

PENGEMBANGAN E-SUPLEMEN *ELEMENTAL CHEMISTRY'S PEDIA* BERBASIS MULTIREPRESENTASI UNTUK MAHASISWA PENDIDIKAN KIMIA UNIVERSITAS TANJUNGPURA

Oleh:

Kristiando Siburian¹⁾, Rachmat Sahputra²⁾

^{1,2}Pendidikan Kimia, Universitas Tanjungpura, Pontianak

¹e-mail: kristiandosiburian@student.untan.ac.id

²e-mail: rachmat.sahputra@fkip.untan.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan e-suplemen *Elemental Chemistry's Pedia* berbasis multirepresentasi dan respon mahasiswa terhadap e-suplemen. Penelitian ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Subjek penelitian ini adalah e-suplemen *Elemental Chemistry's Pedia* berbasis multirepresentasi. Subjek uji coba pada penelitian ini melibatkan 10 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura pada uji respon kelompok kecil, dan 37 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura pada uji respon kelompok besar. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui teknik pengukuran dan teknik komunikasi tak langsung, dengan instrumen penilaian, angket validasi dan angket uji respon. Teknik analisis data yang dilakukan dengan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian dianalisis berdasarkan hasil pada lembar penilaian kelayakan oleh para ahli dan lembar uji respon oleh mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura. Hasil penilaian kelayakan aspek materi dibagi menjadi 2 subaspek, yaitu subaspek kelayakan isi dan kelayakan penyajian, yang mana masing-masing memperoleh persentase kelayakan sebesar 97,9% dan 93,3%, sehingga diperoleh persentase kelayakan materi sebesar 95,6% dengan kriteria sangat layak pada kedua aspek tersebut. Penilaian kelayakan aspek bahasa memperoleh persentase sebesar 94,4% dengan kriteria sangat layak. Penilaian kelayakan pada aspek desain memperoleh persentase sebesar 95,5% dengan kriteria sangat layak. Hasil uji respon pada kelompok kecil diperoleh persentase sebesar 88,3% dengan kriteria sangat baik, dan hasil uji respon pada kelompok besar diperoleh persentase sebesar 85,5% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-suplemen *Elemental Chemistry's Pedia* dinyatakan sangat layak dan respon yang diperoleh dapat dinyatakan sangat baik.

Kata Kunci: e-suplemen; *elemental chemistry's pedia*; pengembangan; multirepresentasi; kimia unsur logam

1. PENDAHULUAN

Maraknya penyakit yang ditimbulkan oleh Sars-Cov-2 saat ini, yaitu COVID-19 (*coronavirus disease* 2019), yang bermula diberitakan kemunculannya pada akhir bulan Desember 2019 yang berasal dari Wuhan, Tiongkok, kini menjadi sebuah penyakit dengan skala pandemi di seluruh dunia (Levani & dkk, 2019). Situasi ini mendorong beberapa negara untuk membuat berbagai kebijakan guna memutus rantai penyebaran virus COVID-19, salah satunya kebijakan dalam dunia pendidikan di Indonesia. Berdasarkan Surat Edaran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan No.4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease (COVID-19), sistem pembelajaran yang dapat diterapkan adalah sistem pembelajaran tanpa bertatap muka secara langsung antara mahasiswa dan dosen dengan berbantuan jaringan internet.

Keadaan ini mengharuskan dosen untuk mampu menyampaikan materi kepada mahasiswa dengan baik, terlebih pada materi yang bersifat abstrak. Kimia merupakan salah satu cabang ilmu yang bersifat abstrak. Materi yang disajikan pada

ilmu kimia tergolong sangat luas, yang tercakup dari aturan, fakta konsep, prinsip, hukum, teori dan soal-soal (Middlecamp & Kean, 1985). Kimia juga menjadi satu diantara cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai karakteristik yang unik. Ilmu kimia meninjau struktur, komposisi, fenomena reaksi-reaksi saat terjadi perubahan materi dan energi pada perubahan materi tersebut (Gilbert, Kirss, Foster, Bretz, & Davies, 2018). Berdasarkan hal ini, ilmu kimia sangat sulit untuk dipelajari pada sistem pembelajaran daring, dikarenakan ilmu kimia menekankan pada pemahaman representasi yang dapat dihubungkan untuk bisa menguasai ilmu kimia itu, yakni makroskopis, submikroskopis, dan simbolik (Farida, Liliarsari, Widyanoro, & Sopandi, 2017). Melalui pembelajaran daring ini, penyampaian materi kepada mahasiswa terbilang membosankan (Livana, Mubin, & Basthoni, 2020) dan diperparah dengan tuntutan bagi mahasiswa untuk menguasai pengetahuan dengan waktu yang relatif singkat yang dapat membuat mahasiswa menjadi stres dan pengetahuan yang diperoleh mahasiswa menjadi terbatas (Oktaria, Sari, & Azmy, 2019). Hal ini didukung dengan hasil tes kemampuan dasar yang

diberikan kepada 20 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Untan pada salah satu materi kimia unsur golongan alkali dan alkali tanah, yang mana diperoleh nilai rata-rata dari hasil tes sebesar 34, dengan perolehan nilai tertinggi adalah 70 dan nilai terendah adalah 0.

Penerapan pembelajaran daring yang kurang maksimal ini menuntut mahasiswa untuk lebih mandiri dalam memperdalam ilmu kimia yang mereka harus miliki sebagai calon guru kimia. Bahan ajar atau buku kuliah yang biasa dipergunakan mahasiswa menjadi salah satu pendukung untuk memperoleh informasi seputar ilmu kimia, secara khusus pada materi kimia unsur logam. Namun faktanya buku yang digunakan kurang menarik untuk dibaca dikarenakan tidak memberikan representasi terhadap materi tersebut dengan baik.

Berdasarkan hasil analisis terhadap buku yang digunakan pada mata kuliah Kimia Unsur Logam, yaitu buku Kimia Anorganik Dasar terjemahan dengan tahun terbitan 2014, buku memiliki beberapa kekurangan dalam menyajikan materi secara multirepresentatif. Ditinjau dari level makroskopis, buku masih sangat sedikit menyajikan informasi mengenai manfaat unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah, dan tidak menyajikan gambar wujud nyata dari unsur-unsur tersebut. Ditinjau dari level submikroskopis, buku hanya menyajikan struktur kation pada suatu garam secara 3-D, dan ditinjau dari level simbolik, buku hanya menyajikan beberapa persamaan reaksi dari unsur-unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah. Selain itu, materi di dalam buku tersebut tidak disajikan per unsur logamnya, sehingga menyebabkan sedikit kesulitan dalam menemukan informasi detail terhadap suatu unsur di dalam buku tersebut. Kelemahan pada buku tersebut menjadi penghambat minat mahasiswa untuk membaca buku Kimia Unsur Logam tersebut. Hal ini didukung dengan hasil angket yang dibagikan kepada 20 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Untan yang menunjukkan bahwa sekitar 20% jumlah responden yang tertarik untuk membaca buku Kimia Unsur Logam yang digunakan dalam perkuliahan dan sekitar 15% jumlah responden yang mudah untuk memahami materi yang disajikan di dalam buku Kimia Unsur Logam.

Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang dapat diberikan ialah dengan menyediakan suatu suplemen belajar yang menarik untuk dibaca, mudah dipahami, dan mengandung tiga level representasi terhadap materi yang disajikan di dalam bahan belajar tersebut. Suplemen yang dapat diberikan kepada mahasiswa adalah dalam bentuk elektronik atau biasa disebut e-suplemen. Hal ini melihat sistem pembelajaran yang diterapkan di masa pandemi COVID-19 adalah secara daring (dalam jaringan), yang mana mahasiswa menggunakan alat seperti *smartphone* dalam proses perkuliahan, sehingga pemberian materi dalam bentuk elektronik akan memudahkan mahasiswa untuk membaca

materi di dalam dan luar perkuliahan daring, dan efektif dalam penyimpanan materi pembelajaran (Bayu, 2020).

Penelitian mengenai pengembangan suplemen sebelumnya pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Penelitian mengenai pengembangan buku suplemen kimia berbasis sains teknologi mendapatkan hasil respon siswa sebesar 82,01%, termasuk dalam kategori layak dengan predikat baik (Rizki & dkk, 2016). Penelitian mengenai pengembangan buku suplemen kimia bahan alam pada materi skrining fitokimia juga pernah dilakukan dan diujikan kepada kelompok kecil. Berdasarkan hasil uji kelompok kecil tersebut, suplemen tersebut valid dengan hasil persentase sebesar 84,18% (Jambak & dkk, 2019).

E-suplemen yang dikembangkan ini bernama *Elemental Chemistry's Pedia*. Penggunaan istilah "Pedia" ini menggambarkan penyajian materi pada e-suplemen menyerupai penyajian materi pada wikipedia, yang mana materi disajikan secara per unsur dan terdapat beberapa submateri didalamnya. E-suplemen ini disajikan dalam bentuk pdf, yang mana hal ini akan memudahkan mahasiswa untuk mengakses suplemen ini dimasa pandemi COVID-19. Selain itu, e-suplemen ini dikonsepkan menjadi suatu bahan belajar yang didesain dengan pewarnaan yang menarik, dan didukung dengan penyajian gambar-gambar yang mendukung penyajian materi di dalam suplemen tersebut. Hal ini dilakukan karena berdasarkan hasil angket yang diperoleh, sebanyak 95% dari jumlah responden menyukai buku bacaan yang disertai dengan gambar dan pewarnaan yang menarik. Materi-materi yang disajikan juga terbilang ringkas dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa untuk pembelajaran Kimia Unsur Logam. Hal menarik pada e-suplemen ini juga adalah penyajian informasi-informasi tambahan yang jarang diketahui oleh mahasiswa, yang tentunya berkaitan dengan materi yang disajikan di dalam e-suplemen ini.

Berdasarkan hal ini, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan *Elemental Chemistry's Pedia* Berbasis Multirepresentasi Untuk Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura".

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau dikenal dengan istilah *Research & Development* (R & D). Model instruksional yang digunakan pada penelitian ini adalah model ADDIE. Model ADDIE memiliki 5 tahap, yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi) (Maribe, 2009).

Tahap analisis dilakukan dengan melakukan berbagai analisis, diantaranya analisis masalah, analisis tugas dan analisis kebutuhan. Analisis masalah dilakukan dengan pembagian angket mengenai tanggapan mahasiswa Pendidikan Kimia

FKIP Universitas Tanjungpura terhadap bahan ajar yang digunakan pada mata kuliah Kimia Unsur Logam dan tes formatif kemampuan dasar pada submateri golongan Alkali dan Alkali Tanah melalui *google form*. Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis pokok bahasan yang disajikan dalam e-suplemen. Pokok bahasan yang disajikan pada e-suplemen adalah wujud nyata, sifat fisis dan kimia, dan manfaat dari unsur-unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah. Analisis kebutuhan dilakukan dengan pembagian angket mengenai tingkat ketertarikan mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura terhadap e-suplemen yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil angket yang diperoleh, mahasiswa tertarik terhadap e-suplemen yang akan dikembangkan.

Terdapat beberapa hal yang dilakukan pada tahap desain. Hal pertama yang dilakukan pada tahap desain adalah mengkaji isi materi yang akan direpresentasikan. Hal ini dilakukan dengan meringkas materi yang ingin disajikan di dalam e-suplemen. Hal kedua yang dilakukan adalah dengan membuat *storyboard*. *Storyboard* berperan sangat penting, yang mana sebagai alat bantu dalam merancang multimedia (Binato, 2010). Hal selanjutnya yang dilakukan adalah membuat desain *template* pada e-suplemen, seperti desain *header* dan *footer*, dan sampul e-suplemen. Aplikasi pendukung pada tahap desain ini adalah aplikasi *Microsoft Powerpoint 2013*.

Tahap pengembangan dilakukan dengan menyajikan materi pada desain *template* e-suplemen yang telah dibuat, dan melakukan *convert* menjadi file dengan format .pdf, dan menentukan kelayakane-suplemen yang dinilai oleh ahli materi, ahli desain, dan ahli bahasa. Penilaian kelayakan e-suplemen dilakukan masing-masing oleh 3 ahli materi (kelayakan penyajian dan kelayakan isi), 3 ahli desain, dan 2 ahli bahasa.

Tahap implementasi dilaksanakan dengan melakukan uji respon kepada kelompok kecil (uji terbatas), dan kelompok besar (uji lapangan). Uji respon dengan kelompok kecil dilakukan oleh 10 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura yang mendapatkan nilai tertinggi pada tes formatif kemampuan dasar golongan Alkali dan Alkali Tanah. Sedangkan uji respon dengan kelompok besar dilakukan oleh 37 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura (selain mahasiswa yang dilibatkan pada uji respon kelompok kecil).

Tahap evaluasi ini dilakukan pada tahap analisis, desain, pengembangan, dan implementasi. Evaluasi yang dilakukan ini disebut evaluasi formatif, dengan tujuan untuk memperoleh bahan untuk revisi (perbaikan) pada tahap analisis, desain, pengembangan dan implementasi (Jurianto, 2017).

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah teknik pengukuran, dan teknik komunikasi tak langsung. Teknik pengukuran

dilakukan pada pengisian lembar penilaian kelayakan e-suplemen, dan teknik komunikasi tak langsung dilakukan pada pengisian angket respon mahasiswa. Alat pengumpul data yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar penilaian kelayakan e-suplemen dan kuesioner atau angket respon. Kuesioner adalah suatu teknik pengumpulan data yang diterapkan dengan menyajikan beberapa pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk responden jawab (Sugiyono, 2008). Lembar penilaian kelayakan e-suplemen ini disusun dengan menyesuaikan terhadap standar kelayakan bahan ajar dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan disesuaikan kembali dengan keperluan penelitian. Analisis terhadap penilaian kelayakan e-suplemen dilakukan dengan cara sebagai berikut: menghitung frekuensi skor penilaian pada setiap pernyataan, menghitung skor total pada setiap pernyataan, menghitung persentase perolehan skor pada setiap pernyataan, dan menghitung persentase rata-rata kelayakan. Kriteria kelayakan pada setiap pernyataan ditetapkan berdasarkan interpretasi Arikunto (Ernawati & Sukardiyono, 2017).

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase perolehan skor

$\sum X$ = Jumlah perolehan skor (skor total) tiap item

$\sum Xi$ = Jumlah skor ideal (skor tertinggi)

Tabel 1. Persentase dan Kriteria Kelayakan

Interval	Kriteria
< 21 %	Sangat Tidak Layak
21% - 40 %	Tidak Layak
41%- 60 %	Cukup Layak
61%- 80 %	Layak
81%- 100 %	Sangat Layak

(Arikunto, Suharsimi, & A.J, 2009)

Responden pada uji respon kelompok kecil dan kelompok besar diberikan angket respon yang sama. Angket respon ini menggunakan skala Likert. Skala likert adalah suatu skala penilaian yang menyajikan pernyataan-pernyataan positif atau negatif mengenai suatu sikap (Wagiran, 2013). Terdapat empat skala penilaian yang digunakan, diantaranya Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Analisis terhadap hasil respon dilakukan dengan menghitung skor total pada setiap pernyataan, menghitung persentase perolehan skor tiap pernyataan, dan menghitung persentase total respon. Interpretasi Riduwan (Reski, 2016) yang sudah dimodifikasi digunakan sebagai kriteria respon tiap pernyataan.

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase perolehan skor

$\sum X$ = Jumlah perolehan skor (skor total) tiap item

$\sum Xi$ = Jumlah skor ideal (skor tertinggi)

Tabel 2. Persentase dan Kriteria Respon

Interval	Kriteria
25% - 40%	Tidak Baik
40% - 55%	Kurang Baik
55% - 70%	Cukup Baik
75% - 85%	Baik
85% - 100%	Sangat Baik

(Riduwan, 2015)

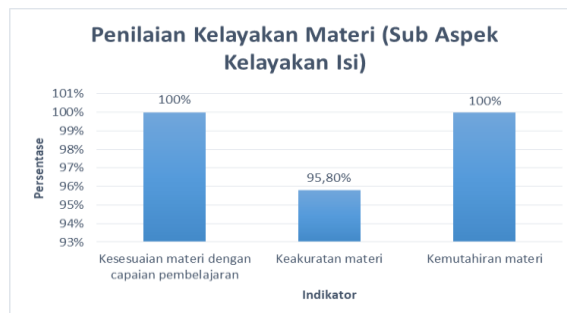
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

E-suplemen *Elemental Chemistry's Pedia* dikembangkan dan melalui beberapa tahap penilaian kelayakan dan revisi. Penilaian kelayakan materi terdiri dari 2 subaspek, yaitu subaspek kelayakan isi dan subaspek kelayakan penyajian. Hasil penilaian kelayakan materi pada subaspek kelayakan isi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Penilaian Kelayakan E-Suplemen oleh Ahli Materi (Sub Aspek Kelayakan Isi)

Indikator	No. Butir	Butir Pernyataan	Rata-rata Penilaian Ahli (%)
Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran	1	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam capaian pembelajaran	100
	2	Materi disajikan mulai dari definisi, pengenalan konsep, dan contoh sesuai dengan tingkat kemampuan mahasiswa yang digambarkan melalui capaian pembelajaran	100
Keakuratan materi	3	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku pada ilmu kimia unsur	83,3
	4	Contoh dan gambar yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa	100
	5	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa	100
	6	Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku pada ilmu kimia unsur	100
Kemutakhiran materi	7	Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia unsur	100
	8	Contoh dan gambar aktual yaitu disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia unsur dan terdapat dalam kehidupan sehari-hari	100
Rerata Persentase Sub Aspek Kelayakan Isi			97,9

Berdasarkan penilaian subaspek kelayakan isi oleh ahli materi menunjukkan bahwa e-suplemen yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase kelayakan 97,9%. Persentase yang diperoleh pada setiap indikator dari sub aspek kelayakan isi dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Persentase indikator pada penilaian kelayakan materi (sub aspek kelayakan isi)

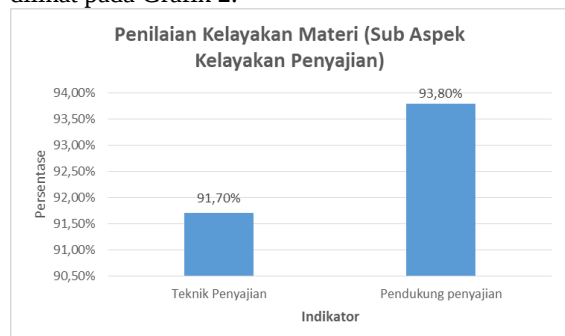
Berdasarkan Grafik 1, dapat diketahui bahwa materi yang disajikan di dalam e-suplemen sudah mencakup materi yang terkandung di dalam capaian pembelajaran. Selain itu, materi pada e-suplemen disajikan dengan benar sehingga dapat menghindari miskonsepsi pada materi, dan materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia unsur dan dapat dijumpai di dalam kehidupan sehari-hari. Ahli materi memberikan saran perbaikan terhadap e-suplemen, yaitu untuk memperbaiki kesalahan penulisan beberapa kata dan mencantumkan kutipan pada teori-teori yang disajikan di dalam e-suplemen. Sementara itu, hasil penilaian kelayakan materi pada subaspek kelayakan penyajian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Penilaian Kelayakan E-Suplemen oleh Ahli Materi (Sub Aspek Kelayakan Penyajian)

Indikator	No. Butir	Butir Pernyataan	Rata-rata Penilaian Ahli (%)
Teknik Penyajian	9	Penyajian materi disajikan berdasarkan tiga level representasi (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik)	91,7
	10	Memuat informasi tentang peran suplemen bagi mahasiswa pada prakata	91,7
Pendukung Penyajian	11	Daftar isi menyajikan informasi mengenai halaman penyajian pada suplemen dengan tepat	100
	12	Daftar pustaka memuat daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan suplemen diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku/majalah/makalah/artikel, tempat, dan nama penerbit, nama dan lokasi situs internet serta tanggal akses situs (jika memakai acuan yang memiliki situs)	83,3
	13	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, dan ditulis alfabetis	100
Rerata Persentase Sub Aspek Kelayakan Penyajian			93,3

Berdasarkan penilaian sub aspek kelayakan penyajian oleh ahli materi menunjukkan bahwa e-suplemen yang dikembangkan memperoleh kriteria

sangat layak dengan persentase kelayakan 93,3%.Persentase yang diperoleh pada setiap indikator dari sub aspek kelayakan penyajian dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2. Persentase indikator pada penilaian kelayakan materi (sub aspek kelayakan penyajian)

Berdasarkan Grafik 2, dapat diketahui bahwa materi di dalam e-suplemen disajikan berdasarkan 3 level representasi, yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Pada level makroskopis, materi yang disajikan memuat manfaat-manfaat penggunaan unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah dalam kehidupan sehari-hari dan gambar wujud nyata unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah. Penyajian materi secara makroskopis dapat dilihat pada Gambar 1.

Kegunaan Unsur

Senyawaan Natrium memiliki banyak sekali kegunaan dalam kehidupan sehari-hari.

Berikut adalah kegunaan senyawaan Natrium.

Senyawa	Kegunaan
Natrium Klorida (NaCl)	Bahan baku pembuatan garam dapur
Natrium Hidroksida (NaOH)	- Berperan dalam industri pembuatan sabun, kertas, dan tekstil. - Dalam kilang minyak digunakan untuk menghilangkan belerang dan ekstraksi aluminium dari bijihnya. - Dalam laboratorium digunakan untuk menyerap gas karbon dioksida atau gas-gas lain yang bersifat asam. Dalam beberapa reaksi organik, NaOH merupakan pereaksi yang penting, misalnya pada reaksi hidrolisis.

(a)

Natrium

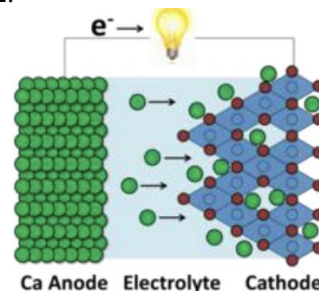


Gambar 18. Natrium
(Sumber: <https://id.Wikipedia.org>)

(b)

Gambar 1. Bagian (a) adalah salah satu contoh informasi pemanfaatan unsur golongan Alkali dan bagian (b) adalah salah satu contoh wujud nyata unsur golongan Alkali.

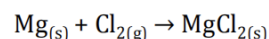
Pada level submikroskopis, materi yang disajikan memuat ilustrasi interaksi molekuler pada unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah. Penyajian materi secara submikroskopis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 64. Ilustrasi submikroskopis penggunaan Kalsium pada baterai
(Sumber: <https://en.wikipedia.org>)

Gambar 2. Penyajian materi secara submikroskopis pada e-suplemen.

Pada level simbolik, materi yang disajikan memuat persamaan reaksi yang terjadi pada unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah dengan unsur atau senyawa kimia lainnya. Penyajian materi secara simbolik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penyajian materi secara simbolik pada e-suplemen.

Selain penyajian materi pada e-suplemen secara multirepresentasi, mahasiswa dapat mengetahui peranan e-suplemen yang dibuat pada bagian prakata e-suplemen dan dipermudah dalam mencari halaman materi yang dibaca dengan bantuan daftar isi yang disajikan di dalam e-suplemen. Selain itu mahasiswa dapat mengetahui referensi yang digunakan dalam menyajikan materi e-suplemen di bagian daftar pustaka dan mengetahui definisi istilah-istilah kimia yang digunakan di dalam e-suplemen pada bagian glosarium. Berdasarkan penilaian kelayakan materi pada sub aspek kelayakan isi dan kelayakan penyajian, maka diperoleh rata-rata penilaian dari kedua sub aspek tersebut sehingga persentase kelayakan yang diperoleh pada aspek materi adalah sebesar 95,6% dengan kriteria sangat layak.

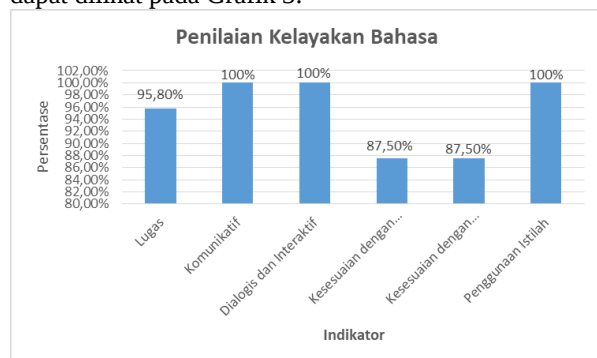
Pada penilaain kelayakan aspek bahasa, diperoleh hasil penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Penilaian Kelayakan E-Suplemen oleh Ahli Bahasa

Indikator	No. Butir	Butir Pernyataan	Rata-rata Penilaian Ahli (%)
Lugas	1	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tepat mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia	100

	2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran	100
	3	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau adalah istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia unsur	87,5
Komunikatif	4	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia	100
Dialogis dan Interaktif	5	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika mahasiswa membacanya dan mendorong mereka untuk membaca suplemen tersebut secara tuntas	100
Kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa	6	Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep harus sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif mahasiswa	87,5
Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	7	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar	100
	8	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan yang Disempurnakan	75
Penggunaan Istilah	9	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep harus konsisten antar-bagian dalam suplemen	100
Rerata Persentase Kelayakan Bahasa			94,4

Berdasarkan penilaian kelayakan aspek bahasa menunjukkan bahwa e-suplemen yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase kelayakan 94,4%. Persentase yang diperoleh pada setiap indikator dari aspek bahasa dapat dilihat pada Grafik 3.



Grafik 3. Persentase indikator pada penilaian kelayakan bahasa

Berdasarkan Grafik 3, dapat diketahui bahwa kalimat-kalimat yang digunakan di dalam e-suplemen sederhana dan tepat pada tujuan disampaikan materi dengan mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia. Selain itu, istilah-istilah yang digunakan merupakan kata-kata baku Bahasa Indonesia maupun pada ilmu kimia unsur dan penggunaan istilah ini disajikan secara konsisten di dalam e-suplemen. Materi yang disajikan di dalam e-suplemen disajikan dengan bahasa yang menarik dan mampu meningkatkan motivasi mahasiswa untuk

membaca e-suplemen. Kalimat-kalimat yang digunakan di dalam e-suplemen sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa sehingga dapat memudahkan mahasiswa untuk memahami isi materi yang disajikan di dalam e-suplemen. Kalimat-kalimat yang disajikan di dalam e-suplemen mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan ejaan yang digunakan telah sesuai dengan Ejaan yang Disempurnakan. Ahli Bahasa memberikan saran perbaikan terhadap beberapa penggunaan ejaan yang terdapat di dalam e-suplemen sehingga perlu dilakukannya revisi terhadap beberapa penggunaan ejaan yang kurang baik.

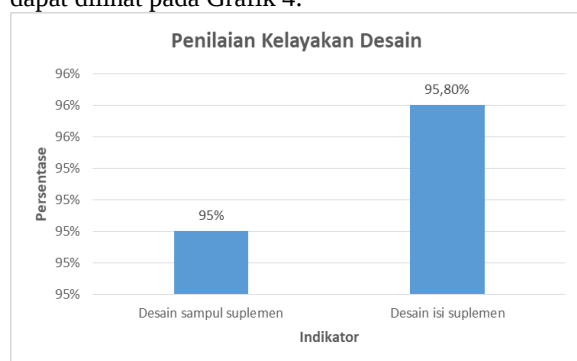
Pada penilaian kelayakan desain, diperoleh hasil penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Penilaian Kelayakan E-Suplemen oleh Ahli Desain

Indikator	No. Butir	Butir Pernyataan	Rata-rata Penilaian Ahli (%)
Desain sampul suplemen	1	Komponen-komponen pada sampul (<i>shape, font, warna background</i>) terlihat kontras (<i>harmonis</i>)	91,7
	2	Ukuran huruf judul suplemen lebih dominan dan proporsional dibandingkan nama pengarang	100
	3	Warna judul suplemen kontras dengan warna latar belakang	91,7
	4	Menggunakan maksimal 2 jenis huruf	91,7
	5	Memberikan gambaran dengan cepat tentang materi tertentu melalui visual sampul	100
Desain isi sampul	6	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, dll) pada setiap awalnya konsisten	100
	7	Ilustrasi gambar mampu memperjelas penyajian materi dengan baik dalam bentuk, ukuran yang proporsional dengan warna menarik	100
	8	Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ilustrasi dengan ukuran lebih kecil daripada huruf teks	100
	9	Judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar ditempatkan sesuai dengan pola yang telah ditetapkan	91,7
	10	Maksimal menggunakan 2 jenis huruf	83,3
	11	Penggunaan variasi huruf yang tepat (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>)	100
	12	Jarak spasi yang diberikan mampu memudahkan dalam membaca	91,7
	13	Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud	100
Rerata Persentase Kelayakan Desain			95,5

Berdasarkan penilaian kelayakan aspek desain menunjukkan bahwa e-suplemen yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase kelayakan 95,5%. Persentase yang

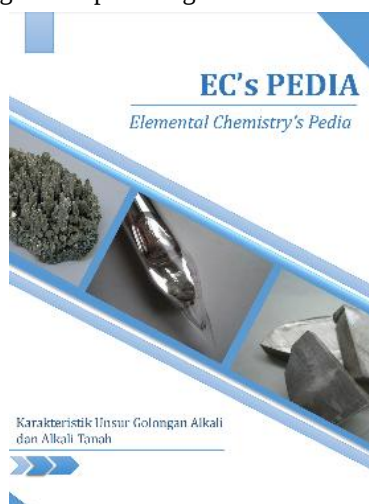
diperoleh pada setiap indikator dari aspek bahasa dapat dilihat pada Grafik 4.



Grafik 4. Persentase indikator pada penilaian kelayakan desain

Berdasarkan Grafik 4, dapat diketahui bahwa desain sampul e-suplemen telah memenuhi beberapa kriteria, diantaranya komponen-komponen yang disajikan di dalam sampul terlihat harmonis dengan *background* sampul e-suplemen, penggunaan huruf tidak terlalu variatif dan ukuran huruf yang disajikan proporsional, dan desain sampul dapat memberikan gambaran isi materi pada e-suplemen. Ditinjau dari desain isi e-suplemen, unsur tata letak pada e-suplemen dapat disimpulkan konsisten. Penyajian gambar pada e-suplemen mendukung isi materi yang disajikan. Penggunaan variasi huruf diterapkan dengan tepat di dalam e-suplemen dan isi e-suplemen dapat terbaca dengan mudah dan jelas.

Terdapat beberapa saran perbaikan yang diberikan oleh ahli desain. Pada bagian desain sampul suplemen, terdapat beberapa saran perbaikan, diantaranya peletakan gambar yang kurang menarik, peletakan kalimat pada sampul yang kurang baik, ukuran huruf yang digunakan kurang proporsional, *template* yang disajikan kurang menarik, dan penggunaan jenis huruf yang digunakan kurang baik untuk dilihat., sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi pada bagian sampul sebagai berikut.



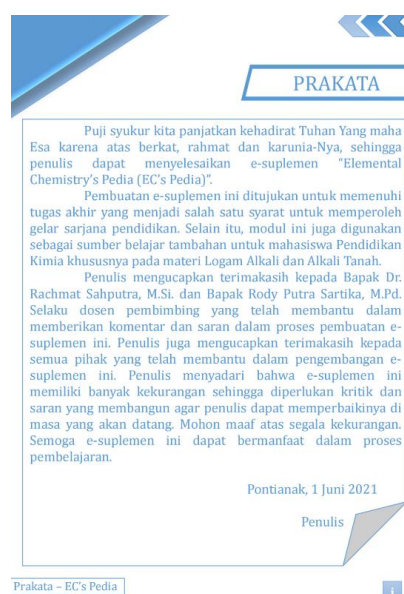
(a)



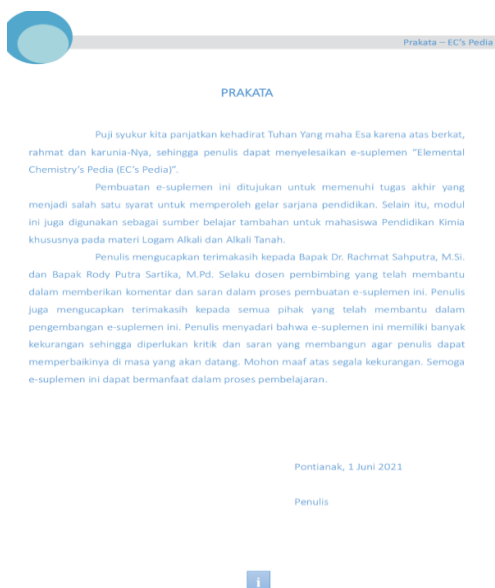
(b)

Gambar 4. Bagian (a) adalah desain sampul suplemen sebelum revisi dan bagian (b) adalah desain sampul setelah revisi

Selanjutnya pada bagian prakata dan beberapa bagian isi suplemen lainnya terdapat beberapa kritikan yang sama, diantaranya *template* diubah menjadi lebih sederhana dan menarik, jenis *font* diubah dari model *Times New Roman* menjadi model *Calibri Light*, spasi diubah dari 1,0 menjadi 1,5, dan ukuran *font* dari 14 menjadi 13, sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.



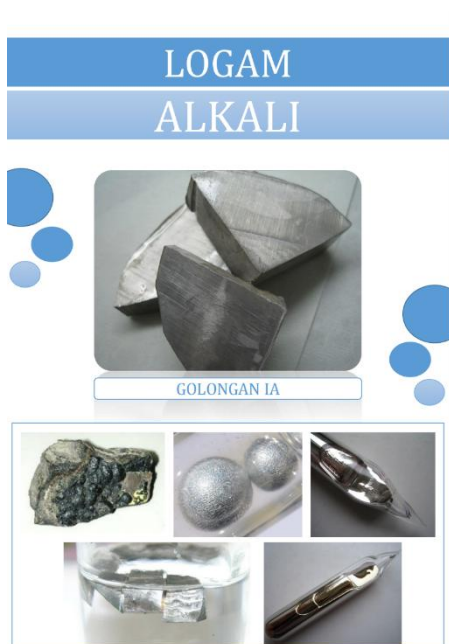
(a)



(b)

Gambar 5. Bagian (a) adalah desain prakata suplemen sebelum revisi dan bagian (b) adalah desain prakata setelah revisi

Pada bagian sub sampul e-suplemen, terdapat kritikan mengenai peletakkan gambar yang kurang menarik, sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.



(a)



(b)

Gambar 6. Bagian (a) adalah desain sub sampul suplemen sebelum revisi dan bagian (b) adalah desain sub sampul suplemen setelah revisi

Pada bagian isi e-suplemen, terdapat beberapa kritikan mengenai konten gambar, diantaranya adalah keterangan pada gambar tidak dicantumkan secara lengkap, *font* pada keterangan gambar ukurannya kurang proporsional, peletakkan gambar disajikan kurang rapi, terdapat beberapa gambar yang memiliki kualitas rendah, sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.



(a)



Gambar 7. Bagian (a) adalah desain isi suplemen yang berisi konten gambar sebelum revisi dan bagian (b) adalah desain isi suplemen yang berisi konten gambar setelah revisi

Pada bagian isi e-suplemen, terdapat kritikan mengenai ketidak-konsistenan dalam penyajian teks, sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.

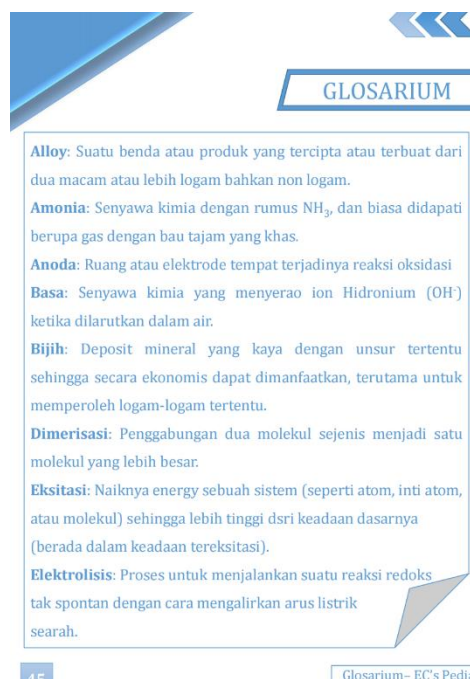


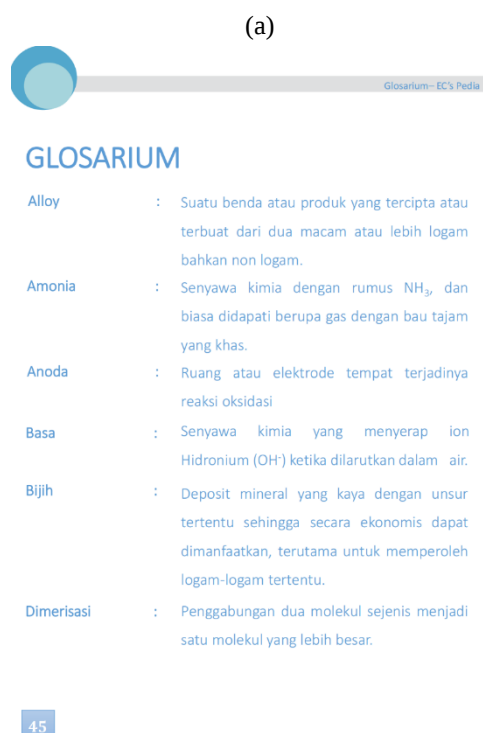
(a)



Gambar 8. Bagian (a) adalah desain isi suplemen pada penyajian teks yang tidak konsisten (sebelum revisi) dan bagian (b) adalah desain isi pada penyajian teks yang konsisten (setelah revisi)

Pada bagian glosarium, terdapat kritikan mengenai peletakkan tanda baca (titik dua) yang tidak seragam, sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.

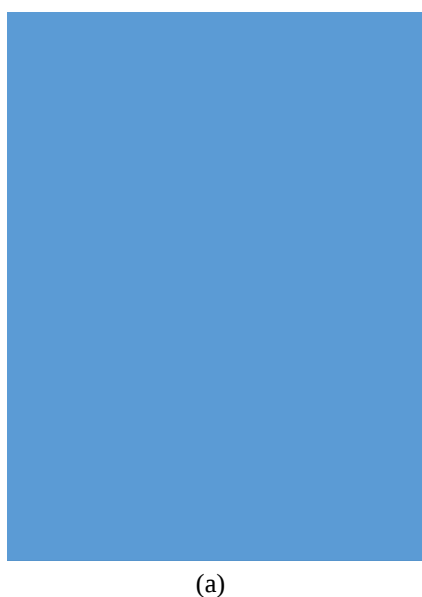




(b)

Gambar 9. Bagian (a) adalah desain glosarium pada suplemen sebelum revisi dan bagian (b) adalah desain glosarium pada suplemen setelah revisi

Pada bagian akhir e-suplemen, validator memberi saran untuk mencantumkan biodata diri penulis, sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.



(b)

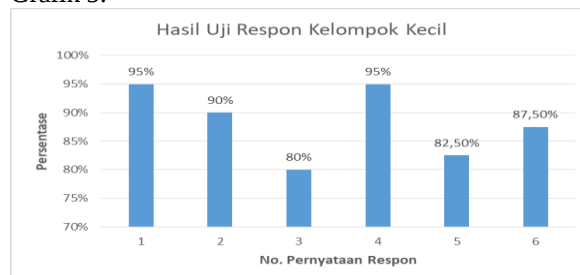
Gambar 10. Bagian (a) adalah bagian akhir pada suplemen sebelum revisi dan bagian (b) adalah bagian akhir pada suplemen setelah revisi

Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran perbaikan yang diberikan oleh para ahli, produk e-suplemen diuji respon kepada mahasiswa. Berikut adalah pernyataan respon yang diberikan yang tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Pernyataan Respon Pada Uji Respon

No	Pernyataan
1	Suplemen ini menyajikan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
2	Suplemen ini mendorong keingintahuan saya
3	Visualisasi suplemen dapat meningkatkan minat baca saya
4	Dengan menggunakan suplemen ini dapat menambah ilmu baru bagi saya terhadap materi kimia unsur
5	Dengan menggunakan suplemen ini dapat membuat belajar kimia unsur menjadi tidak membosankan
6	Dengan menggunakan suplemen ini dapat memudahkan saya untuk memahami materi kimia unsur

Uji respon pertama diberikan kepada kelompok kecil yang terdiri dari 10 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura. Hasil uji respon kelompok kecil disajikan pada Grafik 5.



Grafik 5. Hasil uji respon kelompok kecil

Persentase yang diperoleh pada uji respon kelompok kecil adalah sebesar 88,3% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan Grafik 5, dapat diketahui bahwa e-suplemen menyajikan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini didukung dengan penyajian materi tentang manfaat unsur-unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah di dalam kehidupan sehari-hari. E-suplemen ini juga dapat mendorong keingintahuan mahasiswa. Hal ini dipicu dengan disajikannya informasi singkat pada bagian “Tahukah Kamu” di dalam e-suplemen guna menstimulus mahasiswa pada sasaran materi yang ditujukan. Pada pernyataan respon tentang visualisasi e-suplemen memperoleh persentase paling rendah sebesar 80% dengan kriteria baik. Hal ini dikarenakan warna *font* yang digunakan pada bagian materi tidak kontras dengan *background* e-suplemen sehingga menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam membaca materi di dalam e-suplemen. E-suplemen ini memberikan ilmu baru bagi mahasiswa mengenai materi unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah. E-suplemen ini tidak mudah membuat mahasiswa bosan untuk membacanya dikarenakan di dalam e-suplemen ini disajikan gambar-gambar yang mendukung isi materi dan warna pada gambar-gambar yang disajikan sangat menarik dan nyaman untuk dilihat. Materi yang disajikan di dalam e-suplemen mudah dipahami oleh mahasiswa dikarenakan penggunaan kalimat di dalam e-suplemen sederhana dan mudah dipahami. Pada uji respon kelompok kecil ini, terdapat saran yang diberikan oleh mahasiswa, yaitu untuk mengubah warna *font* pada isi suplemen menjadi warna yang kontras (warna hitam), agar lebih nyaman terlihat oleh mata (PGJ, 1999), sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.

Kata “Alkali” berasal dari bahasa Arab yang berarti abu dikalsinasi, mengacu pada sumber asli zat alkali. Secara harafiah, “Alkali” berarti basa. Unsur-unsur yang terletak pada golongan IA pada tabel periodik unsur (golongan Alkali) adalah Litium, Natrium, Kalium, Rubidium, Sesium, dan Fransium.

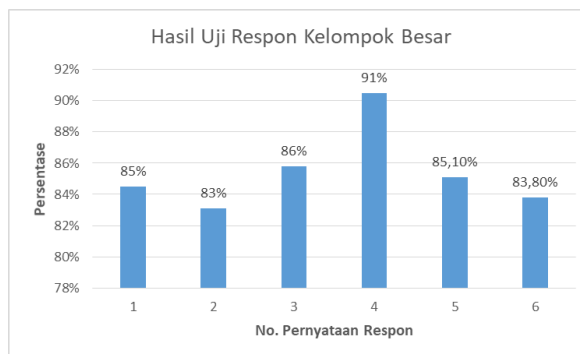
(a)

Kata “Alkali” berasal dari bahasa Arab yang berarti abu dikalsinasi, mengacu pada sumber asli zat alkali. Secara harafiah, “Alkali” berarti basa. Unsur-unsur yang terletak pada golongan IA pada tabel periodik unsur (golongan Alkali) adalah Litium, Natrium, Kalium, Rubidium, Sesium, dan Fransium (Syamsidar, 2013).

(b)

Gambar 11. Bagian (a) adalah bagian isi suplemen saat warna teks belum direvisi dan bagian (b) adalah bagian isi suplemen saat warna teks telah direvisi.

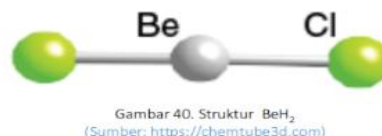
Langkah terakhir yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan uji respon kelompok besar yang terdiri dari 37 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura. Hasil uji respon kelompok besar dapat dilihat pada Grafik 6.



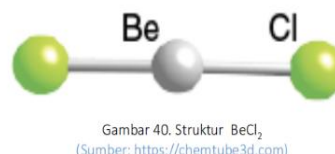
Grafik 6. Hasil uji respon kelompok besar

Persentase yang diperoleh pada uji respon kelompok besar adalah sebesar 85,5%. Berdasarkan Grafik 6, pernyataan respon nomor 4 memperoleh persentase tertinggi sebesar 91%. Hal ini dapat diketahui bahwa mahasiswa memperoleh ilmu-ilmu baru mengenai materi unsur golongan Alkali dan Alkali Tanah melalui e-suplemen. Pernyataan respon nomor 2 memperoleh persentase terendah sebesar 83%. Berdasarkan tanggapan dari mahasiswa pada uji respon ini mengatakan bahwa sebagian kecil mahasiswa tidak memiliki hobi membaca, secara terkhusus pada bacaan yang bersifat non-fiksi (berisi ilmu pengetahuan), sehingga beberapa mahasiswa belum dapat menilai bahwa e-suplemen dapat mendorong rasa ingin tahu mereka. E-suplemen yang telah mendapatka respon sangat baik dari mahasiswa menandakan bahwa e-suplemen tersebut telah layak digunakan (Sudaryono, 2013). Hasil respon yang sangat baik menandakan bahwa e-suplemen yang dikembangkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi kimia unsur (terkhusus untuk submateri golongan Alkali dan Alkali Tanah) dan e-suplemen ini bisa menjadi sumber belajar tambahan pada mata kuliah kimia unsur logam.

Terdapat saran dari mahasiswa pada uji respon kelompok besar, yaitu untuk menyesuaikan antara gambar dan keterangan gambarnya, sehingga perlu dilakukannya revisi dan diperoleh perbandingan sebelum dan setelah revisi sebagai berikut.



(a)



(b)

Gambar 9. Bagian (a) adalah sebelum revisi dan bagian (b) adalah setelah revisi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-suplemen *Elemental Chemistry's Pedia* sangat layak untuk digunakan oleh mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura. Respon yang diperoleh dari mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura adalah sangat baik, sehingga e-suplemen dapat menjadi sumber belajar tambahan bagi mahasiswa.

Saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya adalah dengan memperbanyak pustaka untuk memuat isi materi di dalam e-suplemen dan pemberian warna pada isi e-suplemen dapat dipilih lagi dengan pewarnaan yang lebih baik untuk dilihat oleh pembaca.

5. REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi, & A.J, C. S. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bayu, N. A. (2020). Sistematis Review: Dampak Perkuliahan Daring Saat Pandemi Covid-19 Terhadap Mahasiswa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan dan Aplikasinya*, 99-108.
- Binato, I. (2010). *Multimedia Digital Dasar Teori Dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 205-210.
- Farida, I., Liliasari, Widyanoro, D., & Sopandi, W. (2017). A Web-Based Model To Enhance Competency In The Interconnection Of Multiple Levels of Representation for Pre-Service Teachers. *In Ideas for 21th Century Education*, 359-363.
- Gilbert, T., Kirss, R., Foster, N., Bretz, S., & Davies, G. (2018). *Chemistry: The Science in Context. (E. Fahlgren, Ed) (Fifth Ed)*. Newyork: W.W Norton & Company.
- Jambak, S., & dkk. (2019). Pengembangan Buku Suplemen Kimia Bahan Alam Pada Materi Skrining Fitokimia Tanaman Genus Premna Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Muhammadiyah Pontianak. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 75-85.
- Jurianto. (2017). Model Pengembangan Desain Instruksional Dalam Penyusunan Modul Pendidikan Pemustaka (Library Instruction). *Perpustakaan Nasional Republik Indonesia*, 36-43.
- Levani, Y., & dkk. (2019). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Pilihan Terapi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 44-57.
- Livana, P., Mubin, M., & Basthoni, Y. (2020). "Learning Task" Attributable to Students's Stres During the Pandemic Covid-19. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 299-306.
- Maribe, R. B. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Middlecamp, C., & Kean, E. (1985). *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Oktaria, D., Sari, M., & Azmy, N. (2019). Perbedaan Tingkat Stres Pada Mahasiswa Tahap Profesi yang Menjalani Stase Minor dengan Tugas Tambahan Jaga dan Tidak Jaga di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 112-116.
- PGJ, B. (1999). *Contrast Sensitivity of the Human Eye and its Effect On Image Quality*. Kneegsel: Uitgeverij HV Press.
- Reski. (2016). Pengembangan Suplemen Buku Ajar Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Biosintesis Eikosanoid.
- Riduwan. (2015). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rizki, M., & dkk. (2016). Pengembangan Buku Suplemen Kimia Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Kimia Polimer. *Jurnal Tadris Kimiya*, 47-57.
- Sudaryono. (2013). *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Wagiran. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Teori dan Implementasi)*. Yogyakarta: Deepublish.