Analisis konteks dilakukan dengan menganalisis Kompetensi Dasar (KD) untuk diturunkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran. Selanjutnya dilakukan studi literatur terkait referensi yang mendukung penelitian dan pengembangan kerangka konseptual.

Tahap pembentukan prototipe (*prototyping stage*) dilakukan dengan merancang e-modul berdasarkan hasil *preliminary research* untuk dilakukan evaluasi formatif di setiap prototipe. Tahapan selanjutnya dilakukan uji coba lapangan (*assessment phase*) terhadap e-modul yang dihasilkan untuk mengetahui tingkat praktikalitas dari e-modul. Instrumen yang digunakan berupa angket validasi konten, konstruk dan praktikalitas. Uji validasi konten dan konstruk melibatkan empat dosen kimia dan empat guru kimia, sedangkan untuk uji praktikalitas melibatkan tiga guru kimia dan 27 peserta didik SMA.

Untuk data lembar angket validitas konten dihitung dengan *Content Validity Ratio* (CVR)^[16] yang dapat dilihat pada [Persamaan 1](#), dimana *n* adalah jumlah validator yang menjawab penting; serta *N* merupakan jumlah total validator.

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2} \dots \text{Persamaan 1}$$

Suatu item diterima jika perolehan nilai lebih besar ataupun sama dengan nilai kritis CVR sesuai dengan jumlah validator, serta ditolak jika perolehan nilai lebih kecil dari nilai kritis^[17]. Nilai kritis CVR dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Nilai Kritis CVR^[16].

Jumlah Validator	Nilai Kritis CVR
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582

Analisis untuk data validitas konstruk dan praktikalitas menggunakan persamaan Aiken's V^[18]. Formula Aiken's V dapat dilihat pada [Persamaan 2](#) dan [Persamaan 3](#). Dimana, V adalah nilai Aiken's V; l_0 adalah skor terendah dalam kategori; c adalah banyak kategori yang dapat dipilih; r adalah skor yang diberikan penilai; serta n adalah banyaknya penilai. Selanjutnya, kriteria validitas dan praktikalitas dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \dots \text{Persamaan 2}$$

$$S = r - l_0 \dots \text{Persamaan 3}$$

Tabel 2. Kriteria Skala Aiken's V^[19].

Skala Aiken's V	Kategori
$V < 0,4$	Rendah
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$0,8 < V$	Tinggi

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Tahap Penelitian Pendahuluan (Preliminary Research)

3.1.1. Analisis Kebutuhan

Dari hasil analisis angket guru dan peserta didik diperoleh (1) 78,5% peserta didik kurang memahami materi sifat koligatif larutan; (2) proses pembelajaran masih berpusat pada peserta didik, dimana guru memiliki hambatan berupa media pembelajaran yang tersedia tidak mendukung; (3) bahan ajar yang terdapat di sekolah berupa buku cetak, LKPD, dan modul. Oleh karena itu sesuai dengan pembelajaran abad 21 dan revolusi 4.0, serta untuk mendukung peserta didik belajar secara mandiri perlu adanya e-modul berbasis *guided discovery learning* untuk membantu pemahaman peserta didik dan penerapan *student center learning*^[20].

3.1.2. Analisis Konteks

Pada tahap ini, dilakukan analisis kurikulum dan silabus sehingga diperoleh Kompetensi Dasar (KD) pada materi sifat koligatif larutan yang akan diturunkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang bisa dilihat pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. KD dan IPK Materi Sifat Koligatif Larutan.

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, tekanan osmosis.	3.1.1 Menganalisis pengaruh zat terlarut terhadap penurunan tekanan uap suatu larutan
	3.1.2 Menganalisis pengaruh zat terlarut terhadap kenaikan titik didih suatu larutan
	3.1.3 Menganalisis pengaruh zat terlarut terhadap penurunan titik beku suatu larutan
	3.1.4 Menganalisis diagram P-T untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, dan penurunan titik beku larutan
	3.1.5 Menganalisis peristiwa osmosis suatu larutan dalam kehidupan sehari-hari
3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan non-elektrolit	3.2.1 Membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit
4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari	4.1.1 Memaparkan kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari
	4.2 Menganalisis data percobaan untuk menentukan derajat pengionan

Tujuan pembelajaran yang dapat dirumuskan berdasarkan indikator pada [Tabel 3](#) adalah "Melalui e-modul berbasis *guided discovery learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, menyelidiki sederhana dan mengolah informasi dari berbagai sumber, diharapkan peserta didik terlibat

aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran, dan kritik, serta dapat menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis), membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit, menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari, dan menganalisis data percobaan untuk menentukan derajat pengionan dengan tepat”.

3.1.3. Studi Literatur

Hasil studi literatur diperoleh bahwa komponen e-modul merujuk pada panduan praktis penyusunan e-modul yaitu *cover*, daftar isi, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, latihan, penilaian diri, evaluasi, kunci jawaban, pedoman penskoran, dan daftar pustaka^[9]. Untuk isi materi sifat koligatif larutan dalam e-modul merujuk pada *text book*. Sintaks *guided discovery learning* merujuk pada buku model *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia (GDL-PK) dengan langkah yaitu *motivation and problem, data collection, data processing, verification, dan closure*^[21], untuk model pengembangan Plomp merujuk pada buku *An introduction to educational design research* dengan langkah (1) penelitian pendahuluan (*preliminary research*), (2) *prototyping stage*) dan tahap penilaian (*assessment phase*)^[15].

3.1.4. Pengembangan Kerangka Konseptual

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan konteks didapatkan bahwa diperlukan suatu bahan ajar yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep sifat koligatif larutan secara mandiri dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Konsep-konsep yang terdapat dalam bahan ajar tersebut harus sesuai dengan analisis silabus dan kurikulum 2013. Sehingga dikembangkan e-modul sifat koligatif larutan yang didalamnya terdapat tahapan model *guided discovery learning* yang disusun berdasarkan panduan praktis penyusunan e-modul dan dikembangkan dengan model pengembangan Plomp.

3.2. Tahap Pembentukan Prototipe (Prototyping Stage)

3.2.1. Prototipe I

Pada tahap ini dilakukan desain e-modul dengan hasil prototipe I dalam bentuk e-modul sifat koligatif larutan berbasis *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia SMA kelas XII dengan komponen seperti yang disebutkan pada studi literatur dan disusun dengan sintaks *guided discovery learning*.

3.2.2. Prototipe II

Hasil prototipe I dilakukan *self evaluation* berupa daftar *checklist* terkait komponen yang harus ada dalam e-modul. Berdasarkan hasil yang

diperoleh dibutuhkan revisi terhadap komponen e-modul yang belum lengkap dan hasil revisi berupa prototipe II.

3.2.3. Prototipe III

3.2.3.1. One to One Evaluation

Pada tahap ini dilaksanakan uji coba e-modul dari hasil prototipe II yang telah direvisi kepada tiga orang peserta didik SMA yang memiliki tingkatan kemampuan yang berbeda (tinggi, sedang dan rendah). Dari evaluasi ini diperoleh bahwa pemilihan warna pada cover dan isi e-modul dapat memberikan daya tarik kepada peserta didik, huruf yang digunakan jelas sehingga mudah terbaca dan penggunaan bahasa yang sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).

3.2.3.2. Expert Review (Penilaian Ahli)

Pada tahap ini dilakukan uji validasi terhadap e-modul oleh empat dosen kimia UNP dan empat guru kimia berupa validasi konten dan validasi konstruk. Validasi konten terdiri atas dua aspek penilaian yaitu aspek kesesuaian isi e-modul dengan sintaks *guided discovery learning* dan aspek kesesuaian isi e-modul dengan keilmuan kimia. Aspek penilaian konstruk terdiri atas empat komponen yaitu isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan^[22].

3.2.3.2.1. Validasi Konten

Penentuan keputusan kevalidan berdasarkan pada nilai kritis CVR dimana pada penelitian ini dilakukan oleh delapan validator sehingga nilai kritis CVR sebesar 0,582. Hasil validasi konten e-modul bisa dilihat pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Hasil Validasi Konten E-modul.

Aspek	Nilai CVR	Kategori
Kesesuaian isi e-modul dengan sintaks <i>guided discovery learning</i>	0,99	Valid
Kesesuaian isi e-modul dengan konten keilmuan kimia	0,90	Valid
Rata-rata	0,945	Valid

Aspek kesesuaian isi dengan sintaks *guided discovery learning* memiliki nilai CVR 0,99 (valid), ini menunjukkan bahwa e-modul yang dihasilkan sesuai dengan lima sintaks *guided discovery learning* yang akan memotivasi dan membimbing peserta didik dalam menemukan konsep^[23]. Penilaian aspek kebenaran isi e-modul dengan keilmuan kimia diperoleh nilai CVR 0,90 (valid), ini menunjukkan bahwa aspek diterima oleh validator karena perolehan nilai lebih besar dari 0,582. Secara keseluruhan validasi konten memiliki rata-rata nilai CVR 0,945 (valid), kategori ini akan semakin tinggi jika nilai CVR mendekati satu^[24].

3.2.3.2.2. Validasi Konstruk

Validasi konstruk untuk keseluruhan konsep yang dihasilkan pada penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Validasi Konstruk.

Komponen	Nilai Aiken's V	Kategori Kevalidan
Isi	0,85	Tinggi
Kebahasaan	0,86	Tinggi
Penyajian	0,90	Tinggi
Kegrafikan	0,86	Tinggi
Rata-rata	0,87	Tinggi

Aspek komponen isi e-modul sifat koligatif larutan mempunyai nilai rata-rata Aiken's V 0,85 (validitas tinggi), ini menunjukkan bahwa e-modul sesuai dengan prinsip pengembangan bahan ajar yaitu mencakup kesesuaian materi dengan tuntutan Kompetensi Dasar (KD)^[25]. Aspek kelayakan isi e-modul meliputi kesesuaian materi dengan KI, KD, IPK, tujuan pembelajaran dan ketersesuaian materi dengan kemampuan peserta didik^[26].

Aspek komponen kebahasaan e-modul mempunyai rata-rata nilai Aiken's V sebesar 0,86 (kevalidan tinggi), Hal ini memperlihatkan bahwa e-modul yang dihasilkan sudah sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang baik, sederhana dan jelas sehingga mudah dipahami pengguna. E-modul yang baik memiliki bahasa yang komunikatif, menggunakan istilah umum sehingga bersifat *user friendly*^[27].

Aspek komponen penyajian pada e-modul memiliki rata-rata nilai Aiken's V 0,90 (kevalidan tinggi), ini menunjukkan bahwa penyajian pada e-modul yang telah disusun secara sistematis sesuai panduan penyusunan e-modul. Selain itu, e-modul telah sesuai dengan sintaks *guided discovery learning*.

Aspek komponen kegrafikan dari e-modul memiliki rata-rata nilai Aiken's V 0,86 (kevalidan tinggi). Aspek ini terkait dengan tampilan dan desain dari e-modul (*layout*, gambar, *symbol* dan animasi) yang disajikan dengan proporsi yang sesuai dan menarik sehingga dapat mendorong minat peserta didik untuk belajar^[28].

Secara keseluruhan nilai rata-rata Aiken's V untuk seluruh komponen sebesar 0,87 (kevalidan tinggi), ini memperlihatkan bahwa e-modul yang dikembangkan valid. Namun, diperlukan perbaikan di berbagai bagian yang dianggap validator kurang.

3.2.4. Prototipe IV

Prototipe IV dilaksanakan dengan *small group evaluation* kepada enam peserta didik. Hasil evaluasi ini akan menghasilkan tingkat praktikalitas pada skala kecil. Keseluruhan dari ketiga aspek diperoleh rata-rata nilai Aiken's V sebesar 0,83 (kepraktisan tinggi). Sehingga e-modul tersebut sudah bisa diuji cobakan pada tahap *field test* dengan melakukan revisi di bagian tertentu.

3.3. Tahap Penilaian (Assessment Phase)

Tahapan ini dilakukan dengan uji lapangan (*field test*). Hasil dari *field test* didapatkan nilai kepraktisan e-modul oleh guru dan peserta didik yang bisa dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Praktikalitas Respon Peserta Didik dan Guru.

Komponen	Nilai Aiken's V dan Kategori Kepraktisan			
	Peserta Didik	Kep-rakti-san	Guru	Kep-rakti-san
Kemudahan penggunaan	0,82	Tinggi	0,81	Tinggi
Efisiensi waktu pembelajaran	0,80	Sedang	0,83	Tinggi
Manfaat	0,81	Tinggi	0,82	Tinggi
Rata-rata	0,81	Tinggi	0,82	Tinggi

Dari segi komponen kemudahan penggunaan e-modul berdasarkan angket peserta didik didapatkan nilai sebesar 0,82 (kepraktisan tinggi) dan berdasarkan respon guru sebesar 0,81 (kepraktisan tinggi). Data ini memperlihatkan bahwa e-modul mudah digunakan, pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalam e-modul jelas, penggunaan bahasa mudah dipahami. Huruf yang terdapat dalam e-modul mudah dibaca dan e-modul memiliki ukuran yang praktis sehingga dapat digunakan secara berulang kali.

Dari segi komponen efisiensi waktu pembelajaran didapatkan nilai Aiken's V sebesar 0,83 (kepraktisan tinggi), sedangkan nilai Aiken's dari respon peserta didik sebesar 0,80 (kepraktisan sedang). Hal ini memperlihatkan bahwasanya e-modul yang dihasilkan sudah sesuai dengan tujuan dari bahan ajar yaitu untuk mempermudah guru dan menjadikan waktu pembelajaran lebih efisien.

Hasil validasi komponen manfaat e-modul berdasarkan penilaian dari guru dan peserta didik melalui angket didapatkan nilai Aiken's V masing-masing sebesar 0,82 (kepraktisan tinggi) dan 0,81 (kepraktisan tinggi). Hal tersebut memperlihatkan bahwasanya e-modul yang dihasilkan dapat membantu peserta didik agar dapat belajar secara mandiri dalam memahami konsep melalui video, animasi, gambar dan pertanyaan yang terdapat pada e-modul.

Secara keseluruhan nilai rata-rata Aiken's V untuk e-modul dari respon peserta didik dan guru adalah 0,81 dan 0,82 dengan kepraktisan tinggi. Setelah dilakukan *field test* terhadap prototipe IV,

dilakukan penyempurnaan pada bagian tertentu dan dihasilkan prototipe final berupa e-modul sifat koligatif larutan berbasis *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia SMA kelas XII yang valid dan praktis.

4.SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah e-modul sifat koligatif larutan berbasis *guided discovery learning* untuk pembelajaran kimia SMA kelas XII dengan model pengembangan Plomp mempunyai kategori validitas konten dan konstruk yang valid serta mempunyai nilai praktikalitas yang tinggi.

REFERENSI

- Majid A, Rochman C. Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: Remaja Rosdakarya; 2014.
- Mairisiska T, Sutrisno, Asrial. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Development TPACK Based Learning Devices on Colligative Properties to Improve Critical Thinking Skill Students. *Edu-Sains*. 2014;3:28–37.
- Martin AJ. Teaching Academically At-Risk Students in Middle School: The Roles of Explicit Instruction and Guided Discovery Learning Middle. 2015;207–23.
- Khasanah VN, Usodo B, Subanti S. Guided Discovery Learning in Geometry Learning. *J Phys Conf Ser*. 2018;983(1).
- Sulistyowati N, Widodo AT, Sumarni W. Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. *Chem Educ*. 2012;1(2).
- Bayharti B, Azumar OR, Andromeda A, Yerimadesi Y. Effectiveness of Redox and Electrochemical Cell Module Based Guided Discovery Learning on Critical Thinking Skills and Student Learning Outcomes of High School. *J Phys Conf Ser*. 2019;1317(1).
- Anugerah S, Effendy E, Suharti S. Analisis Kesalahan Konsep Sifat Koligatif Larutan Pada Mahasiswa Kimia Universitas Negeri Malang Dan Eliminasi Menggunakan Media Visualisasi Statik. *J Ilmu Pendidik Univ Negeri Malang*. 2017;21(2):114818.
- Priyanthi KA, Agustini K, Santyadiputra GS. Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus: Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpul Artik Mhs Pendidik Tek Inform*. 2017;6(1):40.
- Kemdikbud. Panduan Praktis Penyusunan E-Modul. In Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas; Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah; Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017;1–57.
- Susilawati S, Pramusinta P, Saptaningrum E. Penguasaan Konsep Siswa Melalui Sumber Belajar e-Modul Gerak Lurus dengan Software. *Unnes Phys Educ J*. 2020;9(1):36–43.
- Aldeliana E. Pengembangan E-modul Berbasis Challenging Task untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 1 Tempilang. Universitas. Lampung; 2019.
- Solihudin JH T. Pengembangan E-Modul Berbasis Web untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis dan Dinamis SMA. *WaPFI (Wahana Pendidik Fis*. 2018;3(2):51.
- Sujanem R, Suwindra INP, Suswandi I. Efektivitas E-Modul Fisika Berbasis Multimedia dalam Ujicoba Terbatas untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMAN 2 Singaraja. *Semin Nas Ris Inov*. 2018;(2):260–6.
- Haryati S. Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian dalam Bidang Pendidikan. *Res Dev Sebagai Salah Satu Model Penelit dalam Bid Pendidik*. 2012;37(1):11–26.
- Plomp T, Nieveen N. An Introduction to Educational Design Research. In: Proceedings of the seminar conducted at the east China Normal University, Shanghai (PR China) November 23–26, 2007. Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO; 2007.
- Wilson FR, Pan W, Schumsky DA. Recalculation of the Critical Values for Lawshe's content Validity Ratio. *J Meas Eval Conseling Dev*. 2012;45(3):197–210.
- Allahyari T, Rangi NH, Khosravi Y, Zayeri F. Development and Evaluation of a New Questionnaire for Rating of Cognitive Failures at Work. *Int J Occup Hyg*. 2011;3(1):6–11.
- Aiken LR. Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educ Psychol Meas*. 1980;(40):955–9.
- Retnawati H. Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Parama Publishing; 2016. 210 p.
- Udo ME. Effect of Guided-Discovery, Student-Centred Demonstration and the Expository Instructional Strategies on Students' Performance in Chemistry (Pp . 389-398). *Index African Journals*. 2010;4(16):389–98.
- Yerimadesi, Kiram Y, Lufri, Festiyed. Buku Model Guided Discovery Learning untuk Pembelajaran Kimia (GDL-PK) SMA. Pandang: Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang; 2017.
- Depdiknas. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Direktorat Pembina Sekolah Menengah Atas; 2008.
- Smitha. Inquiry Training Model and Guided Discovery Learning For Fostering Critical Thinking and Scientific Attitude. Kozhikode: Vilavath Publication; 2012.
- Hendryadi. Content validity (Validitas Isi). *Teor Pers Pap*. 2014;01(01):1–5.

25. Desyandri, Muhammadi, Mansurdin, Fahmi R. Development of Integrated Thematic Teaching Material Used Discovery Learning Model in Grade V Elementary School. *J Konseling dan Pendidik*. 2019;7(1):16.
26. Purwanto N. Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya; 2012.
27. Aisyi FK, Elvyanti S, Gunawan T, Mulyana E. Pengembangan Bahan Ajar Tik Smp Mengacu Pada Pembelajaran Berbasis Proyek. *Innov Vocat Technol Educ*. 2017;9(2):117–28.
28. Hamdani. Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Pustaka Setia; 2011.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Padang yang telah mendanai penelitian ini melalui dana DIPA UNP Nomor SP DIPA-023.17.2.677514/2021, Tanggal 23 November 2020.

Praktikalitas E-modul Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis GDL untuk Kelas XII SMA

Practicality of Redox and Electrochemical Cells E-Module Based on GDL for Class XII SMA

A Mareza¹ and Yerimadesi^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia 25171

* yeri@fmipa.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Received on:

08 February 2021

Revised till:

31 July 2021

Accepted on:

31 July 2021

Publisher version

published on:

08 September 2021

ABSTRACT

Teaching materials are said to be practical if the practitioners or the experts state that the developed teaching materials can be applied in the research. The purpose of this research is to reveal the practicality of redox e-modules and GDL-based electrochemical cells for XII grade of high school students. This research is a continuation of educational design research with the Plomp development model at the prototyping stage, this research was conducted at SMAN 1 Lintau Buo Utara. The data were analyzed with the Aiken's V formula. The results of one-to-one evaluation showed that the e-module uses clear fonts, covers and attractive designs, the language used is easy to understand, the presentation of coherent material, videos and animations can help students to understand the material. The results of the analysis on the average Aiken's V formula obtained a V value of 0.88 at the small group stage and 0.86 at the high category field test stage. This data is evidenced by the ability of students to answer questions on the e-module by 90.5% with a very high category. Based on the data analysis, it is concluded that the e-module redox and electrochemical cells based on GDL are practically used in the learning process with a high practicality category.

KEYWORDS

E-Modules, Guided Discovery Learning, Plomp Models, Practicality, Redox and Electrochemical Cells

ABSTRAK

Bahan ajar dikatakan praktis jika praktisi atau ahli menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat diterapkan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan tingkat praktikalitas e-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis GDL untuk kelas XII SMA. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian educational design research dengan model pengembangan Plomp pada tahap prototyping stage, yaitu pembentukan prototipe III sampai pada assessment phase. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Lintau Buo Utara. Data dianalisis dengan formula Aiken's V. Hasil one to one evaluation menunjukkan bahwa e-modul menggunakan huruf yang jelas, cover dan desain yang menarik, bahasa yang digunakan mudah dimengerti, penyajian materi runtut, video dan animasi dapat membantu peserta didik dalam memahami materi. Hasil analisis data rata-rata formula Aiken's V diperoleh nilai V sebesar 0,88 pada tahap small group dan 0,86 pada tahap field test dengan kategori tinggi. Data ini dibuktikan dengan kemampuan peserta didik menjawab pertanyaan pada e-modul sebesar 90,5% dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa e-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis GDL praktis digunakan dalam proses pembelajaran dengan kategori kepraktisan tinggi.

KATA KUNCI

E-Modul, Guided Discovery Learning, Model Plomp, Praktikalitas, Redoks dan Sel Elektrokimia

1. PENDAHULUAN

Pandemi Global Covid-19 yang dipandang berefek negatif ternyata di sisi lain masih menyimpan dampak positif bagi dunia pendidikan^[1]. Proses belajar mengajar yang dulunya masih didominasi oleh model konvensional, untuk saat sekarang harus menggunakan teknologi digital seperti tuntutan era 4.0, sehingga seluruh pihak harus mampu beradaptasi dan terampil dengan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi seperti yang dibutuhkan pada abad ke 21 sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, yang menuntut adanya peningkatan keseimbangan pengetahuan, sikap dan keterampilan, yang menekankan pada pendekatan saintifik^[2].

Pendekatan saintifik dapat memicu keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan meningkatnya keaktifan peserta didik, maka guru akan lebih mudah dalam mengajarkan materi^[3]. Pendekatan ilmiah dapat diterapkan dengan model pembelajaran, model yang bisa dikembangkan untuk mempermudah peserta didik menemukan konsep sendiri pada pembelajaran yaitu model *guided discovery learning* (GDL)^[4].

GDL merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan keaktifan peserta didik bisa ditingkatkan^[5], dengan model GDL maka keterampilan pemecahan masalah oleh peserta didik dapat ditingkatkan^[6]. Tujuan dari model GDL adalah untuk melatih peserta didik dalam menemukan konsep pembelajaran secara mandiri^[7]. Pada model pembelajaran ini, peserta didik dibimbing untuk melakukan kegiatan secara mandiri dengan bimbingan guru, sehingga menemukan konsep pembelajaran^[8]. Dalam model pembelajaran ini, guru harus membimbing peserta didik menuju penemuan^[9] peserta didik tidak lagi hanya menerima materi, namun peserta didik ikut terlibat secara aktif untuk menemukan konsep materi yang dipelajari dalam proses pembelajaran.

Model GDL dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran dan diintegrasikan dalam sebuah modul elektronik (e-modul). E-modul yang interaktif merupakan pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan yang biasa dinamakan dengan e-modul berbasis GDL. Sesuai kurikulum 2013, redoks dan sel elektrokimia dipelajari di kelas XII SMA. Pada materi ini terdapat dimensi pengetahuan faktual, metakognitif, konseptual dan prosedural. Peserta didik kesulitan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep reaksi yang terjadi^[10-11].

Bahan ajar merupakan suatu sumber yang memudahkan guru dalam proses pembelajaran^[12]. Bahan ajar sangat berguna sebagai pedoman dalam aktivitas pembelajaran sesuai dengan tuntutan perkembangan kurikulum^[13]. Dengan adanya bahan ajar yang digunakan sebagai pedoman, guru dan peserta didik akan lebih mudah dalam melakukan proses pembelajaran.

Beberapa penelitian tentang e-modul telah menunjukkan hasil yang valid dan efektif untuk digunakan, diantaranya materi kimia unsur, larutan elektrolit dan non elektrolit^[14]. E-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis GDL telah menunjukkan hasil yang valid untuk digunakan, namun tingkat kepraktisannya belum diujikan.

Praktikalitas merupakan tingkat keterpakaian suatu bahan ajar, bahan ajar dinilai praktis di saat materi yang disajikan tidak sulit dipahami oleh pengguna, memiliki petunjuk penggunaan yang jelas serta mudah dalam proses pemeriksaannya. Bahan ajar dikatakan praktis jika praktisi atau ahli menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat diterapkan di lapangan. Kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan dapat dilihat dari tingkat kemudahan penggunaan dan keterbantuan dalam penggunaannya, dan juga dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu aspek mudah dimengerti oleh peserta didik, produk membuat peserta didik lebih paham, menarik produk, evaluasi, dan model pendekatan yang digunakan.

Aspek praktikalitas yang diukur adalah aspek kemudahan penggunaan dan penyajian. Aspek kemudahan penggunaan meliputi kemudahan memahami materi dan bahasa yang digunakan dalam e-modul. Sedangkan penyajian fokus dalam tampilan e-modul. Bahan ajar yang menunjukkan hasil belum praktis akan diperbaiki kembali dan hasil perbaikan harus divalidasi.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan kepada guru dan siswa kelas XII IPA di SMA 1 Lintau Buo, diperoleh informasi bahwa a) sebagian besar siswa kesulitan dalam memahami materi redoks dan sel elektrokimia; b) guru menggunakan media pembelajaran berupa modul, *power point*, buku paket dan makalah ilmiah pada materi redoks dan sel elektrokimia; c) media yang digunakan masih belum sepenuhnya membuat siswa belajar secara aktif; d) 100% siswa dan guru belum pernah menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran; e) siswa dan guru tertarik jika dalam pembelajaran redoks dan sel elektrokimia digunakan media pembelajaran berupa e-modul berbasis GDL. Oleh karena itu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengungkapkan praktikalitas dari e-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis GDL untuk kelas XII SMA sehingga e-modul yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

2. METODE

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian *educational design research*, yang telah dilakukan sampai pada tahap *prototyping stage* bagian *expert review*. Model yang digunakan adalah model pengembangan Plomp yang dilakukan pada tahap *prototyping stage* untuk *one to one evaluation* sampai pada tahap *assessment phase*^[15]. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang guru kimia, dan 39 orang peserta didik kelas XII SMAN 1 Lintau Buo.

Tahap uji pertama yaitu *one to one evaluation* untuk pembentukan prototipe III. Pada tahap ini, diberikan e-modul kepada peserta didik dengan kemampuan berbeda (tinggi, sedang, dan rendah), dijelaskan kepada peserta didik tentang komponen e-modul tersebut, kemudian peserta didik diminta menjawab pertanyaan yang terdapat pada e-modul dan memberikan penilaian terhadap e-modul melalui lembar wawancara yang diberikan.

Selanjutnya *small group evaluation* (uji coba kelompok kecil) yang dilakukan dengan cara memberikan e-modul kepada enam orang peserta didik yang mempunyai kemampuan berbeda, dijelaskan kepada peserta didik tentang komponen e-modul, kemudian peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada e-modul dan memberikan penilaian terhadap e-modul melalui angket praktikalitas yang diberikan.

Tahap selanjutnya yaitu *assessment phase* (tahap penilaian) dengan melakukan uji lapangan (*field test*) yang bertujuan untuk mengevaluasi dan mengungkapkan tingkat praktikalitas e-modul. Pengujian ini dilakukan kepada 3 orang guru kimia dan 36 orang peserta didik. Diberikan e-modul kepada guru dan peserta didik, dijelaskan tentang komponen e-modul, dan peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada e-modul, selanjutnya guru dan peserta didik memberikan penilaian terhadap e-modul melalui angket praktikalitas yang diberikan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan formula Aiken's V^[16].

3. HASIL DAN DISKUSI

E-modul merupakan bahan ajar yang disajikan dalam bentuk modul elektronik yang dapat digunakan melalui komputer dengan memakai *software* yang diperlukan^[17]. E-modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat sistem menjadi interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar^[17].

Model pembelajaran yang mampu membimbing peserta didik belajar secara mandiri, mempunyai pengetahuan dan dapat menemukan konsep secara mandiri salah satunya model *guided discovery learning*. Model pembelajaran ini berdasarkan pada penemuan konsep yang ditemukan sendiri oleh peserta didik secara mandiri, guru berperan membimbing peserta didik agar peserta didik tidak kesulitan dan tidak kebingungan saat proses pembelajaran.

E-modul berbasis GDL ini menyajikan materi pada tiap kegiatan yang terdiri dari tahap pendahuluan, tahap pembentukan prototipe, dan tahap penilaian. Dari tiga tahapan tersebut, tahap pendahuluan, pembentukan prototipe I, dan II, telah dilakukan sebelumnya.

Kepraktisan bahan ajar dapat dilihat dari bahan ajar yang dikembangkan dapat diterapkan dengan baik dalam proses pembelajaran serta membantu memberikan manfaat dan kemudahan dalam penggunaannya di lapangan. Praktikalitas bahan ajar berkaitan dengan tingkat kemudahan penggunaan dan waktu pelaksanaan pembelajaran yang dilihat dari pertimbangan materi yang mudah dipahami serta mudah diakses oleh guru dan peserta didik^[18].

3.1. Prototyping Stage.

3.1.1. Pembentukan Prototipe III.

3.1.1.1. One to One Evaluation.

One to one evaluation dilakukan terhadap tiga orang peserta didik kelas XII SMAN 1 Lintau Buo yang telah mempelajari materi redoks dan selektrokimia. Dari hasil wawancara diperoleh gambaran bahwa, huruf yang digunakan pada e-modul jelas, hal ini sesuai dengan karakteristik dari e-modul yaitu jelas dan mudah dimengerti^[17]. Cover dan desain warna tampilan e-modul bagus sehingga menarik minat peserta didik untuk membacanya. Adanya e-modul yang didesain dengan menarik akan meningkatkan motivasi peserta didik dalam membaca materi pembelajaran^[19] dan bahasa yang digunakan mudah untuk dimengerti.

Penyajian materi pada e-modul tersusun secara runtut, sehingga menuntun peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru, gambar, tabel dan video pembelajaran yang terdapat pada e-modul dapat membantu peserta didik dalam memahami materi, karena peserta didik akan lebih tertarik untuk mempelajari materi yang diberikan melalui fitur yang diberikan^[20].

3.1.2. Prototype IV.

Hasil uji praktikalitas terhadap beberapa aspek dari e-modul melalui uji coba kelompok kecil (*small group*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Praktikalitas E-Modul pada uji *Small Group*.

Aspek yang dinilai	Aiken's V	Kategori Kepraktisan
Kemudahan Penggunaan	0,88	Praktikalitas tinggi
Efisiensi waktu pembelajaran	0,85	Praktikalitas tinggi
Pemanfaatan	0,88	Praktikalitas tinggi
Rata-rata kepraktisan	0,88	Praktikalitas tinggi

Dari hasil analisis data praktikalitas diperoleh rata-rata nilai Aiken's V dari seluruh komponen praktikalitas sebesar 0,88 dengan kategori kepraktisan yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa e-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis GDL

Tabel 2. Hasil Analisis Jawaban Peserta didik pada Tahap *Small Group*.

Tahap	% kemampuan peserta didik dalam menjawab					Rata-rata
	LK1	LK 2	LK 3	LK 4	LK5	
PP	100	92	100	94	92	95
DP	94,4	75	85	74	100	84
V	33,3	100	90	92	94	89
C	87	90	100	94	97	94
Rata-rata LK	90	85	92	82	95	90,5
Kategori	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

praktis digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran baik dari segi aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran dan pemanfaatan. Hal ini juga didukung oleh persentase kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang terdapat pada e-modul yang dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Dari hasil analisis data terhadap kemampuan peserta didik dalam menjawab e-modul, diperoleh rata-rata persentase kemampuan peserta didik dalam menjawab e-modul sesuai dengan langkah GDL sebesar 90,5% dengan kategori sangat tinggi. Meskipun prototipe III telah menunjukkan kepraktisan yang tinggi, namun masih diperlukan revisi dari segi kemudahan penggunaan e-modul agar e-modul dapat digunakan secara praktis, karena sebelumnya e-modul masih bergantung kepada aturan-aturan penggunaan yang terikat pada aplikasi tertentu. Revisi yang dilakukan akan menghasilkan prototipe IV, dan hasil revisi diujikan pada tahap penilaian.

3.2. Assessment Phase

Pada tahap penilaian diperoleh nilai praktikalitas e-modul dari guru dan peserta didik. Hasil penilaian praktikalitas pada *field test* terhadap e-modul pada masing-masing aspek dapat dilihat pada [Tabel 3](#).

Dari hasil analisis data diperoleh nilai Aiken's V kepraktisan e-modul dari aspek kemudahan penggunaan sebesar 0,88 dari guru dan 0,85 dari peserta didik dengan kategori kepraktisan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul telah memiliki petunjuk penggunaan yang jelas dan mudah dipahami.

Dari aspek efisiensi waktu pembelajaran, diperoleh nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,83 dari guru dan 0,85 dari peserta didik dengan kategori kepraktisan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul mampu membuat peserta didik belajar sesuai kemampuan dan kecepatannya sendiri. Pembelajaran dengan menggunakan e-modul dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien dan peserta didik dapat belajar dengan kecepatannya masing-masing.

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas E-Modul pada Uji *Field Test*.

Aspek yang dinilai	Guru	Peserta didik	Kategori Kepraktisan
Kemudahan Penggunaan	0,88	0,85	Praktikalitas tinggi
Efisiensi waktu pembelajaran	0,83	0,85	Praktikalitas tinggi
Pemanfaatan	0,86	0,88	Praktikalitas tinggi
Formula Aiken's V	0,86	0,86	Praktikalitas tinggi
Rata-rata Kepraktisan	0,86		Praktikalitas Tinggi

Model pembelajaran *guided discovery learning* dapat menghemat waktu karena tahapannya terperinci dan mudah dipahami oleh siswa. Dari aspek pemanfaatan e-modul memiliki nilai Aiken's V sebesar 0,86 dari guru dan 0,88 dari peserta didik dengan kategori kepraktisan tinggi. E-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis *guided discovery learning* dapat membantu peserta didik belajar mandiri dan menemukan konsep secara mandiri melalui pertanyaan-pertanyaan yang disajikan dalam e-modul, sehingga dapat memotivasi dan meningkatkan semangat peserta didik dalam belajar.

Dari hasil analisis data diperoleh kepraktisan e-modul dengan nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,86 dengan kategori kepraktisan tinggi. Hal ini juga didukung dengan persentase kemampuan peserta didik dalam menjawab e-modul yang dapat dilihat pada [Tabel 4](#).

Rata-rata persentase kemampuan peserta didik dalam menjawab e-modul sesuai dengan tahapan GDL sebesar 90,5% dengan kategori sangat tinggi. Namun, pada LK 1 nilai peserta didik pada tahap

Tabel 4. Hasil Analisis Jawaban Peserta didik pada Tahap *Small Group*.

Tahap	% kemampuan peserta didik dalam menjawab					Rata-rata
	LK1	LK 2	LK 3	LK 4	LK5	
PP	100	97	98	94	98	95
DP	84	74	83	72	92	84
V	65	96	92	91	94	89
C	84	93	94	85	93	94
Rata-rata LK	84	90	92	80	94	90,5
Kategori	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

verification adalah rendah, hal ini membuktikan bahwa materi redoks dan sel elektrokimia merupakan materi yang sulit^[10], peserta didik membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam untuk mampu memahami materi tersebut. Hal ini dapat dilihat dari analisis jawaban peserta didik berdasarkan indikator pencapaian kompetensi (IPK) pada materi ini, yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari hasil analisis data yang dilihat dari tingkat ketercapaian indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang terdapat pada e-modul, diperoleh gambaran bahwa LK 1 dan LK2 tidak dapat dipahami oleh peserta didik hanya dalam satu kali pertemuan saja, karena pada IPK tersebut peserta didik membutuhkan tingkat pemahaman yang tinggi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada

e-modul. Hal tersebut dibuktikan dengan rendahnya skor yang diperoleh oleh peserta didik pada tahap *data processing*, *verification* dan kemampuan peserta didik dalam menjawab soal pada LKPD yang terdapat pada e-modul.

Setelah uji coba *field test* terhadap prototipe IV, secara umum prototipe yang dihasilkan sudah baik digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga dihasilkan prototipe final berupa e-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis GDL untuk kelas XII SMA yang telah praktis.

4. SIMPULAN

Dari hasil dan analisis data penelitian yang diperoleh disimpulkan bahwa e-modul redoks dan sel elektrokimia berbasis GDL untuk peserta didik kelas XII SMA praktis digunakan dengan

Tabel 5. Analisis Jawaban Peserta didik Berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).

Tahap	LK1		LK 2		LK 3		LK 4		LK 5	
	SM	SP	SM	SP	SM	SP	SM	SP	SM	SP
PP	12	12	12	11	12	12	18	17	12	11
DP	125	118	60	45	60	51	114	84	18	18
V	12	5	24	24	42	38	24	22	48	45
C	30	26	30	27	54	54	36	34	30	29
Jumlah	179	161	126	107	168	155	192	157	108	103
Nilai	0,90		0,85		0,92		0,82		0,95	
LKPD	72		83		92		87		94	

Keterangan: LK adalah Lembar Kerja; LKPD adalah Lembar Kerja Peserta Didik; PP adalah *Problem Presentation*; DP adalah *Data Processing*; V adalah *Verification*; C adalah *Closure*; SM adalah Skor Maksimal; SP adalah Skor Perolehan.

nilai kepraktisan sebesar 0,86 dari peserta didik dan 0,86 dari guru dengan kategori kepraktisan yang tinggi berdasarkan hasil analisis data praktikalitas dari praktisi.

REFERENSI

1. Gusty S, Nurmiati N, Muliana M, Sulaiman OK, Ginantra NLWSR, Manuhutu, MA, Sudarso A, Leuwol NV, Apriza A, & Sahabuddin AA. Belajar Mandiri: Pembelajaran Daring di Tengah Pandemi Covid-19. Yayasan Kita Menulis; 2020.
2. Machin A. Implementasi pendekatan saintifik, penanaman karakter dan konservasi pada pembelajaran materi pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2014;3(1):28–35.
3. Rahmi YL, Novriyanti E, Ardi A, Rifandi R. Developing Guided Inquiry-Based Student Lab Worksheet for Laboratory Knowledge Course. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*. 2018;335(1).
4. Adhim AY, Jatmiko B. Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery Dengan Kegiatan Laboratorium Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas X Sma Pada Materi Suhu Dan Kalor. *J Inovasi Pendidikan Fisika*. 2015;4(3):77–82.
5. Smitha. Inquiry Training Model and Guided Discovery Learning For Fostering Critical Thinking and Scientific Attitude. Kozhikode: Vilavath Publication; 2012.
6. Illahi M. Pembelajaran Discovery & Mental Vocational Skill. Yogyakarta: Diva Press; 2012.
7. Mayer RE. Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning. *American Psychologist*. 2004; 59(1):14-19.
8. Nahdi DS. Eksperimentasi Model Problem Based Learning Dan Model Guided Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Self Efficacy Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*. 2018;4(1).
9. Yerimadesi, Kiram Y, Lufri, Festiyed. Development of guided discovery learning based module on colloidal system topic for senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018;1116(4).
10. Yerimadesi Y, Bayharti B, Oktavirayanti R. Validitas Dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis Guided Discovery Learning untuk SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. 2018;2(1):17.
11. Bayharti B, Azumar OR, Andromeda A, Yerimadesi Y. Effectiveness of redox and electrochemical cell module based guided discovery learning on critical thinking skills and student learning outcomes of high school. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;1317(1).
12. Majid A, Rochman C. Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013. Bandung: Remaja Rosdakarya; 2014.
13. Rahmi YL, Alberida H. Improving Students' Higher Order Thinking Skills through Portfolio Assessment on Biology Curriculum and Textbook Analysis Course. *Bioeducation Journal*. 2017;1(1).
14. Aulia A, Andromeda A. Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Multirepresentasi dan Virtual Laboratory pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Kelas X SMA/MA. *Edukimia*. 2019;1(1).
15. Plomp T, Nieveen N. An Introduction to Educational Design Research. In: *Proceedings of the seminar conducted at the east China Normal University, Shanghai (PR China)*. Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO; 2007.
16. Retnawati H. Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Parama Publishing; 2016.
17. Kemendikbud. Panduan praktis Penyusunan E-Modul tahun 2017. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan; 2017.
18. Sukardi HM. Metode Penelitian Tindakan Kelas: Implementasi dan Pengembangannya. Bumi Aksara. Jakarta; 2013.
19. Perdana FA, Sarwanto S, Sukarmin S, Sujadi I. Development of E-Module Combining Science Process Skills and Dynamics Motion Material to Increasing Critical Thinking Skills And Improve Student Learning Motivation Senior High School. *International Journal Science and Applied Science: Conference Series*. 2017;1(1):45.
20. Rendra GRP, Darmawiguna IGM, Sindu IGP. Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Menggunakan Schoology (Studi Kasus Mata Pelajaran Web Design Kelas XI Multimedia Di SMK TI Bali Global Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*. 2018;7(2):50,

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Padang yang telah mendanai penelitian ini melalui Dana DIPA UNP Nomor SP DIPA-023.17.2.677514/2021, Tanggal 23 November 2020.

Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi *Virtual Laboratory*

pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA/MA

Development of E-Modul Based on Integrated Guided Inquiry Virtual Laboratory on Acid-Base Material for Class XI SMA/MA

R Oktarina¹ and Andromeda^{1*}

1 Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia 25171

* andromedasaidir@yahoo.com

ARTICLE INFO

Received on:

03 February 2021

Revised till:

05 August 2021

Accepted on:

06 August 2021

Publisher version

published on:

08 September 2021

ABSTRACT

Acid and base are a chemical material that contains facts, concepts, principles and procedures. This research aims to produce an e-module based on guided inquiry integrated virtual laboratory on acid-base material which is valid and practical. The development model used is the 4-D model. The validity test of the e-module was carried out by experts, namely 2 UNP chemistry lecturers, 1 UNP educational technology lecturer and 2 chemistry teachers, while the practicality test was carried out by 2 chemistry teachers and 18 students of SMAN 3 South Solok. The research instrument used was a validity questionnaire and a practicality questionnaire. The results of the validity and practicality test were analysed using the Aiken's V formula, which obtained an average validity test with the high validity category, and the practicality test by teachers and students with high practicality categories. The result of the analysis of the answer to the e-module obtained an average the correct answer of 91,07 % on the key questions, 92,38% on the worksheets and 91,9% on the evaluation sheets. Based on the research result, it can be concluded that the acid-base e-module is valid and practical.

KEYWORDS

4-D Model, Acid-base, E-Module, Guided Inquiry, Virtual Laboratory

ABSTRAK

Asam basa merupakan materi kimia yang mengandung fakta, konsep, prinsip dan prosedur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi Asam basa yang valid dan praktis. Penelitian ini menggunakan model 4-D. Uji validitas dari e-modul dilakukan oleh lima orang ahli, yaitu dua orang dosen kimia UNP, satu orang dosen Teknologi Pendidikan UNP dan dua orang guru kimia, sedangkan uji praktikalitas dilakukan oleh dua orang guru kimia dan 18 orang siswa SMAN 3 Solok Selatan. Hasil uji validitas dan praktikalitas yang telah dianalisis menggunakan formula Aiken's V diperoleh nilai V dengan kategori tinggi. Sedangkan uji praktikalitas didapatkan hasil dengan kategori tinggi. Sedangkan dari hasil analisis jawaban pada e-modul diperoleh rata-rata jawaban yang benar adalah 91,07% pada pertanyaan kunci, 92,38% pada lembar kerja dan 91,9% pada lembar evaluasi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-modul asam basa yang dikembangkan telah valid dan praktis.

KATA KUNCI

Asam Basa, E-Modul, Inkuiri Terbimbing, Model 4-D, Virtual Laboratory

1. PENDAHULUAN

Asam basa adalah materi pada kurikulum 2013 yang merupakan materi di awal semester genap kelas XI SMA/MA. Materi Asam Basa terdiri atas pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Usaha peningkatan mutu pendidikan dilakukan pemerintah melalui pengembangan kurikulum^[1]. Tahap implementasi kurikulum 2013 berfokus pada keaktifan siswa melalui proses ilmiah, dengan tujuan pembelajaran tidak hanya membina siswa yang memiliki pengetahuan dan kemampuan, tetapi juga siswa yang memiliki sikap dan keterampilan yang baik^[2].

Namun dalam kondisi saat ini, dapat dilihat bahwa pembelajaran di sekolah tidak dapat berjalan seperti biasanya. Peserta didik belajar mandiri di rumah dan tugas pembelajaran dikirimkan guru secara *online*, sehingga dengan menggunakan sistem pembelajaran seperti ini siswa akan kesulitan memahami materi pembelajaran dan soal latihan. Hal tersebut dapat diatasi dengan adanya bahan ajar yang didalamnya dilengkapi dengan penyajian materi pembelajaran, video, animasi, dan soal-soal latihan salah satunya yaitu e-modul^[3].

Keunggulan dari e-modul adalah e-modul dapat meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas, dimana pembelajaran dapat dilakukan kapanpun, tidak bergantung waktu^[4]. Dimana dalam e-modul dapat menampilkan video praktikum dan animasi pergerakan molekul^[5].

Modul elektronik adalah bahan ajar yang ditampilkan menggunakan perangkat elektronik seperti komputer dan android^[6]. Modul elektronik dapat menumbuhkan minat siswa dalam belajar baik mandiri maupun berkelompok^[7]. E-modul berasal dari huruf e- dan kata modul, yang berarti e- adalah elektronik, sedangkan modul Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008) adalah suatu materi pembelajaran yang disusun secara sistematis sesuai dengan tuntutan kurikulum dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil sehingga memungkinkan untuk dipelajari secara mandiri dalam waktu tertentu^[8].

Model inkuiri merupakan model pengembangan yang digunakan pada pengembangan modul elektronik yang mengharuskan siswa mampu menemukan sendiri dari jawaban yang dipertanyakan yang berorientasi pada siswa (*student centered approach*)^[9]. Model pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi lima tahap kegiatan yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup^[10]. Model pembelajaran inkuiri terbimbing menuntut siswa untuk dapat menemukan konsep sendiri dalam belajar sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa^[11] dan disertai proses penemuan konsep^[12].

Bahasan yang terdapat dalam ilmu kimia adalah mempelajari materi dan perubahannya. Ilmu kimia mengkaji tentang sifat-sifat zat, perubahan zat, (reaksi kimia), energi yang terlibat, hukum, prinsip dan teori^[13].

Konsep-konsep yang terdapat dalam materi kimia tidak efektif jika hanya dipelajari dengan teori saja, tetapi juga dengan melakukan kegiatan eksperimen atau percobaan^[14]. Laboratorium virtual (*virtual laboratory*)^[15] merupakan media yang dapat digunakan untuk memahami pembelajaran serta dapat menjadi solusi akan ketidaklaksanaan praktikum dan kekurangan peralatan yang digunakan di laboratorium untuk praktikum, sehingga *virtual laboratory* dapat membantu jika pelaksanaan praktikum tidak bisa dilakukan secara nyata^[16].

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 3, SMAN 4, dan SMAN 6 Padang dapat diperoleh data 1) sebagian siswa masih kesulitan dalam memahami konsep asam basa serta perhitungan pH asam basa, 2) bahan ajar yang tersedia belum memungkinkan siswa belajar mandiri 3) bahan ajar berupa e-modul asam basa belum tersedia di sekolah untuk pembelajaran^[17].

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah (1) Menghasilkan bahan ajar berbentuk E-Modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi asam basa kelas XI SMA/MA. (2) Menentukan tingkat validitas dan praktikalitas E-Modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi asam basa kelas XI SMA/MA.

Penelitian relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Syukra menunjukkan validitas dan praktikalitas dari modul elektronik yang dikembangkan secara berturut-turut memiliki kevalidan sangat tinggi dengan rata-rata momen kapa 0,840. Pada uji praktikalitas guru 0,860 dan uji praktikalitas siswa 0,811 dengan kepraktisan sangat tinggi^[18]. Sama halnya dengan penelitian Fadilah yang menyatakan bahwa modul yang dikembangkan secara berturut turut memiliki kevalidan sangat tinggi dengan rata-rata momen kapa 0,830 dan kepraktisan sangat tinggi dengan momen kapa 0,810 pada uji praktikalitas guru dan 0,820 pada uji praktikalitas siswa^[19]. Dari penelitian lainnya seperti penelitian Gunawan diperoleh bahwa model inkuiri terbimbing melalui laboratorium virtual memiliki pengaruh yang signifikan pada keterampilan proses sains terutama pada keterampilan berhipotesis, pelaksanaan praktikum dan berkomunikasi^[20].

2. METODE

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Adapun model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D (*four-D*) yang meliputi 4 tahapan yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Pada penelitian ini, hanya dilakukan sampai tahap pengembangan (*develop*) dengan melakukan uji validitas dan praktikalitas dari e-modul yang dikembangkan, sedangkan untuk tahap *disseminate* tidak dilakukan karena memerlukan waktu yang lama dan biaya yang besar. Untuk tahapan uji validitas dilakukan oleh lima orang ahli, yaitu 2 orang dosen Kimia FMIPA UNP, 1 orang dosen Teknologi Pendidikan,

2 orang guru kimia, serta 18 orang peserta didik dari SMAN 3 Solok Selatan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan indeks pengolahan data menggunakan formula indeks Aiken's V (V).

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \dots \text{Persamaan 1}$$

$$S = r - lo \dots \text{Persamaan 2}$$

Dengan V adalah indeks kesepakatan *rater*, s skor yang ditetapkan setiap *rater* dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai (lihat [Persamaan 2](#)), dengan r = skor kategori pilihan *rater* dan lo skor terendah dalam penskoran), n banyaknya *rater*, dan c banyaknya kategori yang dipilih *rater*^[20].

Tabel 1. Keputusan Berdasarkan Indeks Aiken's V (V).

Interval	Kategori
≤ 0,4	Kurang
0,4 < V ≤ 0,8	Sedang
0,8 < V	Valid

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Tahap Define (Pendefinisian)

3.1.1. Analisis ujung depan

Analisis ujung depan dilakukan agar dapat diketahui permasalahan utama yang dialami terhadap pembelajaran kimia. Terutama terkait bahan ajar yang digunakan pada materi Asam Basa yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Pada analisis ujung depan, dari hasil wawancara dan pengisian angket diperoleh bahwa siswa kurang tertarik dengan bahan ajar yang digunakan, siswa masih kesulitan dalam memahami konsep asam basa.

3.1.2. Analisis Peserta Didik (learner analysis)

Analisis siswa bertujuan untuk menemukan dan memahami cara siswa dalam belajar. Berdasarkan hasil analisis peserta didik, ditemukan bahwa model inkuiri terbimbing cocok dipakai dalam belajar terutama pada materi asam basa karena model ini membantu siswa untuk memahami dan menemukan konsep pembelajaran, sehingga siswa mampu memahami konsep. Selain itu, e-modul yang didalamnya terdapat animasi, gambar, video animasi yang dapat menarik minat siswa untuk belajar.

3.1.3. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk menentukan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dengan cara menganalisis Kompetensi Dasar (KD) 3.10 pada kelas XI kurikulum 2013 revisi 2018.

3.1.4. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep pokok yang dibutuhkan pada materi asam basa.

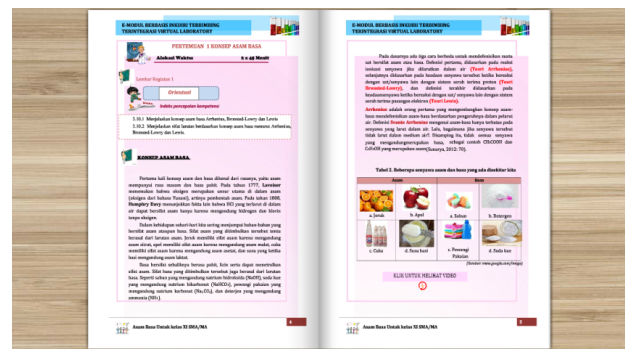
3.1.5. Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran didasarkan pada hasil analisis Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), sehingga tujuan pembelajaran dapat dirumuskan untuk dicapai dalam proses pembelajaran.

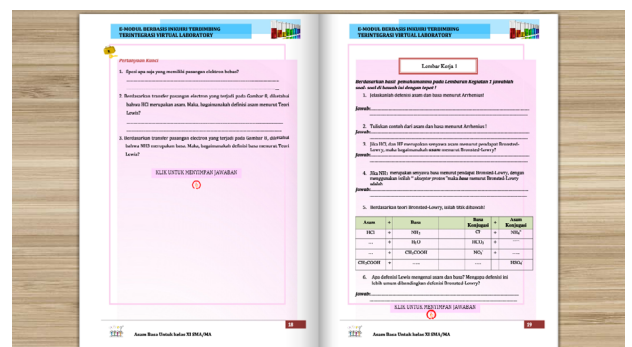
3.2. Tahap Design (Perancangan)

Pengembangan e-modul ini diolah dan didesain dengan menggunakan beberapa aplikasi pada komputer. Aplikasi-aplikasi tersebut yaitu Microsoft Word 2010, Microsoft Publisher 2010, Unity 3D, Microsoft Powerpoint 2010, Paint 3D, Adobe Photoshop dan Flip PDF Professional. Aplikasi Microsoft Word 2010 digunakan untuk menyusun draf awal komponen-komponen e-modul yang kemudian disunting dengan menggunakan Microsoft Publisher 2010. Aplikasi Flip PDF Professional digunakan untuk mengubah tampilan e-modul ke dalam bentuk digital karena tidak hanya memuat gambar dan teks saja namun dapat memuat video, animasi, serta siswa dapat menjawab pertanyaan secara langsung pada e-modul.

Perancangan e-modul ini disesuaikan dengan panduan penulisan pada buku Panduan Pengembangan Bahan Ajar yang disarankan oleh Suryosubroto tentang sistem pengajaran dengan modul, namun pada modul elektronik ini tidak terdapat kunci lembaran kerja dan kunci lembaran evaluasi karena e-modul memberikan *feedback* langsung kepada siswa ketika siswa mengisi jawaban di lembaran kerja dan lembaran evaluasi. Adapun tampilan rancangan e-modul dapat dilihat pada [Gambar 1](#) dan [Gambar 2](#), serta rancangan *virtual laboratory* dapat dilihat pada [Gambar 3](#) dan [Gambar 4](#).



Gambar 1. Tampilan E-Modul pada Tahap Orientasi.



Gambar 2. Tampilan Lembar Kerja pada E-Modul.



Gambar 3. Tampilan Judul dan Cover *Virtual Laboratory*.



Gambar 4. Tampilan Percobaan *Virtual Laboratory*.

3.3. Tahap Pengembangan (Develop)

3.3.1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui penilaian dari rancangan produk atau bahan ajar yang dilakukan oleh ahli yaitu dosen Kimia, dosen Teknologi Pendidikan dan guru Kimia. Validitas e-modul asam basa dilakukan oleh lima orang validator. Validitas e-modul bertujuan untuk mengetahui penilaian dan tingkat kevalidan dari e-modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis data penilaian e-modul menggunakan formula indeks Aiken's V diperoleh hasil uji validitas terhadap 5 orang validator seperti yang terlihat seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rata-rata Aiken's V oleh Validator.

Komponen Penilaian	V	Kategori
Kelayakan Isi	0,880	Tinggi
Penyajian	0,770	Sedang
Kebahasaan	0,810	Tinggi
Kegrafikaan	0,810	Tinggi

Dari hasil analisis data penilaian dari keempat validator terhadap kelayakan isi e-modul asam basa diperoleh rata-rata Aiken's V adalah 0,810 dengan kategori kevalidan tinggi. Hal ini berarti komponen e-modul Asam Basa telah memenuhi tuntutan Kompetensi Dasar 3.10 dan 4.10, sedangkan untuk validator ahli media didapatkan data dari pengisian angket oleh dosen teknologi pendidikan

bahwa gambar, animasi serta *virtual laboratory* pada e-modul sudah sesuai dan jelas, keterpaduan pemilihan warna serta jenis teks sudah sesuai, serta penggunaan e-modul mudah dipelajari. Sedangkan untuk ruang entri jawaban tidak bisa diklik karena e-modul digunakan di komputer lain sehingga *link* jawabannya tidak bisa diklik.

Komponen penyajian e-modul asam basa memiliki rata-rata indeks Aiken's V sebesar 0,770 dengan kevalidan tinggi. Bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan IPK yang telah dirumuskan secara sistematis dengan tahapan-tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing, serta *virtual laboratory* sudah sesuai dengan konsep asam basa.

Komponen kebahasaan e-modul asam basa diperoleh indeks Aiken's V sebesar 0,810 dengan kevalidan tinggi. Dari data ditunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada e-modul asam basa yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan EBI, mudah dikomunikasikan, serta mudah dimengerti. Modul elektronik yang baik menggunakan kalimat sederhana sehingga informasi yang terdapat dalam e-modul dapat tersampaikan dengan jelas.

Komponen kegrafikan memiliki rata-rata indeks Aiken's V yaitu 0,810 dengan kategori tinggi. E-modul asam basa yang dikembangkan dari tampilan e-modul secara keseluruhan telah menarik dan sesuai, sehingga dapat membantu dalam proses pembelajaran^[15]. Hasil data validasi menunjukkan bahwa e-modul asam basa yang didapatkan telah valid.

Dari pengisian angket yang dilakukan oleh 2 orang guru kimia dan 18 orang siswa SMAN 3 Solok Selatan diperoleh rata-rata indeks Aiken's V 0,820 dengan kategori tinggi dan oleh 18 orang siswa kelas XII diperoleh 0,890 dengan kategori kepraktisan tinggi.

Sementara pada analisis penilaian komponen kemudahan penggunaan pada e-modul diperoleh rata-rata indeks Aiken's V yaitu 0,830 dengan kategori tinggi oleh guru dan siswa diperoleh 0,880 dengan kategori kepraktisan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan sederhana dan dapat digunakan siswa.

Pada analisis penilaian komponen efisiensi waktu pembelajaran, diperoleh rata-rata indeks Aiken's V yaitu 0,750 dengan kategori kepraktisan sedang oleh guru dan siswa 0,880 dengan kategori kepraktisan tinggi. Jadi, e-modul dapat menjadikan pembelajaran lebih efisien.

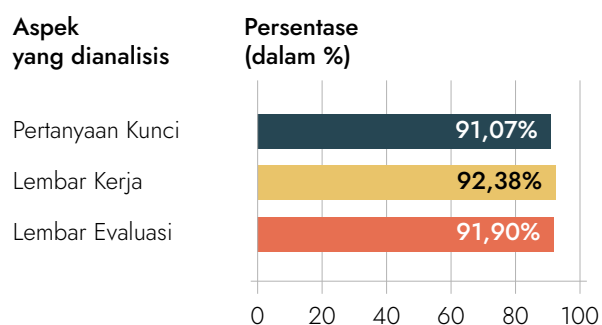
Tabel 3. Hasil Analisis Uji Praktikalitas Guru.

Komponen Penilaian	V	Kategori
Kelayakan Isi	0,880	Tinggi
Penyajian	0,750	Sedang
Kebahasaan	0,810	Tinggi
Kegrafikaan	0,840	Tinggi
Manfaat	0,819	Tinggi

Tabel 4. Hasil Analisis Uji Praktikalitas Siswa.

Komponen Penilaian	V	Kategori
Kelayakan Isi	0,880	Tinggi
Penyajian	0,880	Tinggi
Kebahasaan	0,880	Tinggi
Kegrafikaan	0,900	Tinggi
Manfaat	0,880	Tinggi

Hasil Analisis Jawaban Siswa Terhadap Pertanyaan E-Modul

**Gambar 5.** Hasil Analisis Jawaban Siswa.

Pada analisis penilaian komponen kebahasaan oleh guru diperoleh rata-rata indeks Aiken's V 0,8125 dengan kategori kepraktisan tinggi dan oleh siswa 0,900 dengan kategori kepraktisan tinggi. E-modul yang dikembangkan sesuai dengan EBI. Sedangkan pada analisis penilaian komponen kegrafikan oleh guru diperoleh rata-rata indeks Aiken's V yaitu 0,840 dengan kategori tinggi dan oleh siswa yaitu 0,900 dengan kategori tinggi. Huruf dan gambar e-modul jelas dan mudah diamati oleh siswa. Sedangkan pada analisis penilaian komponen manfaat e-modul oleh guru diperoleh rata-rata indeks Aiken's V yaitu 0,819 dengan kategori tinggi dan oleh siswa diperoleh 0,880 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan e-modul Asam Basa dapat meminimalkan guru menjelaskan materi secara berulang serta menunjang siswa belajar secara mandiri.

Berdasarkan keseluruhan hasil uji praktikalitas e-modul Asam Basa praktis digunakan serta guru dan siswa dapat terbantu dalam belajar. Dari hasil uji praktikalitas bahwa e-modul Asam Basa ini mudah digunakan, gambar dan teks jelas dan mudah dibaca, video dan animasi dapat membuat siswa tertarik dan lebih cepat memahami materi.

Berdasarkan hasil analisis jawaban pertanyaan e-modul oleh siswa kelas XII SMAN 3 Solok Selatan hasil analisis jawaban siswa terhadap pertanyaan pada lembar kerja diperoleh siswa telah mampu menjawab pertanyaan pada lembar kerja 1 sebesar 92,7%, lembar kerja 2 93,6%, lembar kerja 3.1 91,6%, lembar kerja 3.2 90,2%, lembar kerja 4 93,8%

dan pertanyaan pada lembar evaluasi sebesar 91,9%. Hal ini menunjukkan materi Asam Basa akan lebih mudah dipahami pada modul elektronik sehingga siswa dapat menjawab soal dengan benar.

4.SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi *virtual laboratory* pada materi Asam Basa kelas XI SMA/MA yang dihasilkan valid dan praktis.

REFERENSI

- Bahri S. Pengembangan Kurikulum Dasar Dan Tujuannya. *Jurnal Ilmiah Islam Futura*. 2011;11(1):15.
- Fitriani A. Implementasi Pembelajaran Yang Efektif Bagi Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Ar-Riayah: Jurnal Pendidikan Dasar*. 2019;3(1):45.
- Simbolon DH, Sahyar. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil dan Laboratorium Virtual terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 2015;21(3):299.
- Yolanda SE, Gunawan G, Sutrio S. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video Kontekstual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2019;5(2):341.
- Swandi A, Nurul HS, Irsan LJ. Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu, Jeneponto. *Jurnal Fisika Indonesia*. 2014;18(52):20-24.
- Utami WS. Tuntutan Refoemasi Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Geografi*. 2014;12(2).
- Sujanem R, Suwindra INP, Suswandi I. Efektivitas E-Modul Fisnberma Dalam Ujicoba Terbatas Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMAN 2 Singaraja. *Seminar Nasional Riset Inovatif*. 2018;(2):260-6.
- Wijayanti W. Student Centered; Paradigma Baru Inovasi Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. 2011;7(1):64-75.
- Hanson DM. Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities. In *Faculty Guidedbook: A Comprehensive Tool For Improving Faculty Performance*, ed. S. W. Beyerlein and D. K. Apple. Lisle, IL: Pacific Crest; 2005.
- Muspawi M, Suratno, Ridwan. Upaya Peningkatan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa Melalui Penerapan Model Inkuiri di SMA Negeri 9 Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari*. 2019;19(2):208-214.
- Pratiwi KF, Wijayati N, Mahatmanti FW, Marsudi M. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Penilaian Autentik Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2014;13(1):2337-2384.

12. Fajrin S, Haetami A, Marhadi MA. Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Wolowa Kabupaten Buton. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*. 2020;5(1).
13. Jaya H. Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 2012;2(1).
14. Hikmah N, Saridewi N, Agung S. Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*. 2017;2(2):186-195.
15. Yusuf I, Widyarningsih SW, Purwati D. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Abad 21 dan Kurikulum 2013. *Pancaran Pendidikan*. 2015;4(2):189–200.
16. Tania L, Susilowibowo J. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi Smk Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*. 2017;5(2).
17. Syukra H, Andromeda. Pengembangan E-Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Virtual Laboratory Untuk SMA/MA. *Ranah Research Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2019;1(4):877–886.
18. Fadhillah F, Andromeda A. Validitas dan Praktikalitas E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual pada Materi Hidrolisis Garam kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. 2020;4(2):179-188.
19. Gunawan G, Harjono A, Hermansyah H, Herayati L. Guided Inquiry Model Through Virtual Laboratory To Enhance Students' Science Process Skills On Heat Concept. *Cakrawala Pendidikan*. 2019;38(2):259-268.
20. Retnawati H. Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian. Parama Publishing; 2016.

Pengembangan Butir Soal Literasi Kimia pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Model Rasch

Development of Chemical Literacy Items in Chemical Bonding Materials Using the Rasch Model

M Rizki¹ and E Yusmaita^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia 25171

* ekayusmaita@fmipa.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Received on:

14 August 2021

Revised till:

30 August 2021

Accepted on:

31 August 2021

Publisher version

published on:

08 September 2021

ABSTRACT

This study aims to develop chemical literacy items on chemical bonding material that can be used to measure students' literacy skills, help students understand chemical literacy-based questions, understand chemistry, communicate chemistry orally and in writing, and apply their ability to solve problems in daily life. The type of research is development research with Model of Educational Reconstruction (MER) design. The content validity test was carried out by five validators and analysed using the Rasch model with the facets application. Meanwhile, empirical testing of students was analysed using the Rasch model with the winsteps application. The results of the content validity analysis in this study showed the results of the agreement (exact agreements) of 86,8% and the estimated results of the approval (expected agreements) of 87,8%, and the results of the analysis of chemical literacy instruments had a valid category and had a reliability value of 0,96.

KEYWORDS

Chemical Literacy Instrument, MER, Rasch Model

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan butir soal literasi kimia pada materi ikatan kimia yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi peserta didik, membantu peserta didik dalam memahami soal berbasis literasi kimia, memahami ilmu kimia, mengomunikasikan ilmu kimia secara lisan dan tulisan serta menerapkan kemampuannya dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Jenis penelitian adalah penelitian pengembangan dengan desain *Model of Educational Reconstruction* (MER). Pengujian validitas konten dilakukan oleh lima validator dan dianalisis menggunakan model Rasch dengan aplikasi facets. Sedangkan pengujian secara empiris terhadap peserta didik dianalisis menggunakan model Rasch dengan aplikasi winsteps. Hasil analisis validitas konten pada penelitian ini menunjukkan hasil persetujuan (*exact agreements*) sebesar 86,8% dan perkiraan hasil persetujuan (*expected agreements*) sebesar 87,8%. Hasil analisis instrumen literasi kimia memiliki kategori valid dan memiliki nilai reliabilitas 0,96.

KATA KUNCI

Instrumen Literasi Kimia, MER, Model Rasch

1. PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia (Kemendikbud) berupaya meningkatkan kualitas pendidikan dengan cara mengeluarkan Asesmen Nasional. Salah satu kebijakan Asesmen nasional ialah Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar dengan berfokus mengukur kemampuan literasi dan numerasi peserta didik^[1]. Menurut Kemendikbud literasi merupakan kemampuan dalam menganalisis dan memahami suatu bacaan, yang mana tidak hanya sekedar membaca tetapi juga dapat mengetahui makna dibalik suatu bacaan^[2]. Kemampuan literasi diharapkan dapat mendorong peserta didik dalam memahami pengetahuan ilmiah untuk menghadapi permasalahan di kehidupan sehari-hari secara rasional, kreatif, dan dapat mengambil keputusan berdasarkan pendekatan ilmiah^[3].

Salah satu program yang melakukan penilaian literasi sains peserta didik secara Internasional adalah PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*)^[4]. Berdasarkan penilaian PISA, kualitas pendidikan Indonesia khususnya pendidikan sains masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dari peringkat Indonesia pada tahun 2018 menempati posisi ke-62 dari 71 negara^[5].

Literasi kimia merupakan kemampuan individu dalam menjelaskan fenomena ilmiah menggunakan konsep kimia, memecahkan masalah dengan menggunakan pemahaman kimia dan memahami serta menerapkan aplikasi kimia dalam kehidupan sehari-hari^[6]. Materi ikatan kimia mencakup banyak teori dan bersifat abstrak yang harus dipahami oleh peserta didik dengan baik. Materi ini akan sulit dipahami apabila guru tidak menggambarkan sisi mikroskopis serta memberikan contoh yang berkaitan dengan kehidupan pada saat pembelajaran^[7].

Penelitian tentang pengembangan dan analisis instrumen literasi kimia di Indonesia sudah mulai banyak dilakukan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Arabbani tentang *analysis the quality of instrument for measuring chemical literacy abilities of high school student using rasch model*^[8]; dan penelitian yang dilakukan oleh Sadhu dan Laksono tentang *development and validation of an integrated assessment for measuring critical thinking and chemical literacy in chemical equilibrium*^[9]; dan penelitian yang dilakukan oleh Fahmina tentang *content validity uses rasch model on computerized testlet instrument to measure chemical literacy capabilities*^[10]; penelitian yang dilakukan oleh Eka Yusmaita tentang *chemical literacy test instrument designing on buffer topic using model of educational reconstruction (MER)*^[11]; dan penelitian yang dilakukan Thummathong tentang *construction of a chemical literacy test for engineering students*^[12]. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, diketahui bahwa beberapa

aspek yang ingin diakses kepada peserta didik tidak serta merta bisa dilakukan dalam satu instrumen, aspek sikap misalnya, diakses melalui lembar wawancara atau observasi. Sehingga diperlukan pengembangan instrumen tes literasi kimia yang mengkolaborasikan dua kerangka berpikir, yaitu aspek-aspek literasi kimia yang dikembangkan oleh Shwartz dan level literasi Sains yang dikembangkan oleh Bybee^[13]. Dengan terciptanya instrumen tes literasi kimia, diharapkan dapat menggambarkan profil kesulitan peserta didik dalam menjawab soal pokok uji literasi kimia dan dapat mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia, permasalahan kimia, dan penerapannya dalam kehidupan^[14].

Pengembangan instrumen penilaian literasi kimia penting untuk dapat menilai literasi peserta didik karena penilaian tidak hanya berfokus aspek konten saja, namun juga dapat menilai aspek konteks dan penerapan ilmu kimia dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari^[15]. Penilaian literasi kimia penting untuk dapat melihat tolak ukur kualitas pendidikan di Indonesia untuk dapat bersaing dengan negara-negara lain^[16].

Pencapaian literasi kimia bersifat kontinu dan terus berkembang dalam kehidupan manusia. Sehingga penilaian literasi kimia tidak berfokus untuk melihat apakah seseorang memiliki literasi atau tidak^[14]. Pengembangan literasi kimia bertujuan untuk menimbulkan benih-benih literasi kimia pada peserta didik^[17]. Untuk mengukur kemampuan literasi kimia peserta didik dibutuhkan instrumen tes yang baik. Instrumen tes yang baik adalah instrumen yang memiliki validitas yang baik pula^[18].

Analisis instrumen diperlukan untuk melihat kualitas instrumen. Ada dua pendekatan yang dikenal dalam menganalisis kualitas instrumen yaitu *item response theory* (IRT) dan *classic test theory* (CTT). IRT adalah teori penilaian modern yang menggabungkan respons dari responden terhadap item. Salah satu keunggulan IRT dibandingkan CTT adalah penggunaan peluang untuk jawaban peserta didik sebagai pengukuran. Pengukuran IRT menjelaskan interaksi antara subjek dan item tes, sehingga pengukuran memberikan hasil yang lebih objektif dan tepat. Salah satu model analisis yang menggunakan IRT adalah model rasch yang diperkenalkan oleh Georg Rasch pada 1960-an^[19]. Keunggulan model rasch adalah dapat mengidentifikasi respons error, mengidentifikasi tebakan, abilitas tidak hanya bergantung pada jawaban benar, dan dapat mengidentifikasi skor data hilang. Dalam menganalisis butir soal dengan model rasch dapat menggunakan program minifac^[20].

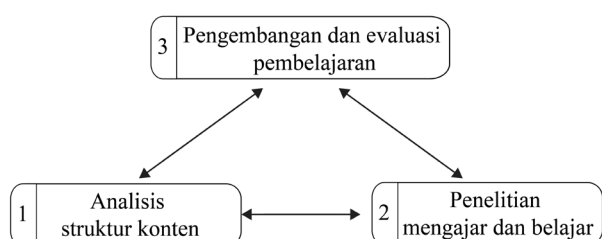
Instrumen Literasi kimia pada penelitian ini berdasarkan pada aspek literasi kimia yaitu aspek konten, aspek konteks, *High Order Learning Skills* (HOLS), dan sikap. Adapun rubrik penilaian berdasarkan pada level literasi kimia yaitu *scientific illiteracy*, *nominal scientific literacy*, *functional scientific literacy*, *conceptual scientific literacy*, dan *multi-dimensional scientific literacy*^[17].

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan menggunakan *Model of Educational Reconstruction* (MER). Ide dasar model penelitian ini adalah merekonstruksi struktur konten sesuai dengan tujuan pembelajaran kognitif dan afektif peserta didik terlebih dahulu sebelum digunakan dalam proses pengajaran^[21].

MER terdiri dari tiga komponen dasar, diantaranya: (1) analisis struktur konten, (2) penelitian mengajar dan belajar, dan (3) pengembangan dan evaluasi pembelajaran. Ketiga komponen MER saling terhubung satu sama lain membentuk alur yang sistematis^[21]. Informasi ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Pelaksanaan tahapan pada penelitian MER tidak mutlak harus menyelesaikan tahapan pertama terlebih dahulu, melainkan setiap tahapan dapat dilakukan secara bolak-balik sehingga ketiga



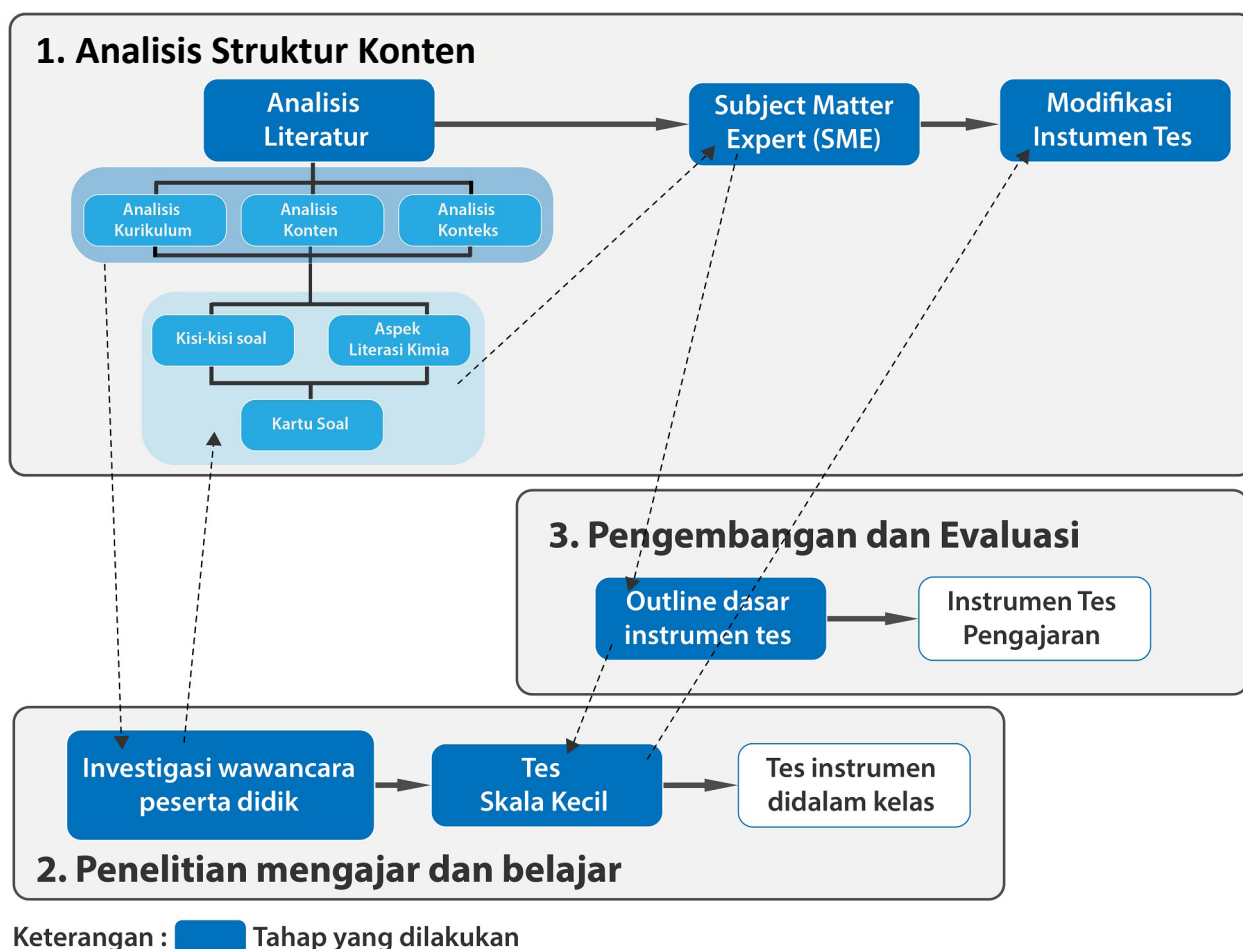
Gambar 1. Tiga komponen MER.

komponennya saling memengaruhi dan sesuai berdasarkan kepentingan penelitian yang ingin dicapai^[14].

Pelaksanaan penelitian ini melakukan 3 tahapan dasar MER, tahapan tersebut adalah analisis struktur konten, penelitian belajar mengajar, dan pengembangan dan evaluasi. Tahap analisis struktur konten mencakup pada analisis silabus, analisis konten, dan analisis konteks serta analisis konten oleh *Subject Matter Expert* (SME). Kemudian tahap penelitian belajar dan mengajar dilakukan investigasi wawancara peserta didik dan tes skala kecil terhadap peserta didik. Terakhir tahap pengembangan dan evaluasi dilakukan pembentukan *outline* dasar instrumen. Dalam pelaksanaan penelitian ini ketiga tahapan model MER dimodifikasi menjadi skema baru, informasi ini dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Uji validitas konten dilakukan oleh dua orang dosen kimia FMIPA UNP dan tiga orang guru kimia SMA. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi konten soal literasi kimia. Penilaian dilakukan dengan memberikan angka (1) jika tidak valid, (2) dapat dipertimbangkan, dan (3) jika valid. Data hasil validasi diolah menggunakan model rasch dengan aplikasi *facets*.

Penyelidikan secara empiris terhadap instrumen tes dilakukan pada 59 orang peserta didik yang sudah mempelajari materi ikatan kimia. Hasil



Gambar 2. Skema bagan MER yang dimodifikasi.

tes yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk melihat nilai validitas dan reliabilitas secara empiris menggunakan model rasch dengan aplikasi winstep.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Analisis Struktur Konten

Pada analisis struktur konten dilakukan beberapa tahapan, diantaranya analisis silabus, analisis konten, dan analisis konteks. Pada tahap pertama dilakukan analisis silabus pada materi Ikatan Kimia menggunakan silabus kimia kurikulum 2013. Pada tahap ini dilakukan penurunan Kompetensi Dasar (KD) menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada materi Ikatan Kimia. Berdasarkan analisis KD di hasilkan delapan IPK pada materi ikatan kimia.

Selanjutnya pada tahap kedua dilakukan analisis konten pada materi ikatan kimia dengan menggunakan beberapa buku kimia universitas. Pada tahap ini buku kimia universitas yang digunakan adalah *Chemistry* karangan Whitten, dkk; *Chemistry the molecular nature of matter* karangan Jepersen, Brady, Hyslop; dan kimia dasar karangan Syukri. Tujuan analisis konten adalah untuk memperjelas konsep sains dan struktur konten dari sudut pandang ahli, hal ini perlu dilakukan karena beberapa buku teks sains menyajikan pengetahuan ilmiah secara abstrak dan padat yang dapat membuat miskonsepsi pada peserta didik^[21].

Pada tahap terakhir dilakukan analisis konteks yang bertujuan untuk menerapkan konteks pada materi ikatan kimia dengan peristiwa atau isu yang berkembang di kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini analisis konteks dilakukan dengan berpatokan dengan jurnal atau artikel ilmiah.

3.2. Investigasi Wawancara Peserta Didik

Investigasi wawancara terhadap peserta didik dilakukan untuk melihat perspektif peserta didik terhadap pemahaman konsep, menyelidiki minat dan sikap peserta didik terhadap materi ikatan kimia. Pada tahap ini investigasi wawancara terhadap peserta didik dilakukan dengan berpatokan pada penelitian terdahulu (terdapat pada beberapa artikel). Berdasarkan hasil investigasi didapat bahwa peserta didik kesulitan memahami materi ikatan kimia karena materi ini bersifat abstrak, proses pembelajaran hanya fokus pada aspek konten saja, dan kurangnya keterkaitan materi ini dengan isu-isu atau peristiwa di kehidupan sehari-hari membuat peserta didik tidak terlalu berminat dalam mempelajari materi ikatan kimia.

3.3. Penyusunan Instrumen Tes

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan instrumen tes yang disusun berdasarkan kisi-kisi soal dan aspek literasi kimia membentuk kartu soal. Kisi-kisi soal dalam penyusunannya berpatokan pada hasil analisis kurikulum, analisis konten, analisis konteks, dan hasil investigasi wawancara peserta didik. Pada kisi-kisi soal terdapat KD, IPK, indikator soal, aspek literasi kimia (konten,

konteks, HOLS, dan afektif), level kognitif dan level pengetahuan (berdasarkan taksonomi bloom), bentuk soal (esai), dan nomor soal.

Kemudian berdasarkan kisi-kisi soal dan aspek literasi kimia (konten, konteks, HOLS, dan sikap) dibentuk kartu soal. Pada kartu soal terdapat wacana soal, pertanyaan soal, dan rubrik penilaian. Rubrik penilaian dilengkapi dengan jawaban soal, level literasi kimia, dan skor.

3.4. Validasi Konten oleh

Subject Matter Expert (SME)

Pada tahap ini dilakukan validitas konten bersama lima orang validator yang terdiri dari dua orang dosen jurusan kimia FMIPA Universitas Negeri Padang dan tiga orang guru kimia SMA. Instrumen penilaian soal literasi kimia terdiri dari 13 aspek yang mencakup aspek isi/konten, bahasa, konstruk, dan grafis. Hasil validitas soal dianalisis menggunakan model rasch dengan aplikasi minifac. Adapun hasil dari analisis menggunakan aplikasi minifac, informasi ini dapat dilihat pada [Gambar 3](#).

Berdasarkan [Gambar 2](#), dapat dilihat persebaran kesesuaian butir soal dengan aspek penilaian instrumen berdasarkan penilaian validator. Kolom pertama pada [Gambar 2](#) menunjukkan kolom measure yang memiliki skala logit dengan rentang -6 sampai +2. Kolom kedua menunjukkan kolom soal yang menjelaskan kualitas soal yang dinilai oleh validator, butir soal yang menempati posisi paling atas merupakan soal yang memiliki kualitas yang baik berdasarkan penilaian validator, yaitu butir soal 2.1. Selanjutnya kolom ketiga merupakan kolom aspek penilaian instrumen, aspek penilaian yang menempati posisi paling atas merupakan aspek penilaian yang paling sulit dicapai/dipenuhi oleh soal menurut validator, yaitu A2. Sedangkan aspek penilaian yang paling mudah dicapai/dipenuhi soal menurut validator, yaitu A5. Terakhir kolom keempat merupakan kolom pengujian, pengujian AD dan ED menempati posisi paling atas yang menunjukkan pengujian yang paling sukar dalam memberikan nilai, sedangkan pengujian SA menempati posisi paling bawah yang menunjukkan pengujian yang mudah memberikan nilai. Hasil dari analisis pengukuran pengujian dengan menggunakan model rasch, informasi ini dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis pengukuran pengujian menggunakan model rasch.

Strata Value	Reliabilitas	Exact Agreements	Expected Agreements
3,21	0,82	86,8%	87,7%

[Tabel 1](#) menyatakan bahwa indeks reliabilitas pengujian adalah 0,82 yang termasuk dalam kategori baik. Indeks reliabilitas ini menunjukkan keandalan pengujian dalam memberikan penilaian pada setiap item butir soal. Kemudian, strata value yang diperoleh berada pada nilai di atas 3 yaitu sebesar

3,21 yang menunjukkan penilaian pengujian reliabel. Terakhir, hasil analisis menunjukkan bahwa *exact agreements* yang diperoleh adalah 86,8% yang menunjukkan berdasarkan perhitungan jumlah persetujuan pengujian terhadap instrumen tinggi. Hasil ini cenderung tidak jauh dari hasil analisis *expected agreements* yang memperoleh hasil 87,7% yang menunjukkan hasil perhitungan tidak terlalu jauh dari hasil yang diperkirakan oleh model.

3.5. Outline Dasar Instrumen Tes

Instrumen literasi kimia yang dikembangkan dengan model MER terdiri dari 5 tema soal dengan jumlah keseluruhan butir soal sebanyak 13 butir soal. Masing-masing tema soal disusun berdasarkan

kisi-kisi soal, aspek literasi kimia (konten, konteks, HOLS, dan sikap) serta rubrik penilaian yang disusun berdasarkan level literasi kimia.

Aspek literasi kimia pada instrumen literasi kimia yang dikembangkan yaitu pertama, aspek konten yang merupakan konsep/materi ikatan kimia yang terdapat dalam soal. Kedua, aspek konteks merupakan penerapan konsep/materi ikatan kimia pada peristiwa atau isu-isu yang berkembang di kehidupan sehari-hari. ketiga, aspek HOLS (*High Order Learning Skills*) merupakan kemampuan mengidentifikasi pertanyaan dari informasi yang berkaitan dengan konten dan konteks serta dapat menganalisis

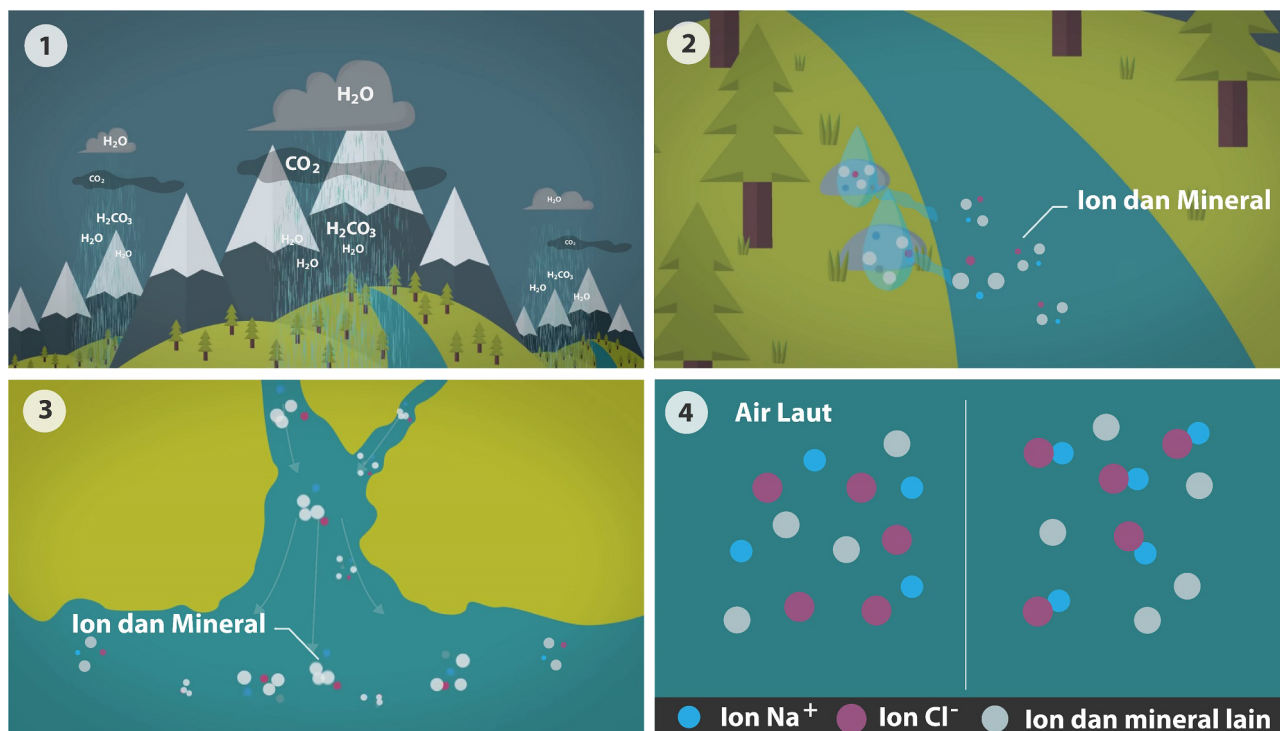
Measr	Soal	Aspek	Pengujian	Scale
2				(3)
			AD ED	
1	S2.1			---
	S1.2 S1.3 S2.2 S2.4 S3.1			
* 0 *	S3.2 S5.2	*		* 2 *
	S1.1 S2.3		ZF	
	S5.1			
	S4.1			
-1			YS	---
	S4.2		SA	
-2		A2		
-3		A1		
		A11 A3 A4 A9		
		A12 A13		
-4				
		A10 A6 A8		
-5		A7		
-6		A5		(1)
Measr	Soal	Aspek	Pengujian	Scale

Gambar 3. Wright Map.

Tabel 2. Tema soal 1.

Tema: Kenapa Air Laut Asin? (Bagian 1)**Wacana Soal**

Lembaga Kelautan dan Atmosfer Nasional (NOAA) berpendapat asinnya air laut bermula dari:



Pertama, air hujan yang jatuh ke daratan bertemu dengan karbondioksida (CO_2) di udara yang menyebabkan air hujan mengandung asam karbonat (H_2CO_3) dan bersifat sedikit asam. *Kedua*, Asam yang terkandung dalam hujan akan memecah bebatuan di daratan dan menghasilkan ion-ion. *Ketiga*, Ion-ion yang terbentuk akan terbawa oleh air hujan menuju ke sungai-sungai dan terus menuju lautan. Ion-ion yang umumnya terkandung di air laut, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Ion	Jumlah Kandungan	Jenis Unsur
Cl^-	55%	Non Logam
Na^+	31%	Logam
SO_4^{-2}	8%	Non Logam
Mg^{2+}	4%	Logam
Ca^{2+}	1%	Logam
K^+	1%	Logam

Terakhir, Ion-ion akan terkumpul di lautan, membuat keberadaan ion-ion ini akan dominan sehingga membuat air laut menjadi asin. Banyak diantaranya akan bereaksi membentuk ikatan kimia dan menghasilkan senyawa garam. Salah satu contoh ion Na^+ dan Cl^- bertemu dan membentuk senyawa garam NaCl .

Soal

- 1.1. Ion-ion akan berkumpul di lautan dan membentuk ikatan kimia menjadi senyawa garam (salah satunya garam NaCl). Jelaskan jenis ikatan kimia apa yang terbentuk pada senyawa NaCl , serta gambarkanlah struktur lewisnya!
- 1.2. Beberapa ion yang terkandung di air laut adalah Mg^{2+} , Cl^- , K^+ , dan SO_4^{-2} . Jelaskan 2 kemungkinan senyawa garam yang terbentuk dari beberapa ion tersebut beserta proses pembentukannya dalam bentuk struktur lewis!

permasalahan yang terjadi. Terakhir aspek sikap yang merupakan kemampuan dalam memberikan sikap dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena atau isu tentang ikatan kimia^[17].

Selanjutnya masing-masing butir soal dilengkapi dengan rubrik penilaian yang disusun berdasarkan level literasi kimia. Penentuan level literasi kimia disesuaikan dengan tuntutan dari indikator soal yang harus dicapai. Level literasi kimia terdiri dari lima level yaitu *scientific illiteracy*: pada tingkat ini seseorang tidak dapat memberikan jawaban atau jawaban yang diberikan salah; *nominal scientific literacy*: pada tingkat ini seseorang hanya dapat memberikan jawaban berupa nama konsep namun tidak dapat menjelaskan konsep tersebut secara bermakna; *functional scientific literacy*: pada tingkat ini seseorang dapat menjelaskan konsep namun pemahamannya akan konsep masih terbatas; *conceptual scientific literacy*: pada tingkat ini seseorang sudah dapat menjelaskan konsep

dengan baik serta dapat mengaitkan hubungan antar konsep satu dengan konsep lainnya; terakhir *multi-dimensional scientific literacy*; pada tingkat ini seseorang selain dapat menjelaskan konsep dengan baik serta mengaitkan hubungan antar konsep, seseorang tersebut juga dapat menghubungkan konsep-konsep sains dengan permasalahan di kehidupan sehari-hari seperti keterkaitan antara perkembangan sains, teknologi dan sosial.

Pada instrumen literasi kimia pada materi ikatan kimia yang dikembangkan, dirancang 5 tema soal. Tema pertama tentang kenapa air laut asin dengan jawaban tertinggi pada rubrik penilaian terdapat pada level *conceptual scientific literacy*. Pada tema ini terdapat 3 butir soal. Tema kedua tentang hujan asam dengan jawaban tertinggi pada rubrik penilaian terdapat pada level *conceptual scientific literacy*. Pada tema ini terdapat 4 butir soal. Tema ketiga tentang cairan pembersih porselen dengan jawaban tertinggi pada rubrik penilaian terdapat pada level *functional scientific literacy*. Pada tema

Tabel 3. Tema soal 1.

Tema: Kenapa Air Laut Asin? (Bagian 2)

Wacana Soal

NaCl (Natrium Clorida) atau juga dikenal di pasaran dengan nama garam dapur adalah senyawa garam yang berasal dari laut yang paling banyak digunakan oleh manusia di kehidupan sehari-hari. Namun menurut penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 oleh greenpeace asian timur, 36 dari 39 merek garam di seluruh dunia mengandung senyawa mikroplastik (potongan plastik berukuran kecil) di dalamnya. Hal ini disebabkan karena pencemaran laut oleh limbah-limbah plastik yang berasal dari aktivitas manusia.



Garam yang mengandung mikroplastik dapat mengakibatkan gangguan fungsi ginjal dan hati sehingga menimbulkan suatu penyakit bagi manusia. Selain itu pencemaran senyawa mikroplastik di laut juga dapat memberikan dampak buruk bagi ekosistem laut.

Soal

- 1.3. Pencemaran senyawa mikroplastik di laut memberikan dampak buruk bagi manusia maupun ekosistem di laut. Untuk mengatasi hal tersebut, tindakan apa yang harus kamu lakukan?

Tabel 4. Rubrik penilaian soal.

Level Literasi	Jawaban
<i>Scientific Illiteracy</i>	Jawaban Salah.
<i>Nominal Scientific Literacy</i>	Ikatan yang terbentuk adalah ikatan ion.
<i>Functional Scientific Literacy</i>	Ikatan yang terbentuk adalah ikatan ion, karena terjadinya interaksi elektrostatik antara ion positif dan ion negatif membentuk senyawa ion.
<i>Conceptual Scientific Literacy</i>	Ikatan yang terbentuk adalah ikatan ion, karena terjadinya interaksi elektrostatik antara ion positif dan ion negatif membentuk senyawa ion. Bentuk reaksinya dalam bentuk struktur lewis adalah $\text{Na} \ominus + \cdot \ddot{\text{Cl}} : \longrightarrow \text{Na}^+ + \left[: \ddot{\text{Cl}} : \right]^-$ <p>Na melepas 1 elektron terluar dan Cl menangkap 1 elektron sehingga terjadi transfer elektron dan membuat gaya tarik menarik elektrostatik antara Na yang bermuatan positif dengan Cl bermuatan negatif sehingga terbentuk senyawa NaCl</p>

Tabel 5. Rubrik penilaian soal.

Level Literasi	Jawaban
<i>Scientific Illiteracy</i>	Jawaban Salah.
<i>Nominal Scientific Literacy</i>	Kemungkinan senyawa yang terbentuk, MgCl ₂ K ₂ SO ₄ MgSO ₄ KCl
<i>Functional Scientific Literacy</i>	MgCl₂ Mg melepas 2 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. 2 Cl membutuhkan 2 elektron valensi untuk stabil. Karna 2 Cl harus menangkap 2 elektron valensi, maka dibutuhkan 1 Mg untuk memberikan 2 elektron valensi ke 2 Cl sehingga membentuk ikatan ion menjadi MgCl ₂ . K₂SO₄ K melepas 1 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. SO ₄ membutuhkan 2 elektron valensi untuk stabil. Karna SO ₄ harus menangkap 2 elektron valensi, maka di butuhkan 2 K untuk memberikan 2 elektron valensi ke SO ₄ sehingga membentuk ikatan ion menjadi K ₂ SO ₄ . MgSO₄ Mg melepas 2 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. SO ₄ membutuhkan 2 elektron valensi untuk stabil. Karna SO ₄ harus menangkap 2 elektron valensi, maka dibutuhkan 1 Mg untuk memberikan 2 elektron valensi ke SO ₄ sehingga membentuk ikatan ion menjadi MgSO ₄ . KCl K melepas 1 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. Cl membutuhkan 1 elektron valensi untuk stabil. Karna Cl harus menangkap 1 elektron valensi, maka dibutuhkan 1 K untuk memberikan 1 elektron valensi ke Cl sehingga membentuk ikatan ion menjadi KCl.

Tabel 5. Rubrik penilaian soal (lanjutan).

Level Literasi	Jawaban
<i>Conceptual Scientific Literacy</i>	<p>MgCl₂ Mg melepas 2 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. 2 Cl membutuhkan 2 elektron valensi untuk stabil. Karna 2 Cl harus menangkap 2 elektron valensi, maka di butuhkan 1 Mg untuk memberikan 2 elektron valensi 2 ke Cl sehingga membentuk ikatan ion menjadi MgCl₂.</p> <p>Bentuk reaksinya dalam bentuk struktur lewis adalah</p> $:\ddot{\text{Cl}}: + \text{Mg} + :\ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \left[:\ddot{\text{Cl}}: \right]^{-}$ <p>K₂SO₄ K melepas 1 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. SO₄ membutuhkan 2 elektron valensi untuk stabil. Karna SO₄ harus menangkap 2 elektron valensi, maka dibutuhkan 2 K untuk memberikan 2 elektron valensi ke SO₄ sehingga membentuk ikatan ion menjadi K₂SO₄.</p> <p>Bentuk reaksinya dalam bentuk struktur lewis adalah</p> $\text{K} + \begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}:\text{S}:\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array} + \text{K} \longrightarrow 2\text{K}^{+} + \left[\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}:\text{S}:\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array} \right]^{2-}$ <p>MgSO₄ Mg melepas 2 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. SO₄ membutuhkan 2 elektron valensi untuk stabil. Karna SO₄ harus menangkap 2 elektron valensi, maka dibutuhkan 1 Mg untuk memberikan 2 elektron valensi ke SO₄ sehingga membentuk ikatan ion menjadi MgSO₄.</p> <p>Bentuk reaksinya dalam bentuk struktur lewis adalah</p> $\text{Mg} + \begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}:\text{S}:\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array} \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + \left[\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}:\text{S}:\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array} \right]^{2-}$ <p>KCl K melepas 1 elektron valensi untuk mencapai kestabilan. Cl membutuhkan 1 elektron valensi untuk stabil. Karna Cl harus menangkap 1 elektron valensi, maka dibutuhkan 1 K untuk memberikan 1 elektron valensi ke Cl sehingga membentuk ikatan ion menjadi KCl.</p> <p>Bentuk reaksinya dalam bentuk struktur lewis adalah</p> $\text{K} + :\ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{K}^{+} + \left[:\ddot{\text{Cl}}: \right]^{-}$

ini terdapat 2 butir soal. Tema keempat tentang pemanfaatan larutan garam sebagai pengganti tembaga dalam kabel listrik dengan jawaban tertinggi pada rubrik penilaian terdapat pada level *functional scientific literacy*. Pada tema ini terdapat 2 butir soal. Tema kelima tentang panel surya dengan jawaban tertinggi pada rubrik penilaian

terdapat pada level *functional scientific literacy*. Pada tema ini terdapat 2 butir soal.

Rancangan soal literasi kimia pada materi ikatan kimia yang berjumlah 5 tema soal dengan jumlah keseluruhan butir soal sebanyak 13 butir soal. Contoh rancangan soal literasi kimia ialah tema soal 1 yang terbagi pada dua bagian,

Tabel 6. Rubrik penilaian soal.

Level Literasi	Jawaban
<i>Scientific Illiteracy</i>	Jawaban Salah.
<i>Nominal Scientific Literacy</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi pemakaian plastik dalam kehidupan sehari-hari 2. Menjaga kebersihan pantai dan laut dari sampah 3. Tidak membuang sampah sembarangan 4. Mendaur ulang sampah plastik 5. Ikut aksi peduli lingkungan

informasi ini dapat dilihat pada [Tabel 2](#) dan [Tabel 3](#) serta soal tema 4 yang mana informasi ini dapat dilihat pada [Tabel 7](#).

Tema soal 1 tentang kenapa air laut asin bagian 1 memiliki 3 butir soal, yang mana masing-masing soal memiliki indikator soal. Indikator soal 1.1 yaitu peserta didik dapat menjelaskan jenis ikatan kimia dari wacana yang diberikan; indikator soal 1.2 yaitu peserta didik dapat menuliskan proses pembentukan dua senyawa ion dari empat kombinasi ion yang diberikan; indikator soal 1.3 peserta didik dapat memberikan pendapat atau sikap terhadap wacana yang diberikan. Pada tema soal 1 terdapat aspek konten tentang materi/konsep ikatan ion yang dianalisis menggunakan buku kimia universitas dan aspek konteks tentang kenapa air laut asin yang dianalisis menggunakan artikel ilmiah. Aspek HOLS (*High Order Learning Skills*) pada tema soal 1 ini dapat dicapai oleh peserta didik dengan menganalisis informasi tentang proses pembentukan ion-ion di laut yang dijelaskan dalam wacana soal sehingga dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Terakhir aspek sikap pada tema soal 1 ini dapat dicapai ketika peserta didik dapat memberikan sikap atau pendapatnya dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di kehidupan sehari-hari, contohnya permasalahan pencemaran air laut yang diakibatkan oleh senyawa mikroplastik.

Rubrik penilaian pada soal 1.1, 1.2 dan 1.3 disusun berdasarkan level literasi kimia. Soal 1.1 memiliki jawaban tertinggi pada level *conceptual scientific literacy*, soal 1.2 memiliki jawaban tertinggi pada level *conceptual scientific literacy* dan terakhir soal 1.3 memiliki jawaban tertinggi pada level *nominal scientific literacy*. Rubrik penilaian soal 1.1, 1.2, dan 1.3 informasi ini dapat dilihat pada [Tabel 4](#), [Tabel 5](#) dan [Tabel 6](#).

Pada rubrik penilaian soal 1.1 jawaban soal dikatakan memiliki level *scientific illiteracy* ketika peserta didik tidak dapat menyebutkan nama konsep ikatan ion atau jawaban yang diberikan salah; level *nominal scientific literacy* ketika peserta didik hanya dapat menyebutkan nama konsep yaitu ikatan ion tetapi tidak dapat menjelaskan pengertian ikatan ion lebih lanjut; level *functional scientific literacy* ketika peserta didik dapat menyebutkan nama konsep yaitu

ikatan ion serta dapat menjelaskan pengertian ion lebih lanjut; level *conceptual scientific literacy* ketika peserta didik dapat menyebutkan dan menjelaskan pengertian ikatan ion dengan baik serta juga dapat menghubungkan konsep ikatan ion dengan konsep lainnya, contoh jawaban pada rubrik penilaian adalah menghubungkan konsep ikatan ion dengan konsep konfigurasi elektron dalam menjelaskan proses pembentukan ikatan ion pada senyawa NaCl.

Pada rubrik penilaian soal 1.2 jawaban soal dikatakan memiliki level *scientific illiteracy* ketika peserta didik tidak dapat menyebutkan kemungkinan senyawa ion yang terbentuk dari beberapa ion-ion yang diberikan atau jawaban yang diberikan salah; level *nominal scientific literacy* ketika peserta didik hanya dapat menyebutkan kemungkinan senyawa ion yang terbentuk dari beberapa ion-ion yang diberikan yaitu $MgCl_2$, K_2SO_4 , $MgSO_4$, dan KCl tetapi tidak dapat menjelaskan lebih lanjut proses pembentukan senyawa-senyawa tersebut; level *functional scientific literacy* ketika peserta didik dapat menyebutkan kemungkinan senyawa ion yang terbentuk dari beberapa ion-ion yang diberikan yaitu $MgCl_2$, K_2SO_4 , $MgSO_4$, dan KCl serta dapat menjelaskan lebih lanjut proses pembentukan senyawa-senyawa tersebut; level *conceptual scientific literacy* ketika peserta didik dapat menyebutkan kemungkinan senyawa ion yang terbentuk dan menjelaskan proses pembentukannya dengan baik serta juga dapat menghubungkan konsep proses pembentukan ikatan ion dengan konsep lain. Contoh jawaban pada rubrik penilaian adalah menghubungkan konsep ikatan ion dengan konsep konfigurasi elektron dalam menjelaskan proses pembentukan kemungkinan senyawa ion yang terbentuk dari beberapa ion yang diberikan.

Terakhir rubrik penilaian soal 1.3 jawaban soal dikatakan memiliki level *scientific illiteracy* ketika peserta didik tidak dapat memberikan sikap atau pendapat dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan atau jawaban yang diberikan salah dan level *nominal scientific literacy* ketika peserta didik dapat memberikan sikap atau pendapat dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Tema soal 4 tentang pemanfaatan larutan garam sebagai pengganti tembaga dalam kabel listrik memiliki 2 butir soal, salah satunya soal 4.1. Indikator soal 4.1 yaitu peserta didik dapat

Tabel 7. Tema soal 2.

Tema: Kenapa Air Laut Asin? (Bagian 1)

Penggunaan kabel listrik pada saat ini masih menggunakan kabel tembaga. Penggunaan tembaga dikarenakan tembaga memiliki sifat penghantar listrik dan panas yang tinggi serta memiliki ketahanan akan korosi yang baik pula. Karena sifatnya, 60% penggunaan tembaga digunakan sebagai kabel listrik. Bukan tidak mungkin tembaga sewaktu-waktu tembaga akan semakin berkurang dan habis. Penelitian yang dilakukan oleh Syafita rezki, dkk pada tahun 2019 yaitu tentang “Pemanfaatan Air Larutan Garam Sebagai Kabel Penghantar Listrik Pengganti Tembaga” merupakan salah satu inovasi yang dapat dilakukan. Berdasarkan penelitiannya larutan garam (NaCl) dapat menghantarkan arus listrik sebanding dengan jumlah massa garam pada larutan tersebut. Perbandingan daya hantar listrik antara tembaga, larutan garam, dan air dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tembaga (Cu)	Larutan garam (NaCl)	Air (H ₂ O)
9,79 watt	6,37 watt	0,94 watt



Listrik adalah energi yang dihasilkan oleh aliran elektron. Berdasarkan tabel diatas tembaga (Cu) lebih kuat menghantarkan elektron daripada larutan garam (NaCl) dan Air (H₂O).

Soal

- 4.1. Berdasarkan tabel diatas, kabel yang berisi tembaga (Cu) menghantarkan listrik paling kuat dan kabel yang berisi air (H₂O) menghantarkan listrik paling lemah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh jenis ikatan masing-masing senyawa tersebut. Bandingkan masing-masing jenis ikatan kimia pada tembaga (Cu), garam (NaCl), dan air (H₂O), kemudian jelaskan kenapa daya hantar listrik Cu > NaCl > H₂O berdasarkan jenis ikatannya!

membandingkan senyawa mana yang memiliki sifat penghantar listrik lebih baik antara senyawa ion, senyawa kovalen dan senyawa logam dari beberapa senyawa yang diberikan. Pada tema soal 4 terdapat aspek konten tentang materi/konsep ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam yang dianalisis menggunakan buku kimia universitas dan aspek konteks tentang pemanfaatan larutan garam sebagai pengganti tembaga dalam kabel listrik yang dianalisis menggunakan artikel ilmiah. Aspek HOLS (*High Order Learning Skills*) pada tema soal 4 ini dapat dicapai oleh peserta didik dengan menganalisis informasi tentang perbandingan

daya hantar listrik dengan jenis ikatan masing-masing senyawa dalam wacana soal sehingga dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

Rubrik penilaian pada soal 4.1 disusun berdasarkan level literasi kimia. Soal 4.1 memiliki jawaban tertinggi pada level *functional scientific literacy*. Rubrik penilaian soal 4.1 informasi ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada rubrik penilaian soal 4.1 jawaban soal dikatakan memiliki level *scientific illiteracy* ketika peserta didik tidak dapat menyebutkan jenis ikatan kimia masing-masing senyawa yang diberikan

Tabel 8. Rubrik penilaian soal.

Level Literasi	Jawaban
<i>Scientific Illiteracy</i>	Jawaban Salah
<i>Nominal Scientific Literacy</i>	Tembaga (Cu) memiliki jenis ikatan kimia yaitu ikatan logam. Garam (NaCl) memiliki jenis ikatan kimia yaitu ikatan ion. Air (H ₂ O) memiliki jenis ikatan kimia yaitu ikatan kovalen.
<i>Functional Scientific Literacy</i>	Tembaga (Cu) memiliki jenis ikatan kimia yaitu ikatan logam. Karena ikatan logam memiliki lautan elektron yang berikatan dengan ion logam positif, sehingga ketika listrik dialirkan lautan elektron akan bergerak bebas dan menghantarkan arus listrik. Garam (NaCl) memiliki jenis ikatan kimia yaitu ikatan ion. Karena ikatan ion memiliki ikatan antara ion negatif dengan ion positif, ketika larut dalam air ion negatif dan ion positif akan terpisah dan bergerak bebas dan ketika dialirkan arus listrik ion negatif akan mengikat elektron dan menghantarkan arus listrik. Air (H ₂ O) memiliki jenis ikatan kimia yaitu ikatan kovalen. Ikatan kovalen menghantarkan listrik dengan sangat lemah, adapun elektron yang dihantarkan karena gaya tarik elektron oleh sifat kepolaran air. Keelektronegatifan atom O akan mengikat elektron dan mengantarkannya, tetapi ikatannya sangat lemah yang membuat tidak banyak elektron yang dapat dihantarkan.

Tabel 9. Misfit order.

No. soal	Outfit		Pt. Mean Corr
	MNSQ	ZSTD	
1.1	0,80	-0,57	0,71
1.2	0,92	-0,10	0,72
1.3	0,29	-9,59	0,71
2.1	1,02	0,16	0,62
2.2	0,92	-0,17	0,71
2.3	0,56	-0,94	0,77
2.4	0,78	0,17	0,62
3.1	0,23	-0,82	0,75
3.2	0,60	-0,61	0,73
4.1	1,47	1,47	0,54
4.2	1,27	0,94	0,64
5.1	1,22	0,79	0,30
5.2	0,13	-0,93	0,77

atau jawaban yang diberikan salah; level nominal *scientific literacy* ketika peserta didik hanya dapat menyebutkan jenis ikatan kimia masing-masing senyawa yang diberikan tetapi tidak dapat memberikan penjelasan lebih lanjut tentang hubungan jenis ikatan kimia dengan tingginya daya hantar listrik masing-masing senyawa tersebut; level *functional scientific literacy* ketika peserta didik dapat menyebutkan jenis ikatan kimia masing-masing senyawa yang diberikan serta

SUMMARY OF 13 MEASURED Item						
MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT	
	S.E.		MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	.00	.39	.98	.03	.79	-.09
SEM	.60	.04	.06	.23	.11	.21
P.SD	2.08	.13	.21	.80	.40	.74
S.SD	2.16	.13	.22	.83	.41	.77
MAX.	2.85	.60	1.22	1.12	1.47	1.47
MIN.	-2.99	.28	.44	-1.45	.13	-.94
REAL	2.04	SEPARATION	4.83	Item	RELIABILITY	.96
MODEL	2.04	SEPARATION	5.01	Item	RELIABILITY	.96

Gambar 4. Summary Statistic Item.

dapat memberikan penjelasan lebih lanjut tentang hubungan jenis ikatan kimia dengan tingginya daya hantar listrik masing-masing senyawa tersebut.

3.6. Studi Empiris ke Sekolah

Setelah memperoleh hasil validasi konten dan pembentukan *outline* dasar instrumen tes maka dilanjutkan dengan melakukan studi empiris, yaitu pengujian instrumen tes terhadap 59 orang peserta didik yang sudah mempelajari materi ikatan kimia. Hasil tes yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk melihat nilai validitas dan reliabilitas secara empiris menggunakan model rasch dengan aplikasi winstep. Informasi ini dapat dilihat pada [Tabel 9](#) dan [Gambar 4](#).

Nilai reliabilitas dikatakan termasuk kategori bagus apabila memiliki rentang nilai 0,81 sampai dengan 0,90, dan termasuk kategori bagus sekali apabila memiliki nilai > 0,91. Berdasarkan [Gambar 4](#), hasil uji reliabilitas diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,96 yang menunjukkan reliabilitas item termasuk kategori bagus sekali.

Butir soal yang dikatakan valid adalah butir soal yang memenuhi kriteria *outfit* MNSQ, *outfit* ZSTD dan *PT measure correlation*. Adapun rentang yang diperbolehkan untuk *outfit* MNSQ yaitu 0,5 sampai dengan 1,5, *outfit* ZSTD yaitu -2,0 sampai dengan 2.0, dan *PT measure correlation* yaitu 0,4 sampai dengan 0,85^[19]. Butir dapat dikatakan valid atau dapat diterima apabila memenuhi minimal 2 dari 3 kriteria, apabila butir soal hanya memenuhi 1 dari 3 kriteria saja maka butir tersebut tidak dapat digunakan^[22]. Berdasarkan Tabel 9, dari 13 butir soal terdapat 4 butir soal yang hanya memenuhi 2 dari kriteria, yaitu soal nomor 1.3, 3.1, 5.1, dan 5.2. Butir soal 1.3, 3.1, 5.1, dan 5.2 ini tergolong kategori valid dan dapat digunakan. Sementara 9 butir soal lainnya memenuhi semua kriteria yang menunjukkan bahwa soal tersebut valid.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, instrumen literasi kimia pada materi ikatan kimia memiliki kategori valid dari segi konten yang memperoleh hasil persetujuan penguji (*exact agreements*) sebesar 86,8% dan hasil perkiraan persetujuan (*expected agreements*) sebesar 87,8%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penilaian dari penguji tidak terlalu jauh berbeda dengan hasil penilaian yang diharapkan. Sedangkan berdasarkan pengujian validitas butir soal menunjukkan semua butir soal dikatakan valid dan dapat digunakan. Sementara nilai reliabilitas item yang diperoleh adalah 0,96 yang menunjukkan reliabilitas item termasuk kategori baik sekali.

REFERENSI

1. Perdana NS. Analysis of Student Readiness in Facing Minimum Competency Assesment. *Jurnal Pendidikan, Sejarah, dan Ilmu-ilmu Sosial*. 2021;5(1):15–20,
2. Yuliandari RN, Hadi S. Implikasi Asesmen Kompetensi Minimum Dan Survei Karakter Terhadap Pengelolaan Pembelajaran SD. *Ibriez Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbas Sains*. 2020;5(2):203–219.
3. Thummathong R, Thathong K. Chemical literacy levels of engineering students in Northeastern Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. 2018;39(3):478–87.
4. Wulandari N, Sholihin H. Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor. *Edusains* 2016;8(1):66–73.
5. Narut YF, Supradi K. Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*. 2019;3(1):61–69.
6. Fahmina SS, Indriyanti NY, Setyowati WAE, Masykuri M, Yamtinah S. Dimension of Chemical Literacy and its Influence in Chemistry Learning. *Journal of Physics Conf. Ser.* 2019;1233(1).
7. Raharjo MWC, Suryati, Khery Y. Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia Hydrogen*. 2017;5(1).
8. Arabbani FK, Mulyani S, Mahardiani L, Ariani SRD. Analysis The Quality of Instrument For Measuring Chemical Literacy Abilities Of High School Student Using Rasch Model. *AIP Conference Proceedings*. 2019;2194(1).
9. Sadhu S, Laksono EW. Development and Validation of an Integrated Assessment for Measuring Critical Thinking and Chemical Literacy in Chemical Equilibrium. *International Journal of Instruction*. 2018;11(3):557–572.
10. Fahmina SS, Masykuri M, Ramadhani DG, Yamtinah S. Content Validity Uses Rasch Model on Computerized Testlet Instrument to Measure Chemical Literacy Capabilities. *AIP Conference Proceedings*. 2019;2194(1).
11. Yusmaita E, Anthonio LG, Rivaldo I. Chemical Literacy Test Instrument Designing on Buffer Topic using Model of Educational Reconstruction (MER). *Journal of Physics: Conference Series*. 2021;1788(2021).
12. Thummathong R, Thathong K. Construction of A Chemical Literacy Test for Engineering Students. *Journal of Turkish Science Education*. 2016;13(3):185–198.
13. Afifah S, Yusmaita E. Perancangan Assesmen Literasi Kimia Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA. *Edukimia* 2019;1(4):79–83.
14. Yusmaita E, Nasra E. Perancangan Assesmen Literasi Kimia Dengan Menggunakan Model of Educational Rekonstruksi (Mer) Pada Tema: “Air Sebagai Pelarut Universal.” *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)* 2017;1(2):49–55.
15. Sumarni W, Sudarmin, Wiyanto, Supartono. Preliminary Analysis of Assessment Instrument Design to Reveal Science Generic Skill and Chemistry Literacy. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*. 2016;5(4):331–340,
16. Rusilowati A, Kurniawati L, Nugroho SE, Widiyatmoko A. Developing an Instrument of Scientific Literacy Assesment on The Cycle Theme. *International Journal of Environmental and Science Education*. 2016;11(12):5718–5727.
17. Shwartz Y, Ben-Zvi R, Hofstein A. The Use of Scientific Literacy Taxonomy for Assessing The Development of Chemical Literacy Among High-School Students. *Chemistry Education Research and Practice*. 2006;7(4):203–225.
18. Retnawati H. Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Parama Publishing; 2016.
19. Sumintono B, Widhiarso W. Aplikasi Model Rasch Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House; 2013.
20. Rusilowati A. Assesmen Literasi Sains: Analisis Karakteristik Instrumen dan Kemampuan Siswa Menggunakan Teori Tes Modern Rasch

- Model. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau ke-3 2018;(September):2–15.
21. Duit R, Gropengießer H, Kattmann U, Komorek M, Parchmann I. The Model of Educational Reconstruction - A Framework For Improving Teaching and Learning Science. *Science Education Research and Practice in Europe Retrospective and Prospective* 2012;13–37.
 22. Palimbong J, Mujasam, Allo AYT. Item Analysis Using Rasch Model in Semester Final Exam Evaluation Study Subject in Physics Class X TKJ SMK Negeri 2 Manokwari. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*. 2018;1(1):43–51.

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Laju Reaksi

Development of Student Worksheets Based on Problem Based Learning (PBL) on Reaction Rate Material

C F Yanti^{1*} and Suryelita¹

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang,
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia 25171

* cinthrefauzanayanti@gmail.com

ARTICLE INFO

Received on:

23 June 2020

Revised till:

29 August 2021

Accepted on:

31 August 2021

Publisher version

published on:

08 September 2021

ABSTRACT

Reaction rate material is facts, concepts, calculations and practicum. Learning requires teaching materials to help students find their own concepts starting with contextual problems, one of which is PBL-based LKPD, because it can help students understand concepts through problems so that students are required to think more actively. The research aims at producing alternative teaching materials (helping active students in understanding the material) and determining the validity category. The type of research is R&D with a 4-D model, define, design, develop, and disseminate (not done). The study was limited to the validity test with the research instrument, namely the validity questionnaire. The data collection technique was carried out by distributing questionnaires. The research data by five expert validators were analysed using the Cohen kappa formula. Based on the analysis, the resulting LKPD with a very high validity category is 0,83.

KEYWORDS

4-D Models, LKPD, Problem Based Learning, Reaction Rate, Validity

ABSTRAK

Materi laju reaksi bersifat fakta, konsep, perhitungan dan praktikum. Pembelajaran membutuhkan bahan ajar untuk membantu peserta didik menemukan konsep sendiri dimulai dengan masalah kontekstual, salah satunya LKPD berbasis PBL, karena dapat membantu peserta didik memahami konsep melalui masalah sehingga peserta didik dituntut agar berpikir lebih aktif. Penelitian bertujuan menghasilkan alternatif bahan ajar (membantu peserta didik aktif dalam memahami materi) dan menentukan kategori validitasnya. Jenis penelitian adalah R&D dengan model 4-D, *define, design, develop*, dan *disseminate* (tidak dilakukan). Penelitian dibatasi hingga uji validitas dengan instrumen penelitiannya yaitu angket validitas. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran angket. Data hasil penelitian oleh lima validator ahli dianalisis melalui formula kappa Cohen. Berdasarkan analisis, dihasilkan LKPD dengan kategori kevalidan sangat tinggi yaitu 0,83.

KATA KUNCI

Model 4-D, LKPD, Problem Based Learning, Laju Reaksi, Validitas

1. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 bertujuan untuk menciptakan masyarakat Indonesia yang proaktif, inovatif, kreatif, berilmu, dan juga mandiri^[1]. Kurikulum saat ini menerapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik (*scientific approach*). *Scientific approach* mengharapkan peserta didik menghasilkan karya kontekstual, aktif menemukan konsep, mampu memecahkan masalah dan mampu meningkatkan kemampuan *critical thinking*^[2]. Hal ini dapat diterapkan dengan model PBL.

Model PBL yaitu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan *critical thinking*, penyelesaian masalah dan membantu peserta didik aktif membangun kognitif sendiri^[2]. Model pembelajaran ini mengintegrasikan pengetahuan baru melalui *working cooperative in groups* untuk mengembangkan keterampilan berpikir lebih aktif, memecahkan masalah, dan mendapatkan pengetahuan/ilmu yang bermanfaat dari materi pelajaran^[3]. Hal senada disampaikan Gunantara, dkk yang menyatakan PBL merupakan pilihan yang tepat untuk mengembangkan pola pikir kritis dan keterampilan berpikir tinggi lainnya^[4]. Berhasilnya pelaksanaan pembelajaran dengan integrasi model PBL tergantung pada ketersediaan dan kelengkapan perangkat pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar peserta didik^[5]. Oleh sebab itu, model pembelajaran PBL dapat diintegrasikan dengan LKPD agar peserta didik dapat menyelidiki, menganalisis, dan mencari pemecahan masalah secara mandiri dan berkelompok dalam menemukan dan memantapkan konsep khususnya materi laju reaksi.

Laju reaksi/*reaction rate* merupakan bagian dari materi kimia kelas XI SMA/MA. Materi ini mencakup tentang konsep laju reaksi, faktor-faktor laju reaksi, teori tumbukan, orde dan persamaan reaksi serta pengendalian reaksi kimia. Dalam mempelajari materi ini, peserta didik dituntut untuk mampu menghitung dan memahami konsep-konsep yang berhubungan dengan materi serta dapat melakukan eksperimen. Karakteristik materi ini dapat dihadapkan dengan masalah kontekstual, sehingga diperlukan bahan ajar yang dapat membantu peserta didik memecahkan masalah, membangun kognitif sendiri agar peserta didik dapat menemukan dan memantapkan konsep sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Berdasarkan angket, pembelajaran kimia di SMAN 1 Koto XI Tarusan menggunakan kurikulum 2013 revisi 2018. Upaya guru dalam menunjang proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan buku teks, LKPD, dan media PowerPoint. Pembelajaran membutuhkan bahan ajar dalam membantu peserta didik untuk menemukan konsep sendiri, salah satunya LKPD terbitan Viva Pakarindo. Materi yang disajikan dalam LKPD ini berisi konsep singkat dan belum mencakup materi secara keseluruhan berdasarkan kompetensi dasar yang ada. Untuk itu, guru perlu menjelaskan materi secara rinci dengan metode ceramah. Materi laju reaksi bersifat faktual, konseptual dan prosedural.

Karakteristik materi ini banyak mengandung masalah kontekstual. Akan tetapi, peserta didik belum mampu menemukan konsep sendiri apabila dihadapkan dengan permasalahan kompleks yang berhubungan dengan materi. Hal ini terlihat dari analisis angket peserta didik, yaitu sebanyak 52% dari 34 peserta didik belum mampu memahami konsep laju reaksi, 52% belum mampu memahami orde reaksi dan 49% belum mampu memahami syarat terjadinya reaksi. Hasil tersebut juga sesuai dengan jawaban lembar wawancara guru, diketahui 52% peserta didik kurang memahami materi laju reaksi, khususnya konsep dan perhitungan.

Berdasarkan permasalahan di atas dikembangkan LKPD berbasis PBL khususnya pada materi laju reaksi yang disesuaikan dengan tuntutan kurikulum 2013, dengan model pengembangan 4-D. LKPD yang dihasilkan menjadikan masalah sebagai langkah awal, berisi lembar kerja yang menuntun peserta didik menemukan konsep sendiri, merancang dan melakukan percobaan secara mandiri. LKPD dengan model PBL diharapkan dapat membantu peserta didik beraktivitas nyata terhadap objek pelajaran, dapat meningkatkan berpikir kritis, menemukan konsep dan memantapkan konsep yang dimiliki secara mandiri. Peserta didik lebih aktif berkomunikasi dengan teman atau kelompok, dan guru yang berperan sebagai pemandu.

Penelitian sebelumnya terkait pengembangan LKPD berbasis PBL telah dilakukan oleh Fitriani (2016), LKPD yang dikembangkan dapat meningkatkan aktivitas belajar dan pemahaman materi peserta didik^[6]. Jasperina (2019) menyatakan LKPD berbasis PBL memiliki kategori valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. LKPD berbasis PBL pada materi larutan penyangga juga memiliki kategori sangat valid dan praktis^[7]. Astuti, dkk (2018) menyatakan LKPD berbasis PBL pada materi kesetimbangan kimia memiliki kategori valid, praktis dan layak digunakan^[8]. Rhaska (2020) juga menyatakan LKPD berbasis PBL pada materi laju reaksi memiliki kategori valid, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran^[9].

2. METODE

Jenis penelitian yaitu R&D, menggunakan model pengembangan 4D yaitu *define, design, dan develop* serta *disseminate* (tidak dilaksanakan)^[10]. Tahapan diawali dengan analisis Kompetensi Dasar (KD) dan bahan materi pelajaran berdasarkan silabus kurikulum 2013 revisi 2018 pada tahap *define*. Tahap *define* ini memiliki langkah-langkah yaitu: pertama, analisis ujung depan, kedua, analisis peserta didik, ketiga analisis tugas, keempat analisis konsep, dan kelima analisis tujuan pembelajaran. Selanjutnya, tahap perancangan (*design*), merancang perangkat pembelajaran yang akan dihasilkan. Tahap ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu: pemilihan media, pemilihan format, dan melakukan rancangan awal LKPD. Rancangan awal LKPD ini disesuaikan dengan format-format yang sudah ada sebelumnya dan sintaks pembelajaran *Problem Based Learning*.

Tahapan selanjutnya adalah tahapan pengembangan (*develop*), menghasilkan LKPD berbasis PBL pada materi Laju Reaksi yang valid digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian dibatasi sampai tahap validasi. Subjek penelitian yaitu dosen kimia FMIPA UNP dan guru kimia SMAN 1 Koto XI Tarusan. Instrumen pengumpulan data penelitian diambil melalui angket validasi. Data dianalisis dengan kappa Cohen^[11].

$$\text{momen kappa } (k) = \frac{\rho_o - \rho_e}{1 - \rho_e} \dots \text{Persamaan 1}$$

Dimana, k melambangkan Momen kappa, artinya menunjukkan validitas produk; ρ_o ialah Proporsi terlaksana, diperoleh dengan cara skor ahli dibagi skor maksimal; dan ρ_e ialah proporsi yang tidak terlaksana skor maksimal dikurangi dengan skor yang diberikan dibagi skor maksimal.

Berdasarkan analisis momen kappa di atas terdapat beberapa aspek penilaian. Aspek penilaian tersebut berkaitan dengan kategori valid atau tidaknya bahan ajar yang dikembangkan, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Momen kappa Cohen (k)^[11].

<i>Interval</i>	<i>Category</i>
0,81 – 1,00	<i>Very high</i>
0,61 – 0,80	<i>High</i>
0,41 – 0,60	<i>Intermediate</i>
0,21 – 0,40	<i>Low</i>
0,01 – 0,20	<i>Very low</i>
0,00	<i>Invalid</i>

3. HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, dihasilkan LKPD berbasis PBL pada materi Laju Reaksi dengan model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Penelitian dibatasi hingga tahap pengembangan dan tahap *disseminate* tidak dilaksanakan. Pada tahap *develop* penelitian dibatasi hingga uji validitas. Uji validitas bertujuan untuk mengetahui kategori kevalidan/keabsahan produk yang dihasilkan.

3.1. Tahap Define

Tahap *define* dilakukan melalui observasi 3 guru kimia dan angket yang diisi oleh 34 peserta didik dari SMAN 1 Koto XI Tarusan. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, diketahui beberapa permasalahan seperti: 1) LKPD yang beredar belum mendukung kurikulum 2013 revisi 2018, 2) LKPD yang digunakan belum melibatkan peserta didik secara aktif menemukan konsep, masih terdapat materi Laju Reaksi yang kurang dipahami oleh peserta didik, khususnya konsep dan perhitungan serta belum tersedianya LKPD laju reaksi berbasis PBL sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013.

Tahap *define* terdiri dari beberapa tahap yaitu:

3.1.1. Analisis Ujung Depan

Tahapan ini diawali dengan observasi di SMAN 1 Koto XI Tarusan. Berdasarkan analisis lembar wawancara guru dan peserta didik, diketahui LKPD yang tersedia belum mampu membantu peserta didik dalam menemukan dan memantapkan konsep sendiri. 52% dari 34 peserta didik belum mampu memahami materi orde reaksi, hanya 48% peserta didik yang memahami persamaan laju reaksi, dan 51% mampu memahami syarat terjadinya suatu reaksi. Hal ini dikarenakan, LKPD yang ada belum mencakup materi secara keseluruhan berdasarkan kompetensi dasar yang ada.

3.1.2. Analisis peserta didik

Berdasarkan hasil lembar wawancara dan penyebaran angket laju reaksi di SMAN 1 Koto XI Tarusan, didapati peserta didik kesulitan memahami materi laju reaksi, seperti konsep dan perhitungan. Hal ini diketahui melalui analisis jawaban lembar angket peserta didik, diperoleh rata-rata hanya 48% dari 34 peserta didik yang dapat memahami konsep laju reaksi, orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

3.1.3. Analisis tugas

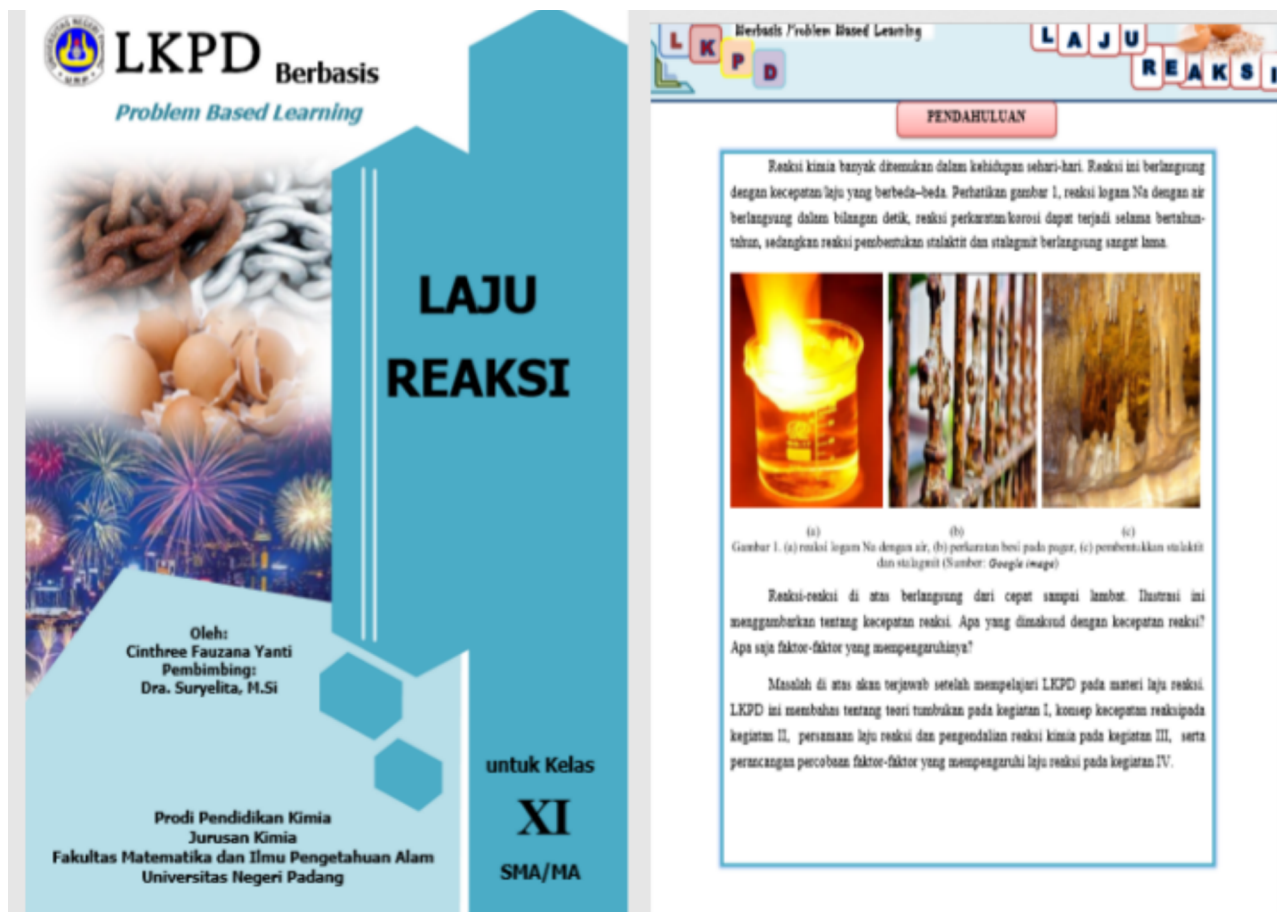
Analisis tugas materi laju reaksi disesuaikan dengan penerapan kurikulum 2013 seperti analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar. Berdasarkan analisis KI dan KD dalam silabus, diperoleh beberapa Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). IPK untuk materi laju reaksi yaitu: menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi berdasarkan teori tumbukan; menentukan kecepatan reaksi berdasarkan contoh yang diberikan; menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan; menentukan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan, menyajikan hasil penelusuran tahapan mengatur bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tidak terkendali, menyajikan hasil penelusuran tentang penyimpanan bahan agar mencegah perubahan fisika dan kimia yang tidak terkendali, merancang dan melakukan, serta menyimpulkan, menyajikan hasil percobaan mengenai faktor yang memengaruhi laju reaksi. Selanjutnya disusun tugas-tugas pada tahap penyelidikan individu/kelompok. Tugas membantu peserta didik dalam menemukan konsep sehingga IPK tercapai.

3.1.4. Analisis Konsep

Analisis konsep berisi identifikasi konsep utama materi laju reaksi. Konsep utama ini dapat berupa seperti konsep kecepatan reaksi, tumbukan efektif, tumbukan tidak efektif, konsentrasi, luas permukaan, suhu, katalis, dan orde reaksi.

3.1.5. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada materi laju reaksi menggunakan model pembelajaran PBL adalah menggali informasi, penyelidikan sederhana serta dapat mengolah informasi, diharapkan peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses belajar mengajar, mampu menjelaskan faktor-faktor laju reaksi



Gambar 1. Tampilan LKPD

menggunakan teori tumbukan, menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan, mampu menyajikan tahapan pengaturan dan penyimpanan bahan kimia, merancang, melakukan dan menyimpulkan, serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.

3.2. Tahap Design

Design/merancang dilakukan setelah pendefinisian (*define*). Tahap ini berisi rancangan awal LKPD berbasis PBL pada materi laju reaksi sebagai berikut:

3.2.1. Judul

Judul LKPD terdapat pada halaman depan (*cover*). Halaman ini memuat gambar yang relevan dengan materi laju reaksi seperti gambar contoh laju reaksi dalam kehidupan. *Cover* juga berisi identitas penulis seperti nama penulis, fakultas dan universitas, identitas pembimbing, dan kolom identitas untuk peserta didik.

3.2.2. Informasi Pendukung

Tahap *design* pada LKPD lainnya memuat informasi pendukung. Hal ini berupa: kata pengantar; daftar isi; profil LKPD; peta konsep; dan daftar pustaka.

3.2.3. Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan akan memperjelas peran guru dan peserta didik sesuai dengan sintaks-sintaks PBL dalam pembelajaran. Untuk itu dibuatlah petunjuk

penggunaan untuk guru dan peserta didik yang terdapat pada bagian awal bahan ajar yang dikembangkan.

3.2.4. Standar Kompetensi Lulusan (SKL)

Bagian ini menentukan KI dan KD sesuai materi pokok yang dipelajari. Berdasarkan hasil identifikasi KD, maka langkah selanjutnya diuraikan indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik.

3.2.5. Tugas dan Langkah Kerja

Tahap ini terdapat pada bagian pemahaman materi yang berisi kegiatan belajar peserta didik pada pembelajaran laju reaksi. Kegiatan ini disusun berdasarkan sintaks model PBL yaitu: orientasi peserta didik dengan masalah, mengorganisasi peserta didik dalam grup, penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan karya, serta analisis dan evaluasi masalah^[12]. Secara umum, LKPD berbasis PBL dapat dilihat pada Gambar 1.

3.3. Tahap Develop

Tahap *develop* dilakukan setelah tahap *design* dengan memberi uji validitas terhadap LKPD yang dilakukan oleh validator ahli. Setiap pengujian dilakukan perbaikan sesuai arahan validator. Tahap uji validitas LKPD yang dibuat, divalidasi oleh 5 orang validator yaitu 2 orang dosen Jurusan Kimia FMIPA UNP dan 3 orang guru kimia SMAN 1 Koto XI Tarusan. Setiap uji dilaksanakan tahapan revisi berdasarkan saran dari validator.

Tabel 2. Komponen Isi LKPD Validator.

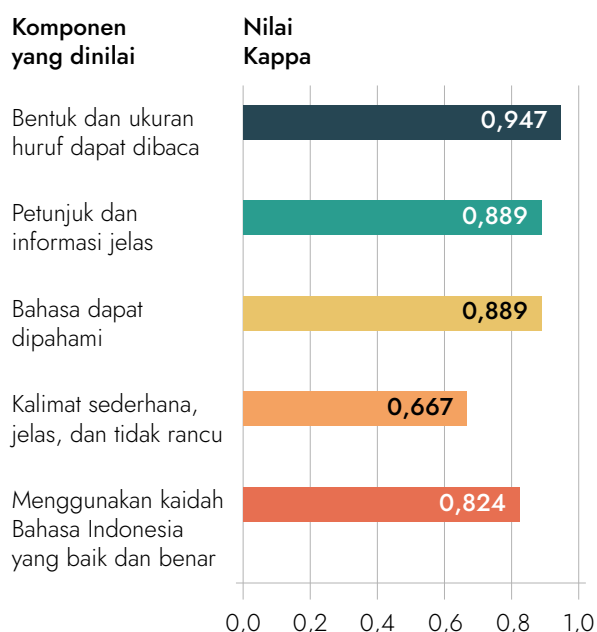
No	Aspek yang dinilai	k	Kategori Kevalidan
1	Isi LKPD sesuai dengan Kompetensi dasar 3.6	0,94	Sangat tinggi
2	Isi LKPD sesuai dengan Kompetensi dasar 3.7	1,00	Sangat tinggi
3	Isi LKPD sesuai dengan Kompetensi Dasar 4.6	0,88	Sangat tinggi
4	Isi LKPD sesuai dengan Kompetensi Dasar 4.7	1,00	Sangat tinggi
5	Lembar kerja sesuai dengan IPK 3.6.1	0,82	Sangat tinggi
6	Lembar kerja sesuai dengan IPK 3.6.2	0,88	Sangat tinggi
7	Lembar kerja sesuai dengan IPK 3.7.1	0,88	Sangat tinggi
8	Lembar kerja sesuai dengan IPK 4.6.1	0,88	Sangat tinggi
9	Lembar kerja sesuai dengan IPK 4.6.2	0,82	Sangat tinggi
10	Lembar kerja sesuai dengan IPK 4.7.1	0,82	Sangat tinggi
11	Lembar kerja sesuai dengan IPK 4.7.2	0,88	Sangat tinggi
12	Lembar kerja sesuai dengan IPK 4.7.3	0,88	Sangat tinggi
13	Lembar kerja sesuai dengan IPK 4.7.4	0,82	Sangat tinggi
14	Model pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi	0,75	Tinggi
15	Isi LKPD dapat menambah wawasan pengetahuan peserta didik SMA/MA	0,82	Sangat tinggi
k dari aspek komponen isi		0,87	Sangat tinggi

k = Formula Kappa Cohen

3.3.1. Uji Validasi

Uji validitas dilakukan dengan penggunaan instrumen validasi, Instrumen validasi digunakan untuk melihat kesesuaian bahan ajar yang dikembangkan dengan kriteria atau perlu adanya revisi^[13]. Uji ini dinilai berdasarkan empat komponen.

Komponen Kebahasaan

**Gambar 2.** Komponen Kebahasaan.

Setiap komponen disesuaikan dengan ketentuan yang ada, diantaranya: kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian serta kegrafikan.

3.3.1.1. Komponen Kelayakan Isi

Produk yang telah dinilai validator berkaitan dengan adanya kesesuaian KD dengan produk, kesesuaian isi dengan materi, dan kebenaran substansi materi pembelajaran, serta manfaat sebagai penambah wawasan yang terdapat pada komponen kelayakan isi. Hasil penilaian validator yang sudah dianalisis, dapat terlihat pada [Tabel 2](#).

Berdasarkan analisis data yang dituangkan dalam [Tabel 2](#), secara keseluruhan LKPD berbasis PBL yang dikembangkan, memiliki kategori sangat tinggi. Hal ini diketahui melalui analisis uji validitas yang telah dilakukan oleh lima validator ahli dengan rata-rata kappa 0,87. Penilaian di atas mencakup kesesuaian isi LKPD yang dikembangkan dengan materi laju reaksi. Dari nilai rata-rata kappa tersebut diketahui LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 revisi 2018. Komponen kelayakan isi meliputi: kesesuaian KD, kesesuaian dengan materi, kebenaran substansi materi pembelajaran, dan manfaat untuk penambah wawasan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam LKPD berisi petunjuk, informasi dan bahasa yang sangat jelas serta mudah dimengerti.

Kesesuaian isi dari komponen kelayakan dilihat dari pertanyaan, model dan soal latihan yang memiliki kesesuaian dengan model PBL. Hal ini menunjukkan tahap pengorganisasian peserta didik terhadap masalah pada LKPD dirancang dengan baik, dengan artian pemilihan masalah yang tepat sesuai konteks materi yang dipelajari. Masalah ini yang akan diselesaikan dengan cara menggali informasi dari berbagai sumber dan melakukan analisis sehingga diperoleh penyelesaiannya^[14]. Selain itu, isi LKPD juga sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai. Teori Reigeluth & Merrill menerangkan bahwa keberhasilan pengembangan perangkat pembelajaran dapat dilihat berdasarkan pencapaian tujuan pembelajaran yang dirancang^[15].

Berdasarkan uraian di atas, untuk meningkatkan kualitas dari suatu produk memerlukan saran dari validator. Pada komponen ini, terdapat beberapa saran dari validator, diantaranya perbaikan sintaks kedua dengan mengaitkan pembelajaran laju reaksi dengan model yang digunakan, menambahkan

masalah yang berkaitan dengan materi laju reaksi dan menambahkan data-data pada sintaks yang terdapat pada model yang digunakan.

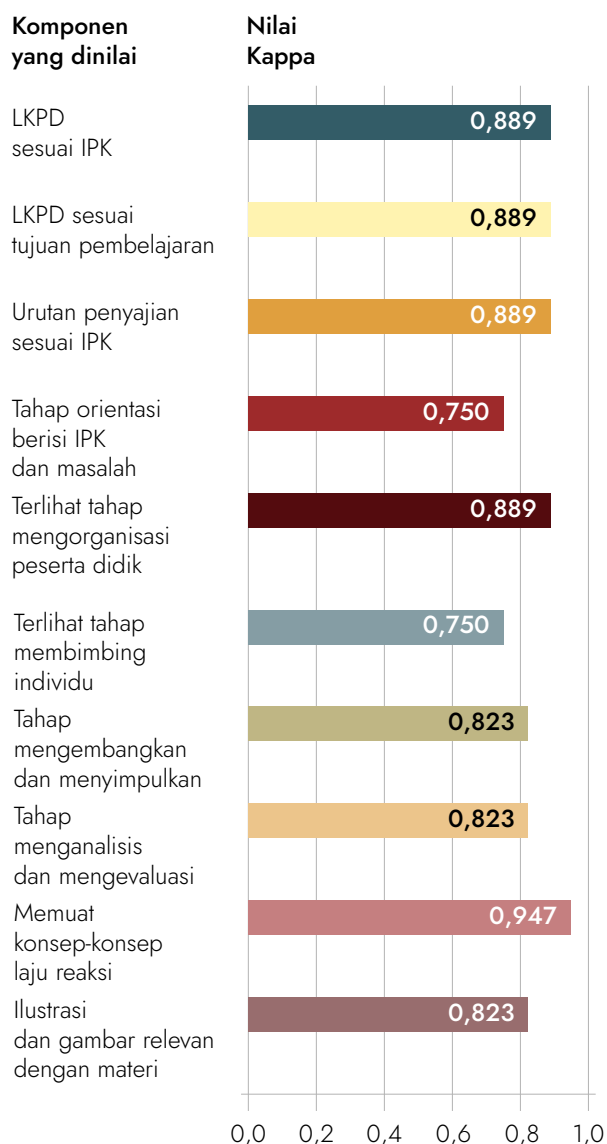
3.3.1.2. Komponen Kebahasaan

Hasil penilaian validator menyangkut komponen kebahasaan dari produk yang dikembangkan dapat dilihat dari Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa petunjuk informasi yang digunakan dan penggunaan kalimat yang sederhana serta tidak rancu didapat validitas paling rendah sebesar 0,66. Hal ini dikarenakan pada LKPD yang dikembangkan masih terdapat beberapa kesalahan penggunaan kalimat sehingga perlu perbaikan agar tidak rancu dalam memahaminya. Sedangkan keterbacaan huruf dan banyaknya informasi memiliki tingkat validitas yang tinggi sebesar 0,88. Untuk penggunaan kaidah bahasa yang baik dan benar diperoleh validitas sebesar 0,82. Secara keseluruhan validitas untuk komponen kebahasaan memiliki nilai validitas 0,84 dengan kategori sangat tinggi untuk diuji cobakan.

3.3.2. Komponen Penyajian

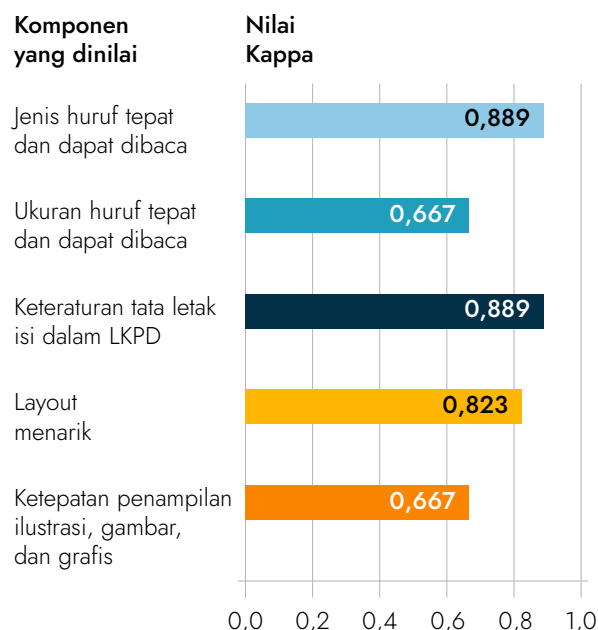
Hasil analisis data penilaian komponen penyajian oleh validator dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa pada konsep-konsep materi laju reaksi memiliki validitas paling tinggi sebesar 0,94. Sedangkan validitas terendah terletak pada penyajian model sintaks pertama dan sintaks ketiga pada materi laju reaksi memiliki validitas sebesar 0,75. Hal ini dikarenakan kurang banyaknya data berupa gambar yang mendukung sintaks pertama dan soal-soal yang terdapat pada sintaks ketiga masih perlu diperbaiki. Penilaian terhadap komponen penyajian secara keseluruhan diperoleh rata-rata kappa senilai 0,84, kategori validitas sangat tinggi. Hal ini berarti bahwa

Komponen Penyajian



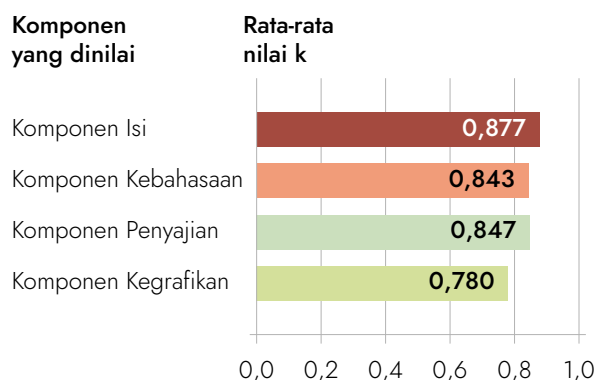
Gambar 3. Komponen Penyajian.

Komponen Kegrafikan



Gambar 4. Komponen Kegrafikan.

Hasil Uji Validitas LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Laju Reaksi



Gambar 5. Analisis Validasi LKPD materi Laju Reaksi.

LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan IPK ataupun urutan penyajian materinya berdasarkan model PBL.

3.3.2.1. *Komponen Kegrafikan.*

Hasil analisis data komponen kegrafikan oleh validator dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil pengolahan data penilaian komponen kegrafikan LKPD oleh validator dapat dilihat pada Gambar 4, validitas terendah pada *layout*, tampilan *cover* dan penerapan ilustrasi gambar dan grafis yaitu 0,66. Hal ini dikarenakan adanya gambar yang kurang sesuai ditampilkan pada *cover* maupun isi LKPD. Sedangkan yang memiliki nilai validitas tertinggi terdapat pada ketepatan penggunaan huruf. Penilaian komponen kegrafikan memiliki rata-rata kappa 0,78 dan kategori kevalidan tinggi. Aspek penilaian kegrafikan ini meliputi: penggunaan *font*, *layout*, ilustrasi, dan desain tampilan.

Suatu produk dikatakan valid apabila telah disesuaikan dengan kurikulum yang ada dan berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Berdasarkan hal ini, dapat diketahui bahwa LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan aspek penilaian yang ada. Hasil penilaian dari masing-masing komponen dapat dilihat dalam Tabel 3 dan Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5, diperoleh hasil analisis validitas berdasarkan komponen berturut-turut yaitu 0,87; 0,84; 0,84; dan 0,78 sehingga diperoleh rata-rata validitas LKPD sebesar 0,83. Hal ini dapat diketahui bahwa LKPD yang dikembangkan telah valid dengan kategori kevalidan sangat tinggi untuk diuji cobakan. Selanjutnya, dilakukan perbaikan agar diperoleh LKPD yang lebih baik disesuaikan dengan saran dari pengujian dan validator.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan dua kesimpulan bahwa telah dihasilkan LKPD berbasis PBL pada materi laju reaksi yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep sendiri dan LKPD terhasil diketahui rata-rata validitas sebesar 0,83 artinya memiliki kategori kevalidan sangat tinggi.

Tabel 3. Hasil analisis validitas LKPD yang dilakukan oleh validator

No	Komponen penilaian	K	Kategori
1	Kelayakan Isi	0,87	Sangat tinggi
2	Kebahasaan	0,84	Sangat tinggi
3	Penyajian	0,84	Sangat tinggi
4	Kegrafikan	0,78	Tinggi
k dari aspek komponen isi		0,83	Sangat tinggi

k = formula kappa Cohen

REFERENSI

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Dokumen Kurikulum 2013. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Budaya; 2012.
2. Hosnan M. Pendekatan Saintific dan Kontektual dalam pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia; 2014.
3. Putri SD, Djamas D. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berpikir Keterampilan Berpikir Kritis dalam Problem-Based Learning. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni; 2017
4. Gunantara G, Suarjana MI, Riastini PN. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha. 2014;2(1).
5. Rahayu R, Laksono WE. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Problem-Based Learning. Jurnal Kependidikan. 2015;45(1):29–43.
6. Fitriani, Hasan M, Musri. Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Materi Larutan Penyanga. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia. 2016;04(01):26–42.
7. Jasperina, Suryelita. Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Materi Alkanal dan Alkanon untuk kelas XII SMA/MA. Edukimia Jurnal. 2019;1(03):112–117.
8. Astuti S, Danial M, Anwar M. Pengembangan LKPD Berbasis PBL (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia. Chemistry Education Review. 2018;1(2).
9. Rhaska G, Mawardi M. Lembar Kerja Peserta Didik Materi Laju Reaksi Berbasis Problem Based Learning Untuk Kelas XI SMA/MA. Entalpi Pendidikan Kimia. 2020;1(1).

10. Trianto. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta: Kencana Prenada Media Group; 2012.
11. Boslaugh S, Watters PA. Statistics in a Nutshell, A Desktop Quick Reference. O'Reilly Media; 2008.
12. Sani RA. Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum. Jakarta: PT. Bumi Aksara; 2014.
13. Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta; 2010,
14. Aji S, Huda MN, Rismawati A. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. Science Education Journal. 2017;1(1):36–51.
15. Degeng INS. Ilmu Pembelajaran: Klasifikasi Variabel untuk Pengembangan Teori dan Penelitian. Bandung: Arasmedia; 2013.



Reach Us

Lantai Dasar, Laboratorium Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Padang, Sumatera Barat, Indonesia. 25171

Photo in front cover credit to **Chris Montgomery** on **Unsplash**.

Photo in back cover credit to **Ed Leszczynski** on **Unsplash**.

More details please read inside this issue.

Accredited
by:



Indexed
by:

Google Scholar



ResearchGate



EKJ Edukimia

Your trusted platform to publish
Chemistry Education articles.

Edukimia

e-ISSN: 2502-6399

Contact us:

edukimiaofcjournal@gmail.com

Visit our Bio.Link or our official website for more details:

<https://edukimia.bio.link> or <http://edukimia.ppj.unp.ac.id/ojs/index.php/edukimia>



9 772502 639002

