

Validitas E-modul Interaktif untuk Melatihkan Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Ion

The Validity of Interactive E-module to Train Visual Spatial Intelligence on Ionic Bond Material

Wahyu Ismi Zakiyah, Kusumawati Dwiningsih*

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Kota Surabaya, 60231, Indonesia

*corresponding author: kusumawatidwiningsih@unesa.ac.id

Abstrak. Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini yaitu untuk mengetahui validitas e-modul interaktif untuk melatih kecerdasan visual spasial peserta didik pada materi ikatan ion ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk. Jenis penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan didasarkan pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan yakni: analisis (Analyze), perancangan (Design), pengembangan (Development), implementasi (Implementation) serta evaluasi (Evaluation). Namun pada penelitian ini hanya terbatas pada tahapan pengembangan. Berdasarkan hasil validasi menunjukkan bahwa validitas isi dan validitas konstruk e-modul interaktif yang dikembangkan memperoleh persentase sebesar 85.14% dan 84.18% termasuk kriteria sangat valid. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan jika e-modul interaktif yang dikembangkan dapat dinyatakan sangat valid untuk digunakan sebagai sumber belajar untuk melatih kecerdasan visual spasial peserta didik pada materi ikatan ion.

Kata-kata kunci: E-modul interaktif, visual spasial, ikatan ion.

Abstract. The aims of this research and development is to determine the validity of the interactive e-module to train students' visual spatial intelligence on the ionic bond material reviewed from content validity and construct validity. The type of this study used is Research and Development (R&D) based on ADDIE development model which consists of five stages: Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. However, this study only limited to the development step. Based on validation result it has been shown that the content validity and construct validity of the interactive e-module obtained a percentage of 85.14% and 84.18% including very valid criteria. From these results, it can be concluded that the developed interactive e-module is declared very valid to be used as learning resource to train students' visual spatial intelligence on ionic bond material.

Keywords: E-module interactive, visual spatial, ionic bond

1. Pendahuluan

Ilmu kimia tergolong materi yang memiliki sifat submikroskopik, makroskopik, dan simbolik [1]. Level submakroskopik dapat dijadikan dasar intelektual untuk menjelaskan fenomena kimia yang akan dikaitkan dengan konsep kimia dan menghubungkan level makroskopis dan simbolik [2]. Materi ikatan ion merupakan salah satu materi kimia yang dibutuhkan visualisasi untuk mempelajarinya. Ikatan ion adalah materi yang memiliki sifat abstrak dan baru didapatkan oleh peserta didik di bangku Sekolah Menengah Atas (SMA), ikatan ion juga memerlukan visualisasi karena dibutuhkan penjelasan secara submikroskopis. Menurut data pra-penelitian yang dilakukan oleh Ilyasa dan Dwiningsih (2020) yang meneliti tentang "Model Multimedia Interaktif Berbasis Unity Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ikatan Ion" dari 25 siswa SMA Negeri 1 Krian, terdapat sebanyak 52% siswa yang kesulitan dalam memahami materi ini [3]. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Supardi dan Putri yang mengatakan bahwa materi ikatan ion memiliki banyak konsep yang belum nyata tervisualisasi sehingga membuat peserta didik sulit mempelajari materi jika

hanya dengan membayangkan materinya saja, sehingga materi ikatan ion termasuk kategori materi yang cukup sukar dipelajari oleh peserta didik [4].

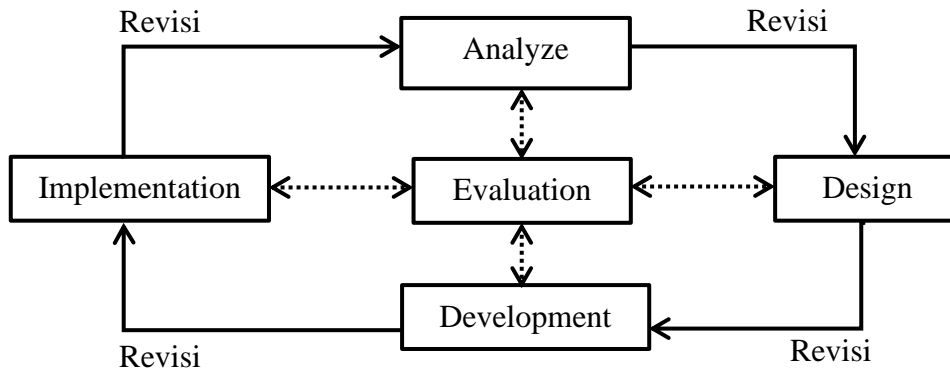
Dengan datangnya virus corona di Indonesia pada tahun 2020 berdampak besar bagi kelangsungan hidup masyarakat di seluruh Indonesia bahkan dunia. Hal ini memperengaruhi terbatasnya aktivitas masyarakat dengan adanya Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM). Adanya PPKM menyebabkan terbatasnya interaksi langsung yang terjadi, sehingga harus dilakukan pembelajaran secara daring sebelum diterapkannya pembelajaran tatap muka terbatas untuk daerah yang sudah berada pada zona PPKM level 3. Pembelajaran daring merupakan bentuk kegiatan belajar mengajar dengan memanfaatkan internet sebagai penghubung antara peserta didik dengan sumber belajarnya yang dilakukan secara jarak jauh [5]. Beragam media dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran daring, mulai dari kelas virtual seperti google classroom, Edmodo, Padlet; ada juga latihan soal berupa game interaktif seperti Quiziz dan Kahoot; hingga video conference seperti google meet, zoom, dan microsoft teams.

Salah satu contoh sekolah yang menerapkan pembelajaran secara daring adalah SMAN 1 Puri yang terletak di kabupaten Mojokerto. SMAN 1 Puri menggunakan media Google Classroom dan Google Meet sebagai media pembelajaran pada saat pembelajaran daring. Sulitnya memahami materi kimia khususnya sub materi ikatan ion juga dialami oleh sebagian peserta didik di SMAN 1 Puri. Oleh karenanya, pemilihan media pembelajaran dan sumber belajar yang tepat sangatlah penting. Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu solusi yang dipilih yakni dengan menggunakan E-modul sebagai sumber belajar. Sejalan dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Lalu Bhabet Rinjani Accraf, Suryati, Yusran Khery (2018) yang menyatakan bahwa e-modul sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran [6]. E-modul (electronic module) sendiri adalah suatu perangkat media pembelajaran non cetak dalam bentuk digital yang secara sistematis disusun dan peserta didik dengan mandiri bisa menggunakannya sehingga pemecahan masalah dapat dilakukan dengan cara peserta didik sendiri [7]. E-modul memiliki keunggulan seperti lebih praktis, memiliki daya tahan lama, dan dibutuhkan biaya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan modul cetak untuk memproduksinya [8]. Jenis e-modul juga beragam, salah satunya yakni memiliki sifat interaktif. Keunggulan E-modul interaktif sendiri adalah bersifat interaktif sehingga mempermudah penavigasian, dan dapat menampilkan gambar, audio, serta video animasi, terdapat pula fitur bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris serta tes/kuis yang melengkapi e-modul sehingga otomatis akan menimbulkan efek timbal balik [9]. E-modul interaktif bersifat offline sehingga bisa dimanfaatkan untuk sumber belajar pada saat pembelajaran daring, yang mana peserta didik dapat mengoperasikannya pada telpon genggam yang berbasis Android maupun IOS, Personal Computer (PC) atau laptop pribadi yang bisa secara bebas dibuka dimanapun dan kapanpun dengan mengunduh E-modul terlebih dahulu.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, diharapkan dengan e-modul intraktif ini dapat menjadi solusi untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi ikatan ion sehingga penulis termotivasi untuk melakukan penelitian yang berjudul “Validitas E-Modul Interaktif untuk Melatihkan Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Ion” dengan tujuan untuk mengetahui validitas e-modul interaktif pada materi ikatan ion untuk melatih kecerdasan visual spasial.

2. Metode

Pada penelitian yang berjudul “Validitas E-Modul Interaktif untuk Melatihkan Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Ion” diterapkan model penelitian dan pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang hanya terbatas pada tahapan pengembangan. Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan untuk mengembangkan dan menghasilkan e-modul interaktif sebagai media pembelajaran kimia untuk melatih kecerdasan visual spasial kelas X sub materi ikatan ion. Tahapan penelitian dan pengembangan model ADDIE dapat ditinjau dari gambar berikut:



Gambar 8. Alur Model ADDIE

[10]

Validitas media meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Penelitian ini telah dilakukan validasi oleh dua orang dosen ahli kimia dan satu guru kimia SMA yang sebelumnya ditelaah terlebih dahulu oleh dosen penelaah. Kemudian, dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif melalui persentase yang diperoleh dari membandingkan skor hasil pengumpulan data semua validator dengan skor kriteria. Persentase dari hasil lembar validasi ini didasarkan pada perhitungan skala Likert di Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Skala Likert Validasi

| Skala | Kategori |
|-------|-------------------|
| 1 | Sangat tidak baik |
| 2 | Kurang Baik |
| 3 | Cukup Baik |
| 4 | Baik |
| 5 | Sangat Baik |

[11]

Nilai persentase di dapatkan dari perhitungan:

$$P (\%) = \frac{\text{jumlah skor hasil}}{\text{skor kriteria}} \times 100$$

Dimana :

P = Persentase hasil validasi

Skor Kriteria = Skor paling tinggi pada tiap item soal x Jumlah item soal x Jumlah responden

Hasil dari analisis validasi ini dapat digunakan untuk acuan dalam menentukan kelayakan media yang telah dihasilkan berdasarkan kriteria interpretasi skor validitas pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor Validitas

| Persentase (%) | Kategori |
|----------------|--------------------|
| 0-20 | Sangat Tidak Valid |
| 21-40 | Kurang Valid |
| 41-60 | Cukup Valid |
| 60-80 | Valid |
| 81-100 | Sangat Valid |

[11]

Validitas konstruk meliputi aspek bahasa, penyajian, dan tingkat keterbacaan. Media yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk kegiatan pembelajaran apabila didapatkan hasil persentase setiap aspek $\geq 61\%$.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dari penelitian dan pengembangan ini telah dihasilkan produk berupa e-modul interaktif dengan perangkat lunak (software) Flip PDF Professional pada materi ikatan ion. Pengembangan e-modul menggunakan model ADDIE dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis (Analysis)

Tahap analisis bertujuan untuk menganalisis dan mengkaji pentingnya pengembangan e-modul yang berupa beberapa kegiatan, diantaranya :

a) Analisis Kebutuhan

Dengan menganalisis kebutuhan sumber belajar, penulis dapat mengetahui bahan ajar yang sesuai untuk proses kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran kimia kelas X SMA yang memiliki rentang usia 15-16 tahun berdasarkan hasil observasi. Dimana menurut Piaget seorang anak yang memiliki rentang usia 15-16 tahun memiliki kemampuan berpikir abstrak, bernalar juga dapat menarik kesimpulan sendiri [12]. Maka dari itu, penulis menarik kesimpulan jika peserta didik kelas X telah mampu menggunakan sumber belajar berbasis teknologi, yakni dengan e-modul interaktif. Pada tahap ini diharapkan e-modul yang akan dikembangkan dapat mempermudah siswa untuk belajar.

b) Analisis Kurikulum

Kegiatan ini dilaksanakan agar penulis mengetahui kesesuaian kurikulum yang dipilih dalam pengembangan e-modul interaktif dengan kurikulum yang berlaku yakni Kurikulum 2013 dan silabus mata pelajaran. Analisis yang dilakukan pada kurikulum antara lain kompetensi dasar, kompetensi inti serta indikator pencapaian pada submateri ikatan ion dengan menggunakan KD 3.5 yakni membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat [13].

c) Analisis Materi

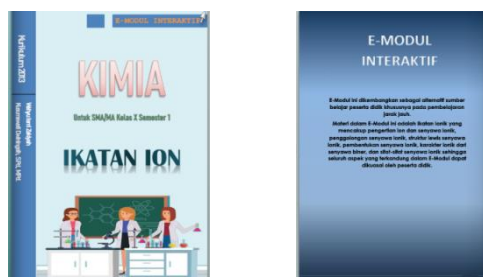
Tahap ini dilakukan penulis untuk merangkai dan menjelaskan materi ikatan ion yang diperlukan oleh peserta didik kelas X SMA. Materi ikatan ion memiliki delapan submateri pokok yakni ion dan senyawa ionik; penggolongan senyawa ionik; karakter ionik senyawa biner; struktur lewis senyawa ionik; keberadaan senyawa ionik; pembentukan senyawa ionik; entalpi pembentukan senyawa ionik; dan sifat-sifat senyawa ionik [14].

2. Perancangan (Design)

Untuk penulisan e-modul yang dirancang berdasarkan hasil dari tahap analisis maka diperlukan tahapan perancangan. Berikut adalah tiga kegiatan pada tahapan ini.

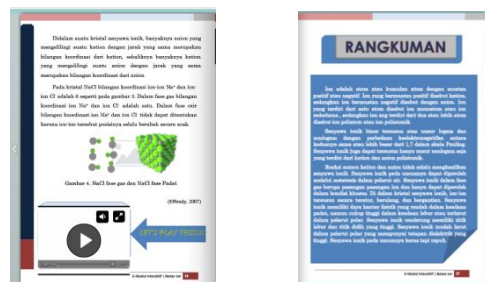
a. Membuat kerangka penyusunan dan tata letak (layout) modul

Pada tahap ini dihasilkan flowchart dan storyboard. E-modul interaktif ini berisi cover, kata pengantar, tujuan pembelajaran, daftar isi, petunjuk penggunaan e-modul, materi ikatan ion, rangkuman materi, latihan soal dan video pembelajaran, daftar isi, dan cover belakang. Berikut adalah tampilan E-Modul Interaktif.



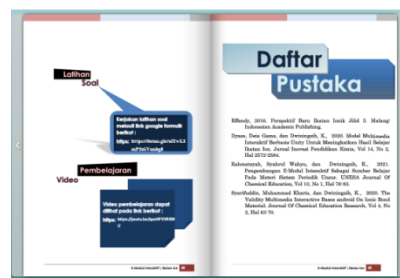
Gambar 1. Tampilan Cover Depan E-Modul Interaktif (Kiri) dan Cover Belakang E-Modul Interaktif (Kanan)

Cover depan berisi tentang judul e-modul, kurikulum yang digunakan, gambar pendukung, nama penulis, dan target pengguna e-modul. Sedangkan cover belakang berisi gambaran isi dari e-modul.



Gambar 2. Tampilan Materi Ikatan Ion (Kiri) dan Rangkuman Materi (Kanan)

Terdapat gambar dan video yang mendukung materi pada e-modul. E-modul juga dilengkapi dengan rangkuman materi.



Gambar 3. Tampilan Latihan Soal, Video Pembelajaran, dan Daftar Pustaka

Dihalaman terakhir terdapat latihan soal dan video pembelajaran yang berupa link google formulir dan youtube juga menambah kelengkapan dari e-modul interaktif.

- a. Menentukan buku referensi materi ikatan ion
Pada kegiatan ini dihasilkan pemilihan buku referensi yang cocok berdasarkan kurikulum, kompetensi inti kompetensi dasar, juga konsep materi ikatan ion yang terdiri atas delapan submateri pokok [14].
- b. Menyusun instrumen penilaian modul
Penyusunan instrumen penilaian modul dihasilkan komponen instrumen penilaian yang digunakan untuk membatasi ruang lingkup konsep yang akan disajikan ke media agar media yang dihasilkan efektif, efisien, dan sesuai dengan tujuan media yang dikembangkan [15].
3. Pengembangan (Development)
Kerangka penyusunan e-modul yang sudah disusun dapat direalisasikan pada tahap pengembangan ini. Disamping itu, revisi dan validasi e-modul juga perlu dilakukan agar e-modul yang telah dikembangkan sejalan dengan tujuan yang diharapkan. Tahap pengembangan dapat dilakukan dengan tiga tahapan, diantaranya:
 - a. Pengembangan rancangan produk
Pengembangan rancangan produk didasarkan pada rancangan yang telah disusun sebelumnya. Pada tahap ini didapatkan sebuah produk berbentuk e-modul interaktif materi ikatan ion untuk meningkatkan kemampuan visual spasial siswa kelas X.
 - b. Validasi Ahli
Produk e-modul interaktif materi ikatan ion untuk meningkatkan kecerdasan visual spasial peserta didik yang telah dirancang membutuhkan validasi dari ahli media, ahli isi, dan ahli desain pembelajaran. Validasi tersebut dilakukan oleh dosen (expert judgment) dan guru kimia SMA. Seberapa baik ukuran kualitas suatu media ditunjukkan dengan validitas [16]. Salah satu fungsi dari validasi ahli ialah untuk mengetahui aspek kualitas e-modul yakni valid, selain itu juga agar diperoleh kritikan dan saran dari validator yang bisa dijadikan perbaikan e-modul yang telah dikembangkan dengan didasarkan pada kesesuaian materi

serta media e-modul. Validasi E-modul interaktif ini ditinjau dari validitas isi serta validitas konstruk dengan rata-rata hasil validasi media pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Media

| No. | Validitas | Persentase (%) | Kategori |
|-----|-----------|----------------|--------------|
| 1. | Isi | 83.63% | Sangat Valid |
| 2. | Konstruk | 86.67% | Sangat Valid |

Pada Tabel 3 tersebut menunjukkan jika e-modul interaktif yang dikembangkan memperoleh persentase hasil sebanyak 85.14% untuk validasi isi dan persentase hasil sebesar 84.18% untuk validasi konstruk. Kedua validitas termasuk dalam kategori sangat valid sehingga e-modul interaktif layak digunakan.

Validitas Isi

Validitas isi ialah suatu uji kelayakan E-Modul Interaktif yang dikembangkan dengan mengacu pada indikator visual spasial dan indikator materi ikatan ion yang bertujuan untuk melatih visual spasial siswa pada materi ikatan ion. Berikut merupakan tabel hasil uji kelayakan validasi isi.

Tabel 4. Hasil Validasi Isi

| No. | Validitas | Persentase (%) | Kategori |
|-----|----------------|----------------|--------------|
| 1. | Materi | 85.83 | Sangat Valid |
| 2. | Visual Spasial | 84.44 | Sangat Valid |

Aspek Materi

Aspek materi mencakup kesesuaian isi dengan kompetensi inti serta kompetensi dasar dengan menggunakan Kompetensi Dasar 3.5 yakni membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat, serta konsep materi ikatan ion yang terdiri atas delapan submateri pokok [14]. Pada aspek materi, didapatkan persentase sebesar 85.83% dimana termasuk pada kategori sangat valid. Berdasarkan uji kelayakan materi, e-modul interaktif untuk melatih kecerdasan visual spasial pada materi ikatan ion bisa dikategorikan sesuai dengan materi.

Aspek Visual Spasial

Aspek kesesuaian dengan visual spasial didapatkan persentase sebanyak 84.44% dengan kriteria sangat valid. E-modul interaktif yang didukung oleh gambar yang dapat melatih kecerdasan visual spasial sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik [17]. Dengan gambar, kecerdasan visual spasial dapat dilatihkan kepada peserta didik [18] serta alangkah lebih baik jika belajar dapat memanfaatkan visualisasi melalui ilustrasi gambar atau video yang disediakan [19]. Dengan menggeneralisasikan konsep yang kompleks, materi yang di visualkan mampu meningkatkan pemahaman siswa [20]. Maka dari itu, alangkah sangat baik jika penyampaian materi bisa dilakukan dengan bentuk gambar terutama untuk melatih visual spasial. [21]. Kemampuan visual spasial yang menjadi fokus utama adalah rotasi, simetris dan, intepretasi bentuk molekul 3D menjadi 2D [22]. Berdasarkan kategori yang diperoleh dari hasil validitas isi, e-modul interaktif telah layak digunakan.

Validitas Konstruk

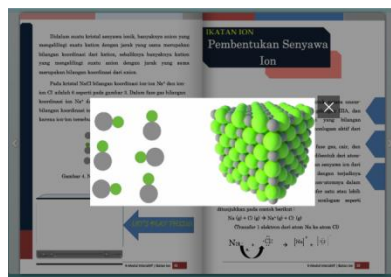
Validitas konstruk terdiri dari atas dua aspek yakni aspek penyajian dan aspek bahasa [3]. Sedangkan untuk mengukur kesesuaian bahan bacaan dengan pembaca yang ditinjau dari tingkat kesulitan ataupun kemudahan teks wacana dapat diukur dengan uji keterbacaan [23]. Tabel 5 berikut menunjukkan hasil validasi konstruk.

Tabel 5. Hasil Validasi Konstruk

| No. | Aspek | Persentase (%) | Kategori |
|-----|---------------------|----------------|--------------|
| 1. | Penyajian | 83.33 | Sangat Valid |
| 2. | Bahasa | 84.44 | Sangat Valid |
| 3. | Tingkat Keterbacaan | 84.76 | Sangat Valid |

Aspek Penyajian

Pada kriteria validitas penyajian didapatkan persentase sebanyak 83.33% dengan kriteria sangat valid. Kriteria validitas penyajian E-Modul Interaktif dapat dikatakan sangat valid karena dapat membangkitkan motivasi juga penyajian ilustrasi atau gambar dengan mencantumkan tiga tingkat representasi (makroskopis, submikroskopis, dan simbolik) [26] yang relevan dengan materi. Ada gambar 2-dimensi, 3-dimensi, animasi dan video yang didasarkan pada materi ikatan ion sehingga mempengaruhi peningkatan hasil belajar peserta didik. Di dalam E-Modul Interaktif juga terdapat petunjuk penggunaan E-Modul yang lengkap dan jelas. Dari aspek penyajian, E-Modul Interaktif dapat dikategorikan layak untuk digunakan. Berikut merupakan contoh tampilan penyajian E-Modul Interaktif.



Gambar 4. Tampilan Penyajian E-Modul Interaktif

Aspek Bahasa

Penulisan E-Modul Interaktif pada aspek bahasa memiliki persentase 84.44% dengan kriteria sangat valid. Hal tersebut dikarenakan pada e-modul interaktif telah digunakan bahasa yang jelas, komunikatif, tidak menimbulkan penafsiran ganda, serta mudah untuk dipahami dengan tingkat pengetahuan dan usia peserta didik. Dijelaskan dalam [25] bahwa kriteria dalam aspek bahasa pada suatu bahan ajar dilihat dari beberapa komponen, meliputi: adanya informasi yang jelas, mudahnya keterbacaan bahan ajar, kesesuaian bahan ajar dengan kaidah pedoman umum ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang baik dan benar, serta bahasa yang digunakan efektif dan efisien. Dari aspek bahasa, e-modul interaktif dapat dikategorikan layak untuk digunakan.

Aspek Tingkat Keterbacaan

Validitas pada aspek tingkat keterbacaan memperoleh persentase sebanyak 84.76% dengan kriteria sangat valid. Hal ini disebabkan karena e-modul yang telah dikembangkan memiliki kejelasan uraian materi ikatan ion, kemudahan e-modul dalam menuntun peserta didik untuk belajar secara mandiri, ketepatan pemberian contoh dalam penjelasan materi, kesesuaian gambar dengan materi, kemudahan memahami rangkuman, kemudahan memahami latihan, dan kemudahan memahami tes formatif. Dari aspek tingkat keterbacaan, E-Modul Interaktif dapat dikategorikan layak digunakan.

Berdasarkan hasil validasi dapat diketahui bahwa semua komponen validasi yang terdiri atas validasi isi dan validasi konstruk memiliki persentase dengan rentang 83.33%-84.76% dengan kriteria sangat valid. Sehingga media yang telah dikembangkan dapat dikategorikan

layak untuk media pembelajaran pada kegiatan belajar mengajar karena dihasilkan persentase pada setiap aspek $\geq 61\%$.

c. Revisi

Produk e-modul interaktif sub materi ikatan ion untuk meningkatkan kemampuan visual spasial yang sudah tervalidasi selanjutnya direvisi berdasarkan kritikan dan saran yang diberikan validator sehingga e-modul dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Berikut adalah tabel hasil revisi berdasarkan kritik dan saran validator:

Tabel 6. Hasil Revisi

| Saran | Revisi | |
|---|---|--|
| | Sebelum | Sesudah |
| Pada cover e-modul interaktif diberikan logo Unesa dan Jurusan. |  |  |

5. Kesimpulan

Berdasarkan tahap penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dengan menganalisis data dan pembahasan dapat ditarik simpulan jika e-modul interaktif yang dikembangkan sangat valid untuk melatih visual spasial peserta didik pada materi ikatan ion yang didasarkan pada validitas isi dan validitas konstruk dengan kriteria sangat valid. Untuk validitas isi didapatkan persentase sebesar 85.14%, sedangkan validitas konstruk yang terdiri dari aspek bahasa, penyajian, dan tingkat keterbacaan didapatkan persentase hasil sebesar 83.33%, 84.44%, dan 84.76%. Selanjutnya dapat dilakukan tahapan uji coba terbatas untuk mengetahui efektifitas e-modul interaktif.

Daftar Pustaka

- [1] H. Ozmen, "Some Student Misconceptions in Chemistry : A Literature Review of Chemical Bonding.," *Journal of Science Education and Technology*, vol. 13, no. 2, pp. 147-159, 2004.
- [2] I. Farida, "The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia," in *Proceeding Of The Third International Seminar On Science Education*, 2009.
- [3] D. G. Ilyasa and K. Dwiningsih, "Model Multimedia Interaktif Berbasis Unity Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ikatan Ion," *Jurnal Inovasi Pendidikan*, vol. 14, no. 2, pp. 2572-2584, 2020.
- [4] K. I. Supardi and I. R. Putri, "Pengaruh Penggunaan Artikel Kimia dari Internet pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 4, no. 1, pp. 574-581, 2010.
- [5] E. Kuntarto, "Keefektifan Model Pembelajaran Daring dalam Perkuliahan Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi," *ILEAL (Indonesian Language Education And Literature)*, vol. 3, no. 1, pp. 99-110, 2017.
- [6] L. B. R. Accraf, Suryati and Y. Khery, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android dan Nature of Science pada Materi Ikatan Kimia dan Gaya Antar Molekul Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Siswa," *Hydrogen : Jurnal Kependidikan Kimia*, vol. 6, no. 2, pp. 133-141, 2018.
- [7] I. Hamzah and S. Mentari, "Development Of Accounting E-module To Support The Scientific Approach Of Students Grade X Vocational High School," *Journal Of Accounting And Business Education*, vol. 2, no. 1, pp. 78-88, 2017.

- [8] Abdullah, S. Ramadhan and R. Linda, "Pengembangan EModule Interaktif Chemistry Magazine Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Laju Reaksi," *Jurnal Zarah*, vol. 8, no. 1, pp. 7-13, 2020.
- [9] F. Juilando and Hardeli, "Validitas dan Praktikalitas E-Modul Struktur Atom Berbasis Pendekatan Saintifik pada Kelas X SMA/MA," *Journal of RESIDU (Research and Investigation Educati)*, vol. 3, no. 14, pp. 98-107, 2019.
- [10] I. Nurviandy, K. Dwiningsih, A. . R. Habibi and A. . F. Akbar, "Validity of Interactive Multimedia with 3D Visualization to Practice the Spatial Visual Intelligence of Class X High School Students on Metallic Bonding Materials," in *National Seminar on Chemistry*, Surabaya, 2019.
- [11] Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Bandung: CV. Alfabeta, 2016.
- [12] M. Nursalim, *Psikologi Pendidikan*, Surabaya: Unesa University Press, 2007.
- [13] Kemendikbud, Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 tentang perubahan Atas Peraturan MENDIKBUD Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, Jakarta: Kemendikbud, 2018.
- [14] Effendy, *Perspektif Baru Ikatan Ion Edisi 3*, Malang: Indonesian Academic Publishing, 2016.
- [15] M. K. Syarifuddin and K. Dwiningsih, "The Validity Multimedia Interactife Bases Android On Ionic Bond Material," *Journal Of Chemistry Education Research*, vol. 4, no. 2, pp. 63-70, 2020.
- [16] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*, Jakarta: Rineka Cipta, 2014.
- [17] I. Rosari, "Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Kognitif Spasial Terhadap Hasil Belajar Ikatan KImia SMA," *IJIS Edu : Indonesian Journal of science Education*, vol. 1, no. (2), pp. 163-168, 2019.
- [18] H. Gardner, *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, New York: Basic Books, 2011.
- [19] N. Munafiah, *Strategi Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Multiple Intelligences*, Wonosobo: Mangkubumi, 2018.
- [20] N. Guzel and E. Sener, "High School Students' Spatial Ability and Creativity in Geometry," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 1763-1766, 2009.
- [21] G. Hulu and K. Dwiningsih, "Validitas LKPD Berbasis Blended Learning Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Melatihkan Visual Spasial Materi Ikatan Kovalen," *UNESA Journal of Chemical Education*, vol. 10, no. 1, pp. 56-65, 2021.
- [22] K. Achuthan, V. K. Kolil and S. Diwakar, "Using virtual laboratories in chemistry classrooms as interactive tools towards modifying alternate conceptions in molecular symmetry.," *Eucation and Information Technologies*, vol. 23, no. 6, pp. 2499-2515, 2018.
- [23] Harjasujana and M. Yeti, *Membaca 2*, Jakarta: Depdikbud, Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, 1997.
- [25] BNSP, Permendiknas RI No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, Jakarta: BNSP, 2006.
- [26] D. Treagust, G. Chittleborough and T. Mamiala, "The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations In Chemical Explanations," *International Journal of Science Education*, vol. 25, pp. 1353-1368, 2003.