

E-modul Pengayaan Multipel Representasi untuk Mengidentifikasi Kemampuan Literasi Kimia Siswa

Avia Rizka Ulfana[✉], Sri Haryani, Agung Tri Prasetya, dan Sri Susilogati Sumarti

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima: Juli 2023

Disetujui: September 2023

Dipublikasikan: Oktober 2023

Keywords:

Literasi Kimia
Modul Pengayaan
Multipel Representasi

Abstrak

Modul pengayaan multipel representasi dapat dimanfaatkan sebagai upaya daam peningkatan literasi kimia sekaligus melaksanakan program pengayaan bagi siswa. Tujuan penelitian ini pengembangan e-modul pengayaan literasi kimia yang relevan, efisien, dan mendapat respon baik dari siswa. Model pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan desain 4D, tahap-tahapnya *Define, Design, Development, dan Disseminate*. Metode pengumpulan data meliputi observasi awal, dokumentasi, angket, dan tes. Instrumen pengumpul data lembar angket validasi, soal *pretest-posttest*, Angket respon peserta didik. Teknik Analisis data : Analisis data validasi ahli, Analisis data hasil *pretest-posttest*, dan Analisis data Angket respon siswa terhadap e-modul produk pengembangan. Hasil penelitian, berdasarkan hasil analisis data validasi diperoleh rerata skor validator isi = 74 dari skor total 80, dengan kategori sangat valid isi, rerata skor ahli media 64 dari skor total 72 dengan kriteria sangat valid media, skor keterbacaan 40,07 dari skor total 44 kriteria sangat valid. Hasil *pretest* 84 dan *posttest* 96, Respon siswa terhadap produk e-modul pengayaan = 66,6 dari skor total 80. kategori sangat layak digunakan untuk mengambil data penelitian. Berdasarkan hasil penelitian, e-modul pengayaan multipel representasi bermuatan literasi kimia yang dikembangkan layak dan efektif diterapkan pada program pengayaan serta mendapatkan tanggapan yang baik dari siswa.

Abstract

The multi-representation enrichment module can be exploited as an attempt to improve chemical literacy while implementing an enrichment program for students. The aim of this research is to develop e-enrichment modules for chemical literacy that are relevant, efficient, and get a good response from students. Research and Development (R&D) model with 4D design, the stages of Define, Design, Development, and Disseminate. Data collection methods include initial observation, documentation, lifting, and testing. Instruments for collecting data sheet angket validation, questions of pretest-posttest, and angket response students. Data Analysis Techniques: Expert validation data analysis, data analysis results pretest-posttest, and data analysis student response to e-module product development. Results of the study, based on the results of the analysis of validation data obtained, are: content validator score ratio = 74 of the total score of 80, with a very valid content category; media expert score rate = 64 of the total score of 72, with very valid media criteria; reading score = 40,07 of the overall score of 44 criteria, which are very valid. Results of pre-test 84 and post-test 96: Student response to the e-module enrichment product was 66.6 of the total score of 80. Based on the results of the research, the multi-representation enrichment e-module loaded with chemical literacy was properly and effectively applied to the enriching program, as well as obtaining a good response from students.

PENDAHULUAN

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 mengatur Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan diperlukan adanya perbaikan mutu Pendidikan Nasional. Menurut undang-undang, pendidikan nasional berfungsi untuk memperkuat kemampuan serta membentuk karakter dan budaya bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Kualitas pendidikan di Indonesia menjadi bahasan yang serius pada diskusi yang dilakukan beberapa waktu belakangan ini (Alifah, 2021). Menurut data Global Education Monitoring (GEM) Report yang dihasilkan oleh UNESCO tahun 2016 bahwa Indonesia berada di peringkat ke-10 dari 14 negara berkembang di dunia dalam hal kualitas pendidikan (Utami, 2019). Menurut temuan survei PISA tahun 2018 yang menilai kualitas pendidikan dari berbagai negara di dunia, Indonesia cukup tertinggal pada bidang pendidikan khususnya pada literasi sains jika dibandingkan negara lain (PISA, 2018).

Kemampuan untuk terlibat dengan konsep dan perhatian ilmiah sebagai warga negara yang reflektif disebut sebagai literasi ilmiah oleh Programme for International Student Assessment-Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2017a). Hasil PISA menunjukkan bahwa tingkat literasi Indonesia masih rendah. Dibandingkan dengan skor rata-rata internasional sebesar 489, Indonesia berada di urutan ke-71 atau ke-9 dari bawah dengan skor 396, sedangkan China berada di peringkat pertama dengan skor 558 (Tohir, 2019).

Berbicara tentang literasi sains, tentu tidak akan lepas dari literasi kimia. Memahami partikel materi, proses kimia, hukum dan teori kimia, serta aplikasi kimia umum dalam kehidupan sehari-hari merupakan definisi literasi kimia (Imansari & Sumarni, 2018). Literasi kimia didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk mengakses, memahami, dan menerapkan bahan pengetahuan kimia dalam kehidupan sehari-hari (Yuliana & Sholichah, 2021). Literasi kimia adalah pemahaman yang luas di kalangan saintis, pendidik, dan guru kimia (Thummathong & Thathong, 2018). Menurut (Sumarni *et al.*, 2017), Indonesia masih memiliki tingkat literasi kimia yang rendah. Menurut penilaian PISA, rendahnya tingkat literasi kimia siswa Indonesia adalah akibat dari kurangnya pelatihan mereka tentang cara menyelesaikan soal dengan karakteristik yang sama dengan soal PISA (Hasasiyah *et al.*, 2019).

Konsep kimia sangat abstrak dan membutuhkan pemikiran mendalam dimulai pada tingkat makroskopis, simbolik, dan submikroskopik sehingga siswa sering kesulitan untuk memahami konsep dan fenomena ilmiah (Erduran *et al.*, 2007). Pembelajaran kimia yang baik yaitu siswa dapat menghubungkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari pada tingkat makroskopis, simbolik, dan submikroskopik. Siswa akan lebih mampu memahami apa yang mereka pelajari dan mendapatkan makna mereka sendiri dari yang dipelajari (Dwiningsih, 2017). Ada tiga fungsi utama dari multipel representasi menurut Ainsworth (2006), ketiga fungsi tersebut adalah sebagai berikut: (1) peran yang saling melengkapi; (2) keterbatasan interpretasi, multipel representasi sering membantu peserta didik ketika terhambat pemahaman suatu konsep; (3) mengkonstruksi pemahaman yang lebih dalam.

Berdasarkan observasi yang dilaksanakan di SMAN 2 Kendal, hasil evaluasi pembelajaran yang telah dilaksanakan nilai siswa rata-rata sudah melampaui batas KKM yang telah ditetapkan pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Namun, belum adanya bahan ajar penunjang program pengayaan untuk siswa yang sudah melampaui batas ketuntasan minimal terutama pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Selain itu, modul yang digunakan pada pembelajaran kimia juga hanya menggunakan dua level representasi saja yaitu makroskopis dan simbolik. Modul Pengayaan adalah alat pengajaran yang dapat mendorong siswa belajar secara mandiri dan aktif (Fauzi *et al.*, 2021). Program pengayaan diberikan kepada peserta didik yang telah melampaui batas ketuntasan minimal yang telah ditetapkan (Perales & Almeida, 2019).

Pembelajaran yang dapat meningkatkan tingkat literasi kimia adalah dengan memberikan pemahaman yang menyeluruh sesuai dengan hakikat ilmu kimia serta mampu menghubungkan tiga tingkat representasi yaitu pada level simbolik, makroskopis dan submikroskopis (Treagust dan Chittleborough 2001). Modul sebagai pendukung dalam proses pembelajaran untuk menciptakan suasana belajar yang mudah dipahami oleh siswa. Diperlukan abhan ajar bermuatan literasi kimia agar dapat membantu meningkatkan literasi kimia peserta didik (Sutiani *et al.*, 2022). Penggunaan modul yang digunakan pada pembelajaran kimia di kelas biasanya hanya mencakup definisi, level makroskopis, dan level simbolik saja, oleh karena itu diperlukan modul yang mencakup tiga level representasi yaitu level simbolis, mikroskopis, dan makroskopis. Namun, penting untuk dicatat bahwa penggunaan terlalu banyak representasi dapat membebani memori kerja siswa dan kontraproduktif. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk dengan hati-hati memilih dan menggunakan representasi yang tepat untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep kimia (Cooper & Stowe, 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, siswa membutuhkan modul sebagai bahan literasi sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan literasi kimia mereka selama proses belajar dan pada akhirnya memberikan hasil belajar terbaik (Munirah, 2014). Penggunaan modul sesuai dengan aspek literasi kimia yang memuat multipel representasi juga sangat dibutuhkan karena masih sedikit guru pada pembelajaran kimia yang menerapkan aspek literasi kimia. Oleh karena itu, pada penelitian ini diteliti dan dikembangkan lebih lanjut tentang desain *e-modul* pengayaan multipel representasi untuk mengidentifikasi kemampuan literasi kimia siswa pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

METODE

Penelitian dilakukan di SMAN 2 Kendal dengan peserta yang dipilih dari kelas XI dan XII MIPA. Sebanyak 48 siswa kelas XI MIPA dan 15 siswa kelas XII MIPA yang masing-masing telah mencapai nilai batas ketuntasan minimal pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian dan pengembangan, atau R&D. Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (R&D) yaitu suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan melalui langkah pengembangan produk penelitian, pengujian lapangan, melakukan revisi guna penyempurnaan produk penelitian (Borg dan Gall, 2003). Dalam penelitian ini, model 4D digunakan sebagai model penelitian dan pengembangan. Dalam paradigma 4D, proses penelitian dan pengembangan terdiri dari empat tahap: mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan (Thiagarajan *et al.*, 1976).

Tahap *Define* dilakukan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi guru dan siswa selama proses belajar, bahan pengajaran yang digunakan, dan ketersediaan bahan ajar pengayaan. Bagian *Design* mencakup prototipe *e-modul* dan instrumen penelitian (lembar validasi ahli materi dan media, angket respon siswa, serta soal *pretest* dan *posttest*). Tahap *Development* dilakukan validasi perangkat penelitian oleh ahli media dan ahli materi, diikuti dengan uji coba pada skala kecil kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan masukan dari siswa dan selanjutnya diuji coba dalam skala besar. Tujuan dari tahap diseminasi adalah menyebarluaskan produk akhir yang dihasilkan.

Instrumen pengumpulan data meliputi lembar penilaian *e-modul*, instrumen tes, dan angket respon siswa. kelayakan *E-modul* dievaluasi berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan uji skala kecil. Dalam uji coba skala besar, efektivitas *e-modul* ditentukan dengan membandingkan skor *pre-test* dan *post-test*. Jawaban responden pada angket respon siswa digunakan untuk menganalisis respon siswa terhadap produk modul yang dikembangkan. Penilaian kelayakan modul menggunakan lembar validasi dengan empat alternatif jawaban, sedangkan pada uji skala kecil dianalisis menggunakan *N-gain* dan *paired sample t-test*. Penilaian keefektifan dianalisis menggunakan nilai *N-Gain* dan uji *t-test*. Rumus *N-gain* untuk menguji efektivitas produk dapat dihitung menggunakan rumus.

$$N (gain) = \frac{(Posttest) - (Pretest)}{Skor maksimal - (Pretest)}$$

Keterangan :

Pretest: Persentase nilai pretest

Posttest: Persentase nilai posttest

Selanjutnya dilajukan uji Paired Sample *t-test*. Pengujian dilakukan dengan melihat nilai signifikansi uji-*t* pada taraf yang sesuai (pada penelitian ini taraf yang sesuai adalah 5%). Perhitungan ini didasarkan pada perbandingan antara nilai signifikansi *t* dan nilai signifikansi 0,05, sesuai dengan ketentuan berikut:

Jika variabel bebas berbeda secara signifikan dari variabel terikat, maka H_0 ditolak dengan tingkat signifikansi $t < 0.05$.

Jika variabel bebas tidak berbeda secara signifikan dari variabel terikat, maka H_0 diterima dengan tingkat signifikansi $t > 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Thiagarajan pada pembuatan modul pengayaan elektronik multi-representasi untuk mengukur kemampuan literasi kimia siswa. Tahap pendefinisian, desain, pengembangan, dan penyebarluasan model Thiagarajan dikenal sebagai model 4D (Thiagarajan *et al.*, 1976).

Tahap *Define* bertujuan adalah menganalisis masalah yang terjadi pada guru, siswa, sumber belajar, dan program evaluasi untuk kegiatan belajar mengajar. Pada tahap ini juga menganalisis sumber bacaan, jenis dan jumlah sumber bacaan siswa. Hasil yang diperoleh selama fase definisi adalah data data awal

dari studi lapangan dan studi literatur yang dapat digunakan sebagai dasar penelitian. Berdasarkan masalah yang timbul, kemudian ditentukan media pembelajaran mana yang paling sesuai dengan keadaan siswa.

Setelah dilakukan tahaan *Define* selanjutnya yaitu melakukan penelitian pada tahap *Design* diperoleh informasi tentang permasalahan dan solusi yang tepat kemudian dirancang untuk pembuatan produk *e-modul* pengayaan multipel representasi untuk mengidentifikasi kemampuan literasi kimia pada materi kimia (larutan elektrolit dan non-elektrolit). Langkah-langkah pembuatan produk pada tahap *Design* antara lain (1) penyusunan *draft* awal *e-modul* pengayaan (2) pembuatan produk *e-modul* pengayaan (3) penyusunan instrumen penelitian.

Pembuatan dan menguji desain produk yang dibuat berlangsung selama tahap pengembangan (Puspitasari *et al.*, 2020). Pada tahap ini validator ahli materi dan ahli media melakukan penilaian terhadap produk modul yang dikembangkan. Berdasarkan temuan validitas produk dan revisi, produk modul elektronik (*e-modul*) dapat ditingkatkan dengan saran dan masukan dari validator ahli materi dan ahli media. Kelayakan produk modul pengayaan diuji menggunakan tes validitas para ahli materi dan media yang terdiri dari satu dosen kimia UNNES dan satu guru kimia sebagai validator, serta tes skala kecil dengan 15 siswa. Efektivitas produk modul pengayaan ditentukan menggunakan skor dari analisis tes skala besar. Tanggapan siswa terhadap modul pengayaan yang dikembangkan diperoleh melalui angket siswa.

Setelah dilakukan beberapa tahap penelitian seperti tahap *Define*, *Design*, dan *Development* sehingga dihasilkan produk akhir berupa bahan ajar pengayaan multipel representasi bermuatan literasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Tahap penelitian selanjutnya yaitu tahap penyebarluasan atau *Disseminate*. Tahap *Disseminate* dilakukan penyebarluasan hasil produk modul pengayaan dalam bentuk publikasi artikel.

Kelayakan e-modul pengayaan

Kelayakan produk modul pengayaan dinilai oleh satu dosen kimia Universitas Negeri Semarang dan seorang guru kimia di SMA Negeri 2 Kendal sebagai validator ahli materi dan ahli media terhadap produk modul pengayaan yang dikembangkan. Hasil tes validitas modul pengayaan dari ahli materi dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil validitas produk oleh ahli materi

No	Validator	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Kriteria
1.	Dosen Kimia	71	80	Sangat baik
2.	Guru Kimia	77	80	Sangat baik
Skor rata-rata ahli materi		74	80	Sangat baik

Tabel 1 menampilkan hasil penilaian ahli materi terhadap validitas produk modul pengayaan yang dikembangkan. Penilaian Validator 1 mendapatkan skor 71 dengan kriteria sangat memenuhi syarat, dan penilaian validator 2 mendapatkan skor 77 dengan kriteria sangat memenuhi syarat dari skor maksimum 80. Berdasarkan penilaian kedua ahli, didapatkan skor rerata 74 dengan kriteria yang sangat memenuhi syarat. Menurut penilaian kedua ahli materi, produk modul pengayaan yang dihasilkan valid dan layak digunakan sebagai media penelitian dengan catatan perbaikan produk *e-modul* berdasarkan saran dari validator ahli material.

Selanjutnya yaitu penilaian oleh ahli media untuk menentukan kelayakan dari media yang digunakan. Hasil tes validitas modul pengayaan dari ahli media dapat dilihat di Tabel 2.

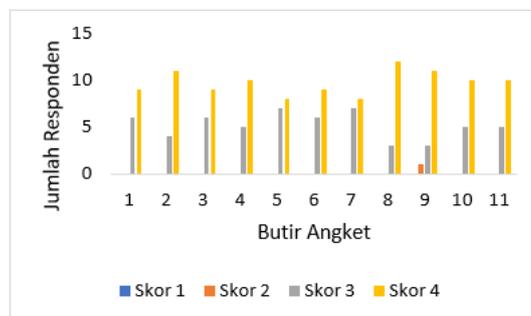
Tabel 2. Hasil validitas produk oleh ahli media

No	Validator	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Kriteria
1.	Dosen Kimia	60	72	Sangat baik
2.	Guru Kimia	68	72	Sangat baik
Skor rata-rata ahli media		64	72	Sangat baik

Penilaian dari validator ahli media terhadap produk modul pengayaan yang dikembangkan ditampilkan pada Tabel 2. Penilaian dari validator 1 mendapatkan skor 60 untuk kriteria yang sangat baik dan validator 2 mendapatkan skor 68 bagi kriteria sangat baik dari skor maksimum 72. Dari kedua

penilaian oleh ahli media didapatkan rerata 64 dengan kriteria yang sangat baik. Modul pengayaan yang dihasilkan dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai media penelitian dengan catatan perbaikan berdasarkan saran dari validator ahli media.

Kelayakan produk modul pengayaan juga diperoleh dari uji skala kecil. Dilakukan uji keterbacaan pada uji skala kecil kepada 15 siswa kelas XII MIPA 4 SMAN 2 Kendal. Dari analisis tes skala kecil, didapatkan skor rerata 40.07 dari skor maksimum 44 dengan kriteria yang sangat baik. Berikut ini adalah hasil uji coba angket keterbacaan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



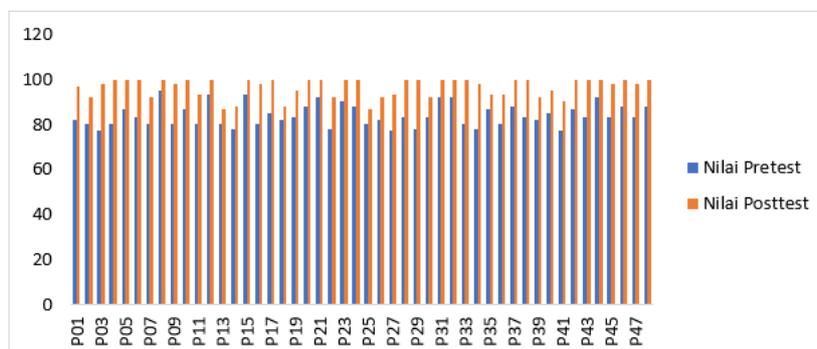
Gambar 1. Rekapitulasi angket uji keterbacaan

Pada penilaian angket keterbacaan terdapat beberapa saran dari siswa seperti pengisian jawaban soal yang masih susah dioperasikan untuk beberapa *smartphone* tertentu. Saran dan masukan siswa akan digunakan sebagai referensi dalam meningkatkan modul pengayaan sehingga menjadi produk bahan pengajaran yang siap untuk pembelajaran di dalam kelas.

Secara keseluruhan, berdasarkan penilaian validator oleh ahli materi dan ahli media serta tes skala kecil bahwa modul pengayaan multi-representasi yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan oleh siswa. Penelitian ini juga dilakukan oleh Arsyka & Wahyuni (2021) bahwa modul berbasis multipel representasi memiliki kelayakan berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media dengan persentase sebesar 91,35% dan 91,91%, sehingga modul sangat memenuhi syarat untuk digunakan oleh siswa. Penelitian lain juga dilakukan oleh Yuliana & Sholichah (2021) yang menyatakan bahwa modul multi representasi yang dikembangkan dapat mendukung pembelajaran kimia terutama pada aspek literasi kimia.

Keefektifan e-modul Multipel Representasi

Selanjutnya yaitu menguji keefektifan produk modul yang dikembangkan. Efektivitas modul pengayaan multi-representasi yang dikembangkan ditentukan dari analisis hasil belajar siswa pada ujian skala besar. Hasil pembelajaran yang diukur meliputi aspek konten, konteks, dan kompetensi literasi kimia (OECD, 2017b). Efektivitas modul pengayaan yang diberikan kepada 48 siswa di dua kelas XI MIPA pada uji coba skala besar yang dipilih berdasarkan nilai lebih dari KKM. Efektivitas modul pengayaan multipel representasi dilihat dari tiga penilaian: kemampuan klasika, hasil belajar, dan analisis literasi kimia siswa. Efektivitas hasil belajar siswa ditentukan dari peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* pada tes skala besar. Gambar 2 berikut menunjukkan nilai hasil tes sebelum dan sesudah pemberian modul.



Gambar 2. Perolehan nilai *pretest* *posttest*

Berdasarkan tes skala besar siswa terdapat peningkatan rerata hasil belajar pada *pretest* mendapatkan skor rerata 84 dan pada *posttest* mendapatkan skor rerata 96. Tabel 3 berikut ini merupakan rekapitulasi hasil analisis N-Gain.

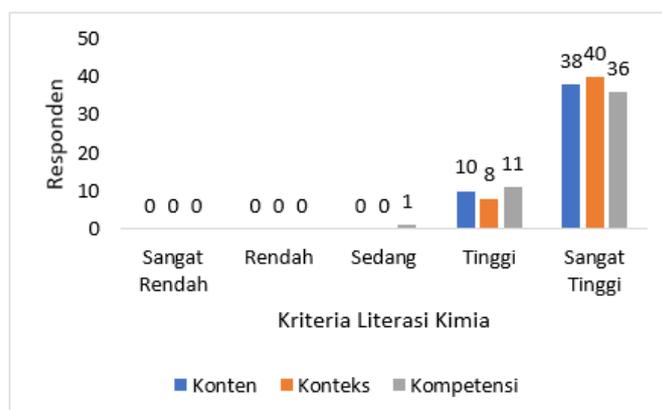
Tabel 3. Analisis nilai N-gain

N-gain	Kelas Implementasi	
	Indikator	Jumlah
Nilai N-gain > 0,7	Tinggi	31
$0,3 \leq$ Nilai N-gain \leq 0,7	Sedang	17
Nilai N-gain < 0,3	Rendah	0
Rerata <i>pretest</i>		84
Rerata <i>Posttest</i>		96,489
Rata-rata N-gain		0,817
Indikator		Tinggi

Tabel 3 menunjukkan data hasil analisis nilai N-Gain uji coba skala besar dengan mendapatkan rerata *pretest* 84, rerata *posttest* yaitu 96,4 sedangkan rerata N-Gain yang diperoleh yaitu 0,817. Kriteria siswa pada nilai N-Gain tinggi berjumlah 31 siswa, dan untuk kriteria sedang berjumlah 17 siswa. Keefektifan bahan ajar dapat dilihat dari ketuntasan klasikal apabila ketuntasan yang diperoleh $\geq 75\%$ dari jumlah siswa (Kusumah et al., 2022). Berdasarkan uji skala besar yang dilakukan kepada 48 siswa didapatkan bahwa seluruhnya (100%) dapat melampaui batas nilai minimum yang ditetapkan. Dari hasil implementasi pada uji coba skala besar tersebut menunjukkan bahwa modul pengayaan multipel representasi bermuatan literasi kimia pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit memberikan dampak bagus bagi siswa.

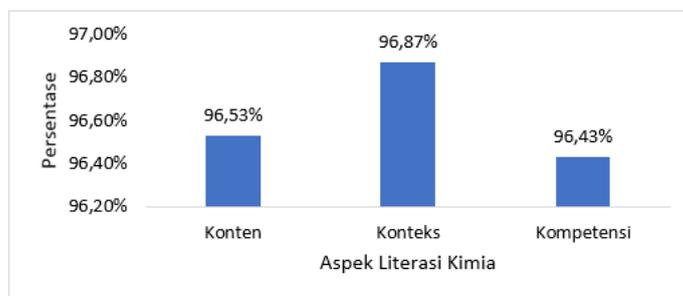
Selanjutnya yaitu keefektifan modul pengayaan diperoleh melalui hasil belajar siswa. Keefektifan bahan ajar pengayaan dapat kita lihat dari nilai N-gain rata-rata yang didapatkan 0,817 dengan kriteria nilai N-Gain tinggi dan presentase skor N-Gain sebesar 81%. Dari hasil nilai N-Gain rata-rata dapat diketahui bahwa modul pengayaan yang dikembangkan sudah efektif untuk digunakan pada program pengayaan. Hasil analisis paired sample T-Test nilai *pretest* dan *posttest* siswa menunjukkan nilai *Thitung* sebesar 12,587 dan *Ttabel* dengan nilai signifikansi 5% (0,05) serta derajat kebebasan (*dk*) 47 didapatkan nilai 2,011. Nilai *Thitung* > *Ttabel*, maka dari hasil analisis paired simple T-Test terdapat signifikansi dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa dengan penggunaan modul pengayaan dapat memberikan pengaruh yang baik kepada siswa dilihat dari peningkatan hasil belajar dari nilai *pretest* dan *posttest*.

Selain itu juga terdapat penilaian pada aspek literasi kimia. Penilaian Aspek literasi kimia meliputi aspek konten, aspek konteks, dan aspek kompetensi (Haryani & Prasetya, 2021). Penilaian aspek literasi kimia diperoleh menggunakan instrumen tes yang memuat aspek konten, konteks, maupun kompetensi. Dari hasil rata-rata nilai *posttest* siswa, secara keseluruhan (100%) sudah masuk dalam kriteria sangat tinggi. Berikut rekapitulasi jumlah siswa pada aspek konten, konteks, maupun kompetensi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah siswa pada aspek literasi kimia

Sebanyak sepuluh siswa berada pada kriteria tinggi untuk aspek konten, dan 38 siswa mendapatkan kriteria yang sangat tinggi. Dalam hal aspek konteks, ada delapan siswa dalam kategori tinggi dan tiga puluh siswa di kategori sangat tinggi. Sedangkan pada aspek kompetensi terdapat satu siswa pada kategori sedang, sebelas siswa pada kategori tinggi, dan 36 siswa berada pada kategori sangat tinggi. Dari ketiga aspek tersebut diperoleh persentase tertinggi pada aspek konteks yaitu 96,87%; aspek terendah pada aspek kompetensi yaitu 96,43%; dan aspek konten sebesar 96,53%. Analisis rekapitulasi persentase aspek literasi kimia pada aspek konten, konteks, dan kompetensi dapat dilihat pada Gambar 4.



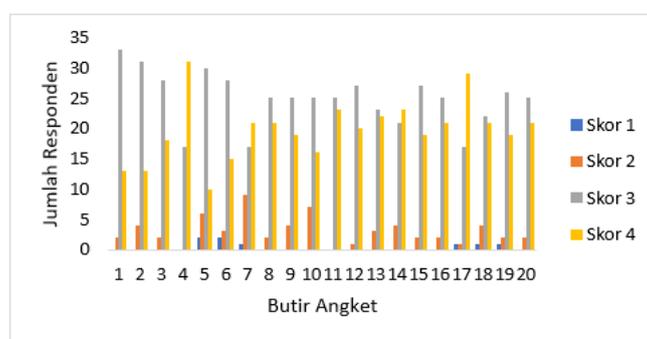
Gambar 4. Rekapitulasi persentase aspek literasi kimia

Berdasarkan hasil analisis pencapaian literasi kimia siswa, dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa mencapai kategori yang sangat tinggi, serta terdapat beberapa siswa yang masih berada pada kategori sedang dan tinggi. Sebagian besar siswa menunjukkan sudah unggul dilihat dari ketiga aspek literasi kimia seperti yang ditunjukkan oleh skor *pretest* siswa.

Perolehan skor hasil analisis literasi kimia berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* terdapat peningkatan literasi kimia siswa sehingga modul pengayaan yang digunakan dinyatakan efektif digunakan pada program pengayaan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Herman *et al.*, (2021) menyatakan bahwa bahan ajar yang memuat level representasi dinyatakan efektif diterapkan kepada siswa dengan nilai N-Gain sebesar 0,78 serta tingkat kepraktisan sebesar 88,01%. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ronawati Silaban *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa modul kimia berorientasi literasi sains dinyatakan praktis dan efektif digunakan kepada siswa.

Respon siswa pada bahan ajar pengayaan

Tanggapan siswa diperoleh dari angket respon siswa yang dibagikan setelah penggunaan modul pengayaan pada uji coba skala besar. Pengisian angket respon siswa pada uji coba skala besar diberikan kepada 48 siswa. Angket respon siswa terhadap modul pengayaan memiliki 20 item pernyataan. hasil rerata skor angket respon peserta didik 66,6 dari skor total 80 dengan kriteria sangat baik. Berikut rekapitulasi data hasil angket respon siswa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rekapitulasi penilaian angket tanggapan siswa

Hasil analisis yang diperoleh, sebanyak 32 atau 67% dari siswa, menilai modul pengayaan yang dikembangkan sangat baik, dan sebanyak 16 siswa atau 33% dari siswa menilai sebagai layak. Beberapa

siswa menilai produk modul pengayaan yang dikembangkan "sangat baik" berdasarkan jawaban rata-rata mereka terhadap produk modul pengayaan.

SIMPULAN

E-modul pengayaan multipel representasi dinyatakan layak digunakan dalam program pengayaan untuk menentukan literasi kimia pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Hal ini dapat ditentukan berdasarkan penilaian produk modul pengayaan oleh ahli media dan materi, serta uji coba skala kecil yang dilakukan terhadap siswa. Modul pengayaan juga dinyatakan efektif berdasarkan peningkatan klasikal serta hasil belajar siswa. Produk modul pengayaan multipel representasi yang memuat aspek literasi kimia mendapatkan penilaian yang sangat baik dari siswa sehingga modul pengayaan multipel representasi bermuatan literasi kimia dapat digunakan pada program pengayaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. 2006. DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*. 16(3): 183–198.
- Alifah, S. 2021. Education In Indonesia And Abroad : Advantages And Lacks. *Jurnal Penelitian*. 5(1): 113–123.
- Arsyka, A.T.Z. & Wahyuni, T.S. 2021. Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Pembelajaran Flipped Classroom Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 11(1): 11–24.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. 2003. *Educational Research: An Introduction Seventh Edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Cooper, M.M. & Stowe, R.L. 2018. Chemistry Education Research - From Personal Empiricism to Evidence, Theory, and Informed Practice. *Chemical Reviews*. 118(12): 6053–6087.
- Dwiningsih, K. 2017. Development Of Student Activity Sheet Oriented Science Literacy In Metter Of Electrolyte And Nonelectrolyte Solution. *Journal of Chemical Education*. 6(2): 329–333.
- Erduran, S., Bravo, A. & Naaman, R. 2007. Developing epistemologically empowered teachers: Examining the role of philosophy of chemistry in teacher education. *Science and Education*. 16(9–10): 975–989.
- Fauzi, F., Sumardi, H. & Hanifah, H. 2021. Analisis Tingkat Kognitif Soal Pada Modul Pengayaan Matematika Kelas VII Semester II Terbitan Putra Nugraha Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 9(2): 177.
- Haryani, S. & Prasetya, A.T. 2021. *Desain Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Kecakapan Abad 21*. Pertama ed. Semarang: DIVA Press.
- Hasasyah, S., Hutomo, B., Subali, B. & Marwoto, P. 2019. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Sirkulasi Darah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 6(1): 5.
- Herman, H., Nurhadi, M., Gunawan, R., Gunung Kelua, K., Muara Pahu, J. & Timur, K. 2021. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multipel Representasi Berbantuan Powerpoint Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Development of Multiple Representation Based Module With Powerpoint Assisted on Electrolyte and Non Electrolyte Solutions. *Jurnal Zarah*. 9(1): 1–7.
- Imansari, M. & Sumarni, W. 2018. Analisis Literasi Kimia Peserta Didik Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Etnosains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 12(2).
- Kusumah, O.T., Susilaningsih, E., Cahyono, E. & Susatyo, E.B. 2022. Pengembangan Bahan Ajar Materi Redoks Berbasis Pemecahan Masalah Kontekstual dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Chemistry in Education*. 11(1): 15–20.
- Munirah 2014. Upaya Peningkatan Mutu Hasil Belajar Melalui Media Pembelajaran. *Auladuna*. 1(1): 80–88.

- OECD 2017a. How does PISA for Development measure scientific literacy? *PISA for Development Brief 10*. I(February 2014): 1–2.
- OECD 2017b. PISA PISA for Development Assessment and Analytical Framework. *PISA For Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and science*. 17.
- Perales, R. & Almeida, L.S. 2019. An enrichment program for students with high intellectual ability: Positive effects on school adaptation. *Comunicar*. 27(60): 39–47.
- PISA 2018. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. USA: OECD.
- Puspitasari, R., Hamdani, D. & Risdianto, E. 2020. Pengembangan E-Modul Berbasis HOTS Berbantuan Flipbook. *Jurnal Kumparan Fisika*. 3(3): 247–254.
- Ronawati Silaban, Rina Elvia & Febrian Solikhin 2022. Pengembangan E-Modul Kimia Berorientasi Literasi Sains Pada Materi Keseimbangan Kimia Di Sma Negeri 3 Bengkulu Tengah. *Alotrop*. 6(2): 180–189.
- Sumarni, W., Sudarmin, Wiyanto, Rusilowati, A. & Susilaningih, E. 2017. Chemical Literacy of Teaching Candidates Studying The Integrated Food Chemistry Ethnoscience Course. *Journal of Turkish Science Education*. 14(3): 60–72.
- Sutiani, A., Purba, J., Musa Panggabean, F.T., Nugraha, A.W. & Syahputra, R.A. 2022. Improving Students' Chemical Literacy Ability on Equilibrium Material Using Chemical Literacy-Based Teaching Materials. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*. 11(06): 236–240.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S. & Semmel, M.I. 1976. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A sourcebook*. Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota. Minneapolis, Minnesota.
- Thummathong, R. & Thathong, K. 2018. Chemical literacy levels of engineering students in Northeastern Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. 39(3): 478–487.
- Tohir, M. 2019. Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015. 2018–2019.
- Treagust, D.F. & Chittleborough, G. 2001. *Chemistry: A Matter of Understanding Representations*. Elsevier Science Ltd, Kidlington, Oxford.
- Utami, S. 2019. Meningkatkan mutu pendidikan Indonesia melalui peningkatan kualitas personal, profesional, dan strategi rekrutmen guru. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*. 2(1): 518–527.
- Yuliana, I.F. & Sholichah, N. 2021. Development of Thermochemical Module Based Multi Representation to Train Students' Chemical Literation on Thermochemistry. *Chemistry Education Practice*. 4(2): 179–185.