

Chemistry Literacy Mapping and Students' Characteristics

Students' Mental Models

Various Instructional Media

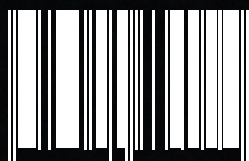
Volume 03

Issue/No. 03

Published on 25 November 2021

e-ISSN 2502-6399

Page 144-185



9 772502 639002



© Edukimia • Universitas Negeri Padang • 2021

Accredited
by:



Indexed
by:

Google Scholar



ResearchGate



Daftar Isi | Contents

Editorial

145 Daftar Isi
Contents
Tim Editorial

146 Efek Jangka Panjang COVID-19
Pada Dunia Pendidikan
*The Long-Term Effects
of COVID-19 on Education World*
Dari Editor | From The Editor

Assessment, Curriculum, Learning or Teaching Models, and Article Review

147 Pemetaan Level Literasi Kimia
Peserta Didik Kelas XI MIPA
di SMAN 1 Lubuk Basung
pada Materi Termokimia
dengan Model Rasch
*Mapping the Chemical Literacy Level
of Class XI MIPA Students
at SMAN 1 Lubuk Basung
on Thermochemistry Materials
with the Rasch Model*
N Anggraini and E Yusmaita

174 Pengembangan E-Instrumen untuk Menguji
Model Mental Siswa pada Materi Larutan
Elektrolit dan Non Elektrolit
*The development of E-Instrument
to Test Students' Mental Models
on Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions*
Y Widayanti

178 Karakteristik Mahasiswa Terhadap
Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia
Berbasis STEM pada Topik Pakan Ayam
Buras di Abad 21
*Student Characteristics of The Development
of Chemistry Learning Module Based STEM
to Food Freme Chicks in The 21st Century*
M Sukaryawan, K A W, and J Mujamil

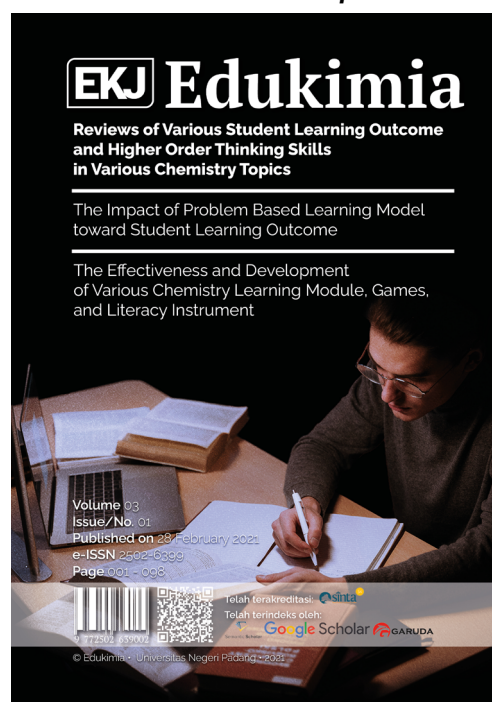
Media and Technology in Education

155 Praktikalitas Modul Asam Basa
Berbasis Inkuiri Terbimbing Kelas XI MIPA
*Practicality of the Guided Inquiry Based
Acid-Base Module for Class XI MIPA*
M Shafitri and Iryani

161 Pengembangan E-Modul Asam Basa
Berbasis Literasi Sains
*The Development of Acid Base E-Module
Based on Scientific Literacy*
N Ulfa and A Sutiani

167 Pengembangan Media ICT Berbasis
Chemoedutainment Berupa Chemblocks
Games Untuk Memfasilitasi Pembelajaran
di Masa Pandemi COVID-19
*The Development of ICT Media Based
on ChemoEdutainment Chemblock Games
to Facilitate Learning Process
in Pandemic Era COVID-19*
N Puspitaningrum, M Ramli, and L Yunita

Read previous issues published by Edukimia here:



Volume 03, Issue 01.

<https://doi.org/10.24036/ekj.v3.i1>



Volume 03, Issue 02.

<https://doi.org/10.24036/ekj.v3.i2>

Dari Editor | *From The Editor*

Efek Jangka Panjang COVID-19 Pada Dunia Pendidikan *The Long-Term Effects of COVID-19 on Education World*

Sejak dimulainya wabah pada akhir Desember 2019, Covid-19 telah mendatangkan malapetaka di seluruh dunia. Laksana sektor lainnya yang mengalami krisis, dunia pendidikan juga tak luput dari keterpurukan. Menurut Organisasi Pendidikan, Ilmu Pengetahuan, dan Kebudayaan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNESCO), lebih dari 800 juta pelajar dari seluruh dunia telah merasakan berbagai dampak dari COVID-19 ini. Lebih dari 102 negara telah memerintahkan penutupan sekolah yang mengakibatkan siswa tidak dapat bersekolah secara tatap muka, tak terkecuali, Indonesia. Siswa dan guru dipaksa untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar secara virtual dengan segala keterbatasan.

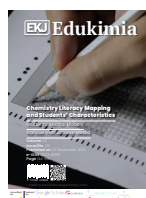
Meskipun dengan segala kekurangan dan keterbatasannya, pelaksanaan kegiatan belajar mengajar secara virtual ini, memungkinkan pelajar untuk belajar dengan lebih fleksibel, karena kelas dapat diakses hampir dari mana saja melalui koneksi internet, sehingga mereka tidak perlu berkumpul di kelas untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan. Berbagai sumber dapat dijadikan sarana dalam pembelajaran. Salah satunya ialah jurnal Edukimia yang dapat diakses secara virtual dan gratis, baik oleh pelajar, tenaga pengajar, maupun masyarakat umum.

Edukimia merupakan salah satu bagian yang menunjang perkembangan dunia pendidikan dalam bidang teknologi. Jurnal ini secara berkala menerbitkan hasil penelitian terbaru yang menunjang kualitas pendidikan. Mereka

menyajikan berbagai artikel yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan baik dari segi pengembangan materi, pengembangan media pembelajaran, bahkan studi literatur dalam bidang kimia. Kali ini, pada edisi terbarunya, jurnal Edukimia membahas topik-topik yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar, seperti pada masa pandemi. Salah satu contohnya adalah Pengembangan Media ICT Berbasis Chemoedutainment Berupa Chemblocks Games Untuk Memfasilitasi Pembelajaran di Masa Pandemi COVID-19.

Meskipun saat ini pada sektor pendidikan telah mulai berangsur kembali normal, yakni dengan dimulainya kelas tatap muka, namun pembelajaran virtual masih digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Meskipun belum diketahui bagaimana efek jangka panjang pandemi pada pembelajaran, melalui hasil penelitian yang dipublikasikan di Edukimia, diharapkan dapat menjadi bahan rujukan, baik bagi pelajar, tenaga pengajar, maupun masyarakat umum dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satunya yakni dari segi pengembangan dan variasi pembelajaran virtual, karena kemudahan akses pembelajaran virtual yang ditawarkan selama pandemi memberikan ruang yang besar bagi sektor pendidikan untuk bergerak cepat mengikuti perkembangan teknologi.

EKJ Edukimia



On The Cover

Cover depan menampilkan sebuah pensil yang sedang mengisi kertas tes CBT. Gambar ini mengilustrasikan salah satu artikel yang diterbitkan pada edisi ini, yakni pengujian model mental siswa. Sedangkan cover belakang, menampilkan beberapa orang yang sedang berdiskusi. Gambar ini mengilustrasikan

artikel bertopik karakteristik mahasiswa pada edisi ini.

Photo credit to [Nguyen Dang Hoang Nhu](#) and [Zainul Yasni](#) 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

Dwi Putri Musdansi, S.Pd., M.Pd | Edi Nasra, S.Si., M.Si | Effendi, S.Pd., M.Sc | Fauzana Gazali, S.Pd., M.Pd | Guspatni, S.Pd., M.A | Habiddin, S.Pd., M.Pd., Ph.D | Inelda Yulita, S.Pd., M.Pd | Jesi Jecsen Pongkondek, S.Pd., M.Pd | Jumriana Rahayu Ningsih, S.Pd., M.Si | Dr. Mawardi, M.Si | Nofri Yuhelman, S.Pd., M.Pd | Dr. Ratna Farwati, M.Pd | Dr. Yenni Kurniawati, M.Si

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.

[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.pjj.unp.ac.id/ojs/index.php/edukimia>

Pemetaan Level Literasi Kimia Peserta Didik Kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung pada Materi Termokimia dengan Model Rasch

Mapping the Chemical Literacy Level of Class XI MIPA Students at SMAN 1 Lubuk Basung on Thermochemistry Materials with the Rasch Model

N Anggraini¹ 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:

15 August 2021

Revised till:

29 October 2021

Accepted on:

30 October 2021

**Publisher version
published on:**

31 October 2021

ABSTRACT

This study aims to analyse the mapping of chemical literacy levels of students in class XI MIPA at SMAN 1 Lubuk Basung on thermochemical material using the Rasch model according to the scientific literacy framework adapted by Shwartz. This study is a quantitative study using a sample of 50 students of class XI MIPA. The data is obtained from a chemical literacy test, then the data is analysed using the Rasch model. The results showed that students with the highest abilities have the right answers but haven't been able to define the concepts and understanding is limited, meanwhile students with the lowest ability have wrong or blank answers. Thus, it was concluded, students with the highest abilities have a functional scientific literacy level on difficult items and students with the lowest abilities have a scientific literacy level.

KEYWORDS

Chemical Literacy, Rasch Model, Thermochemistry

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemetaan level literasi kimia siswa kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung pada materi termokimia menggunakan model Rasch sesuai kerangka literasi sains yang diadaptasi oleh Shwartz. Penelitian deskriptif ini merupakan penelitian kuantitatif dengan sampel 50 siswa kelas XI MIPA. Data diperoleh dari tes literasi kimia, kemudian data dianalisis menggunakan model Rasch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tertinggi memiliki jawaban yang benar tetapi belum mampu mendefinisikan konsep dan pemahamannya terbatas, sedangkan siswa dengan kemampuan terendah memiliki jawaban yang salah atau kosong. Dengan demikian, disimpulkan, siswa dengan kemampuan tertinggi memiliki level *functional scientific literacy* pada item sulit dan siswa dengan kemampuan terendah memiliki level *scientific literacy*.

KATA KUNCI

Literasi Kimia, Model Rasch, Termokimia

I. PENDAHULUAN

Dari hasil survei yang dilakukan terhadap 87 orang peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung TA 2020/2021 melalui platform Google Forms, didapati bahwa 90,2% peserta didik yang mengikuti tes menyatakan pentingnya memahami materi Termokimia yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil evaluasi peserta didik pada materi termokimia didapati 50% yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM). Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ketidaktercapaian KKM oleh peserta didik, diantaranya pengetahuan yang dimiliki peserta didik masih terbatas, terjadi miskonsepsi, atau peserta didik tersebut tidak memahami materi Termokimia.

Kebijakan terbaru yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan yaitu dihapuskannya Ujian Nasional (UN) dan diganti dengan kebijakan lain dalam bentuk Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)^[1]. AKM digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif meliputi literasi membaca dan literasi numerasi^[2]. Kemampuan literasi membaca dan literasi numerasi ini menjadi syarat untuk peserta didik dalam berkontribusi dalam masyarakat^[3]. Hal ini dikaitkan dengan kecakapan abad 21, dimana literasi menjadi salah satu kompetensi yang harus dikuasai peserta didik agar mampu bersaing di era revolusi 4.0^[4].

Kemampuan literasi yang tinggi dapat meningkatkan ilmu pengetahuan dan teknologi^[5]. UNESCO (2019) menyatakan literasi tidak hanya konsep bagaimana cara membaca, menulis dan berhitung, tetapi lebih dari itu literasi merupakan salah satu sarana dalam identifikasi pemahaman, interpretasi penciptaan, komunikasi dalam dunia digital, *text-mediated* yang kaya akan informasi dan mengalami perubahan^[6]. Literasi sains, khususnya literasi kimia merupakan salah satu kunci untuk memberikan kontribusi terhadap apa yang dibutuhkan oleh peserta didik untuk terlibat dalam masyarakat^[7].

Pada umumnya peserta didik belum terbiasa dalam mengerjakan tes kemampuan literasi atau masalah yang berhubungan dengan keterampilan berproses^[8]. Orang yang memiliki literasi kimia adalah yang dapat memahami konsep dasar ilmiah dan karakteristik dari kimia dengan baik^[9]. Literasi kimia diartikan sebagai sikap yang dapat menerapkan kimia dalam kehidupan sehari-hari^[10]. Literasi kimia sangat berkaitan erat dengan manusia itu sendiri dari segala kalangan umur dan jenjang pendidikan^[11].

Literasi pada peserta didik dapat diukur menggunakan level tertentu. Begitu juga dengan literasi kimia peserta didik^[9]. Menurut Bybee ada beberapa level literasi kimia, yaitu: 1) *Scientific illiteracy*, dimana peserta didik tidak dapat bisa menghubungkan atau merespon pertanyaan yang sesuai akal tentang sains; 2) *Nominal scientific literacy*, peserta didik

mengetahui kosakata atau isu yang berhubungan dengan sains tetapi tidak dapat menjelaskan secara bermakna dan luas; 3) *Functional scientific literacy*, peserta didik mampu mendefinisikan konsep dengan benar sesuai dengan apa yang mereka pahami, tetapi pemahaman mereka tentang konsep tersebut masih terbatas; 4) *Conceptual scientific literacy*, peserta didik memahami secara konseptual tentang konsep ilmiah dan hubungan antara konsep yang satu dengan yang lainnya, mampu berfikir ilmiah, memiliki kemampuan prosedural dan paham tentang proses inkuiri ilmiah; dan 5) *Multidimensional scientific literacy*, peserta didik memerlukan pemahaman konsep sains dan teknologi dari sudut pandang filosofis dan historis dan dapat mengaitkannya dengan masyarakat dan kehidupan sehari-hari^[9]. Adapun aspek literasi sains PISA yang terdapat pada setiap butir soal literasi kimia untuk menentukan level literasi kimia peserta didik, dimana menuntut dalam empat aspek, yaitu aspek konteks, aspek konten, keterampilan belajar tingkat tinggi (HOLS) dan sikap (aspek afektif)^[12].

Ilmu kimia merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari bahan-bahan kimia, termasuk semua materi yang ada di alam sekitar, baik yang berupa bahan alami maupun bahan buatan. Ilmu kimia memusatkan kajiannya pada materi, sifat-sifat materi, struktur materi, komposisi materi, ikatan yang terjadi pada materi, perubahan materi, serta energi yang terlibat dalam perubahan materi tersebut^[13]. Menurut PISA fungsi pendidikan sains, khususnya kimia untuk mempersiapkan masyarakat yang mampu berpartisipasi dalam lingkungannya untuk menghadapi perkembangan sains dan teknologi^[14].

Termokimia adalah salah satu materi pembelajaran kimia yang diajarkan di kelas XI MIPA. Termokimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang perubahan kalor yang menyertai reaksi kimia. Materi termokimia bersifat abstrak sehingga pembelajaran tidak hanya menyampaikan tentang konsep saja tetapi guru mampu mengubah suatu hal yang abstrak menjadi konkret sehingga mampu dipahami peserta didik. Topik yang dipelajari pada materi termokimia yaitu sistem dan lingkungan, reaksi endoterm dan eksoterm, perubahan entalpi pada reaksi keadaan standar, Hukum Hess, entalpi reaksi dan kalorimeter bom^[13]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bir, et.al.^[9], "Penilaian kemampuan peserta didik untuk mendefinisikan beberapa konsep kimia mengungkapkan bahwa hanya sebagian kecil dari mereka yang mencapai tingkat fungsional literasi kimia, yaitu kemampuan mendefinisikan konsep dengan benar".

Analisis literasi kimia pada peserta didik dengan menggunakan butir soal literasi kimia dapat dilakukan menggunakan teori respons butir (*Item Response Theory/IRT*) atau disebut juga dengan model Rasch. Analisis dengan model Rasch ini menggunakan aplikasi Ministeps Rasch^[15].

2. METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan desain penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Teknik analisis data menggunakan model Rasch untuk memetakan level literasi kimia peserta didik.

Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung TA 2021/2022. Teknik pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling* sesuai dengan model Rasch, yaitu 50 orang peserta didik yang memiliki selang kepercayaan sebesar 99%^[15].

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah butir soal berbasis literasi kimia pada materi Termokimia yang telah dikembangkan^[16]. Instrumen tersebut terdiri dari 13 butir soal yang berbentuk esai. Teks wacana yang terdapat pada butir soal diantaranya adalah proses perkaratan besi, proses kalsinasi batu kapur, proses reduksi bijih besi, penggunaan amonia sebagai salah satu bahan pembuatan pupuk, proses pembakaran hutan dan garam dapur.

Soal pertama dengan teks wacana proses perkaratan, wacana tersebut berhubungan dengan penentuan sistem dan lingkungan. Berdasarkan butir soal yang diberikan peserta didik diharapkan dapat menentukan sistem dan lingkungan serta mengaitkannya dengan wacana pada soal. Teks wacana kedua tentang proses kalsinasi dan reduksi bijih besi, berhubungan dengan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Peserta didik diharapkan untuk membandingkan kedua proses tersebut sehingga dapat menjelaskan perbedaan kedua reaksi.

Informasi setiap teks wacana soal dapat dilihat pada Tabel 1 yang terdiri dari satu atau dua item butir soal pertanyaan. Skor maksimum untuk setiap item butir soal adalah ada yang 2 (*nominal scientific literacy*), skor 3 (*functional scientific literacy*), skor 4 (*multidimensional scientific literacy*). Skor minimal setiap item butir soal yaitu 0 (*scientific illiteracy*). Untuk keseluruhan wacana dengan jumlah butir soal yang ada total skor nya adalah 154. Contohnya pada teks wacana 1, yang terdapat 2 item butir soal, skor maksimumnya 20.

Teknik analisis data penelitian meliputi analisis deskriptif dan analisis data kuantitatif menggunakan aplikasi Ministep 4.8.0.0 yang meliputi:

1. *Person measure; table* yang ditampilkan adalah *table* yang merinci informasi *logit* dari setiap individu^[15].
2. *Person fit; table person fit* akan memunculkan subjek secara berurutan yang memiliki kriteria tidak *fit* pada bagian atas.
3. *Wright map*; merupakan suatu peta yang menggambarkan persebaran kemampuan subjek dan tingkat kesukaran suatu item dengan skala yang sama^[15].

Tes yang dilakukan terhadap peserta didik menggunakan rubrik jawaban tes literasi kimia yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Kerangka jawaban literasi sains sebelumnya, dimana rubrik jawaban memiliki lima bagian. Pertama jika

Tabel 1. Skor Maksimum Tes.

Teks wacana	Jumlah butir soal	Skor maks
1	2	20
2	2	20
3	1	6
4	2	20
5	1	6
6	2	16
7	1	10
8	1	10
9	1	6
10	1	10
11	2	12
12	2	12
13	2	6
Total skor		154

jawaban benar dan dihubungkan dengan wacana pada soal maka skor yang didapatkan adalah 4, kedua jika jawaban benar tetapi tidak dihubungkan dengan wacana soal maka skornya adalah 3, ketiga apabila jawaban benar tetapi penjabaran yang diberikan terbatas atau adanya kesalahan konsep maka akan mendapatkan skor 2, ketiga apabila jawaban benar tetapi tidak dapat menjelaskan jawaban maka skornya adalah 1 dan yang kelima jika jawaban salah atau kosong maka akan mendapatkan skor 0. Informasi ini dapat dilihat pada Tabel 2.

3. HASIL DAN DISKUSI

Butir soal literasi kimia yang telah dikembangkan oleh Kurniasih, et.al.^[16], memiliki rubrik jawaban dengan masing-masing skor yang sesuai pada deskripsi level literasi kimia yang diperoleh dari Bir et.al.^[9]. Persentase hasil skor tes literasi kimia peserta didik untuk setiap item butir soal pada materi termokimia. Informasi ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari keseluruhan penjabaran persentase skor peserta didik, sebanyak 8,06% peserta didik mendapatkan skor nol, sebanyak 39,4% peserta didik mendapatkan skor satu, sebanyak 43,1% peserta didik mendapatkan skor dua, sebanyak 21,2% peserta didik mendapatkan skor tiga dan sebanyak 1,7% peserta didik mendapatkan skor empat. Jadi dapat disimpulkan peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung mendominasi dengan menjawab pada skor 2.

Contoh jawaban soal oleh peserta didik terhadap butir soal berbasis literasi kimia pada materi Termokimia. Misalnya pada butir soal proses perkaratan, salah satu sub pertanyaan adalah: "Jelaskan manakah yang bertindak sebagai sistem

Tabel 2. Penilaian Skor Pada Rubrik.

Butir soal	Skor jawaban
Proses perkaratan besi (item 1)	Salah (0)
	Sistem yaitu paku berkarat, dan lingkungan yaitu meja (1)
	Sistem adalah paku berkarat dan udara lembab. Lingkungan adalah meja (2)
	Sistem yaitu paku berkarat dan udara lembab, dimana sistem merupakan yang menjadi pusat perhatian. Sedangkan yang menjadi lingkungan yaitu meja dan alam semesta, dimana yang berada diluar sistem (3)
	Sistem yaitu paku berkarat karena terjadi reaksi antara paku dengan udara lembab di atas meja dalam ruangan tertutup dimana sistem merupakan yang menjadi pusat perhatian. Sedangkan yang menjadi lingkungan yaitu meja dan alam semesta, dimana yang berada diluar sistem (4)

Tabel 3. Persentase Skor.

Butir soal	Persentase skor (%)				
	0	1	2	3	4
Item 1	0	14	60	26	0
Item 2	0	0	76	24	0
Item 3	0	16	40	44	0
Item 4	0	26	38	24	12
Item 5	0	28	44	28	0
Item 6	0	28	48	12	12
Item 7	0	46	34	14	6
Item 8	0	60	40	0	0
Item 9	0	34	36	30	0
Item 10	0	44	26	30	0

dan lingkungan pada proses perkaratan paku tersebut?". Beberapa jawaban pada sub pertanyaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Sementara itu, pada butir soal mengenai amonia, salah satu sub pertanyaannya adalah: "Berapakah kalor yang dilepaskan untuk membentuk 1 mol gas NH_3 pada tekanan 1 atm? Tuliskan persamaan termokimianya!". Beberapa jawaban peserta didik pada soal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Berdasarkan jawaban-jawaban tersebut, diketahui kemampuan peserta didik dalam

Kimia.

(1) a) sistem : paku dan udara 2
lingkungan : meja.

b) Tidak, pd paku berkarat ada besi yang tidak baik dikonsumsi yaitu Fe, tapi dalam ambang batas 3

(2) a) Gambar I \rightarrow reaksi eksoterm, nilainya (-) yaitu -64 kJ , terjadi pelepasan energi dari sistem ke lingkungan 3
Gambar II \rightarrow reaksi endoterm, nilainya (+) yaitu $+62 \text{ kJ}$, terjadi penyerapan kalor dari lingkungan ke sistem.

b) - Helm untuk melindungi kepala 4
- Sarung tangan agar terlindung dari panas
- Kacamata untuk melindungi mata dari percikan zat?
- Tas pengaman tubuh

(3) Diagram a $\rightarrow \Delta H = -285 \text{ kJ}$, reaksi eksoterm terjadi pelepasan energi / kalor 3
Diagram b $\rightarrow \Delta H = +329 \text{ kJ}$, reaksi endoterm terjadi penyerapan energi / kalor

(4) a) mol $\text{NH}_3 = \frac{-484 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = -242 \text{ kJ/mol}$ 4
terjadi pelepasan kalor pd pembentukan amoniak sbg pupuk untuk penyubur tanaman
 $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) \Delta H = -242 \text{ kJ}$

Gambar 1. Contoh Jawaban Peserta Didik dan perolehan Skornya.

4. a) 1 mol $\text{NH}_3 = \frac{-484 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = -242 \text{ kJ/mol}$
adanya pelepasan kalor sbg nilai $\Delta H = (-)$ yaitu dari sistem ke lingkungan, pd proses pembentukan amoniak 4
Reaksi :
 $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) \Delta H = -242 \text{ kJ/mol}$
b) Bau amoniak menyengat, bisa sakit memak kesehatan. 3

Gambar 2. Contoh Jawaban Peserta Didik.

4. (a) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 \Delta H = -484 \text{ kJ}$
3 1 mol $\text{N}_2 + \frac{3}{2} \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \Delta = -242 \text{ kJ}$
Kalor = -242 kJ
Persamaan reaksi $\frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{3}{2} \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$

(b) Hialat baik bagi kesehatan, walaupun amoniak memiliki 2
sumbuangan penting bagi keberadaan, karena baunya yang menyengat dan jika terhirup akan masuk ke dalam tubuh dan bisa mebakkan Penyakit

Gambar 3. Contoh Jawaban Peserta Didik.

menjawab soal berbasis literasi kimia pada materi termokimia masih sangat terbatas dan terdapat beberapa miskonsepsi, sehingga sebagian besar peserta didik mendapatkan skor 2. Butir soal menuntut peserta didik untuk menentukan kalor yang dilepaskan untuk membentuk 1 mol gas NH_3 pada tekanan 1 atm dan persamaan termokimianya, namun hanya beberapa peserta didik yang menghubungkan penjelasan jawabannya dengan jawaban yang didapat dari butir soal sebelumnya atau dari informasi yang terdapat pada teks wacana.

Berdasarkan data hasil penelitian dianalisis menggunakan aplikasi model Rasch yaitu Ministep tentang pemetaan level literasi kimia peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung pada materi termokimia, didapatkan hasil sebagai berikut:

3.1. Person Measure

Nilai skor mentah maksimum dari rubrik jawaban butir soal berbasis literasi kimia adalah 154. Peserta didik yang memperoleh skor mentah yang sempurna, dapat disimpulkan bahwa peserta didik tersebut memahami materi termokimia pada tes literasi kimia dengan baik, namun seberapa jauh pemahaman peserta didik terhadap materi termokimia belum diketahui. Begitu juga dengan peserta didik yang mendapatkan skor mentah 0, dapat diketahui peserta didik tersebut tidak memahami materi termokimia tersebut, namun seberapa kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi termokimia juga belum diketahui. Data hasil analisis *person measure* beberapa peserta didik. Informasi analisis data *person measure* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Data *Person Measure*.

Subjek	Skor mentah	Nilai <i>measure</i>
01P	55/154	1,84
03L	53/154	1,58
08P	51/154	1,32
18P	47/154	0,81
25P	33/154	-0,87
19L	29/154	-1,36
42P	25/154	-1,86
16P	24/154	-1,99

Analisis data *person measure* dapat menunjukkan, bahwa semakin tinggi nilai *person measure* peserta didik pada suatu tes, menandakan peserta didik tersebut memiliki prestasi yang lebih tinggi^[17]. Kolom *measure* menyatakan tingkat abilitas peserta didik dalam satuan *logit*. Peserta didik 01P pada Tabel 4 memiliki nilai *person measure* paling tinggi dari peserta didik lain (*measure* = +1,84 *logit*), dan peserta didik 16P memiliki nilai *person measure* yang paling rendah (*measure* = -1,99). Adanya

peserta didik yang mendapatkan nilai *person measure* negatif disebabkan oleh rata-rata *default* (parameter tetap) *item measure* memiliki nilai *logit* 0,0. Nilai negatif yang diperoleh hanya tanda bahwa peserta didik memiliki nilai *person measure* kurang dari *mean* tingkat kesulitan dari *item*. Jika peserta didik mendapatkan nilai *person measure* nya negatif pada suatu tes tidak menandakan peserta didik tersebut memiliki kemampuan yang buruk dalam suatu tes^[18].

Perbandingan kemampuan literasi kimia peserta didik dapat dilihat melalui tabel yaitu nilai *person measure*. Subjek 01P dan 03L memiliki selisih nilai *measure* 0,26. Sedangkan subjek 08P dan 18P memiliki selisih nilai *measure* 0,51, artinya, antara subjek 01P dan 03P dengan subjek 08P dan 18P memiliki kemampuan literasi kimia yang berbeda. Melalui selisih nilai *measure* didapatkan informasi bahwa hampir dua kali lipat perbedaan tingkat literasi kimia yang diperoleh antara subjek 01P dan 03L (0,26 *logit*) dengan subjek 08P dan 18P (0,51 *logit*), begitu juga dengan subjek-subjek lainnya.

Dapat disimpulkan bahwa nilai *measure (logit)* dapat dijadikan sebagai patokan untuk menentukan perbandingan kemampuan literasi kimia peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung pada materi termokimia. Semakin besar nilai *logit* yang diperoleh maka semakin tinggi kemampuan literasi kimia peserta didik.

3.2. Person Fit

Analisis data *person fit* dapat memunculkan secara berurutan subjek yang mempunyai kriteria tidak *fit* dengan nilai *infit* dan *outfit* MNSQ yang tidak sesuai. Adanya nilai *infit* dan *outfit* MNSQ yang tidak sesuai menunjukkan 8% populasi dari peserta didik pada penelitian ini menunjukkan perilaku respons yang tidak sesuai. Salah satu peserta didik dengan nilai *infit* dan *outfit* MNSQ yang tidak sesuai adalah subjek 24P dengan nilai *infit* MNSQ 1,87 dan nilai *outfit* MNSQ 1,90, kedua nilai yang diperoleh oleh subjek tersebut membuktikan pola respons subjek tersebut pada tes literasi kimia tidak sesuai dengan ekspektasi yang diharapkan model. Informasi nilai *infit* dan *outfit* MNSQ dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Infit* dan *Outfit* MNSQ^[19].

<i>Infit</i> dan <i>Outfit</i> MNSQ	Persentase
>1,5	6%
<0,5	2%

Pola jawaban subjek 24P mendapatkan poin 2 pada item 19 dan item 20 yang merupakan item butir soal yang termasuk sulit, tetapi pada item 1 subjek 24P mendapatkan poin 2 yang termasuk item butir soal yang mudah pada tes tersebut. Untuk mengetahui lebih lanjut kenapa subjek-subjek di atas tidak *fit* dengan model ideal, kita dapat menganalisis dengan skalogram untuk memeriksanya.

Gambar 4 merupakan hasil analisis data skalogram yang menggambarkan *reason person* atau *item*, dimana item-item tersebut diurutkan dari tingkat kesulitannya dari kiri ke kanan (paling mudah ke yang paling sulit), kemudian subjek diurutkan berdasarkan kemampuannya dari atas ke bawah^[15]. Subjek 01P memiliki abilitas paling tinggi, peserta didik tersebut dapat menjawab seluruh item soal, rata-rata skor dan pola jawaban subjek 01P ini berada pada level nominal *scientific literacy* dan *functional scientific literacy*. Sementara pada subjek 24P yang menunjukkan pola respons yang unik. Pola ideal adalah jika soal yang mudah maka akan memperoleh nilai yang tinggi dan soal yang sulit akan mendapatkan skor rendah, namun subjek 24P didapatkan pola tidak *fit*, dimana rata-rata skor dan pola jawaban subjek 24P berada pada level nominal *scientific literacy* dan *functional scientific literacy*.

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:

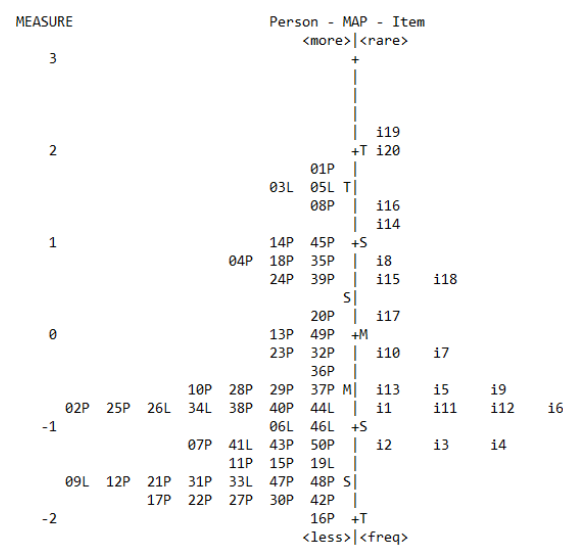
Person	Item
	1 1 1 1 111 1121
	32411625390778584609
1	+33433433323432222222 01P
3	+33423433333233222212 03L
5	+33423433333333212122 05L
8	+33333433133433222120 08P
14	+33323321333433212121 14P
45	+22333433333232122211 45P
4	+23323233233232212222 04P
18	+32333332333233222110 18P
35	+32423233332233221022 35P
39	+32433223323222212122 39P
24	+23433411331332211122 24P
20	+3233232232331222001 20P
13	+33223233231332220110 13P
49	+33322332333112112111 49P
23	+3233122223230221120 23P
32	+22332133232112220112 32P
36	+2223332213211212111 36P
10	+22322133131312111210 10P
28	+3222221221221122211 28P
29	+2233222311132221100 29P
37	+23223321133111212101 37P
2	+3222221221301212121 02P
26	+23123222212131111211 26L
34	+32223123212111221111 34L
40	+22332231112212122200 40P
25	+32122122221231122101 25P
38	+32121112331232121200 38P
44	+22232222221211211111 44L

Gambar 4. Skalogram.

Analisis tingkat kesulitan item butir soal dengan tingkat kesukaran yang paling sulit sampai yang paling mudah diurutkan dari kanan ke kiri secara horizontal pada skalogram. Item butir soal yang paling sulit dijawab oleh subjek adalah item 19, yaitu subjek disuruh menghitung masing-masing perubahan entalpi pembakaran gas etana dan gas etena pada kedua reaksi yang disajikan soal. Subjek paling banyak menjawab dengan perolehan skor 1 yaitu pada level *nominal scientific literacy* dan *functional scientific literacy*.

3.3. Wright Map

Hasil dari pendistribusian data kemampuan peserta didik dapat dilihat melalui analisis data dengan *wright map* pada Gambar 5.



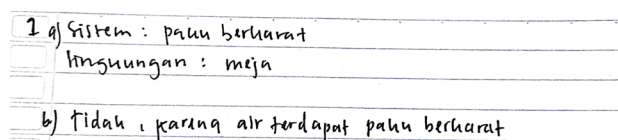
Gambar 5. Wright Map.

Analisis data *wright map* menggambarkan sebaran kemampuan peserta didik di sebelah kiri dan sebaran tingkat kesulitan item tes di sebelah kanan. Item yang mudah terletak pada bagian dasar *Wright map* dan item yang sulit terletak pada bagian puncak *Wright map*. Subjek atau peserta didik yang memiliki kemampuan yang rendah terletak pada bagian dasar, sementara subjek dengan kemampuan yang tinggi terletak pada bagian puncak *Wright map*.

Analisis data dari hasil tes peserta didik dengan *Wright map* yaitu, untuk item 19 (item 19) dan item 20 (item 20) termasuk yang paling sulit, dimana dari sebaran subjek tidak ada yang mencapai kedua item tersebut. Subjek dengan identitas 01P merupakan subjek yang memiliki literasi kimia paling tinggi pada butir soal yang termasuk sulit (item 16), yaitu pada level *functional scientific literacy*, yang dilanjutkan oleh subjek 03L dan 05L yang memiliki nilai *measure* sama (+1,58 *logit*) artinya kedua subjek memiliki kemampuan literasi kimia yang sama. Sementara itu, subjek 16P merupakan subjek dengan kemampuan literasi kimia yang paling rendah pada i16, yaitu pada tingkat *scientific illiteracy*. Nilai *logit* di atas +2 menunjukkan

subjek memiliki kemampuan yang baik, nilai *logit* +1 menunjukkan subjek memiliki kemampuan yang menengah dan nilai *logit* -1 menunjukkan subjek memiliki kemampuan yang rendah^[20].

Penelitian pemetaan level literasi kimia peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung pada materi Termokimia mendominasi skor 2 pada tes literasi kimia. Skor 2 yang diperoleh peserta didik karena jawaban peserta didik yang benar, tetapi masih banyak keterbatasan dalam menjelaskan jawaban butir soal tes tersebut.



Gambar 6. Contoh Analisis Jawaban Peserta Didik.

Jawaban peserta didik adalah benar, tetapi penjelasan jawaban masih sangat terbatas, hal yang ditanyakan yang menjadi sistem dan lingkungan dari wacana soal proses perkaratan yang diberikan, pada jawaban peserta didik hanya menjawab meja sebagai lingkungan, padahal yang menjadi lingkungan dari suatu peristiwa tidak hanya meja tetapi alam semesta juga bertindak sebagai lingkungan pada Gambar 6. Pada sub pertanyaan kedua, ditanyakan “jika dalam suatu bak air minum terdapat suatu paku yang sudah berkarat, apakah air dalam bak tersebut boleh direbus dan digunakan untuk minum?”. Jawaban peserta didik hanya terbatas menjawab tidak dengan alasan yang tidak dikaitkan dengan wacana pada soal.

Analisis data dengan *Wright map*, diketahui subjek dengan kemampuan tinggi memiliki level literasi kimia pada butir soal sulit di tingkat *functional scientific literacy* dan subjek dengan kemampuan terendah tidak memiliki kemampuan level literasi kimia atau disebut sebagai *scientific illiteracy*. Perolehan level literasi kimia peserta didik pada tes ini, dapat dipengaruhi oleh ketidakpahaman peserta didik terhadap materi termokimia yang telah dipelajari, hal ini sesuai dengan hasil survei terhadap peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung TA 2020/2021.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Shwartz^[9] mendukung penelitian ini, yaitu: “hanya sebagian kecil peserta didik yang mencapai level *functional scientific literacy*”, dimana level tertinggi yang mampu peserta didik capai pada item butir soal yang sulit pada materi termokimia. Materi termokimia ini juga merupakan salah satu materi bersifat abstrak dimana pembelajaran tidak hanya menyampaikan tentang konsep saja^[15]. Selain itu, ini merupakan kali pertama peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung TA 2021/2022 mengerjakan soal berbasis literasi kimia, sehingga pernyataan Winata et.al.^[8], yaitu “umumnya peserta didik belum terbiasa dalam mengerjakan tes kemampuan literasi atau masalah yang berhubungan dengan keterampilan berproses” juga mendukung hasil penelitian ini.

4.SIMPULAN

Pemahaman konsep peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Lubuk Basung pada materi termokimia sangat memengaruhi literasi kimia pada peserta didik. Berdasarkan hasil analisis data, pemetaan level literasi kimia peserta didik dengan kemampuan paling tinggi pada item butir soal yang sulit (item 16) adalah pada level *functional scientific literacy*, dimana peserta didik belum mampu mendefinisikan konsep dengan benar sesuai dengan apa yang dipahami dan pemahaman mereka tentang konsep tersebut masih terbatas. Sementara itu, peserta didik dengan kemampuan paling rendah pada butir soal yang sama yaitu tidak memiliki kemampuan literasi kimia (*scientific illiteracy*) dimana peserta didik tidak dapat menghubungkan atau merespon pertanyaan yang sesuai akal tentang sains. Agar kemampuan literasi kimia peserta didik dapat ditingkatkan, disarankan untuk melakukan penelitian mengenai model, metode dan media pembelajaran yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan level literasi kimia peserta didik.

REFERENSI

1. Dewi PA. Berliterasi Sejak Dini untuk Menghadapi Asesmen Kompetensi Minimum. J Pendidik Budaya War Pendidik 2021;5(5):4-5.
2. Rokhim DA, Rahayu BN, Alfiah LN, Peni R, Wahyudi B, Wahyudi A, et al. Analisis Kesiapan Peserta Didik dan Guru Pada Asesmen Nasional (Asesmen Kompetensi Minimum, Survei Karakter, dan Survei Lingkungan Belajar). J Adminitrasi dan Manaj Pendidik 2021;4:61-71.
3. Aisah H, Zaqiah QY, Supiana A, Islam U, Sunan N, Djati G. Implementasi Kebijakan Asesmen Kemampuan Minimum (AKM): Analisis Implementasi Kebijakan AKM). J Pendidik Islam Al-Affan 2021;1(2):128-35.
4. Nurjanah E. Kesiapan Calon Guru SD dalam Implementasi Asesmen Nasional. J Papeda 2021;3(2):76-85.
5. Laksono PJ. Studi Kemampuan Literasi Kimia Mahasiswa Pendidikan Kimia Pada Materi Pengelolaan Limbah. Orbital J Pendidik Kim 2018;2(1):1-12.
6. Prastiwi MNB, Rahmah N, Khayati N, Utami DP, Primastuti M, Majid AN. Studi Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik pada Materi Elektrokimia. Pros Semin Nas Kim UNY 2017;21:101-8.
7. Bay JL, Vickers MH, Mora HA, Sloboda DM, Morton SM. Adolescents as agents of healthful change through scientific literacy development: A school-university partnership program in New Zealand. Int J STEM Educ 2017;4(1).
8. Winata A, Sri C, Seftia I. Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Mahasiswa Pada Konsep IPA. Educ Hum Dev J 2016;01(01).
9. Shwartz Y, Ben-Zvi R, Hofstein A. The use of scientific literacy taxonomy for assessing

- the development of chemical literacy among high-school students. *Chem Educ Res Pract* 2006;7(4):203–25.
10. Thummathong R, Thathong K. Chemical literacy levels of engineering students in Northeastern Thailand. *Kasetsart J Soc Sci* 2018;39(3):478–87.
 11. Sujana, A, Permanasari A. Literasi Kimia Mahasiswa PGSD dan Guru IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2014;3(1):5–11.
 12. OECD. PISA 2015 Framework. *Oecd* 2013;(March 2015):52.
 13. Brady JE. *Chemistry The Molecular Nature of Matter*. 2012.
 14. Yusmaita E, Nasra E. Perancangan Assesmen Literasi Kimia Dengan Menggunakan Model of Educational Rekonstruction (MER) Pada Tema: “Air Sebagai Pelarut Universal.” *J Eksakta Pendidik* 2017;1(2):49.
 15. Sumintono B. Rasch Model *Measurements as Tools in Assesment for Learning*. 2018;173(ICEI 2017):38–42.
 16. Afifah S, Yusmaita E. Perancangan Assesmen Literasi Kimia Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA. *Edukimia* 2019;1(3):84–9.
 17. Fakhriyah F, Masfuah S, Roysa M, Rusilowati A, Rahayu ES. Student’s science literacy in the aspect of content science? *J Pendidik IPA Indones* 2017;6(1):81–7.
 18. Boone WJ, Yale MS, Staver JR. *Rasch analysis in the human sciences*. 2014.
 19. Sumintono B. Model Rasch untuk Penelitian Sosial Kuantitatif. *ITS Surabaya* 2014;(November 201):1–9.
 20. Ibnu, M., Indiyani, B., Inayatullah, H., & Guntara Y. Aplikasi Rasch Model: Pengembangan Intrumen tes untuk Mengukur Miskonsepsi Mahasiswa Matematika pada Materi Mekanika. *Pros Semin Nas Pendidik FKIP* 2019;2(1):205–10.

Praktikalitas Modul Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing Kelas XI MIPA

Practicality of the Guided Inquiry Based Acid-Base Module for Class XI MIPA

M Shafitri¹ and Iryani^{1*}

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

* iryaniachmad62@gmail.com

ARTICLE INFO

Received on:

29 September 2021

Revised till:

30 October 2021

Accepted on:

30 October 2021

Publisher version

published on:

01 November 2021

ABSTRACT

This study aims to determine the practicality of the guided inquiry-based acid-base module in class XI MIPA. This study uses a plomp development model consisting of three stages, namely initial research, prototype development, and the assessment stage. The instrument used in the practicality test is in the form of a questionnaire given to teachers and students. The practicality value is calculated by using Aiken's V formula. The result of this study indicates that the module developed has a practical value of 0,89 with a high category.

KEYWORDS

Asam Basa, Guided Inquiry, Module, Plomp, Practicality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan kepraktisan dari modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing pada kelas XI MIPA. Penelitian menggunakan model pengembangan Plomp terdiri dari tiga tahap, yaitu *preliminary research*, *prototyping research*, dan *assessment phase*. Instrumen yang digunakan pada uji praktikalitas adalah berupa angket yang diberikan kepada guru dan peserta didik. Nilai kepraktisan dihitung menggunakan formula Aiken's V. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memiliki nilai kepraktisan 0,89 dengan kategori tinggi.

KATA KUNCI

Asam Basa, Inkuiri Terbimbing, Modul, Plomp, Praktikalitas

1. PENDAHULUAN

Kurikulum adalah hal yang penting dalam pembelajaran. Kurikulum 2013 dirancang untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dari sisi pengetahuan dan keterampilan^[1]. Kurikulum 2013 revisi 2018 menjelaskan mengenai pembelajaran bukan hanya proses penyaluran ilmu pengetahuan yang diberikan dari guru ke peserta didik, tetapi mereka diminta untuk berpikir kritis, mencari, mengolah, dan mengkonstruksi pengetahuan dalam proses pembelajaran^[2]. Peserta didik bisa meningkatkan pemahaman pada materi yang bersifat abstrak yaitu dengan cara meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengkonstruksi suatu konsep^[3]. Hal ini dapat dilakukan dengan bantuan bahan ajar yang terdiri dari makroskopik, submikroskopik ataupun simbolik.

Strategi pembelajaran kimia pada kurikulum 2013 salah satunya yaitu strategi pembelajaran inkuiri dengan pengertian inkuiri dalam bahasa Inggris, berarti pertanyaan, atau pemeriksaan, penyelidikan. Salah satu tingkatan dari model pembelajaran inkuiri yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing^[4]. Model pembelajaran inkuiri terbimbing terdapat 5 tahap pembelajaran ialah orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup^[5].

Pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing mampu mengembangkan pemahaman peserta didik dengan mengikutsertakan peserta didik dalam proses kegiatan pembelajaran secara aktif, sehingga konsep yang dicapai lebih baik^[6]. Selain itu didapatkan bahwa peserta didik dengan kelompok belajar menggunakan inkuiri terbimbing memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap pemahaman konsep pelajaran dan menunjukkan semangat belajar.

Pembelajaran dapat dilakukan dengan bahan ajar yang dapat menjadikan mereka berpikir kritis salah satunya adalah menggunakan bahan ajar berupa modul. Modul adalah bahan ajar berupa cetakan yang dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar. Modul yang digunakan berbasis inkuiri terbimbing berisi tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing^[7]. Sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri dan memahami konsep yang dipelajari^[8].

Modul berbasis inkuiri terbimbing yang telah dikembangkan sebelumnya yaitu validitas dan praktikalitas modul reaksi oksidasi dan reduksi berbasis inkuiri terbimbing dilengkapi soal *high order thinking skill* (HOTS) untuk siswa kelas X SMA/MA oleh Iryani dan Bahri dengan hasil validitas 0,77 dan praktikalitas respons guru dan peserta didik yaitu 0,80 dan 0,70. Sehingga modul berbasis inkuiri terbimbing memiliki tingkat validitas dan praktikalitas yang tinggi pada pembelajaran kimia SMA^[9].

Materi asam basa merupakan materi pokok pada kelas XI SMA di semester genap. Hasil dari wawancara dan pembagian angket peserta didik di sekolah oleh peneliti sebelumnya, diperoleh bahwa sekolah sudah menggunakan kurikulum 2013. Bahan ajar masih menggunakan LKPD/LKS dan buku teks dengan tampilan yang kurang menarik,

belum dilengkapi soal tipe HOTS, penyajian bahan ajar belum melingkupi tiga level representasi, juga nilai agama dan nilai budaya Minangkabau belum terintegrasi di sekolah.

Penelitian yang dilakukan oleh Yolanda dan Iryani (2020), telah mengembangkan modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing pada peserta didik Kelas XI MIPA. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa modul yang dikembangkan mengungkapkan kategori validitas tinggi dengan nilai 0,89; namun belum dilakukan uji praktikalitasnya. Sehingga dilaksanakan penelitian lanjutan yang berjudul "Praktikalitas Modul Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing Kelas XI MIPA".

2. METODE

Penelitian lanjutan ini dilaksanakan di SMA N 1 Ampek Nagari, Kecamatan Ampek Nagari, Kabupaten Agam. Penelitian ini adalah pengembangan penelitian *Research and Development* (R & D) untuk memperluas dan menghasilkan bahan ajar berupa modul yang berbasis inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar peserta didik^[10].

Penelitian menggunakan tahapan pengembangan model Plomp terdapat 3 tahapan, yaitu *preliminary research* atau penelitian awal, *prototyping research* atau pengembangan prototipe, dan *assessment phase* atau tahap penilaian^[11]. Tahap *preliminary research* atau penelitian awal ini mengenai analisis kebutuhan, analisis konteks (isi), dan studi literatur serta pengembangan kerangka konseptual^[12].

Tahap pengembangan prototipe merupakan tahapan untuk menghasilkan prototipe pada penilaian evaluasi formatif. Tahapan ini dilakukan uji coba produk dan dilakukan revisi melalui evaluasi formatif. Selanjutnya tahap *assessment phase* atau tahap penilaian merupakan penilaian dari produk akhir yang dihasilkan melalui evaluasi (semi-) sumatif^[13].

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan mengenai modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing oleh Tika Yolanda (2020). Penelitian ini telah sampai pada tahap prototipe III dimana produk sudah dikatakan valid. Metode penelitian ini dimulai pada tahap berikut:

2.1. Tahap Prototipe IV

Tahap ini dilakukan evaluasi setelah produk dikatakan valid pada prototipe III. Evaluasi dilakukan melalui uji kelompok kecil (*small group*) dengan memilih enam orang peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan berbeda sesuai usulan dari guru kimia di sekolah tersebut^[14]. Selanjutnya akan diberikan modul kepada peserta didik, pertanyaan-pertanyaan dari modul akan dijawab oleh peserta didik. Setelah diberikan modul akan diberikan angket yang dapat menentukan kepraktisan modul. Jika masih ada kekurangan akan dilakukan revisi sehingga diperoleh prototipe IV yang telah praktis. Selanjutnya akan dilakukan evaluasi (semi-) sumatif dengan uji lapangan.

2.2. Tahap Penilaian

Tahap ini merupakan hasil akhir produk yang telah praktis digunakan terhadap peserta didik. Tahap ini dilakukan evaluasi (semi-) sumatif bertujuan untuk melihat apakah produk dapat digunakan di lapangan dan memperoleh praktikalitas dari prototipe IV yang dihasilkan. Uji praktikalitas dilakukan dengan memberikan angket kepada guru dan peserta didik.

2.2.1. Uji praktikalitas guru

Tahap ini guru akan mengisi angket sesuai arahan peneliti dengan memperlihatkan modul yang dihasilkan. Modul digunakan oleh guru berdasarkan petunjuk yang disediakan dan mengisi angket yang telah disediakan.

2.2.2. Uji praktikalitas peserta didik

Tahap ini peserta didik menggunakan dan menjawab pertanyaan yang ada pada modul. Selanjutnya mereka diminta mengisi angket yang telah disediakan.

Penelitian ini meliputi uji praktikalitas guru dan uji praktikalitas peserta didik yang diuji dari pemberian angket. Angket praktikalitas berisikan pertanyaan mengenai kemudahan penggunaan modul dari segi bahasa, tulisan dan lainnya; efisiensi waktu belajar menggunakan modul dan manfaat dari menggunakan modul. Uji praktikalitas menggunakan teknik analisis Aiken's V^[15-16]. Penilaian dengan memakai formula rumus Aiken's V yang bisa dilihat pada [Persamaan 1](#), dan [Persamaan 2](#).

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

$$s = r - I_0 \dots \text{Persamaan 2.}$$

Simbol-simbol pada [Persamaan 1](#) dan [Persamaan 2](#), melambangkan hal-hal berikut, yakni: I_0 = Skor terendah dalam kategori (dalam hal ini = 1); c = Banyaknya kategori yang dipilih penilai (dalam hal ini = 5); r = Skor yang diberikan dari penilai; n = Banyaknya jumlah penilai. Uji praktikalitas yang dilakukan untuk melihat praktis atau tidaknya modul dilihat berdasarkan kategori praktikalitas pada [Tabel 1](#).

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Tahap Prototipe IV

Uji praktikalitas pada uji coba kelompok kecil (*small group*) dilakukan setelah melalui tahapan dari penilaian para ahli pada prototipe III yang dihasilkan. Uji ini dilakukan pada 6 orang peserta

Tabel 1. Kategori Praktikalitas berdasarkan Aiken's V.

Nilai V	Kategori
$\leq 0,4$	Kurang
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$0,8 < V$	Praktis

didik yang memiliki kemampuan berbeda. Peserta didik dipilih secara acak dengan bantuan dari guru kimia sekolah tersebut. Didapatkan nilai modul sebesar 77,00. Hasil uji praktikalitas pada kelompok kecil (*small group*) dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil Uji Praktikalitas Kelompok Kecil (*Small Group*).

Aspek yang dinilai	Aiken's V	Kategori
Kemudahan Penggunaan	0,89	Tinggi
Efisiensi Waktu Pembelajaran	0,90	Tinggi
Manfaat	0,85	Tinggi
Rata-rata V	0,88	Tinggi

Berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa kemudahan penggunaan modul asam basa Aiken's V 0,89 dengan tingkatan tinggi. Berarti modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan mengenai petunjuk penggunaan modul, bahasa, materi, dan soal-soal dalam modul dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik.

Efisiensi waktu belajar pada modul asam basa Aiken's V 0,90 dengan tingkatan tinggi. Menandakan bahwa modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan ukuran modulnya praktis dan dapat digunakan berulang-ulang. Manfaat dengan adanya modul asam basa Aiken's V 0,85 dengan tingkatan tinggi. Menunjukkan modul dengan berisikan gambar, model, soal-soal dapat meningkatkan motivasi peserta didik menemukan konsep, dan menumbuhkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran.

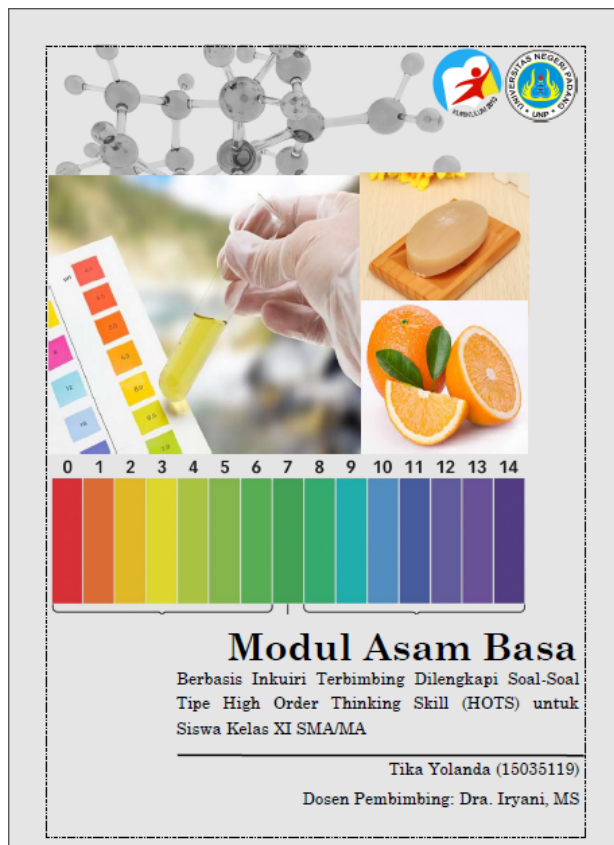
Uji kelompok kecil (*small group*) secara keseluruhan mengenai modul asam basa dengan nilai kepraktisan 0,88 dengan kategori tinggi. Sehingga modul sudah menarik dari segi *cover*, tampilan warna, dan model/gambar serta membuat peserta didik dapat memahami dan aktif dalam pembelajaran melalui langkah-langkah yang terdapat pada modul berbasis inkuiri terbimbing.

Data ini menandakan bahwa modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing sudah praktis dan sudah lebih baik digunakan^[17]. Hal ini sesuai dengan peneliti sebelumnya bahwa pada uji kelompok kecil ini membuat peserta didik secara aktif berdiskusi, aktif memberikan tanggapan melalui bahan ajar yang memiliki tampilan dan desain yang menarik^[18]. Desain *cover* dari modul asam basa melalui [Gambar 1](#).

3.2. Tahap Penilaian

3.2.1. Uji praktikalitas guru

Berdasarkan data yang diperoleh dapat dikatakan bahwa modul berbasis inkuiri terbimbing yang dihasilkan telah memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi dari segi ketertarikan dan kemudahan penggunaan pada modul. Hal ini sesuai menurut



Gambar 1. Cover Modul.

peneliti sebelumnya bahwa kepraktisan berkaitan dengan kesukaan dan kemudahan bagi pengguna sehingga berpengaruh terhadap capaian pembelajaran peserta didik pada produk yang dihasilkan^[19]. Hasil uji praktikalitas pada guru dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas pada Guru.

Aspek yang dinilai	Aiken's V	Kategori
Kemudahan Penggunaan	0,92	Tinggi
Efisiensi Waktu Belajar	0,88	Tinggi
Manfaat	0,88	Tinggi
Rata-rata V	0,89	Tinggi

Hasil analisis data dari uji praktikalitas oleh guru didapatkan bahwa kemudahan penggunaan modul dengan nilai 0,92 dimana sudah menggunakan petunjuk dan langkah-langkah pembelajaran inkuiri yang mudah dipahami. Efisiensi waktu belajar dengan nilai 0,88 terhadap kecepatan belajar sudah baik. Manfaat menggunakan modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing dengan nilai 0,88 ditandai sudah adanya pertanyaan kunci, lembar evaluasi dan lembar kerja yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik.

Hasil dari keseluruhan diperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,89 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil analisis data yang didapatkan

disimpulkan bahwa modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi. Kepraktisan modul didapatkan dari segi kemudahan dan kemampuan penggunaan dari modul.

3.2.2. Uji praktikalitas peserta didik

Uji lapangan (*field test*) dilakukan pada saat dihasilkan prototipe IV. Hasil uji lapangan diperoleh nilai sebesar 0,89 dengan kategori tinggi. Uji praktikalitas dilakukan dengan memilih tingkatan kemampuan peserta didik yang berbeda terhadap tiga kelas, yaitu XI MIPA 1, XI MIPA 2 dan XI MIPA 3. Masing-masing kelas akan dipilih 15 orang yang akan mengerjakan dari modul yang diberikan dan didapatkan nilai sebesar 77,0. Demikian dapat dikatakan bahwa penilaian dari angket respons peserta didik mempunyai hubungan dengan nilai yang didapatkan dari jawaban pada modul yang dijawab peserta didik. Hasil uji terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Praktikalitas pada Peserta Didik.

Aspek yang dinilai	Aiken's V	Kategori
Kemudahan Penggunaan	0,90	Tinggi
Efisiensi Waktu Belajar	0,91	Tinggi
Manfaat	0,88	Tinggi
Rata-rata V	0,89	Tinggi

Hasil dari uji praktikalitas pada peserta didik didapatkan modul dari segi kemudahan penggunaan sudah menggunakan bahasa, huruf, dan tahapan pembelajaran yang menuntun peserta didik belajar secara mandiri^[20]. Efisiensi waktu belajar sudah menggunakan waktu yang baik. Manfaat menggunakan modul disertai dengan model yang menarik motivasi peserta didik dalam pembelajaran^[21].

Modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing dapat menarik motivasi belajar peserta didik selain dari segi gambar, desain dan modelnya, juga memiliki lembar kegiatan dan lembar evaluasi berupa soal-soal yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Lembar kerja berisikan langkah-langkah inkuiri terbimbing, sehingga menuntun peserta didik menemukan konsep. Pada praktiknya setelah peserta didik memahami materi, selanjutnya menjawab soal-soal pada lembar evaluasi, agar peserta didik lebih memahami materi yang dipelajari. Desain Lembar kegiatan dan Lembar evaluasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Penilaian pada modul dan angket respons yang dijawab oleh guru dan peserta didik saling keterkaitan dalam menentukan kepraktisan modul. Sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep dan mengaplikasikannya ke dalam bentuk soal-soal latihan.

Modul Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing

LEMBAR KEGIATAN 1

Alokasi waktu : 4x45 menit

ORIENTASI

INDIKATOR PENCAPAIAN :
3.10.1 Menjelaskan konsep asam basa menurut Teori Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.

Tujuan Pembelajaran:
Melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana, dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam menjawab pertanyaan, serta mampu menjelaskan konsep asam basa menurut Teori Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis melalui model yang diberikan.

MOTIVASI

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menjumpai bahan-bahan yang bersifat asam ataupun basa. Istilah asam berasal dari Bahasa Latin *acetum* yang berarti cuka. Istilah basa berasal dari Bahasa Arab yang berarti abu (Petrucci dan Suminar, 1987). Sifat asam yang ditimbulkan tersebut tentu berasal dari larutan asam. Jeruk memiliki sifat asam karena mengandung asam sitrat, apel memiliki sifat asam karena mengandung asam malat, dan asam asetat yang terdapat pada cuka sehingga memberikan rasa asam.

Basa berasa pahit, bersifat licin serta dapat menetralkan sifat asam. Sifat basa yang ditimbulkan tersebut juga berasal dari larutan basa. Contoh basa dalam kehidupan sehari-hari yaitu sabun yang mengandung natrium hidroksida (NaOH), natrium bikarbonat (NaHCO₃) atau yang lebih dikenal dengan soda kue, dan deterjen yang mengandung natrium karbonat (Na₂CO₃).

Berbagai macam contoh asam dan basa di dalam kehidupan sehari-hari salah satunya terdapat pada makanan. Mengonsumsi makanan yang mengandung asam dan basa akan membantu tubuh dalam mempertahankan keseimbangan. Contoh makanan yang bisa mempertahankan keseimbangan pH dalam tubuh adalah buah-buahan, sayuran, dan produk biji-bijian. Makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan merupakan rezeki Allah SWT yang patut kita syukuri. Sesuai dengan firman Allah SWT pada QS. Al-A'raf (58) :

Modul Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing

Lembar Evaluasi 1

1. Logam Natrium (Na) yang dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan senyawa bersifat basa yang biasanya digunakan dalam pembuatan sabun.

SEBAB

Basa menurut Arrhenius adalah suatu senyawa yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion Hidrogen (H⁺) atau ion Hidronium (H₃O⁺)

Jawaban yang tepat dari hubungan sebab akibat diatas adalah...

- Pernyataan benar, alasan benar, dan menunjukkan hubungan sebab dan akibat.
- Pernyataan benar, alasan benar, dan tidak menunjukkan hubungan sebab dan akibat.
- Pernyataan benar dan alasan salah
- Pernyataan salah dan alasan benar
- Pernyataan dan alasan salah

2. Berdasarkan teori asam-basa Bronsted-Lowry dibawah ini, reaksi manakah yang menunjukkan H₂O bertindak sebagai basa?

- $\text{H}_2\text{O}_{(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(aq)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{HSO}_4^-_{(aq)}$
- $\text{H}_2\text{O}_{(aq)} + \text{CO}_3^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-_{(aq)}$
- $\text{H}_2\text{O}_{(aq)} + \text{CO}_2_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3_{(aq)}$
- $\text{H}_2\text{O}_{(aq)} + \text{NH}_3_{(aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
- $\text{H}_2\text{O}_{(aq)} + \text{HSO}_4^-_{(aq)} \rightarrow \text{OH}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(aq)}$

3. Perhatikan reaksi asam-basa menurut Bronsted-Lowry berikut!

(1) $\text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{NH}_3_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$

(2) $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{HNO}_3_{(aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}_2^+_{(aq)} + \text{NO}_2^-_{(aq)}$

Spesi yang merupakan pasangan asam basa konjugasinya adalah...

- CH₃COOH dengan NH₃
- NH₄⁺ dengan NH₃
- NH₃ dengan H₃O⁺
- CH₃COOH dengan NO₂⁻
- NH₄⁺ dengan H₂O

Gambar 2. Lembar Kegiatan dan Lembar Evaluasi.

Uji praktikalitas pada guru dan peserta didik yang diperoleh sesuai dengan peneliti sebelumnya bahwa dengan menggunakan modul berbasis inkuiri mampu mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Modul berisikan langkah-langkah inkuiri terbimbing yang menuntun peserta didik belajar mandiri, sehingga guru menuntun peserta didik dalam mempelajari modul dengan baik^[22].

Modul dapat dikatakan praktis sesuai dengan peneliti sebelumnya bahwa pada suatu penelitian mengenai produk yang dikembangkan dikatakan praktis apabila praktisi dan para ahli menyatakan produk secara teoritis diterapkan di lapangan memiliki kategori baik. Modul dapat menuntun peserta didik menemukan konsep dari soal-soal yang dipelajari. Kemudahan dan kejelasan peserta didik dalam memahami konsep pada modul dapat ditinjau berdasarkan jawaban pertanyaan dari modul^[23]. Berikut hasil keseluruhan mengenai uji lapangan (*field test*) pada guru dan peserta didik dapat dilihat pada Gambar 3.

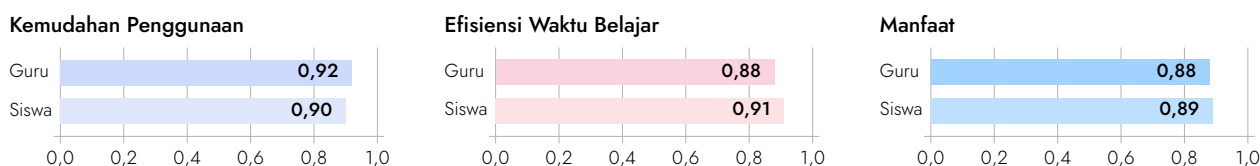
4.SIMPULAN

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa nilai kepraktisan modul asam basa berbasis inkuiri terbimbing sebesar 0,89 dengan kategori tinggi. Sehingga modul praktis dan dapat digunakan di sekolah.

REFERENSI

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Permendikbud 2018;1–12.
- Asda EF, Iryani I. Validitas dan Praktikalitas Modul Titrasi Asam dan Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing dilengkapi Soal-Soal Tipe HOTS. *Edukimia* 2020;2(1):12–7.
- SC P, Maimunah M, Hutapea NM. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Nilai Rata-Rata Aiken's V dari Praktikalitas Guru dan Peserta Didik Terhadap Modul Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing



Gambar 3. Grafik Praktikalitas.

- Matematika Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Memfasilitasi Pemahaman Matematis Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 2020;4(2):800–812.
4. Praptiwi L, Sarwi, Handayani L. Efektivitas Model Pembelajaran Eksperimen Inkuiri Terbimbing Berbantuan My Own Dictionary Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Unjuk Kerja Siswa Smp Rsbi. *Unnes Science Education Journal* 2012;1(2).
 5. Rahayu S, Iryani I. Validitas dan Praktikalitas Modul Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Garam Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Edukimia* 2020;2(1):44–50.
 6. Ikhwan H, Mawardi. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis pada materi Sifat Koligatif Larutan. *Ranah Research*. 2010;2(4):113–118.
 7. Mellyzar M. Persepsi Guru Dan Siswa Terhadap Modul Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Reaksi Redoks dan Tata Nama Senyawa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)* 2021;4(1).
 8. Iryani, Bayharti, Iswendi, Putra RF. Effect of Using Guided Inquiry-Based Chemical Bonding Modules on Student Learning Outcomes. *Journal Physics: Conference Series* 2021;1788(1).
 9. Bahri YR, Iryani I. Validitas dan Praktikalitas Modul Reaksi Oksidasi Reduksi Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal High Order Thinking Skill (HOTS) untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *Edukimia* 2020;2(2):65–70.
 10. Andromeda A, Ellizar E, Iryani I, Bayharti B, Yulmasari Y. Validitas dan Praktikalitas Modul Laju Reaksi Terintegrasi Eksperimen dan Keterampilan Proses Sains untuk Pembelajaran Kimia di SMA. *Journal Eksakta Pendidikan (JEP)* 2018;2(2):132.
 11. Syamsu FD. Pengembangan Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Siswa Smp Siswa Kelas VII Semester Genap. *Ilmiah Pendidikan Biologi* 2017;4(2):13–27.
 12. Artika PI, Bayharti. Pengembangan Modul Hidrolisis Garam Berbasis Guided Discovery Learning Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA / MA Development of Salt Hydrolysis Module Based on Guided Discovery. *Edukimia* 2021;3(1).
 13. Harahap AR, Bayharti. Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis Guided Discovery Learning untuk Kelas XI SMA/MA. *Edukimia* 2021;3(1).
 14. Permatasari W, Yerimadesi Y. Analisis Validitas dan Praktikalitas dari Modul Minyak Bumi Berbasis Guided Discovery Learning. *Edukimia* 2020;2(1):25–31.
 15. Fadhillah F, Andromeda A. Validitas dan Praktikalitas E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Laboratorium Virtual pada Materi Hidrolisis Garam kelas XI SMA/MA. *Journal Eksakta Pendidikan* 2020;4(2):179.
 16. Retnawati H. Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian. Yogyakarta : Parama Publishing, 2016.
 17. Sari YP, Gazali F. Validitas dan Praktikalitas Modul Hukum–Hukum Dasar Kimia Berbasis Pendekatan Sainifik dengan Menerapkan Teknik Probing Prompting untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *Edukimia* 2019;1(2):39–45.
 18. Zuriati Z. Penerapan Metode Small Group Discussion Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam: Dampak Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Peserta Didik Kelas X SMA. *Sosiohumaniora Journal Ilmiah Ilmu Sosial dan Humaniora* 2018;4(1):71–77.
 19. Suastika, I Ketut & Rahmawati A. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual. *Journal Pendidikan Matematika Indonesia (JPMI)*. 2019;4(2):58–61.
 20. Cheva VK, Zainul R. Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur Untuk Sma/Ma Kelas X. *EduKimia* 2019;1(1):28–36.
 21. Sari MP, Azhar M. Pengembangan Modul Perhitungan Rumus Kimia dan Persamaan Reaksi Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Tiga Level Representasi untuk Kelas X SMA/MA. *Edukimia* 2019;1(2):46–52.
 22. Ayu NA. Pengembangan Modul Elektronik Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Kelas XI Semester I di SMAN 1 Padang Ganting. *Repository; Publikasi IAIN Batusangkar*
 23. Andromeda, Alfirahmi. Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Eksperimen untuk Kelas XI SMA/MA. *Menara Ilmu* 2018;12(12):9–18.

Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis Literasi Sains

The Development of Acid Base E-Module Based on Scientific Literacy

N Ulfa^{1*} and A Sutiani¹

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan,
Jl. Wiliam Iskandar, Kenangan Baru, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia. 20221

* nadyaulfa011@gmail.com

ARTICLE INFO

Received on:

29 September 2021

Revised till:

31 October 2021

Accepted on:

01 November 2021

**Publisher version
published on:**

02 November 2021

ABSTRACT

Teaching material is one of the aspects to improve scientific literacy skills had by students, but based on the analysis of school textbooks, especially on acid-base materials, two chemistry textbook do not yet have the maximum application of scientific literacy. The aim of this research is to develop acid base e-module based on scientific literacy. The method implemented is Research and Development (R&D) method by Borg and Gall which is limited to seven out of ten stages. The instrument used in this study was questionnaire of validity and practicality. Validation was carried out by five validators while the practicality test was distributed to two chemistry teachers and 20 students of Class XI Science of SMA Negeri 10 Medan. Based on the validation results obtained from the validators, the average result is 4,70 which a very feasible criteria. The average value of teachers and students practicality responses was 4,60 and 4,42 with a very feasible criteria so it was concluded the acid-base e-module based on scientific literacy is valid, practical and also feasible to be used in learning activities for high school students. The follow-up of this research is to conduct a trial of the effectiveness of using e-modules in improving students' scientific literacy skills.

KEYWORDS

Acid Base, E-Module, Scientific Literacy

ABSTRAK

Bahan ajar merupakan salah satu aspek untuk meningkatkan kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa, namun berdasarkan analisis buku ajar sekolah khususnya pada materi asam basa, dua buku kimia sekolah belum memiliki penerapan literasi sains yang maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul berbasis literasi sains pada materi asam basa. Metode penelitian yang diterapkan adalah *Research and Development* (R&D) oleh *Borg and Gall* yang dibatasi hingga tujuh dari sepuluh tahapan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validasi dan kepraktisan. Validasi dilakukan oleh lima orang validator sedangkan uji kepraktisan dilakukan oleh dua orang guru kimia dan 20 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 10 Medan. Berdasarkan hasil validasi yang diperoleh dari validator diperoleh hasil rata-rata sebesar 4,70 dengan kriteria sangat layak. Nilai rata-rata tanggapan kepraktisan guru dan siswa adalah 4,60 dan 4,42 dengan kriteria sangat layak sehingga dapat disimpulkan e-modul asam basa berbasis literasi sains valid dan praktis serta layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran siswa SMA. Tindak lanjut penelitian ini adalah dilakukannya uji coba efektivitas penggunaan e-modul dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

KATA KUNCI

Asam Basa, E-Modul, Literasi Sains

1. PENDAHULUAN

Abad 21 merupakan abad ilmu pengetahuan dengan tersebarnya informasi dan teknologi yang terus berkembang. Tantangan tersebut harus dihadapi oleh siswa dan guru agar tidak tertinggal, terutama dalam proses pembelajaran. Keterampilan literasi sains sangat dibutuhkan untuk menghadapi masalah abad 21 dalam pemecahan masalah kontekstual. Kemampuan ini dapat membantu penerapan pengetahuan peserta didik untuk memecahkan masalah dalam lingkup pribadi, sosial dan global^[1]. Peneliti lain juga menyatakan bahwa literasi sains juga penting dalam dunia kerja yang akan dihadapi siswa. Literasi sains terbagi menjadi 3 dimensi besar, yaitu konten, proses, dan konteks/aplikasi sains^[2].

Berdasarkan hasil program PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018, kemampuan literasi sains, membaca dan matematika siswa Indonesia berada pada level 10 terendah yaitu 70 dari 78 negara yang dievaluasi^[3]. Selain model pembelajaran, pemilihan buku pembelajaran serta rendahnya literasi sains siswa juga menjadi faktor yang memengaruhi hasil literasi sains siswa^[4].

Literasi sains, menurut *International Forum on Scientific and Technological Literacy for All*, yang diselenggarakan oleh UNESCO pada tahun 1993, adalah kemampuan untuk mendapatkan pemahaman dan kepercayaan diri dengan membawa ide-ide ilmiah dan teknologi^[1]. Literasi sains meliputi empat aspek yakni peran sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), peran sains sebagai cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*), peran sains sebagai cara untuk berpikir (*a way of thinking*) dan interaksi antara sains, masyarakat, dan teknologi (*Interaction of science, technology, and society*)^[5].

Buku teks IPA biasanya menyajikan materi dalam bentuk teks untuk dihafal siswa daripada menyajikan proses untuk melibatkan siswa tentang bagaimana pengetahuan itu diperoleh. Sebagian besar indikator literasi sains dalam buku teks hanya diajarkan dengan membaca dan menulis saja^[6]. Pada penelitian lain didapatkan dimensi aspek pengetahuan (isi) hanya mencapai 13,34%, dimensi proses 14,44%, dan dimensi konteks 15,32%^[7].

Kemampuan literasi sains adalah salah satu kemampuan yang wajib dimiliki dan dikembangkan dalam mempelajari materi asam basa. Tujuan hal ini adalah agar siswa dapat memiliki informasi ilmiah dan berfikir ilmiah untuk memecahkan suatu fenomena alam yang berhubungan dengan konsep asam basa. Literasi sains merupakan salah satu parameter dalam menentukan indeks peningkatan sumber daya manusia yang dipengaruhi oleh kualitas pendidikan^[8].

Materi asam basa terdapat dalam mata pelajaran kimia yang mana memiliki kontribusi cukup besar dalam penanaman konsep dasar untuk menguasai materi di tingkat lanjutan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan

kemampuan siswa dalam menghadapi persaingan di era globalisasi adalah dengan menyediakan sumber belajar berbasis sains. Sumber belajar dengan konten literasi sains akan mendorong siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dan keterampilan literasi informasi sehingga dapat menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi untuk dipilah dan ditentukan informasi yang relevan dengan kebutuhannya^[9-10].

Pembelajaran menggunakan modul memberikan dampak positif terhadap siswa yaitu siswa mampu secara cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar^[11]. Peningkatan kualitas pembelajaran perlu didukung dengan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi. Modul elektronik atau e-modul adalah salah satu inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang dapat membuat suasana pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dapat diterapkan dimana saja dan kapan saja, serta mampu meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih baik^[12-13].

2. METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) oleh Borg and Gall yang terdiri dari 10 tahap. Namun dalam penelitian ini dibatasi menjadi tujuh langkah saja untuk mengetahui kelayakan e-modul berdasarkan hasil penilaian validator dan melihat kepraktisan produk melalui respons guru dan siswa terhadap e-modul yang telah dikembangkan. Secara umum prosedur pengembangan e-modul dalam penelitian ini adalah 1) Penelitian dan Pengumpulan Informasi 2) Perencanaan 3) pengembangan 4) Uji Pertama (Validasi) 5) Revisi Produk Utama 6) Uji Terbatas (Kepraktisan) dan 7) Revisi Produk Operasional^[14]. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang dosen kimia FMIPA UNIMED, 4 orang guru kimia, dan 20 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 10 Medan.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa lembar analisis buku ajar sekolah yang disusun berdasarkan aspek literasi sains, lembar validasi yang disusun berdasarkan BSNP dan aspek literasi sains, serta lembar respons penilaian kepraktisan yang semuanya menggunakan skala Likert 5 jawaban. Pengumpulan data dalam penelitian ini juga menggunakan teknik kuesioner. Pada dasarnya kuesioner adalah sejumlah pertanyaan yang harus diisi oleh orang yang akan diukur (responden). Rumus untuk menentukan interval jarak dari sangat buruk ke sangat baik dapat dilihat pada [Persamaan 1](#). Berdasarkan jarak interval tersebut, tabel kriteria sikap responden terhadap e-modul yang dikembangkan dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

$$x = \frac{\sum x}{n} \dots \text{Persamaan 1.}$$

Tabel 1. Interpretasi Kriteria Kelayakan E- Modul^[15].

Rata-Rata	Kriteria Kelayakan
1,00 – 1,80	Sangat Tidak Layak
1,81 – 2,60	Tidak Layak
2,61 – 3,40	Cukup Layak
3,41 – 4,20	Layak
4,21 – 5,00	Sangat Layak

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan dengan wawancara kepada salah satu guru kimia di SMAN 10 Medan dengan hasil bahwa siswa mengalami permasalahan dalam penyelesaian latihan atau ulangan yang diberikan dengan menggunakan pemahamannya sendiri. Proses pembelajaran kimia juga terkesan monoton sehingga siswa mudah bosan dan kesulitan dalam memahami kimia, khususnya larutan asam basa.

Pada tahap ini juga dilakukan penilaian terhadap 3 buku SMA berdasarkan aspek literasi sains. Hasil penilaian ketiga buku berdasarkan komponen kelayakan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 2. Analisis buku dilakukan secara khusus pada materi larutan asam basa dengan sub materi sebagai berikut: 1) teori asam basa, 2) indikator asam basa, 3) menghitung derajat keasaman (pH), 4) reaksi asam basa, dan 5) titrasi asam basa.

Nilai rata-rata yang diperoleh dari ketercapaian 4 aspek literasi sains pada buku A adalah 3,22 dengan kriteria “cukup layak”, buku B dengan nilai rata-rata 3,60 pada kriteria “layak”, dan buku C dengan nilai 4,32 pada kriteria “sangat layak”.

3.2. Perencanaan

Pada tahap perancangan ini dilakukan dengan merancang seluruh komponen bahan ajar e-modul, juga meliputi penyesuaian kompetensi inti, kompetensi dasar dan silabus kurikulum 2013 serta pengumpulan sumber dan informasi terkait materi pembelajaran yang dapat mendukung pemahaman dan kemampuan literasi sains siswa.

3.3. Pengembangan

Tahap ini dilakukan dengan membuat desain e-modul asam basa berbasis literasi sains. E-modul yang dikembangkan disusun lengkap berdasarkan komponen-komponen modul dan beberapa penambahan lainnya yaitu: *cover*, pendahuluan yang meliputi Kompetensi Dasar (KD), tujuan pembelajaran, indikator pembelajaran dan petunjuk penggunaan e-modul, peta konsep, materi, contoh soal, lembar kerja siswa, lembar kegiatan yang meliputi eksperimen dengan aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari dan isu sosial, glosarium, sistem periodik unsur, rangkuman, tabel penilaian mandiri, kunci jawaban, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar pustaka. Beberapa tampilan e-modul hasil pengembangan terdapat pada Gambar 1. E-modul ini dibuat menggunakan Microsoft Word yang selanjutnya diintegrasikan ke format pdf untuk memudahkan akses siswa.

3.4. Uji Pertama (Validitas)

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui penilaian ahli terhadap rancangan pengembangan yang dibuat^[16]. Penilaian dilakukan terhadap beberapa aspek yang terdiri dari aspek isi, aspek penyajian, aspek bahasa dan aspek literasi sains. Hasil uji validitas oleh ahli dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Penilaian Aspek Literasi Ilmiah Materi Asam-Basa dari Tiga Buku Kimia SMA.

Kode Buku	Nilai Rata-Rata Aspek Literasi Sains				Jumlah Rata-Rata
	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan	Sains sebagai cara untuk menyelidiki	Sains sebagai cara untuk berpikir	Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat	
A	3.50	3.56	2.56	3.25	3.22
B	3.83	3.89	2.67	4.00	3.60
C	4.67	4.78	3.44	4.38	4.32

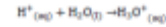
Tabel 3. Hasil Penilaian masing-masing kriteria dari kelima validator.

No.	Aspek	Validator					Rata-Rata	Kriteria kelayakan
		1	2	3	4	5		
1	Konten	4.58	4.17	4.83	4.83	4.58	4.60	Sangat Layak
2	Tampilan	4.73	5.00	4.73	4.91	4.73	4.82	Sangat Layak
3	Bahasa	4.42	4.42	4.58	4.67	4.75	4.57	Sangat Layak
4	Literasi Sains	4.52	4.94	4.77	4.68	4.87	4.75	Sangat Layak

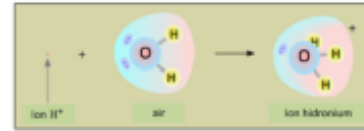


Ion hidrogen atau ion hidronium?

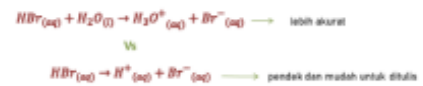
Katakanlah kita membuat larutan asam hidrobromat 2 M. HBr, yang merupakan asam Arrhenius. Apakah itu berarti kita memiliki 2 M ion H⁺ dalam larutan kita? Sebenarnya tidak. Dalam praktiknya, proton bermuatan positif bereaksi dengan molekul air di sekitarnya untuk membentuk ion hidronium, H₃O⁺. Reaksi ini dapat ditulis sebagai berikut:



Namun, perlu diingat bahwa ion H⁺ tidak ada dalam larutan air dan bahwa proton ditransfer ke H₂O dalam semua reaksi ionisasi asam untuk membentuk H₃O⁺. Meskipun kita sering menulis reaksi disosiasi asam yang menunjukkan pembentukan H⁺_(aq), tidak ada ion H⁺ bebas yang mengambang di dalam larutan air. Sebaliknya, terutama ada ion H₃O⁺ yang segera terbentuk ketika asam terdisosiasi dalam air. Gambar berikut menggambarkan pembentukan hidronium dari air dan ion hidrogen menggunakan model molekuler.



Gambar 1.3 Proses terbentuknya ion hidronium



Mari kita lihat penelitian yang dilakukan beberapa peneliti di Sungai Belawan Desa Lalang,



Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara [Rosika et al. 2013]. Sampel perairan sungai dibagi menjadi 3 stasiun (Gambar 3.1), yaitu:
 a) Stasiun I merupakan bagian perairan sungai yang tidak terdapat aktivitas
 b) Stasiun II merupakan bagian perairan sungai yang terdapat limbah yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga
 c) Stasiun III merupakan bagian perairan sungai yang terdapat limbah yang dihasilkan dari aktivitas pasar

Gambar 3.1 Peta lokasi pengambilan sampel

gimana ya hasil penelitiannya?

Ayo Kita lihat pada tabel dibawah ini!

Tabel 2. Nilai Parameter Fisika dan Kimia Perairan Sungai Belawan Desa Lalang

Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas				Stasiun		
		I	II	III	IV	I	II	III
Fisika								
Suhu	°C	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	26,39	28,39	28,83
Kekeruhan (TSS)	mg/L	50	50	400	400	8,81	12,97	11,36
Kimia								
DO	mg/L	≥5	≥4	≥3	≥0	6,49	3,53	4,39
pH	-	6,9	6,9	6,9	5,9	6,37	3,77	5,20
BOD	mg/L	2	3	6	12	0,52	0,64	0,61
Nitrat	mg/L	10	10	20	20	0,65	0,87	0,75
Fosfat	mg/L	0,2	0,2	1	5	0,11	0,12	0,11

Nah, dari hasil peneliti tersebut, Air di stasiun manakah yang layak untuk dikonsumsi dan yang tidak layak untuk dikonsumsi? Dan kenapa?

Ayo jelaskan juga kepada teman-temanmu!



Gambar 1. Beberapa komponen tampilan e-modul asam basa berbasis literasi sains.

Komponen isi e-modul asam basa berbasis literasi sains memiliki nilai rata-rata 4,60 dengan kriteria “sangat layak”. Nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan pedoman Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) pada silabus kurikulum 2013 dan layak untuk digunakan siswa dalam proses pembelajaran asam basa.

Komponen penyajian memiliki nilai rata-rata 4,82 dengan kriteria “sangat layak”. E-modul yang dikembangkan dibuat berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Penyajian e-modul disusun berdasarkan tujuan penerapan 4 aspek literasi sains. Pada e-modul terdapat gambar, video, aktivitas dan pertanyaan terkait materi yang dibahas. Hal ini bertujuan agar siswa memiliki

motivasi yang lebih dalam belajar dan meningkatkan pemahamannya terhadap materi asam basa. Bahan ajar e-modul juga dilengkapi dengan soal-soal evaluasi. Soal evaluasi digunakan untuk mengukur keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan^[17]. Siswa dapat menghitung skor/ hasil akhir yang didapat dengan melihat kunci jawaban yang ada serta pembahasan soal.

Komponen kebahasaan dari e-modul asam basa hasil pengembangan literasi sains memiliki nilai rata-rata 4,57 dengan kriteria “sangat layak”. Bahasa yang digunakan dalam e-modul sudah sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif, dan mudah dipahami. E-modul yang baik menggunakan kalimat yang sederhana sehingga informasi yang disampaikan jelas dan *user friendly*^[18]. Penggunaan bahasa yang komunikatif dan sederhana membuat modul mudah dipahami, hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep materi asam basa dan minat belajar siswa^[19].

Hasil rata-rata keempat aspek literasi sains adalah 4,75 dengan kriteria “sangat layak”. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian setiap tujuan dalam empat aspek literasi sains telah terimplementasi dengan baik untuk mengajak siswa berpikir ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang ada. Nilai rata-rata hasil validasi lima aspek penilaian dari 5 validator adalah 4,55; 4,71; 4,74; 4,74; dan 4,77 serta disertai saran dan catatan yang menjadi pedoman untuk perbaikan selanjutnya. E-modul asam basa berbasis literasi sains dikategorikan “sangat layak” dengan skor rata-rata hasil validasi senilai 4,70.

3.5. Revisi Produk Utama

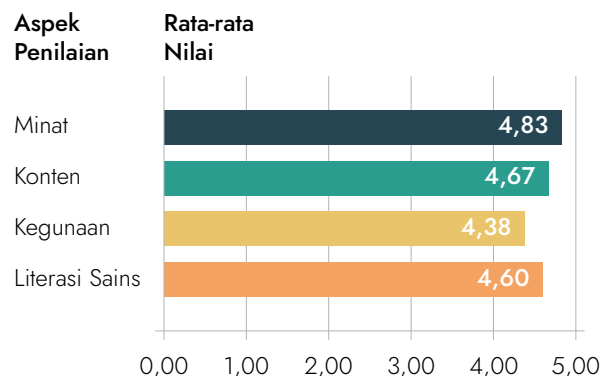
Tahap revisi bertujuan untuk menyempurnakan e-modul asam basa berbasis literasi sains yang dianggap masih kurang oleh validator sebelum produk diujicobakan. E-modul yang telah diperbaiki kemudian dikirim ke validator untuk dinilai kembali. Revisi selesai jika e-modul asam basa berbasis literasi sains yang dikembangkan dinyatakan valid oleh validator. Ada beberapa perbaikan yang harus dilakukan antara lain terkait kebahasaan, penyempurnaan gambar, peta konsep, penambahan keterangan gambar dalam bahasa Indonesia serta penambahan tabel sistem periodik unsur.

3.6. Uji Terbatas (Kepraktisan)

Tahap selanjutnya adalah uji terbatas untuk mendapatkan respons penilaian kepraktisan dari 2 guru kimia dan 20 siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 10 Medan terhadap bahan ajar e-modul asam basa berbasis literasi sains yang telah dikembangkan. Penilaian dilakukan dengan memberikan angket kepada guru dan siswa.

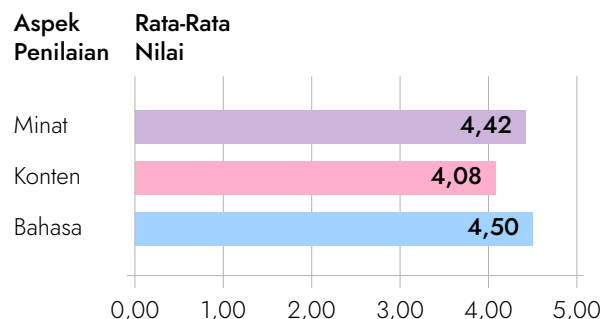
Berdasarkan hasil analisis data, rata-rata hasil tanggapan guru dari 4 aspek yang terdiri dari aspek minat 4,83 (sangat layak), aspek isi 4,67 (sangat layak), aspek kegunaan 4,38 (sangat layak), dan aspek literasi sains 4,60 (sangat layak). Hasil penilaian dapat dilihat pada [Gambar 2](#). Nilai rata-

Diagram Hasil Penilaian Guru Terhadap e-Modul



Gambar 2. Diagram Hasil Penilaian Guru terhadap E-Modul.

Diagram Hasil Penilaian Siswa Terhadap e-Modul



Gambar 3. Diagram Hasil Penilaian Siswa terhadap E-Modul.

rata total jawaban guru adalah 4,60 yang memenuhi kriteria “sangat layak”.

Hasil rata-rata respons siswa dari 3 aspek penilaian yaitu pada aspek minat adalah 4,42 (sangat layak), aspek isi 4,08 (layak), dan aspek bahasa 4,50 (sangat layak). Hasil penilaian dapat dilihat pada [Gambar 3](#). Jumlah rata-rata respons siswa terhadap e-modul asam basa berbasis literasi sains hasil pengembangan adalah 4.42 yang memenuhi kriteria “sangat layak”. Sehingga secara keseluruhan bahan ajar e-modul asam basa berbasis literasi sains layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran mata pelajaran asam basa.

3.7. Revisi Produk Operasional

Tahap terakhir yang dilakukan adalah revisi produk operasional yaitu melakukan perbaikan kedua setelah mendapat penilaian, masukan, kritik serta saran dari guru kimia serta 20 siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 10 Medan yang bertujuan untuk meningkatkan kelayakan suatu e-modul asam basa berbasis literasi sains untuk digunakan sebagai sumber belajar siswa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian, e-modul asam basa berbasis literasi sains dikategorikan “sangat layak” dengan skor rata-rata validasi sebesar 4,70 dan uji kepraktisan melalui respons guru dan siswa sebesar 4,60 dan 4,42.

REFERENSI

1. OECD. PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know. Programme for International Student Assessment. 2014.
2. Suratsih. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta. Penelitian Unggulan UNY (Multitahun). 2010.
3. OECD. PISA 2018 Results: Combined Executive Summaries Volume I, II, & III. 2019.
4. Rusilowati A, Nugroho SE, Susilowati SME. Development of Science Textbook Based on Scientific Literacy for Secondary School. *J Pendidik Fis Indones*. 2016;12(2):98-105.
5. Chiappetta EL, Fillman DA, Sethna GH. A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks. *J Res Sci Teach*. 1991; 28(8):713-725.
6. Rokhmah A, Sunarno W, Masykuri M. Science Literacy Indicators in Optical Instruments of Highschool Physics Textbooks Chapter. *J Pendidik Fis Indones*. 2017;13(1):19-24.
7. Adisendjaja YH. Analisis Buku Ajar Biologi Sma Kelas X Di Kota Bandung. *J BIO-UPI*; 2010.
8. Bröder J, Okan O, Bauer U, Bruland D, Schlupp S, Bollweg TM, et al. Health literacy in childhood and youth: A systematic review of definitions and models. *BMC Public Health*. 2017;17(361):1–25.
9. Horton WF. Understanding Understanding information literacy: a primer; an easy-to-read, non-technical overview explaining what information literacy means, designed for busy public policy-makers, business executives, civil society administrators and practicing professionals. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; 2007.
10. Bent, Moira, Stubbing RS. The SCONUL Seven Pillar of Information Literacy: Core Model: For Higher Education; 2011.
11. Nurdyansyah, Fahyuni EF. Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013. Creative Commons Attribution; 2016.
12. Wijaya JE, Vidianti A. The Effectiveness of Using Interactive Electronic Modules on Student Learning Outcomes in Education Innovation Course. International Conference on Progressive Education (ICOPE 2019). *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 2020;422(Icope 2019):86–89.
13. Sugiani KA, Degeng INS, Setyosari P, Sulton. The Effects of Electronic Modules in Constructivist Blended Learning Approaches to Improve Learning Independence. *Int J Innov Creat Chang*. 2019;10(9):82–93.
14. Sugiyono. Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta; 2015.
15. Husein U. Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis. Jakarta: Rajawali Press; 2011.
16. Depdiknas. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas; 2008.
17. Suryanto A, Djatmiko T. Konsep Dasar Penilaian dalam Pembelajaran; Eval Pembelajaran di SD. Universitas Terbuka; 2014.
18. Kemendikbud. Panduan Praktis Penyusunan E-Modul. 2017;1–57.
19. Lasmiyati, Harta I. Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2014;9(2):161–174.

Pengembangan Media ICT Berbasis *Chemoedutainment* Berupa *Chemblocks Games* Untuk Memfasilitasi Pembelajaran di Masa Pandemi COVID-19

The Development of ICT Media Based on ChemoEdutainment Chemblock Games to Facilitate Learning Process in Pandemic Era COVID-19

N Puspitaningrum^{1*}, M Ramli¹, and L Yunita¹

¹ Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia. 15412

* nillam.puspitaningrum16@mhs.uinjkt.ac.id

ARTICLE INFO

Received on:

17 September 2021

Revised till:

27 October 2021

Accepted on:

21 November 2021

Publisher version published on:

25 November 2021

ABSTRACT

This study aims to produce an educational game application called Chemblocks Games based on chemoedutainment on chemical bonding materials. The subjects in this study were expert validators, teachers and students. This study uses the TSRD model R & D method, which consists of the following stages: Pre development, Development, and Post Development. The instruments used are a mix of teacher needs analysis interviews, student needs analysis questionnaires, validation sheets and teacher and student response questionnaires. Validation data processing techniques and response questionnaires use a Likert scale. Data analysis was carried out by converting the results of the Likert scale points into percentages. Chemblocks Games received an assessment from material experts of 88.61%, media experts of 83.5% and teacher participant test assessments of 94%. So the Chemblocks Games product is in the "very decent" category. Based on the results of the student response questionnaire in the limited test, the percentage obtained was 84.5% in the material aspect, 86.5% in the language aspect, and 87% in the attractiveness aspect. So the student's response to the Chemblocks games application is in the "Very Good" category.

KEYWORDS

Chemblocks Games, Chemical Bonding, Chemoedutainment, ICT Learning Media, TSRD

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi *game* edukasi bernama *Chemblocks Games* berbasis *Chemoedutainment* pada materi ikatan kimia. Subjek pada penelitian ini adalah validator ahli, guru dan siswa. Penelitian ini menggunakan metode R&D model TSRD yang terdiri dari tahap: *Pra Development, Development, dan Post Development*. Instrumen yang digunakan adalah paduan wawancara analisis kebutuhan guru, angket analisis kebutuhan siswa, lembar validasi dan angket respons guru dan siswa. Teknik pengolahan data validasi dan angket respons menggunakan skala likert. Analisis data dilakukan dengan mengubah hasil poin skala likert menjadi persentase. *Chemblocks Games* mendapatkan penilaian dari ahli materi sebesar 88,61%, ahli media sebesar 83,5% dan penilaian uji partisipasi guru sebesar 94%. Sehingga produk *Chemblocks Games* berada pada kategori "Sangat layak". Berdasarkan hasil angket respons siswa pada uji terbatas diperoleh persentase sebesar 84,5% pada aspek materi, 86,5% pada aspek bahasa, dan 87% pada aspek kemenarikan. Sehingga respons siswa terhadap aplikasi *chemblocks games* dalam kategori "Sangat Baik".

KATA KUNCI

Chemblocks Games, Chemoedutainment, Ikatan Kimia, Media Pembelajaran ICT, TSRD

1. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menekankan pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa^[1]. Namun pada kenyataannya, berdasarkan hasil observasi saat melaksanakan PLP 1, masih terdapat proses pembelajaran yang berpusat pada guru dengan menggunakan metode ceramah. Metode ini seringkali menciptakan rasa kebosanan pada siswa. Salah satu penyebab kesulitan belajar yang dialami peserta didik dikarenakan peserta didik tidak mau mendengarkan materi yang disampaikan guru dan merasa jika cara mengajar guru membosankan^[2]. Terdapat keterkaitan antara tingkat keaktifan dan motivasi belajar siswa terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran. Siswa dengan keaktifan dan motivasi belajar yang tinggi lebih dapat memahami materi dan mencapai tujuan pembelajaran. Sehingga pembelajaran yang tidak menyenangkan dapat menyebabkan pembelajaran menjadi kurang berkualitas^[3].

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kualitas pembelajaran adalah kurang tersedianya media pembelajaran. Sehingga dalam proses pembelajaran yang berlangsung tidak difasilitasi dengan media pembelajaran. Media pembelajaran yang sangat dibutuhkan saat ini adalah media pembelajaran ICT, dikarenakan saat ini peserta didik hidup berdampingan dengan teknologi yang canggih, seperti: laptop, tablet dan *handphone*. Manusia terus belajar dan berinteraksi setiap hari menggunakan teknologi informasi dan komunikasi^[4]. Hal ini juga didukung oleh adanya revolusi industri 4.0 dimana teknologi mulai digunakan untuk seluruh kegiatan, sehingga semua telah beralih ke arah digital.

Saat pandemi COVID-19 yang mengharuskan pembelajaran dilakukan secara jarak jauh juga sangat bergantung dengan teknologi dalam proses pembelajarannya. Hal ini menuntut guru dan siswa untuk menggunakan media pembelajaran ICT seperti multimedia pembelajaran dalam proses pembelajaran. Salah satu kelebihan dari multimedia pembelajaran adalah memiliki nilai fleksibilitas yaitu dapat digunakan dimana saja dan kapan saja sehingga penggunaannya tidak terpaku hanya di sekolah. Namun ketersediaan media pembelajaran ICT masih kurang sehingga umumnya guru terpaku dengan penggunaan media powerpoint dalam proses pembelajaran daring. Sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran daring masih terbatas dan kurang bervariasi.

Game edukasi merupakan salah satu jenis multimedia pembelajaran yang paling diminati oleh siswa. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dihasilkan terdapat 80% siswa yang menyukai bermain *game* di *handphone*. Game dapat menjadi sarana hiburan bagi siswa namun *game* juga memiliki dampak negatif yang akan membuat siswa kecanduan terlebih saat ini banyak sekali beredar *game online* yang tidak memiliki nilai pengetahuan. Kecanduan *game online* dapat berdampak buruk pada beberapa aspek kehidupan

seperti aspek akademik, aspek psikologis, aspek sosial, dan sebagainya^[5]. Dimana semakin banyak waktu yang dihabiskan oleh siswa untuk bermain *game* maka semakin rendah motivasi belajarnya^[6]. Game edukasi merupakan media pembelajaran yang menggabungkan nilai pengetahuan dan hiburan. Pembelajaran yang dikemas dalam permainan diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil analisis kebutuhan terdapat 75% responden siswa yang kurang menyukai mata pelajaran kimia. Pada saat melakukan analisis kebutuhan, materi yang sedang berlangsung saat itu adalah materi ikatan kimia, dan menunjukkan hasil 85% responden siswa mengalami kesulitan dalam materi ikatan kimia.

Chemoedutainment merupakan metode pembelajaran kimia yang umumnya menggunakan permainan dalam proses pembelajarannya. Pembelajaran berorientasi *chemoedutainment* dengan bantuan media permainan edukasi dapat meningkatkan ketertarikan siswa, rasa ingin tahu, pemahaman serta motivasi siswa terhadap materi yang sedang dipelajari^[7]. Proses pembelajaran dengan model permainan memiliki potensi yang tinggi dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, memudahkan siswa dalam memahami materi yang sulit, menciptakan suasana menyenangkan sehingga tidak menimbulkan rasa bosan saat pembelajaran berlangsung, dan lebih mudah mengingat informasi karena adanya bantuan media pembelajaran^[8].

Chemblocks games merupakan *game* edukasi yang mengadopsi prinsip *make a match* dan petualangan. Permainan dengan konsep *make a match* dapat menumbuhkan proses berpikir tingkat tinggi siswa. Karena siswa dituntut untuk mencari pasangan yang cocok sehingga dibutuhkan pemahaman konsep yang baik^[9]. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan belajar pada materi ikatan kimia sehingga penulis tertarik untuk mengembangkan *chemblocks games* berbasis *chemoedutainment* pada materi ikatan kimia.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2020 - Mei 2021 di SMAN 1 Kota Tangerang Selatan dan SMAN 6 Kota Tangerang Selatan. Objek dari penelitian ini adalah *Chemblocks Games* dan Subjek dari penelitian ini adalah dosen validator, guru kimia, dan siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam mengembangkan *Chemblocks Games* berbasis *Chemoedutainment* adalah metode *Research and Development (R&D)*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu serta menguji validitas dari produk yang dikembangkan^[10].

Model yang digunakan dari penelitian pengembangan ini adalah model TSRD (*three stages research and development*). TSRD merupakan model pengembangan yang didesain untuk pemula seperti mahasiswa tingkat akhir atau guru baru^[11]. TSRD terdiri dari 3 tahap sebagai berikut : (1) *Pra development*, tahap ini merupakan

tahap awal pengembangan yang bertujuan untuk mengemukakan masalah, menganalisis kebutuhan, menganalisis materi serta membentuk rancang bangun awal. *Pra development* terdiri dari 4 tahapan sebagai berikut: (a) Analisis kebutuhan guru dan siswa; (b) Analisis Materi; (c) Pembuatan desain awal produk berupa *storyboard*; (d) Validasi *Storyboard* kepada ahli materi. (2) *Development*, Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan rancang bangun awal menjadi produk jadi yang tervalidasi ahli. *Development* terdiri dari 5 tahapan sebagai berikut: (a) pengembangan produk; (b) validasi materi; (c) validasi media; (d) uji partisipan guru; (e) uji terbatas siswa. (3) *Post development*, tahap ini bertujuan untuk menyebarkan hasil penelitian dapat berupa naskah skripsi, artikel, ataupun produk yang telah dikembangkan^[11].

Instrumen yang digunakan berupa panduan wawancara analisis kebutuhan guru, Angket analisis kebutuhan siswa, lembar validasi materi, lembar validasi media, angket respons guru, dan angket respons siswa. Teknik pengolahan data yang digunakan adalah skala likert. Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan mengubah poin hasil menjadi dalam bentuk persentase, menggunakan rumus pada [Persamaan 1](#)^[12].

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \dots \text{Persamaan 1.}$$

Hasil persentase ini selanjutnya diinterpretasikan sesuai kategorinya. Tingkat validitas didasarkan pada kriteria yang disajikan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kriteria Validasi^[12].

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
81% - 100%	Sangat layak	Tidak perlu revisi
60% - 80%	Layak	Tidak perlu revisi
41% - 60%	Cukup layak	Perlu revisi
21% - 40%	Kurang layak	Perlu revisi
0% - 20%	Tidak layak	Revisi total

Tingkat respons siswa dan guru didasarkan pada kriteria yang disajikan pada [Tabel 2](#)^[13].

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor Respons.

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi
81% - 100%	Sangat Baik
60% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup Baik
21% - 40%	Kurang Baik
0% - 20%	Tidak Baik

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Pra Development

3.1.1. Analisis kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diketahui bahwa minat belajar kimia siswa masih tergolong rendah dan sebagian besar responden siswa mengalami kesulitan belajar pada materi ikatan kimia. Untuk mengatasi hal ini penggunaan media pembelajaran dapat menjadi salah satu solusinya. Menurut hasil wawancara dengan guru kimia, dikatakan bahwa minat belajar dan antusiasme siswa meningkat ketika proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang menarik seperti aplikasi *game* edukasi, namun penggunaan media pembelajaran ini masih terkendala oleh kurang tersedianya media pembelajaran untuk semua materi kimia. Sehingga media yang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah masih kurang bervariasi. Sering kali media yang digunakan guru terpaksa pada powerpoint dan video pembelajaran dari YouTube. Sehingga media pembelajaran berupa aplikasi *Chemblocks Games* dibutuhkan oleh guru maupun siswa untuk menunjang pembelajaran.

3.1.2. Analisis Materi

Berdasarkan hasil analisis KD 3.5 ditemukan beberapa poin besar sub materi yang akan menjadi indikator pembelajaran seperti: kestabilan unsur, jenis-jenis ikatan kimia, proses terbentuknya ikatan kimia, serta sifat fisik dari ikatan kimia.

3.1.3. Desain Storyboard

Storyboard merupakan rancang bangun awal dari aplikasi *Chemblocks Games*. Desain Storyboard dibuat dengan menggunakan Adobe Illustrator dan Photoshop. Terdapat 4 bagian utama storyboard: (1) bagian pembuka dan informasi, (2) bagian ringkasan materi, (3) bagian permainan dan (4) bagian penutup. Selain storyboard pada tahap ini juga dibentuk *flowchart* sebagai kerangka awal media yang akan dikembangkan. *Flowchart* ini dapat dilihat pada [Gambar 1](#). Untuk permainan *make a match* dalam *chemblocks games* ini dapat dilihat pada [Gambar 2](#).

3.1.4. Validasi Storyboard

Storyboard divalidasi oleh 2 dosen ahli materi untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian konten kimia yang terdapat pada *storyboard*. Hasil dari validasi *storyboard* didapatkan persentase rata-rata sebesar 83,20% dengan kategori "sangat layak".

3.2. Development

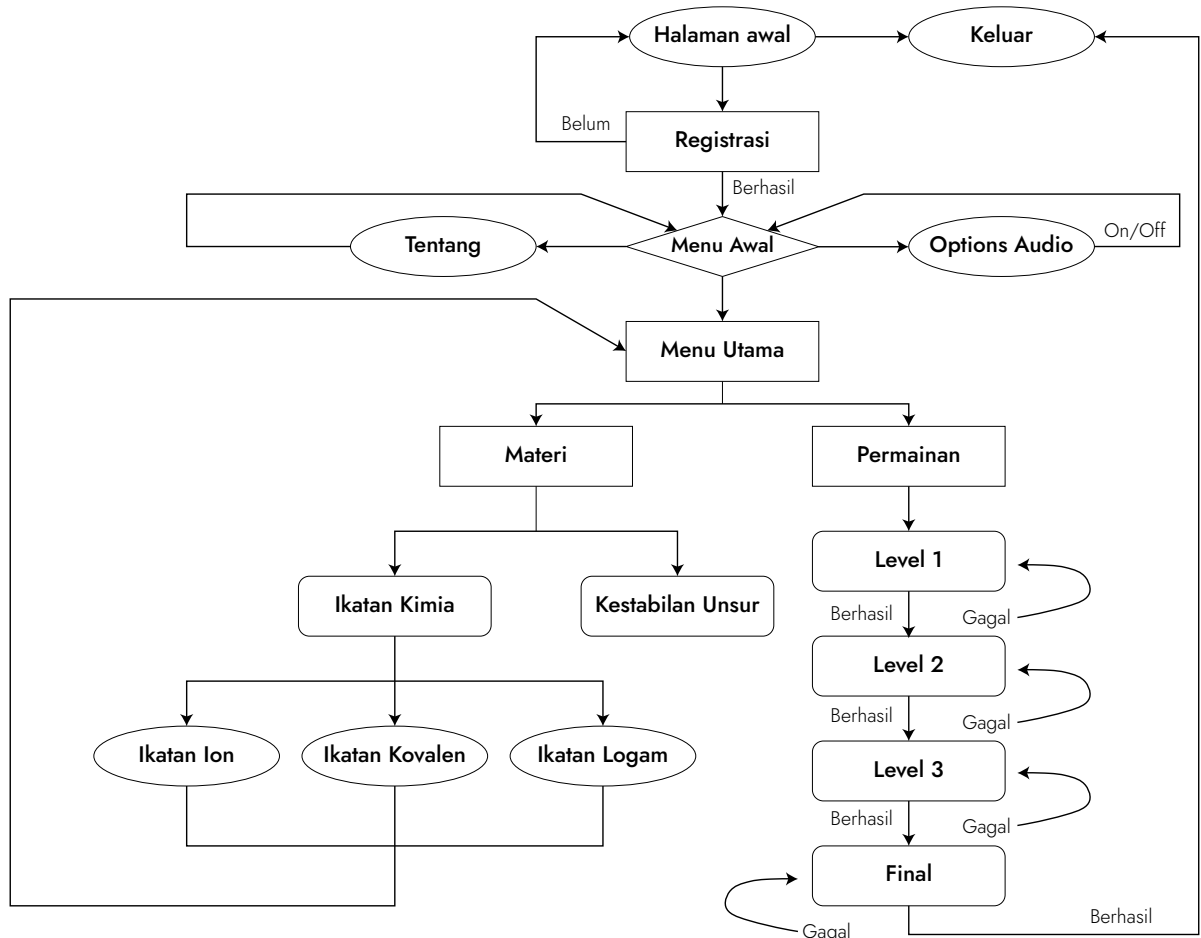
3.2.1. Pengembangan Produk

Rancang bangun awal berupa *storyboard* yang telah tervalidasi selanjutnya dikembangkan menggunakan *software Construct 2*. *Construct 2* merupakan *game engine* berbasis HTML5 yang dikembangkan oleh Scirra Ltd. *Construct 2* memiliki kelebihan mempermudah pengembang *game* untuk membuat aplikasi dengan metode *visual programming*, yaitu *drag & drop* modul yang telah disediakan dengan kebutuhan *coding* yang

minimal, dengan adanya *tools* Construct 2 dapat memudahkan proses pembuatan *game*^[14]. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi *Chemblocks Games* berukuran

58 MB yang dapat digunakan pada *smartphone* Android dengan OS 6 ke atas. Selain itu aplikasi ini juga dapat diinstall pada *laptop* Windows 32 bit dan 64 bit.

Flowchart dari Chemblock Games



Gambar 1. Flowchart Chemblocks Games.



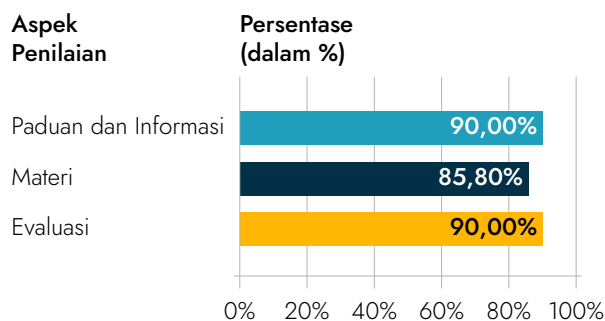
Gambar 2. Chemblocks Games.

Android merupakan sistem operasi yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti smartphone dan tablet. Android memiliki manfaat dalam bidang pendidikan, dimana saat ini telah banyak berkembang aplikasi pendidikan yang terdapat di Play Store. Kelebihan dari sistem android adalah *user friendly* yaitu sangat mudah untuk digunakan, lebih murah dari iOS, dan memiliki konsep *open source*, yaitu pengguna diberikan kebebasan untuk mengembangkan sistem android miliknya sendiri^[15]. Pemilihan aplikasi berbasis android dikarenakan android merupakan sistem yang banyak digunakan pada *handphone* yang beredar di masyarakat khususnya di kalangan pelajar. Selain itu aplikasi yang digunakan untuk membuat aplikasi *game* edukasi umumnya men-*support* sistem android.

3.2.2. Validasi Materi

Validasi materi dilakukan oleh 2 dosen ahli materi dengan menggunakan instrumen angket validasi materi yang terdiri dari 3 aspek penilaian yaitu aspek paduan dan informasi untuk menilai kelengkapan dan ketepatan paduan informasi yang diberikan untuk pengguna, aspek materi untuk menilai kualitas materi yang terdapat dalam produk berupa kelengkapan dan ketepatan susunan materi, dan aspek evaluasi untuk menilai kualitas soal atau tantangan yang diberikan pada produk untuk pengguna^[16]. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil Validasi Materi dengan Dosen Ahli Materi



Gambar 3. Hasil Validasi Materi.

Berdasarkan persentase tersebut aspek paduan informasi dan aspek evaluasi mendapatkan persentase tertinggi hal ini dikarenakan pada aplikasi *Chemblocks Games* diberikan informasi lengkap mengenai identitas pengembang, aturan permainan, dan tujuan pembelajaran. Selain itu evaluasi pembelajaran ikatan kimia pada aplikasi *Chemblocks Games* dikemas dalam bentuk permainan yang menghibur yang terdiri dari 4 tahapan berupa level 1, level 2, level 3, dan final yang disusun sedemikian rupa lengkap sesuai dengan tingkat kesukaran.

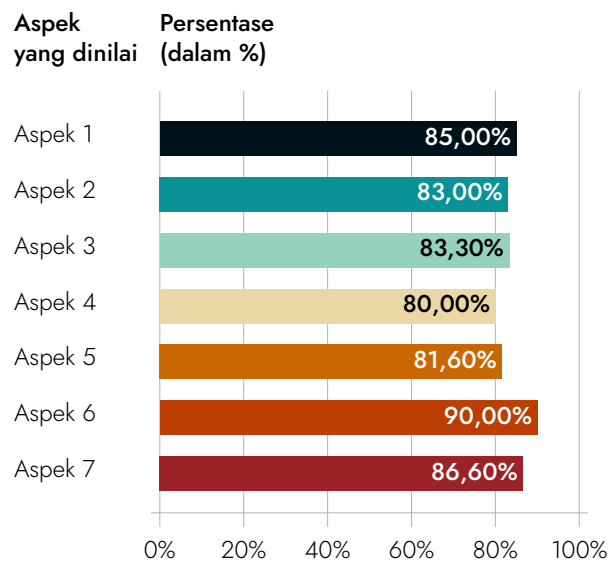
Aspek materi mendapatkan persentase 4,5% lebih rendah dikarenakan materi yang terdapat pada aplikasi *Chemblocks Games* merupakan sebuah ringkasan materi untuk review sebelum memulai permainan sehingga tidak terlalu detail. Ringkuman

dari materi yang disajikan akan membantu anak didik memahami pokok-pokok isi pembelajaran, apakah berupa konsep, prosedur, atau prinsip. Pemberian rangkuman sangat penting dalam mengingat ide-ide pokok dari materi yang disajikan, sehingga mencegah timbulnya ketidak ingatan dan mengurangi kesulitan-kesulitan yang dialami anak didik dalam mengingat seluruh isi teks^[17]. Secara keseluruhan hasil dari validasi materi yang terdapat pada aplikasi *Chemblocks Games* dalam kategori “Sangat Layak” untuk dapat digunakan.

3.2.3. Validasi Media

Validasi media dilakukan oleh 2 dosen ahli media dengan menggunakan instrumen angket validasi materi yang terdiri dari 7 aspek penilaian, yaitu: (1) Aspek paduan dan informasi; (2) aspek kinerja program; (3) aspek sistematika; (4) aspek estetika; (5) aspek kualitas narasi dan video; (6) aspek kualitas video dan animasi; serta (7) aspek reka bentuk multimedia^[16]. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan persentase tersebut maka kualitas media yang terdapat pada aplikasi *Chemblocks Games* dalam kategori “Sangat Layak” untuk dapat digunakan.

Hasil Validasi Media dengan Dosen Ahli Media



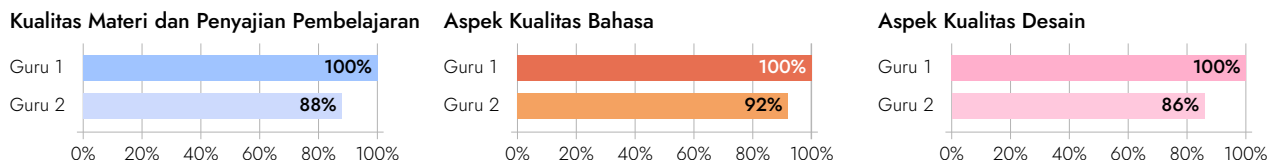
Gambar 4. Hasil Validasi Media.

3.2.4. Uji Partisipan Guru

Uji partisipan guru bertujuan untuk mengetahui apakah kesesuaian media yang dikembangkan dengan kebutuhan. Responden uji partisipan guru adalah 2 guru kimia yang sebelumnya telah menjadi responden di tahap analisis kebutuhan. Instrumen yang digunakan merupakan angket respons guru yang terdiri dari 3 aspek. Informasi ini dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan persentase tersebut maka aplikasi *Chemblocks Games* dalam kategori “Sangat baik” menurut responden guru kimia, dimana *Chemblocks*

Hasil Uji dengan Partisipan Guru (dalam persen)



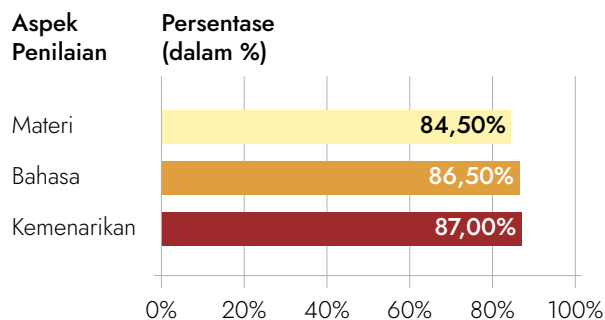
Gambar 5. Hasil Uji Partisipan Guru.

Games telah sesuai dengan apa yang dibutuhkan dalam menunjang proses pembelajaran.

3.2.5. Uji terbatas

Uji terbatas dilakukan di kelas X-IPA 4 SMAN 1 Kota Tangerang selatan yang berjumlah 40 orang. Instrumen yang digunakan pada uji terdidas siswa adalah angket respons siswa yang terdiri dari 3 aspek penilaian. Hasil dari uji terbatas ini dapat dilihat pada Gambar 6.

Hasil Uji Terbatas dengan Siswa



Gambar 6. Hasil Uji Terbatas.

Berdasarkan respons siswa *Chemblocks Games* membuat pembelajaran ikatan kimia menjadi menyenangkan dengan perolehan persentase terbesar yaitu 89,5%. Dimana materi dan tantangan yang terdapat di *Chemblocks games* meningkatkan rasa penasaran siswa dengan perolehan persentase sebesar 83%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa media yang menarik dapat mendorong rasa ketertarikan siswa untuk lebih memperhatikan materi yang sedang dipelajari^[18]. Selanjutnya akan berdampak pada meningkatnya minat belajar siswa, dengan persentase sebesar 86%. Hal ini sesuai penelitian yang menyatakan bawa multimedia interaktif *game* dapat meningkatkan motivasi meningkatkan minat dan semangat belajar siswa^[19]. Secara keseluruhan hasil uji terbatas siswa menyatakan bahwa aplikasi *Chemblocks Games* dalam kategori "Sangat baik" menurut responden siswa.

3.3. Post Development

Post development terdiri dari tahap *disseminate* atau penyebaran. Penyebaran ini bertujuan untuk menyalurkan hasil penelitian. Penyebaran yang dilakukan berupa naskah skripsi, artikel, dan produk *Chemblocks Games*. Aplikasi *Chemblocks*

games disebar melalui link google drive untuk penginstalan di laptop, dan melalui playstore untuk di-*install* pada *smartphone* android. Penyebaran aplikasi *Chemblocks Games* di Play Store bertujuan agar pengguna lebih mudah dalam menginstall dan tersebar ke masyarakat luas^[20].

4. SIMPULAN

Media *Chemblocks Games* pada materi ikatan kimia berbasis *Chemoedutainment* dikembangkan melalui metode penelitian R&D dengan model TSRD. Terdapat 3 tahap utama dengan hasil sebagai berikut: 1) *Pra development*, bahwa pada analisis kebutuhan menunjukkan 81% siswa menginginkan media *Chemblocks Games* dan 71% siswa mengalami kesulitan belajar kimia pada materi ikatan kimia. Sehingga dikembangkan media *Chemblocks games* pada materi ikatan kimia dengan menganalisis KD 3.5. Perancangan media *Chemblocks Games* menghasilkan *storyboard* yang telah tervalidasi oleh ahli materi dengan persentase penilaian sebesar 83,2% dengan kategori "sangat layak" untuk digunakan. 2) *Development*, *Chemblocks Games* diproduksi menggunakan *software* Construct 2, Aplikasi yang dikembangkan merupakan aplikasi berbasis android yang didukung pada android versi 6.0 keatas dengan besar 58 MB. *Chemblocks Games* mendapatkan penilaian validasi dari ahli materi sebesar 88,61%, ahli media sebesar 83,5% dan penilaian uji partisipan guru sebesar 94%, serta mendapatkan penilaian uji terbatas respons siswa sebesar 85,93% dengan hasil tersebut maka *Chemblocks Games* telah layak digunakan dan mendapatkan respons sangat baik. 3) *Post Development*, penyebaran dalam penelitian ini berupa penulisan karya skripsi, jurnal, dan penyebaran.

REFERENSI

1. Afriani N. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Model Pembelajaran Learning Cycle 7E untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas di Tempuling [Internet]. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau; 2018.
2. Anugraeni PF. Analisis Kesulitan Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Kelas Xi Ips Di Sma Muhammadiyah 2 Surakarta Tahun 2018/2019. naskah Publ [Internet]. 2018;
3. Heriyanto A, Haryani S, Sedyawati SMR. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Education Game Sebagai Media Pembelajaran Kimia. Chem Educ [Internet]. 2014;3(1).

4. Xiao Z, Johnson C, Mcgill M, Bouchard D, Bradshaw MK, Bucheli VA, et al. *Game development for computer science education*. Proc 2016 ITiCSE Work Gr Reports, ITiCSE 2016. 2016;(July):23–44.
5. Novrialdy E. Kecanduan Game *Online* pada Remaja: Dampak dan Pencegahannya. *Bul Psikol*. 2019;27(2):148.
6. Atmojo DWT. Kontribusi Perilaku Game *Online* Terhadap Motivasi Belajar siswa SMA. *Cognicia [Internet]*. 2019;7(4):527–38.
7. Suryana OA, Supardi KIK. Desain Media Permainan Edukasi Berorientasi Chemo-Edutainment Pada Pembelajaran Kimia Sma. *Chem Educ [Internet]*. 2018;7(2):46–53.
8. Hardini A. Pengaruh Penggunaan Crossword Puzzle Pada Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Terhadap Hasil Belajar Peserta [Internet]. Uin Jakarta; 2019.
9. Syofiana N, Salastri R, Hermansyah A. Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make A Match* dan Team Games Tournament (TGT) Pada Mata Pelajaran Kimia Di Kelas X IPA MAN 1 Kota Bengkulu. *Pendidik dan Ilmu Kim [Internet]*. 2018;2(2):122–31.
10. Hanafi. Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan. *Saintifika Islam J Kaji Keislam [Internet]*. 2017;4(2):130.
11. Ramli M. TSRD Sebagai Pendekatan Alternatif Penelitian Pengembangan Inovasi Pendidikan : Sebuah Kajian Reflektif. In: *Seminar Nasional Pendidikan FITK UIN Syarief Hidayatullah Jakarta*. Jakarta; 2019.
12. Riduwan. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta Press; 2010.
13. Ridwan dan Sunarto. *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta Press; 2013.
14. Sumartono A, Luthfi A. Pembuatan Game Edukasi Platformer Perjalanan Mimpi Alfi Menggunakan Construct 2. *Tetrahedron Lett*. 2014;55:3909.
15. Verawati, Enny Comalasari. Pemanfaatan Android Dalam Dunia Pendidikan. In: *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang 03 Mei 2019*. 2019. p. 617–27.
16. Sriadhi, Restu R, Sidabutar UB, Dalimunthe A. The assessment model of multimedia learning feasibility. In: *Global Conferences Series : Scineces and Technology [Internet]*. Medan: Redwhite press; 2019. p. 17–21.
17. Ismail MUHI. Pemberian Rangkuman Sebagai Strategi Pembelajaran. *Form J Ilm Pendidik MIPA [Internet]*. 2011;1(1):48–57.
18. Nurhayati S, Mahatmanti FW, Khodijah FD. Keefektifan Pembelajaran Berbasis Question Student Have Dengan Bantuan Chemo-Edutainment Media Key Relation Chart Terhadap Hasil Belajar Siswa. *J Inov Pendidik Kim [Internet]*. 2011;3(1):1–1.
19. Saputri DY, Rukayah RR, Indriayu MI. Integrating Game-based Interactive Media as Instructional Media: Students' Response. *J Educ Learn*. 2018;12(4):638.
20. Iqbal M, Yusrizal, Subianto. Perencanaan Media Permbelajaran Aplikasi Pokok Bahasan Fluide Statis Untuk Siswa SMA. 2016;148:148–62.

SUPPLEMENTARY FILES

Penulis juga melampirkan media-media lainnya berupa gambar-gambar tangkapan layar dari permainan yang telah dikembangkan. Lampiran ini dapat diakses pada laman [supplementary files](#).

Pengembangan E-Instrumen untuk Menguji Model Mental Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

The Development of E-Instrument to Test Students' Mental Models on Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions

Y Widayanti¹

¹ Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang, Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II, Semarang, 50185, Indonesia

*widayantiyulia21@gmail.com

ARTICLE INFO

Received on:

08 September 2021

Revised till:

24 November 2021

Accepted on:

24 November 2021

Publisher version published on:

25 November 2021

ABSTRACT

The purpose of this study is to design an instrument that can be used to determine students' mental models in electrolyte and non-electrolyte solutions. Students' do not have complete understanding of electrolyte and non-electrolyte solutions topic. It takes an instrument that can measure students' mental models, which can then be used to find out why students do not have complete understanding of electrolyte and non-electrolyte solutions topic. The research method used is the RnD method with a 4D model. The research steps consist of define, design and development. The results of this study are e-instruments that can be used to measure students' mental models on electrolyte and non-electrolyte solutions. The average results of the instrument's feasibility from material experts and teacher experts were 89% and 83%, namely worthy with very good predicate and good predicate. These results indicate that the designed instrument is feasible to use. The instrument designed only reached the validation stage due to lack of time in research.

KEYWORDS

Electrolyte, Instrument, Mental Models, Non-Electrolyte

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain instrumen yang dapat digunakan untuk mengetahui model mental siswa dalam materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Siswa tidak memiliki pemahaman yang utuh terkait materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Dibutuhkan suatu instrumen yang dapat mengukur model mental siswa, yang kemudian dapat digunakan untuk mengetahui penyebab siswa tidak memiliki pemahaman yang utuh terkait materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Metode penelitian yang digunakan adalah metode RnD dengan model 4D. Langkah penelitian terdiri dari *define, design* dan *development*. Hasil dari penelitian ini berupa e-instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur model mental siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Rata-rata hasil kelayakan instrumen dari ahli materi dan ahli guru adalah 89% dan 83% yaitu layak dengan predikat sangat bagus dan predikat bagus. Hasil tersebut memberikan arti bahwa instrumen yang didesain layak untuk digunakan. Instrumen yang didesain hanya sampai pada tahap validasi karena kurangnya waktu dalam penelitian.

KATA KUNCI

Elektrolit, Instrumen, Model Mental, Non Elektrolit

1. INTRODUCTION

Chemistry is a science that has abstract, complex, hierarchical, multidisciplinary and involves analytical operations. Chemistry is a relatively complicated science^[1]. One of the topics in chemistry is an electrolyte and non-electrolyte solution material learned in class X SMA^[2]. This topic contains factual, conceptual, and procedural knowledge^[3]. The concept is the idea of a discussion^[4]. The concepts in electrolyte and non-electrolyte topic includes the concept of solution, electrolyte, and the concept of non-electrolyte. Electrolyte and non-electrolyte solution topic has characteristic^[5]. Need correlation between the three chemical representations (macroscopic, submicroscopic, and symbolic) to understand the topic. Students' understanding of the three representations is also called a mental model^[6]. Students' mental models have a relationship with students' understanding of representations^[7]. The higher the student's mental model, the higher the understanding of the representation.

Mental models are concepts that are still ambiguous in the minds of students^[8]. Mental models are divided into 2, scientific mental model and alternative mental model. A scientific mental model is a mental model in students obtained from their knowledge using a scientific model^[9]. An alternative mental model is a mental model in students obtained from their knowledge but does not using a scientific model^[10].

According to Suari^[11] students do not have complete understanding electrolyte and non-electrolyte solutions. The research results: 63.85% partially correct answers, 19.63% misconceptions answers, and 3.63 % no response.

An evaluation is needed to measure students' mental models, namely an assessment instrument. An assessment instrument is a tool used to measure an object^[12]. Development of technology has an impact on all aspects of life, including the world of education. Learning in the 21st century must be integrated with increasingly sophisticated technological developments^[13]. Likewise, the evaluation carried out must utilize technology appropriately^[14]. One of the innovations that can be done in developing learning evaluations is the development of instruments with online media called e-instruments. The purpose of this research is to design and test the feasibility of electrolyte and non-electrolyte solution instruments to determine students' mental models in the electrolyte and non-electrolyte solution. The product of this research is an instrument to test students' mental models which can be used for evaluation of previous learning.

2. METHOD

The research method used is research and development^[15], so that a product will be produced is an e-instrument. The research model used is 4D. The research model 4D is carried out in 4 stages, define, design, development and disseminate^[16]. In this research, the development model stage is limited

to the validation stage. The research implementation activities include, define, design and development.

2.1. Define

The steps taken at the define stage are the analysis of learning needs in development of e-instruments: analysing the basic competencies of topic, identifying student problems in understanding electrolyte and non electrolyte solution topic, identifying weaknesses in assessment instruments that have been used.

2.2. Design

Preparation of e-assessment instruments that have been used to test students' mental models and preparation of validation sheets. The design for the assessment e-instrument includes: determining assessment indicators, making questions consisting of macroscopic, submicroscopic and symbolic aspects. The assessment e-instrument to test students' mental models consists of 5 questions, each of which includes macroscopic representations, submicroscopic representations, and symbolic representations. The design of the validation sheet includes a validation sheet for material experts and teacher experts. The designed instrument is validated by five validators, including three chemistry teachers as expert teacher validators and two chemistry lecturers as material expert validators.

2.3. Development

The development stage aims to revise the e-instruments that have been designed in the previous stage. Development is carried out according to suggestions from material experts and teacher experts.

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1. Validation Results

The instrument's design aims to measure students' mental models in electrolyte and non-electrolyte solution topic. However, the research carried out only reached the validation stage due to the lack of time in this study. The instrument design was then tested for validity by five validators. The data obtained are qualitative and quantitative data was then analysed on average and tested for feasibility. Analysis of the average value using the formula in Equation 1. After obtaining the average results, then the feasibility is tested using Table 1. This information can be seen in Table 2.

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{the value obtained}}{\text{the overall value}} \times 100\% \dots \text{Equation 1.}$$

The first is expert teacher validation, given to 3 chemistry teachers, and the results obtained are 43, 43, 47. Then the value generated is calculated the average value with the above formula, so that the results are 86%, 86%, 94%.

The second is expert material validation. The material expert validators are two chemistry lecturers from the Faculty of Science and Technology UIN Walisongo, and the results are 61 and 63.

Table 1. Average Feasibility Test Table.

Scale %	Eligibility Criteria
85-100	Deserves a very good predicate
65-84	Deserves a good predicate
45-64	Eligible with the predicate enough
0-44	Not feasible

Table 2. Table of instrument feasibility.

Validation Aspect	Result	Average	Description
Experts teacher validation	V1: 86% V2: 86% V3: 94%	89%	Deserves a very good predicate
Experts material validation	V1: 84% V2: 81%	83%	Deserves a good predicate

Then the value obtained is calculated the average value with the above formula, so that the results obtained are 81% and 84%. The results of the calculation of the validation of material experts and teacher experts then calculate the average, then matched with [Table 1](#) to be tested for feasibility.

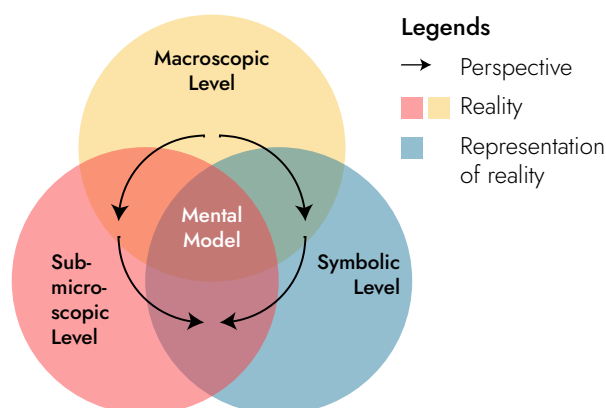
The average teacher expert validation results obtained a value of 89%, and the average material expert validation results obtained 83%. This shows that the designed instrument is feasible to use.

3.2. Description of Instrument's Design

The design of the student's mental models assessment instrument is in the form of 5 essay questions. Each item contains questions from macroscopic, submicroscopic, and symbolic aspects. A sample of an essay question can be seen on [Table 3](#). Mental chemistry models are closely related to three

levels chemical representation. Relation between mental models and chemical representations can be seen in the [Figure 1](#).

Relation between Mental Models and Chemical Representations

**Figure 1.** Relation between mental models and chemical representations.

3.3. Description of Validation Sheets

The validation sheets include 2 types: validation sheet for material experts and teacher experts. The validation sheet for teacher experts is construct validity. Construct validity contains ten statements about the designed instrument is able to measure students' mental models on electrolyte non electrolyte topic with a rating scale of 1-5 (strongly disagree to strongly agree). Some statements in the instrument: The instrument designed can be used to test students' mental models on electrolyte and non-electrolyte solution topic, The form of the questions in the instrument is easy to understand and easy to read, Sentences in the instrument do not cause multiple meanings, The language used is in accordance with the level of student development, The use of notation, symbols,

Table 3. A sample of the essay question.

Reading materials

When in the kitchen, we must be familiar with salt. Salt is one example of an electrolyte solution that exists in everyday life. Salt is food flavoring and food preservative.

Questions

- Based on the reading, describe the physical properties (including physical form, phase, color, smell, and taste) of salt!
- Explain the main constituents of salt that you know along with the reactions that occur in the manufacture of salt!
- Describe the molecular formula of salt!

Explanation

The form of the questions is designed in such a way because the mental model is students' understanding of chemical representations, so that students' mental models can be described through their understanding of chemical representations (5). The question part A is a macroscopic aspect because it asks about something that can be observed or felt with the five senses. The question part B is a submicroscopic aspect because it asks about chemical aspects that cannot be seen or felt by the five senses. The question part C is a symbolic aspect because it asks about chemical formulas. Students' mental models can be measured through students' answers when given questions that includes three levels of representation.

and the units correctly, The instrument contains questions that are systematically arranged, The instrument contains questions with various levels of difficulty. At the end of the instrument there is also a column of criticism and suggestions.

The material expert validation sheets for lecturers contains fifteen statements. The statement includes of suitability instrument with electrolyte non electrolyte topic with rating scale of 1-5. Some statements in the instrument: Questions according to electrolyte and non-electrolyte topic, questions according to macroscopic representations, questions according to submicroscopic representations, questions in everyday life that are interesting to study. At the end of the instrument there is also a column of criticism and suggestions.

4.CONCLUSION

The research method used is the RnD method with a 4D model. The research steps include define, design, and development. Validation results from teacher experts: 43, 43, 47. Validation results from material experts: 61 and 63. The validation values obtained were then calculated on average and measured for feasibility so that the results were 89% and 83% with a very good and good predicates.

REFERENCE

- Guci SRF, Zainul R, Azhar M. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Tiga Level Representasi Menggunakan Prezi Pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas Xi Sma/Ma. Universitas Negeri Padang; 2018.
- Lubis DA, Maulina J, Pohan LA. Multimedia Development Using A Saintific Approach In Electrolyte Materials And Non Elektrolyte. *J Chem Educ Sci*. 2018;2(2):11–21.
- Cahyana U, Afrizal, Safitri I. Development of Mobile Learning Application Based on Sociotechnology Approaches in Electrolyte and Nonelectrolyte Solutions. In: *Proceedings of the International Joint Conference on Arts and Humanities (IJCAH 2020)*. 2020. p. 120–7.
- Hanafy MS. Konsep dan Pembelajaran. *Lentera Pendidik [Internet]*. 2014;17(1):66–79.
- Parlan P, Zulaihah B, Su'Aidy M, Dasna IW. Effects of the metacognitive learning strategy on students' metacognitive knowledge and achievements in electrolyte and non-electrolyte solution. In: *AIP Conference Proceedings*. 2020.
- Yoni AAS, Suja IW, Karyasa IW. Profil Model Mental Siswa Sma Kelas X Tentang Konsep-Konsep Dasar Kimia Pada Kurikulum Sains Smp. *J Pendidik Kim Indones*. 2019;2(2):64.
- Handayanti Y, Setiabudi A, Nahadi N. Analisis profil model mental siswa SMA pada materi laju reaksi. *J Penelit dan Pembelajaran IPA*. 2015;1(1):107–22.
- Islami AV, Sunni MA, Mataram UT. Pemetaan Model Mental Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika. *J Edukasi dan Sains*. 2019;1(2):366–74.
- Laliyo ARL. Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat. *J Penelit Dan Pendidik [Internet]*. 2011;8(1):1–12.
- Supriadi S, Ibnu S, Yahmin Y. Analisis Model Mental Mahasiswa Pendidikan Kimia Dalam Memahami Berbagai Jenis Reaksi Kimia. *J Pijar Mipa*. 2018;13(1):1.
- Suari NNJ. Profil Model Mental Siswa Tentang Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *J Pendidik Kim Indones*. 2019;2(2):59.
- Matondang Z. Validitas dan reliabilitas suatu instrumen penelitian. *J tabularasa*. 2009;6(1):87–97.
- Seruni R, Munawaoh S, Kurniadewi F, Nurjayadi M. Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Professional. *JTK (Jurnal Tadris Kim)*. 2019;4(1):48–56.
- Aini DFN, Sulistyani N. Pengembangan Instrumen Penilaian E-Quiz (Electronic Quiz) Matematika Berbasis HOTS (Higher of Order Thinking Skills) untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Edumaspul J Pendidik*. 2019;3(2):1–10.
- Creswell JW. *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Vol. 4, Educational Research. New York: Pearson; 2012. 673 p.
- Thiagarajan S, Semmel D, Semmel M. *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. *J Sch Psychol*. 1976;14(1):75.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan RnD*. Bandung: Penerbit ALFABETA; 2017. 148 p.

Karakteristik Mahasiswa Terhadap Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis STEM pada Topik Pakan Ayam Buras di Abad 21

Student Characteristics of The Development of Chemistry Learning Module Based STEM to Food Freme Chicks in The 21st Century

M Sukaryawan^{1*}, K A W¹, and J Mujamil¹

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya, Jl. Palembang-Prabumulih, Kabupaten Ogan Ilir, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia. 30662.

* made_sukaryawan@fkip.unsri.ac.id

ARTICLE INFO

Received on:

30 September 2021

Revised till:

19 November 2021

Accepted on:

24 November 2021

Publisher version

published on:

25 November 2021

ABSTRACT

Students need modules in 21st century learning, especially in entrepreneurship courses. The study aims to describe the characteristics of students towards the Integrated Chemistry Learning Module STEM Entrepreneurship Course in Chemistry Education Sriwijaya University, the topic of Feed for Increasing Non-Racial Chicken Eggs. This research was conducted on third semester student of in Chemistry Education Sriwijaya University with a descriptive method. The research data were collected using a valid questionnaire with a reliability coefficient of 0.925, interviews and documentation. The results of the study show that the characteristics of student are very suitable/enable/feasible to compose a learning module on the topic of Increasing Non-Racial Chicken Eggs, in the 21st century. Student responded agree and strongly agree to use this module respectively by 57.8% and 42.2%. Respondents agree and strongly agree that they are accustomed to using Android/Internet/laptop phones, respectively, by 62,2% and 34,4%.

KEYWORDS

21st Century, Characteristics of Student, Food Freme Chicks Topic

ABSTRAK

Mahasiswa membutuhkan modul untuk pembelajaran abad 21 terutama pada mata kuliah kewirausahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik mahasiswa terhadap Modul Pembelajaran Kimia terintegrasi STEM Mata Kuliah Kewirausahaan di Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya, topik Pakan untuk Peningkatan Telur Ayam Bukan Ras. Penelitian ini dilakukan kepada mahasiswa semester tiga Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya dengan metode deskriptif. Data penelitian dikumpulkan menggunakan angket yang valid dengan koefisien reliabilitas 0.925, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa karakteristik mahasiswa sangat sesuai/memungkinkan/ layak untuk menyusun modul pembelajaran topik Peningkatan Telur Ayam Bukan Ras, di abad ke-21. Mahasiswa merespon setuju dan sangat setuju akan menggunakan modul ini masing-masing sebesar 57,8% dan 42,2%. Responden setuju dan sangat setuju terbiasa menggunakan HP Android/Internet/laptop masing-masing sebesar 62,2% dan 34,4%.

KATA KUNCI

Abad Ke 21, Karakteristik Mahasiswa, Topik Pakan Ayam Buras

1. PENDAHULUAN

Hasil studi awal penelitian menunjukkan bahwa 60% responden menjawab sangat setuju dibutuhkan modul untuk pembelajaran abad ke-21. Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa perlu dilakukan revisi kurikulum mata kuliah Kewirausahaan di Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya menyesuaikan dengan pembelajaran abad ke-21. Pembelajaran abad ke-21 yang berpusat pada peserta didik/mahasiswa berbeda dengan pembelajaran yang berpusat pada pendidik, berikut karakter pembelajaran abad 21: 1) pembelajaran berpusat pada mahasiswa, 2) HOTS (*Higher Order Thinking Skills*), 3) komunikasi, 4) adaptif, 5) kerja sama, 6) berpikir kritis, 7) kreatif, 8) pemecahan masalah, 9) daya cipta, dan 10) inovasi.

Topik Pakan untuk Peningkatan Produktivitas Telur Ayam Buras menjadi penting dalam penelitian ini^[1] dan telah dilakukan perbaikan pakan ayam buras petelur^[2]. Selanjutnya untuk mengatasi kelemahan penelitian sebelumnya mengenai penggemukan sapi^[3] dan budidaya ikan lele^[4] tidak menguntungkan dalam hal waktu jual. Sapi umumnya di jual pada waktu lebaran Idul Adha dan harus ada mitra dengan pengurus masjid. Sapi dijual di pasar juga dikehendaki memiliki jaringan atau koneksi. Ikan lele harus dijual setelah 3 bulan pemeliharaan, setelah 3 bulan ikan lele akan kanibal, saling makan sesamanya, dan bobot ikan lele tidak bertambah lagi, maka jumlah pakan ikan itu akan lebih banyak, sehingga akan merugi jika harus dijual setelah 3 bulan budidaya atau pemeliharaan ikan itu.

Jumlah bahan ajar, modul, atau e-modul mata kuliah Kewirausahaan di Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya yang “adaptif”^[5] di era pembelajaran abad ke-21, masih kurang dan perlu ditambah. Selanjutnya disarankan dari hasil penelitian itu bahwa perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa Analisis Karakteristik Mahasiswa terhadap pengembangan modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) Mata Kuliah Kewirausahaan Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya, Topik Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras, era abad ke-21. Pada abad ke-21 diperlukan metode pembelajaran^[6], yang membuat mahasiswa kreatif. Mahasiswa kreatif dapat belajar dengan menggunakan pendekatan STEM^[7] dan telah berhasil diteliti^[8]. Perlu dilakukan peningkatan produktivitas ayam buras dikarenakan untuk menutupi kelemahan penelitian sebelumnya tentang penggemukan sapi, kelemahan dalam hal pemasaran sapi sangat terbatas di masa hari raya kurban dan harus ada relasi dengan pengurus masjid. Telur ayam buras lebih mudah dan murah dijual untuk dipasarkan dibandingkan dengan sapi^[9].

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan, menganalisis karakteristik dan “kesiapan”^[9] mahasiswa terhadap penggunaan modul pembelajaran kimia terintegrasi STEM mata kuliah Kewirausahaan Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya, topik Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras, era abad ke-21. Penelitian ini

bermanfaat sebagai: 1) alternatif peluang wirausaha alumni Pendidikan Kimia, selain menjadi guru kimia di SMA/MA/SMK. 2) peningkatan hasil belajar mata kuliah Kewirausahaan dan Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa. 3) penurunan masa studi mahasiswa di Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya. 4) peningkatan kualitas Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya. 5) sumber rujukan bagi peneliti lain untuk mengembangkan penelitian di bidang kewirausahaan.

Analisis karakteristik mahasiswa ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Analisis itu terdiri atas analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik mahasiswa^[10]. Pembelajaran era Abad ke-21 memiliki ciri khusus yaitu mahasiswa kreatif^[11], kritis^[12], adanya motivasi^[13], kemauan, keberanian^[14], gaya belajar^[15], kemampuan memecahkan masalah, dihubungkan dengan dunia nyata, inovasi, inisiatif, fleksibel, adaptif dan berkomunikasi, menggunakan media ICT, menguasai teknologi informasi, serta berkolaborasi^[16]. Pada pembelajaran abad ke-21, karakteristik siswa juga menentukan metode, model, atau pendekatan pembelajaran. Salah satu metode atau pendekatan yang sesuai dengan pembelajaran abad 21 adalah pendekatan STEM.

2. METODE

Metode penelitian ini adalah deskriptif dengan teknis pengambilan data berupa penyebaran angket, wawancara dan dokumentasi. Alur penelitian ini terdiri atas: a) studi pustaka, dan analisis sehingga didapat proposal penelitian, b) penyusunan instrumen penelitian: angket penelitian, wawancara, dan dokumentasi, c) validasi instrumen penelitian, d) Pengambilan data penelitian, e) analisis data penelitian, dan f) pengambilan kesimpulan penelitian, g) rekomendasi hasil penelitian. Angket penelitian ini modifikasi dari angket dari TOSRA oleh Fraser^[12]. Validasi dan reliabilitas instrumen angket dihitung menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Apabila validitas dan reliabilitas hitung lebih besar dari validitas dan reliabilitas tabel, maka instrumen itu valid dan reliabel^[17]. Pada penelitian ini dilakukan penyusunan instrumen penelitian berupa angket penelitian, wawancara, dan dokumentasi, sebagai triangulasi data.

2.1. Angket

Tahap ini disusun angket, kemudian dilakukan validasi ahli terhadap angket itu. Angket itu diberikan atau disebarkan kepada responden mahasiswa untuk diambil data validasi instrumen penelitian.

2.2. Wawancara

Tahap ini dilakukan wawancara kepada responden atau mahasiswa untuk menggali atau melengkapi alasan responden mahasiswa menjawab angket tersebut. Wawancara juga dilakukan kepada Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya dan dosen pengampu mata kuliah Kewirausahaan.

2.3. Dokumentasi

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data dokumen. Data dokumen didapat dari arsip di Program Studi Pendidikan Kimia dan dosen pengampu mata kuliah Kewirausahaan.

3. HASIL DAN DISKUSI

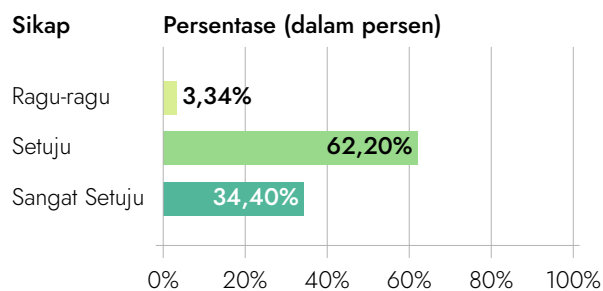
3.1. Angket

Angket penelitian ini modifikasi dari angket Fraser^[18]. Ada 90 item atau butir pernyataan dalam instrumen angket, setelah dilakukan validasi ahli berinisial RE. Terdapat 18 butir item yang direvisi ulang oleh pakar atau ahli RE, yang selanjutnya angket di gunakan untuk uji coba. Hasil uji coba angket secara keseluruhan maka didapat skor validitas angket setuju dan sangat setuju dengan rata-rata 4,33 (skala 1 sangat tidak setuju sampai dengan 5 sangat setuju). Skor reliabilitas angket adalah 0,925 termasuk kategori tinggi.

Angket Karakteristik Mahasiswa terhadap Modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi STEM Mata Kuliah Kewirausahaan Topik Pakan untuk Peningkatan Telur Ayam Buras adalah reliabel. Hal ini berarti angket itu dapat digunakan untuk menjarang data penelitian tentang Karakteristik Mahasiswa terhadap Modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi STEM Mata Kuliah Kewirausahaan FKIP Universitas Sriwijaya, Topik Peningkatan Produktivitas Telur Ayam Buras. Hasil itu, bahwa mahasiswa setuju dan sangat setuju menggunakan modul ini masing-masing sebesar 57,8% dan 42,2%. Responden ragu-ragu, setuju dan sangat setuju terbiasa menggunakan HP Android/ Internet/ laptop/ belajar dengan menggunakan *e-learning*/WhatsApp masing-masing sebesar 3,34%; 62,2% dan 34,4%. Data hasil penelitian inilah dapat dijadikan rekomendasi bahwa Modul pembelajaran kimia ini cocok, sesuai dengan karakteristik, sikap, kebiasaan mahasiswa dan akan dipakai atau digunakan modul itu oleh mahasiswa nantinya.

Rekomendasi dan saran selanjutnya penelitian pengembangan modul ini untuk dapat dilanjutkan, yaitu penyusunan instrumen atau perancangan atau desain modul menjadi draf modul atau spesifik prototipe. Selanjutnya disusun pula instrumen validasi untuk memvalidasi spesifik prototipe itu.

Persentase Sikap Responden terkait Kebiasaan dalam Menggunakan HP/Android/Internet/Laptop/Komputer



Gambar 1. Persentase sikap responden Ragu-ragu, Setuju dan Sangat Setuju.

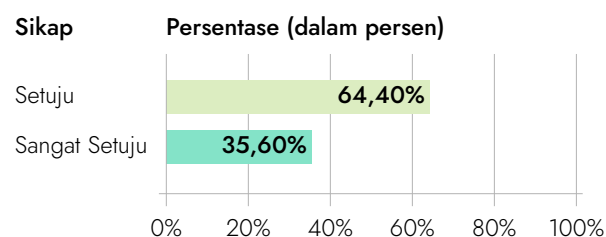
Informasi dari **Gambar 1** bahwa persentase sikap responden Ragu-ragu, Setuju dan Sangat Setuju akan belajar mandiri menggunakan modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi STEM Mata Kuliah Kewirausahaan Topik Pakan untuk Peningkatan Telur Ayam Buras adalah 3,34%; 62,2% dan 34,4%. Hal ini berarti modul itu yang akan dikembangkan dapat digunakan oleh responden nantinya.

Tabel 1. Sikap Responden terhadap Beternak Ayam Buras untuk meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras

Skor	Jumlah	Persen
4	58	64,4
5	32	35,6
Total	90	100

Data dari **Tabel 1** menunjukkan bahwa responden setuju akan beternak ayam buras untuk meningkatkan produktivitas telur ayam buras adalah setuju dan sangat setuju masing-masing 64,4% dan 35,6%, tentunya dengan persyaratan magang dahulu kepada peternak yang telah berhasil, sebelum terjun langsung beternak ayam buras petelur, supaya cepat berhasil. Hal ini berarti modul yang akan dikembangkan itu akan dimanfaatkan oleh responden nantinya. **Tabel 2** itu dalam bentuk grafik batang seperti **Gambar 2**.

Persentase Sikap Responden terkait "Beternak Ayam Buras, akan Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras"



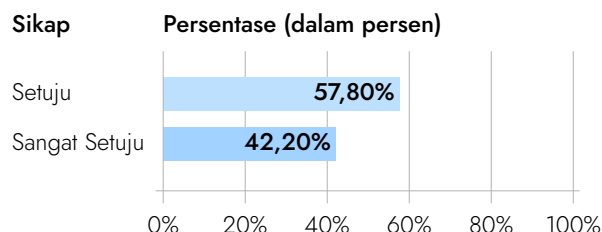
Gambar 2. Sikap Responden terhadap Beternak Ayam Buras untuk meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras.

Tabel 2. Sikap Responden terhadap Akan Menggunakan Modul Beternak Ayam Buras untuk meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras

Skor	Jumlah	Persen
4	52	57,8
5	38	42,2
Total	90	100

Dari Tabel 2 itu mengisyaratkan bahwa responden akan setuju dan sangat setuju menggunakan modul itu. Tabel 2 itu dalam bentuk grafik batang seperti Gambar 3.

Persentase Sikap Responden terkait "Akan Menggunakan Modul Beternak Ayam Buras untuk Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras"



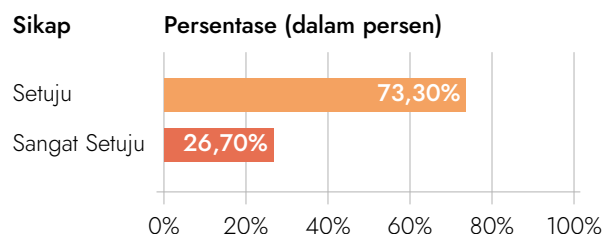
Gambar 3. Sikap Responden terhadap Akan Menggunakan Modul Beternak Ayam Buras untuk meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras.

Tabel 3. Terbiasa Belajar Mandiri Tanpa Guru/Dosen

Skor	Jumlah	Persen
4	66	73,3
5	24	26,7
Total	90	100

Dari Tabel 3 itu modul itu sangat cocok digunakan oleh responden dikarenakan responden terbiasa belajar secara mandiri. Ciri modul selalu digunakan secara mandiri oleh user. Tabel 3 itu dalam bentuk grafik batang seperti Gambar 4.

Persentase Sikap Responden terkait "Terbiasa Belajar Mandiri Tanpa Guru/Dosen"



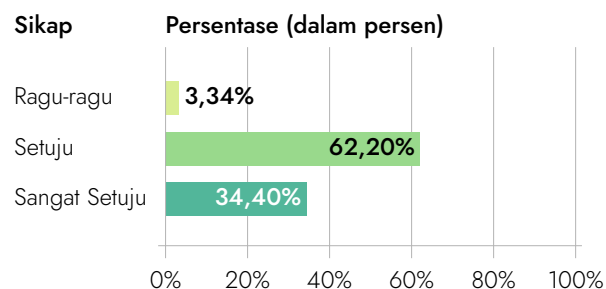
Gambar 4. Responden Terbiasa Mandiri Tanpa Guru/Dosen

Tabel 4. Responden Terbiasa Menggunakan HP Android, Internet, Laptop, Komputer

Skor	Jumlah	Persen
3	3	3,3
4	56	62,2
5	31	34,4
Total	90	100

Dari Tabel 4 itu bahwa responden terbiasa menggunakan IT/ICT HP Android, Internet, Laptop, Komputer sehingga responden setuju dan sangat setuju akan menggunakan modul itu nantinya. Tabel 4 itu dalam bentuk grafik batang seperti pada Gambar 5.

Persentase Sikap Responden terkait Kebiasaan dalam Menggunakan HP/Android/Internet/Laptop/Komputer



Gambar 5. Responden Terbiasa Menggunakan HP Android, Internet, Laptop, Komputer

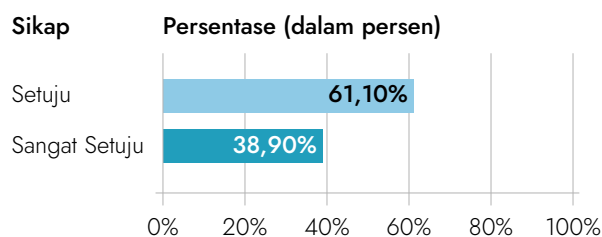
Skor 5 berarti sangat setuju, 4 berarti setuju, dan 3 berarti ragu-ragu (3,34%). Responden ragu-ragu ini karena sering terkendala oleh koneksi internet yang tidak baik.

Tabel 5. Karakteristik Mahasiswa terhadap Modul Pembelajaran Kimia Topik Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras

Skor	Jumlah	Persen
4	55	61,1
5	35	38,9
Total	90	100

Data pada Tabel 5 itu sebagai rangkuman bahwa mahasiswa sebagai responden penelitian ini akan setuju 61,1% dan sangat setuju 38,9% siap menerapkan belajar mandiri dengan modul itu. Tabel 5 itu dalam bentuk grafik batang seperti Gambar 6.

Persentase Sikap Responden terkait “Kesiapan Belajar Mandiri serta Menggunakan Modul Pembelajaran Kimia Topik Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras”



Gambar 6. Karakteristik Mahasiswa terhadap Modul Pembelajaran Kimia Topik Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras

3.2. Wawancara

Tahap wawancara ini dilakukan kepada responden mahasiswa, 100% mereka setuju dan sangat setuju terbiasa menggunakan ICT, HP Android, Internet, Google, Laptop. ICT itu menjadi andalan bagi mahasiswa mengikuti pembelajaran secara daring selama pandemi COVID-19 ini. Dari wawancara itu, hanya saja kendalanya adalah perlu magang terlebih dahulu sebelum terjun langsung berwirausaha ayam buras petelur itu. Responden sangat setuju perkuliahan Kewirausahaan itu, tidak hanya sebatas teori saja^[19]. Adanya data 3,34% responden mahasiswa terkendala jaringan internet yang sebagian masih kurang baik.

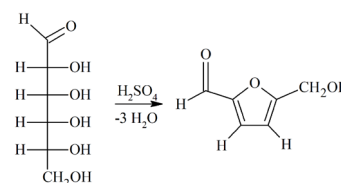
Wawancara berikutnya adalah kepada dosen pengampu mata kuliah Kewirausahaan “S” dan Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya “EN”. Hasil wawancara itu berupa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan terintegrasi STEM sangat membantu sekali mahasiswa belajar mandiri. Belajar mandiri ini sebagai bekal mahasiswa belajar sepanjang hayat di abad 21 ini. Belajar secara mandiri sepanjang hayat itu sangat dimungkinkan karena sekarang ini *big data* yang ada di Google sudah sangat terbuka, siapa pun dapat mengaksesnya. Perkembangan manusia dari yang sangat sederhana, ke pertanian/agraris, ke industri, menuju ke masyarakat digital di abad ke-21 ini.

Selanjutnya data berupa Rencana Perkuliahan Semester dan topik-topiknya ada di *e-learning* Universitas Sriwijaya, karena selama Pandemi COVID-19 ini Universitas Sriwijaya mewajibkan perkuliahan secara daring. Pendidikan dan pembelajaran berkembang dari yang sederhana, pembelajaran berpusat pada guru menuju ke pembelajaran berpusat pada siswa atau mahasiswa. STEM merupakan salah satu pembelajaran yang diawali dengan adanya masalah. Hasil wawancara ini sesuai dengan langkah-langkah STEM yaitu adanya masalah, rencana atau desain pemecahan masalah, uji coba pemecahan masalah, dan pelaporan hasil

pemecahan masalah^[20]. Pelaporan itu secara digital akan lebih sempurna diunggah di Google sebagai ciri dari pembelajaran abad ke-21.

Mata kuliah Kewirausahaan ini dapat menjadi penting untuk menopang pembelajaran abad ke-21 karena berwirausaha dapat menyelesaikan masalah pembelajaran, bahkan masalah ekonomi, kesehatan, dan keamanan. Pembelajaran di era abad ke-21 itu menggunakan “*big data*” tersimpan di Google. Misalnya reaksi identifikasi karbohidrat secara tes Molisch secara aman didapat di Google^[21].

Gambar 7. Gambar 7. Pembentukan Cincin Ungu pada Reaksi Molisch^[21].



Limbah bahan kimia setelah praktikum di laboratorium akan aman jika menggunakan pembelajaran daring di era abad ke-21 itu, dengan menggunakan *big data* di Google tersebut.

3.3. Dokumentasi

Tahap dokumentasi ini didapat: 1) data Rencana Pelaksanaan Perkuliahan (RPS) Mata Kuliah Kewirausahaan yang telah disusun dan di-*upload* oleh dosen pengampunya telah terhapus dari *e-learning* Universitas Sriwijaya. 2) RPS terdokumentasi di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya masih menggunakan format kurikulum lama, namun perlu disesuaikan dengan format kurikulum hasil lokakarya bulan Agustus 2021. 3) Mahasiswa belajar sangat dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang disiapkan oleh pengampu mata kuliah. Wirausaha muda akan terbentuk (Muharomah, 2017) manakala menggunakan metode atau model pembelajaran dengan terintegrasi STEM. 4) dalam mata kuliah Kewirausahaan perlu dimasukkan modul pembelajaran kimia terintegrasi STEM di Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya, topik Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Telur Ayam Buras, karena baru ada 9 judul pokok modul yang ada di Pendidikan Kimia itu sehingga masih diperlukan minimal 4 judul lagi untuk mencapai 13 kali pertemuan. Satu pertemuan digunakan untuk kuliah pendahuluan, 2 pertemuan dipakai untuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester, sehingga total menjadi 16 kali pertemuan untuk satu semester.

Topik pokok modul itu berupa: a) penambahan bubuk kunyit untuk peningkatan daya tahan tahu; b) ikan patin; c) ikan nila; d) ikan mas; e) ikan gabus; f) ikan lele; g) ikan gurame. h) sapi; i) pertumbuhan tanaman selada; j) media Tanam Ampas Kopi dan Daun Pisang Kering untuk Jamur Tiram. 5) Menurut Firman (2017) STEM, kreativitas mahasiswa berupa

a) mahasiswa merancang judul berwirausaha topik jenis pakan Ayam Buras petelur; b) berupa mahasiswa merencanakan alamat berwirausaha, pakan jenis tertentu. Untuk Peningkatan Produktivitas Telur Ayam Buras pada Mata Kuliah Kewirausahaan di Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya; c) berupa merencanakan dana awal berwirausaha Peningkatan Produktivitas Telur Ayam Buras.; d) Mahasiswa mendownload budidaya ayam buras petelur berupa: video, jurnal, dan praktikum/prosedur kimia dan mencatat alamat URL video itu, tiap mhs beda videonya; e) mahasiswa melaporkan hasil kegiatan a) sampai dengan e) diketik dengan program word, dikumpulkan ke wa grup dan pada google drive (catatan untuk butir e) cukup tulis alamat URL nya saja). Melalui modul ini diharapkan mahasiswa memiliki sikap senang berwirausaha sebagai usaha sampingan selain menjadi guru kimia. 6) minimal 2% penduduk suatu negara sebagai wirausahawan maka negara itu akan maju. 7) Topik penelitian untuk mensejahterakan manusia sudah menjadi komitmen Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya, jadi kewirausahaan sudah sangat cocok mendukung kegiatan penelitian.

Dari uraian hasil dan pembahasan penelitian itu jelaslah bahwa perlu ditindaklanjuti penelitian untuk menyusun desain modul pembelajaran kimia terintegrasi STEM mata kuliah Kewirausahaan Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya. Selanjutnya dilakukan penyusunan instrumen validasi isi, pedagogi, dan kepraktisan modul itu sesuai dengan tahap penelitian pengembangan model ADDIE. Penelitian yang sama juga dilakukan tentang evaluasi validitas konten dan konstruk bahan ajar topik asam basa^[22].

4. SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah karakteristik mahasiswa sudah siap untuk belajar secara mandiri, menggunakan HP Android, elearning, whatsapp modul pembelajaran kimia terintegrasi STEM mata kuliah Kewirausahaan di Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya, topik untuk Peningkatan Produktivitas Telur Ayam Buras.

REFERENSI

1. Hasjidla NF, Imam C, Agus WW. Optimasi Komposisi Pakan Untuk Memenuhi Kebutuhan Nutrisi Ayam Petelur dengan Biaya Minimum Menggunakan Improved Particle Swarm Optimization (IPSO). Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. J. Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. 2018.2(1) 1-10.
2. Mangisah I, Bambang S, Fajar W, Nyoman S, Vitus DY. Perbaikan Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Ayam Kampung Super di Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal. Fakultas Peternakan dan Pertanian

- Universitas Diponegoro Semarang J. Dianmas. 2018. 7 (1) 35-40
3. WKA, Mujamil J, Sukaryawan M. Penggemukan Sapi sebagai Modul Pembelajaran di Abad ke-21. Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia. 2020. 7(2): 55-70
4. Zuriyatina R, WKA, Sari DK. Validitas dan Efektivitas Modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi STEM-PBL Topik Pakan Jeroan Ikan untuk Ikan Lele dan Topik Lain pada mata Kuliah Kewirausahaan. Jambura Journal of Education Chemistry. 2020. 2(2) 48-55.
5. Ary M. Pengklasifikasian Karakteristik Mahasiswa Baru dalam Memilih Program Studi Menggunakan Analisis Cluster. Jurnal Informatika. 2015. 2(1): 181–188
6. Budiningsih CA. Karakteristik Siswa sebagai Pijakan dalam Penelitian dan Metode Pembelajaran. Jurnal Cakrawala Pendidikan. 2011. 30(1): 160–173
7. Firman H. STEM-PBL untuk Pembelajaran kimia Abad ke-21. Seminar National IPA di Palembang. 2017.
8. Ernawati, Rosalina L, Dewi M. Efektivitas E Learning Mata Kuliah Kewirausahaan di Universitas Negeri Padang pada Masa Pandemi COVID 19. Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering. 2021. 1(1): 9-15
9. Mardhiya J. Pembelajaran Online di Program Studi Pendidikan Kimia : Survei Kesiapan Mahasiswa. Journal of The Indonesian Society Integrated Chemistry. 2021. 13(1): 32-42
10. Aldoobie N. (2015) ADDIE Model, American International Journal of Contemporary Research. 2021. 5(6): 68–72
11. Syahrul R, Sumarmin R, Helendra, Yogica R. Analisis Berpikir Kritis Siswa SMAN 4 Padang pada Materi Pencemaran Lingkungan (Jurnal Eksakta Pendidikan). 2021. 5(1): 25-32
12. Nuraini S, Feronika T, Yunita L. Implementasi Self-Efficacy dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Kimia di Abad 21. Journal of Educational Chemistry Jambura. 2019.1(2): 49–56.
13. Tenisia I, Sari P, Sylvia E. Analisis Karakteristik Mahasiswa dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Entrepreneur Kabupaten Garut. Journal Business Innovation & Entrepreneurship. 2020. 2(1): 28-40
14. Yulia W, Kusri DE. Analisis Karakteristik Mahasiswa dan Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Kepemilikan Usaha Mandiri Mahasiswa ITS. 2010. Hal 1–12.
15. Sari AK. Analisis Karakteristik Gaya Belajar Visual, Auditorial, Kinestetik Mahasiswa Pendidikan Informatika Angkatan 2014. Jurnal Ilmiah Edutic. 2014. 1(1): 1–12.
16. Sugiyarti L, Arif A, Muslim. Pembelajaran Abad ke-21 di SD. Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar. 2018. Halaman 439–444

17. Sugiyono. Memahami Penelitian Kualitatif, Bandung: CV. Alfabeta. 2005.
18. Fraser BJ. Test of Science-Related Attitudes.. The Australian Council for Educational Research Limited. Handbook. Hawthorn, Victoria 312. 1982.
19. Setiawan IPP. Isolasi dan Identifikasi Karbohidrat. 2015.
20. Nengsih NR, Yusmaita E, Gazali F. Evaluasi Validitas Konten dan Konstruksi Bahan Ajar Asam Basa Berbasis REACT. Jurnal Edukimia. 2019. 1(1): 1-10

SARAN PENULIS

Saran dari hasil penelitian ini adalah agar dilanjutkan penelitian ini berupa penyusunan desain modul pembelajaran dan divalidasi sesuai dengan model penelitian pengembangan ADDIE.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor Universitas Sriwijaya, yang telah mendanai penelitian/publikasi artikel ini dari: Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021, Nomor SP DIPA-023.17.2.677515/2021., Sesuai dengan SK Rektor 0022/UN9/SKLP2M.PT/2021 tanggal 21 Juli 2021.



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 **Nguyen Dang Hoang Nhu** on **Unsplash**.

Photo in back cover credit to **Zainul Yasni** 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

