



DESAIN E-MODUL LARUTAN ELEKTROLIT-NONELEKTROLIT MULTIREPRESENTASI TERINTEGRASI ETNOSAINS UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP

Audhea Kartini Puspaningrum✉, Woro Sumarni, dan Sudarmin

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : Jan 2022
Disetujui : Feb 2022
Dipublikasikan : Apr 2022

Keywords: conceptual understanding; e-module; ethnoscience; multirepresentation.

Kata Kunci: e-modul; etnosains; multirepresentasi; pemahaman konsep.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul multirepresentasi terintegrasi etnosains yang layak, praktis, dan efektif sebagai upaya peningkatan pemahaman konsep. Metode penelitian adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE terdiri atas Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMAN 1 Pabedilan Cirebon berupa X-1 untuk skala kecil serta X-3 skala besar. Metode pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, tes, dan angket. Analisis data dilakukan pada data validator kelayakan, soal pretest dan posttest serta angket respon. Hasil analisis data validator e-modul valid dengan rata-rata skor kelayakan isi 82,23% dan kelayakan media 76,67% sehingga layak digunakan. Analisis data soal pretest dan posttest pada skala besar dan kecil skor N-gain berturut-turut sebesar 0,569 dan 0,574 dengan kategori sedang, ketuntasan klasikal sebesar 96,87% dan 100% dan uji paired sample t-test menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai Sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$. Persentase rata-rata pencapaian indikator pemahaman konsep pada skala besar dan kecil sebesar 83,82% dan 83,77%. Analisis respon siswa 72,73% sangat positif dari 44 responden serta kepraktisan memperoleh 50% sangat praktis, 18 responden praktis dan 4 responden cukup praktis. Respon guru memperoleh 100% respon sangat positif disertai e-modul sangat praktis digunakan. Hasil penelitian menunjukkan pengembangan e-modul telah layak, praktis, dan efektif meningkatkan pemahaman konsep.

Abstract

This research aims to develop an ethnoscience integrated multirepresentation e-module that is feasible, practical, and effective to increase student's conceptual understanding. The research method is Research and Development with ADDIE model of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The subjects are students of class X SMAN 1 Pabedilan Cirebon in the form of X-1 for the small scale and X-3 for large scale. Data collection methods are observation, interviews, tests, and questionnaires. Data analysis is carried out on the feasibility validator data, pretest and posttest data and questionnaires. The results of the validator data analysis are valid with content feasibility score 82.23% and media eligibility 76.67% so that it is feasible to use. Data analysis of pretest and posttest on a large and small scale, N-gain scores 0.569 and 0.574 in the medium category, classical completeness 96.87% and 100% and paired sample t-test test showed a significant difference with the Sig value. (2-tailed) $0.000 < 0.05$. The average percentage for indicators of conceptual understanding on a large and small scale is 83.82% and 83.77%, respectively. Analysis of student responses 72.73% very positive from 44 respondents and practicality is obtained 50% very practical, 18 respondents are practical and 4 respondents are quite practical. The teacher's response 100% very positive response, accompanied by an e-module that is very practical to use. The results of e-module development are feasible, practical, and effective to increase conceptual understanding.

Alamat korespondensi :

✉ E-mail: audheakartinipn@gmail.com

© 2019 Universitas Negeri Semarang

ISSN NO 2252-6609

Pendahuluan

Pendidikan sebagai wadah untuk mendukung negara dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dari segi pendidik, sarana dan prasarana sekolah. Bahan ajar adalah salah satu sarana sekolah yang digunakan sebagai sumber belajar, ide, kegiatan maupun referensi dalam pembelajaran mandiri (Prastowo, 2014). Ketersediaan bahan ajar harus dipantau dari segi kelayakan maupun keefektifan bahan ajar tersebut mengingat bahwa bahan ajar merupakan bagian penting dari prosedur pembelajaran (Papageorgiou et al., 2019).

Kurikulum 2013 menerapkan pembelajaran *student center* menyebabkan bahan ajar seharusnya berisi elemen yang membantu siswa memahami materi. Pembelajaran *student center* tidak hanya mengedepankan kegiatan pembelajaran mandiri tetapi memerhatikan pula pemahaman siswa sesuai dengan amanat dalam peraturan permendikbud. Permendikbud nomor 24 tahun 2016 menjelaskan bahwa kurikulum 2013 menekankan pentingnya pemahaman konsep dan pembelajaran abad 21. Pembelajaran abad 21 menuntut hasil pembelajaran aktif ke arah siswa dengan memerhatikan kemampuan memahami konsep dari segi multirepresentasi, dan penguasaan teknologi (Resita & Ertikanto, 2018).

Bahan ajar dari segi bentuk dibedakan menjadi bahan ajar cetak dan non cetak. Bahan ajar elektronik adalah versi elektronik tanpa dicetak yang sudah dapat digunakan kapan saja dan dimanapun (Reza Ardiansyah et al., 2016). Modul adalah jenis bahan ajar sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Jenis ini memberikan kesempatan siswa untuk mengevaluasi penguasaan materi (Dikmenjur, 2004). Hasil observasi awal di SMAN 1 Pabedilan Cirebon menunjukan guru belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi dibuktikan dengan keberadaan bahan ajar dalam bentuk cetak seperti buku teks pemerintah dan LKS tanpa adanya pengembangan. Hasil analisis bahan ajar yang telah beredar menunjukan pula hampir secara keseluruhan tidak terlalu detail mencantumkan level multirepresentasi untuk membantu pemahaman konsep siswa.

Multirepresentasi yaitu pembelajaran yang menggambarkan proses suatu konsep ke dalam format baik verbal, grafik, numerik maupun matematis (Tytler R, 2013). Level

multirepresentasi dalam pembelajaran kimia merupakan pemikiran dari sudut pandang level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik disebut dengan pemikiran multirepresentasi (Windayani et al., 2018). Pembelajaran kimia mempunyai kesan sulit bagi siswa dan hanya tercantum konsep abstrak menyebabkan kimia sulit untuk diminati terlebih pembelajaran yang kurang bermakna (Marpaung et al., 2019).

Larutan elektrolit dan nonelektrolit salah satu materi kimia yang bersifat abstrak. Yusuf et al., (2017) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa sebanyak 65,4% siswa mampu menjawab benar dan 34,6% siswa tidak. Miskonsepsi yang terjadi adalah siswa terkendala memahami konduktivitas larutan elektrolit sehingga jawaban hanya terbatas pada larutan NaCl dapat menghantarkan arus listrik karena adanya senyawa ionik. Konsep utama yang terlewatkan oleh siswa adalah larutan elektrolit mengandung elektron yang bergerak bebas sehingga larutan ionik mampu menghantarkan arus listrik (Lu et al., 2019).

Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit memiliki tiga level yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik untuk memahami mengapa suatu larutan tersebut mampu menghantarkan arus listrik. Representasi makro yaitu skala yang bisa diamati langsung dan dianggap paling konkret sedangkan skala nano dianggap kurang konkret karena tidak mudah diakses oleh penglihatan manusia (Lin et al., 2016). Pembelajaran kimia bisa diasumsikan lewat simbol sebagai contoh grafis bola untuk atom sebagai penggambaran. Representasi simbolik melambangkan persamaan substansi suatu proses lebih efisien dan sederhana kemudian semua level tersebut dikenal istilah triplet kimia (Khair et al., 2020). Kurangnya kemampuan siswa memahami konsep-konsep tersebut akan menimbulkan adanya miskonsepsi ditambah dengan kelengkapan sumber belajar belum mencakup level multirepresentasi. Keberadaan bahan ajar sebelumnya sudah memuat penerapan konsep jenis larutan elektrolit dan non elektrolit melalui percobaan sederhana daya hantar listrik menggunakan bahan yang didapat seperti larutan gula dan garam akan tetapi penerapannya belum mencakup pada bidang lainnya khususnya budaya sekitar siswa.

Kurikulum 2013 menyatakan bahwa pembelajaran dapat terintegrasi dengan kebudayaan dijelaskan dalam standar kompetensi lulusan aspek pengetahuan sebagai

upaya membantu pemahaman siswa terhadap penerapan sebuah konsep di kehidupan. Etnosains berasal dari kata “Etnos” berarti bangsa dan “scientia” yaitu pengetahuan. Etnosains memanfaatkan fenomena di lingkungan masyarakat untuk terintegrasi dengan sains (Sudarmin et al., 2018). Hasil observasi awal siswa kelas X MIPA SMAN 1 Pabedilan memiliki pengalaman belajar terintegrasi etnosains hanya sekitar 35,18% yang dirasakan oleh siswa dan tidak terintegrasi secara menyeluruh hanya sebagai cuplikan pengantar materi. Batik tulis Cirebon adalah topik yang diangkat dalam penelitian ini disebabkan masyarakat menggunakan berbagai bahan kimia baik sintesis maupun alami dalam proses pembuatan batik. Kandungan zat selama proses pembuatan batik menjadi pengetahuan yang menarik jika diaplikasikan ke dalam bahan ajar untuk memicu siswa berfikir lebih luas terhadap penerapan konsep serta memperkenalkan batik Cirebon di kalangan siswa. Informasi tersebut dimuatkan dalam e-modul khususnya sebagai bahan tambahan kegiatan praktikum uji daya hantar listrik larutan elektrolit yang dapat ditinjau secara level makroskopik. Etnosains juga dikaitkan dengan level multirepresentasi lainnya seperti ditinjau dari level mikroskopik bagaimana jenis ikatan kimia serta merumuskan secara simbolik bagaimana proses ionisasi yang terjadi di dalam zat-zat kimia tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan jenis bahan ajar berupa e-modul multirepresentasi terintegrasi etnosains dengan batik tulis Cirebon sebagai kebudayaan lokal yang akan dipadukan di dalamnya. Pengembangan e-modul sebagai upaya peningkatan pemahaman konsep melalui muatan level multirepresentasi sekaligus mengaitkan pengetahuan masyarakat yang sudah dikaji secara keilmiah untuk memberikan pengetahuan baru terhadap penerapan sebuah konsep di kehidupan sekitar. Rumusan masalah penelitian ini yaitu menganalisis bagaimana kelayakan, keefektifan, kepraktisan, dan respon pengguna terhadap e-modul.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di SMAN 1 Pabedilan Cirebon pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Subjek penelitian adalah 12 siswa kelas X MIPA 1 untuk skala kecil dan 32 siswa kelas X MIPA 3 untuk skala besar tanpa

kelas kontrol. Metode penelitian adalah Research and Development (R&D) menggunakan model pengembangan Cresswell (2010) yaitu ADDIE terdiri atas *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Metode pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, tes, dan angket. Instrumen penelitian berupa instrumen non tes untuk angket respon dan kelayakan e-modul serta instrumen tes. Analisis data validator untuk uji kelayakan e-modul, data pretest dan posttest untuk menganalisis efektivitas dalam peningkatan pemahaman konsep serta analisis angket untuk menganalisis respon dan kepraktisan e-modul.

Pembahasan









Desain e-modul dikembangkan berdasarkan hasil observasi mengenai kebutuhan siswa untuk membantu pemahaman konsep dari segi level multirepresentasi. E-modul memfasilitasi siswa untuk evaluasi mandiri terhadap penguasaan materi dengan memberikan batas ketuntasan hasil belajar minimal 70% pada setiap evaluasi sebelum melangkah pada kegiatan belajar berikutnya. Pengolahan informasi dari lingkungan masyarakat ke dalam pengetahuan sains melalui proses rekonstruksi sains ilmiah (Ogawa, 1986). Hasil rekonstruksi sains ilmiah dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengetahuan berdasarkan kajian ilmiah dimuatkan ke dalam e-modul dimana larutan elektrolit digunakan dalam proses pembuatan batik untuk melarutkan bahan yang tidak mudah larut dan berperan dalam peningkatan intensitas zat warna yang terserap dalam kain (Mahreni, 2016). Desain e-modul diajukan pada tahap uji kelayakan. Hasil uji kelayakan konten e-modul meliputi komponen kelayakan isi, kebahasaan, teknik penyajian, dan juga orientasi etnosains. Hasil uji kelayakan isi dapat dilihat pada Tabel 2.

Validasi media e-modul meliputi komponen media yaitu terdiri penyajian, kelayakan kegrafikan, kualitas tampilan, tampilan umum, rekayasa lunak, dan komunikasi visual dan audio. Rekapitulasi hasil validasi media e-modul dapat dilihat pada Tabel 2.

Validasi kelayakan oleh beberapa ahli menghasilkan e-modul layak untuk diterapkan ke dalam pembelajaran kimia. Penelitian Andromeda (2019) menyimpulkan bahwa pengembangan e-modul bermuatan

Tabel 1 Hasil Analisis Awal-akhir

Bahan	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
	Kain mori digunakan oleh masyarakat Cirebon untuk membuat motif awal batik. Proses ini disebut lenggeng.	Kain mori yaitu jenis kain tenun berasal dari serat alam katun maupun buatan yaitu rayon. Serat buatan rayon berasal dari regenerasi selulosa ($C_6H_{10}O_5$) _n pulp kayu dan serat katun sebagian besar tersusun dari selulosa tanaman <i>gossypium</i> (Chen, 2015).
	Masyarakat trusmi menggunakan lilin pada proses penebalan (esen-esen) dan pemblokkan agar air tidak menembus	Lilin malam yang digunakan jenis lilin tawon. Lilin bagian dari ester asam palmitat dengan mirisilalkohol. rumus struktur $CH_3(CH_2)_{14}-COO-(CH_2)_{29}-CH_3$. Kandungan minyak pada lilin bersifat nonpolar (Theresih, 1991).
	Masyarakat trusmi menyebutnya obat batik. Umumnya menggunakan zat warna sintesis naphthol	Naphthol ($C_{10}H_8O$) digunakan dalam pewarna batik berasal dari senyawa naphthalena dan tidak mudah larut dalam air (Irfan Purnawan, 2016).
	Pengrajin batik menggunakan soda kostik untuk melarutkan obat batik	Soda kostik atau NaOH merupakan senyawa basa kuat yang larut dalam air menghasilkan ion Na^+ dan OH^- (Brook <i>et al.</i> , 2014)
	Masyarakat trusmi mengenal garam nitrit untuk mempertajam pewarna naphthol pada batik	Natrium nitrit ($NaNO_2$) merupakan senyawa berbentuk butiran putih memiliki berat molekul berkisar 69 gram/mol serta mudah larut dalam air karena bersifat senyawa ionik (Ambarwati, 2012).
	Kulit mahoni salah satu bahan alami digunakan oleh masyarakat untuk memperoleh warna kuning-kecoklatan	Kulit mahoni memiliki kandungan flavonoid penghasil warna kuning-coklat. flavonoid terdiri atas 15 atom karbon ($C_6-C_3-C_6$) bersifat polar karena keberadaan gugus fenol (Delage, 2015).
	Kulit manggis digunakan pengrajin batik untuk memperoleh warna merah-kebiruan	Senyawa antosianin kulit manggis memiliki warna merah-biru dan tergolong senyawa flavonoid dimana komponen terbesar yaitu senyawa pelargonidin ($C_{15}H_{11}O_5^+$) yang larut dalam air (Kevin Gould <i>et al.</i> , 2008).
	Kunyit menghasilkan pewarna alami berwarna kuning	Senyawa curcumin berasal dari turunan kurkuminoid ($C_{21}H_{20}O_6$) penghasil warna kekuningan bersifat polar sehingga proses ekstraksi akan lebih baik jika digunakan senyawa polar (Metzler & Pfeiffer, 2012).

Tabel 2. Rekapitulasi rata-rata hasil validitas e-modul

Validator	Persentase Skor (%)	Kriteria Validitas
Kelayakan Isi		
Validator 1	84	Valid
Validator 2	80	Valid
Validator 3	82,67	Valid
Rata-rata	82,23	Valid
Kelayakan Media		
Validator 1	73,33	Valid
Validator 2	80	Valid
Rata-rata	76,67	Valid

multirepresentasi setidaknya memiliki kriteria valid sehingga layak digunakan. Tahap pengembangan e-modul masih memerlukan perbaikan sesuai saran ahli materi yaitu penambahan pembahasan penyebab terjadinya gelembung gas pada saat uji konduktivitas larutan elektrolit dan nonelektrolit. Gelembung gas yang dihasilkan karena reaksi reduksi ion positif dan reaksi oksidasi ion negatif. Komponen media e-modul mengalami perbaikan salah satunya terletak pada ketidakjelasan gambar dengan resolusi dan ukuran kecil.

E-modul yang sudah mengalami perbaikan diajukan untuk implementasi pada skala kecil dan besar untuk menganalisis efektivitas dalam peningkatan pemahaman konsep siswa. Analisis kemudian dilakukan

pada data pretest dan posttest untuk menganalisis dampak penerapan e-modul sebelum dan sesudah terhadap pemahaman konsep siswa. Uji N-gain untuk menganalisis peningkatan pemahaman konsep hasil belajar siswa setelah implementasi e-modul. Hasil uji N-gain dapat dilihat pada Tabel 3.

Penelitian Umaira Rahmatan (2019) menyimpulkan bahwa penerapan etnosains setidaknya memperoleh skor N-gain $\geq 56\%$ untuk dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar. Persentase skor N-gain kedua skala sebesar $\geq 56\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran efektif meningkatkan pemahaman konsep. Ketuntasan klasikal dianalisis berdasarkan data pretest dan posttest untuk menganalisis efektivitas e-modul pada ketuntasan hasil belajar siswa terhadap nilai KKM kimia di SMAN 1 Pabedilan sebesar 70. Hasil uji ketuntasan klasikal dapat dilihat pada Tabel 3.

Ketercapaian ketuntasan klasikal tidak terlepas dari peranan e-modul dimana latihan dan pembahasan sebelumnya belum diperoleh siswa menyebabkan hasil ketuntasan klasikal pretest masih rendah. Implementasi e-modul memberikan bekal pemahaman berdasarkan interaksi maupun materi yang dibahas secara bertahap. Implementasi e-modul memberikan kesempatan untuk mengukur kemampuan dan memperoleh pemahaman secara mandiri melalui bahasan dalam e-modul sehingga siswa

sudah memiliki bekal pemahaman yang lebih baik.

Penelitian Marpaung Siregar (2019) dan Iliemenam (2018) menyimpulkan bahwa pembelajaran terintegrasi kearifan lokal multirepresentasi mampu meningkatkan rerata nilai ketuntasan siswa terhadap nilai batas KKM kimia. Pembelajaran menggunakan e-modul mampu meningkatkan rerata nilai hasil belajar siswa untuk mencapai ketuntasan klasikal $\geq 85\%$. Uji paired sample t-test berbantuan SPSS menganalisis perbandingan mean hasil pretest dan posttest sehingga diketahui ada tidaknya perbedaan keduanya. Hasil uji paired sample t-test dapat dilihat pada Tabel 4.

Penelitian Sinta (2020) menyimpulkan bahwa pembelajaran etnosains efektif untuk meningkatkan rerata pemahaman konsep dengan memperoleh nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$. Implementasi e-modul mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa disertai peningkatan rerata hasil belajar dengan menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$. Data analisis pretest dan posttesti juga digunakan untuk menganalisis rerata persentase pencapaian indikator pemahaman konsep. Hasil analisis kemudian dikonversikan ke dalam kategori kemampuan pemahaman menurut Arikunto (1995:57). Hasil

pencapaian indikator pemahaman konsep skala besar dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil analisis pada skala kecil menunjukkan persentase sebesar 58,33% yaitu 7 dari 12 siswa memiliki kategori pemahaman konsep sangat tinggi. Persentase rerata tiap indikator pemahaman konsep ditinjau berdasarkan data tes siswa. Rekapitulasi hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 1. Rerata persentase pada skala besar dan kecil memperoleh 83,82% dan 83,77% dengan kategori pemahaman konsep sangat tinggi. E-modul disusun memerhatikan ketercapaian indikator pemahaman konsep untuk membantu dalam pembelajaran mandiri sekalipun. Indikator pemahaman konsep menurut Depdiknas (2008) terdiri atas (1) Menyatakan kembali konsep yang telah dikomunikasikan, (2) Mengategorikan objek berdasarkan sifat dalam sebuah konsep (3) Memberikan contoh untuk mengdefinisikan kembali sebuah konsep, (4) Menyatakan kembali sebuah konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (5) Menetapkan persyaratan kecukupan sebuah konsep, dan (6) Menerapkan sebuah konsep dalam pemecahan masalah.

Contoh teknik penyajian untuk indikator berupa menyatakan kembali konsep yang sudah dikomunikasikan didukung dengan media latihan uji pemahaman siswa terhadap setiap konsep. Uji pemahaman tersebut memberikan kesempatan siswa untuk menyatakan kembali konsep yang sudah dijabarkan dalam e-modul secara bertahap. Peningkatan pemahaman konsep tidak terlepas dari peranan level multirepresentasi dalam e-modul. Salah satu jawaban salah siswa pada menggolongkan senyawa berdasarkan pengamatan daya hantar listriknya. E-modul menyajikan level makroskopik dilengkapi link video interaktif maupun kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum terintegrasi etnosains sebagai bahan tambahan juga

Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji N-Gain

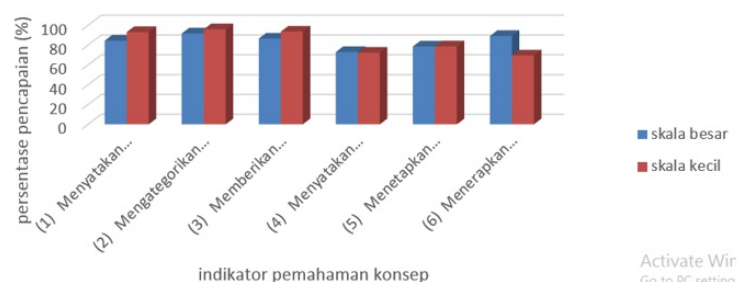
Hasil Belajar Siswa	Uji Skala Kecil	Uji Skala Besar
Rata-rata <i>pretest</i>	55,10	56,33
Rata-rata <i>posttest</i>	81,67	81,37
Skor N-gain	0,569	0,574
Interpretasi skor N-gain	Sedang	Sedang
Tingkat Efektivitas	Efektif	Efektif
Persentase Ketuntasan Klasikal (%)	100	96,87

Tabel 4. Hasil uji *paired sample t-test*

Parameter	Skala Kecil	Skala Besar
<i>Mean</i>	26,57407	25,03819
<i>Std. deviation</i>	12,55565	6,70903
<i>Std. Error mean</i>	3,62450	1,18600
<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>		
a. Lower	34,55156	27,45706
b. Upper	18,59659	22,61933
<i>T</i>	7,332	21,111
<i>df</i>	11	31
<i>Sig. (2-tailed)</i>	,000	,000

Tabel 5. Hasil analisis pencapaian indikator pemahaman konsep siswa

Kategori Pemahaman Konsep	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
Sangat tinggi	18	56,25
Tinggi	14	43,75
Cukup	0	0
Rendah	0	0
Sangat rendah	0	0



Gambar 1. Persentase pencapaian indikator pemahaman konsep

memberikan gambaran secara makroskopik ciri-ciri larutan elektrolit. Level mikroskopik menjelaskan proses pada tingkat molekul, ion atau atom serta tidak dapat diamati langsung. Salah satu jawaban siswa yang masih salah terdapat pada mengklasifikasikan larutan elektrolit berdasarkan interaksi ion yang terjadi di dalamnya. Pendukung level mikroskopik tercantum di dalam e-modul melalui penjelasan gambar maupun melalui link video serta terintegrasi etnosains untuk memahami jenis ikatan pada bahan pembuatan batik sehingga memberikan penjelasan bagaimana reaksi ionisasi yang terjadi di dalamnya. Pendukung level simbolik untuk menjelaskan konsep ke dalam bentuk representasi matematis. Pembahasan materi secara bertahap dari menganalisa jenis ikatan kimia pada bahan-bahan pembuatan batik kemudian penggambaran reaksi ionisasinya sebagai upaya mendukung pemahaman siswa secara menyeluruh.

Analisis angket respon untuk mengetahui tanggapan terhadap penggunaan e-modul dalam pembelajaran. Hasil analisis angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 6. Analisis respon guru memperoleh skor sebesar 100% dari 2 guru sehingga e-modul menerima tanggapan sangat positif. Data respon kemudian dianalisis berdasarkan kategori kepraktisan dari segi kemudahan, daya tarik, dan efisiensi. Hasil analisis kemudian dikonversikan ke dalam tingkat kepraktisan menurut Purwanto (2002). Respon guru mengenai kepraktisan e-modul memperoleh 100% dari keseluruhan responden sehingga dapat disimpulkan e-modul praktis sedangkan analisis kepraktisan berdasarkan respon siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Simpulan

E-modul multirepresentasi terintegrasi etnosains pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dinyatakan layak berdasarkan hasil uji kelayakan isi dan media oleh beberapa ahli.

E-modul dinyatakan efektif berdasarkan hasil analisis *pretest* dan *posttest* pada uji N-gain, ketuntasan klasikal, dan uji paired sample t-test disertai dengan rata-rata persentase pencapaian pemahaman konsep siswa sangat tinggi. E-modul dinyatakan sangat praktis dan memperoleh tanggapan sangat positif berdasarkan analisis respon siswa dan guru. E-modul multirepresentasi terintegrasi etnosains masih perlu dikembangkan kembali pada penelitian lebih lanjut untuk materi kimia lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada SMA Negeri 1 Pabedilan Cirebon yang telah memberikan ijin tempat untuk melakukan penelitian serta kepada Dr. Endang Susilaningsih, M.S yang telah memberikan review dalam penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Ambarwati. 2012. Effect of sodium nitrite to erythrocyte and hemoglobin profile in white rats. *Nursing*, 6(1): 508–524.
- Andromeda. 2019. Pengembangan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk kelas X SMA / MA. *EduKimia*, 1(2): 94–102.

Tabel 6. Rekapitulasi hasil analisis respon siswa dan uji kepraktisan

Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
Respon Siswa		
Sangat positif	32	72,73
Positif	12	27,27
Kurang positif	0	0
Tidak positif	0	0
Uji Kepraktisan		
Sangat praktis	22	50
Praktis	18	40,90
Cukup praktis	4	9,10
Kurang praktis	0	0
Sangat tidak praktis	0	0

- Arikunto, & Suharsimi. 1995. *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Brook, C., Overton, T., & Rayner-Canham, G. 2014. *descriptive inorganic chemistry sixth edition*. Canada: W. H. Freeman and Company.
- Chen, J. 2015. *Synthetic textile fibers: regenerated cellulose fibers*. USA: The University of Texas.
- Delage, B. 2015. *Flavonoids*. USA: Oregon State University.
- Depdiknas. 2008. *Pedoman khusus pengembangan sistem penilaian berbasis kompetensi SMP*. Jakarta: Depdiknas.
- Dikmenjur. 2004. *Kerangka penulisan modul*. Jakarta: Dikmenjur, Depdiknas.
- Iliemenam, C. 2018. Integration of indigenous knowledge and practices into chemistry teaching and students' academic achievement. *International Journal of Academic Research and Reflection*, 4(4): 22–30.
- Irfan Purnawan, S. 2016. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap rendemen naphtol pada proses pembuatan naphtol. *Konversi*, 5(1): 31–38.
- Kevin Gould, Kevin M. Davies, C. W. 2008. *Anthocyanins: biosynthesis, functions, and applications*. New York: Springer.
- Khair, M., Azhar, M., & Ulianus, A. 2020. A competence of teacher in making e-lkpd using flip book maker with emphasis on macro, submicro, and symbolic level representation of chemistry. *Pelita Eksakta*, 3(1): 1-12.
- Lin, Y. I., Son, J. Y., & Rudd, J. A. 2016. Asymmetric translation between multiple representations in chemistry. *International Journal of Science Education*, 38(4): 644–662.
- Lu, S., Bi, H., & Liu, X. 2019. A phenomenographic study of 10th grade students' understanding of electrolytes. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(1): 204–212.
- Mahreni. 2016. *Batik warna alam*. Yogyakarta: UPN Veteran Yogyakarta Press.
- Marpaung, D. N., Siregar, L. F., & Pongkendek, J. J. 2019. The development of innovative learning material integrated with environmental activities to improve student learning outcomes on electrolyte and nonelectrolyte solution. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 343(1): 343–351.
- Metzler, M., & Pfeiffer, E. 2012. Curcumin uptake and metabolism. *BioFactors*, 39(2): 14–20.
- Ogawa. 1986. Toward a new rationale of science education in a non-western society. *European J. Sci.*, 8(1): 113–119.
- Papageorgiou, G., Amariotakis, V., & Spiliotopoulou, V. 2019. Developing a taxonomy for visual representation characteristics of submicroscopic particles in chemistry textbooks. *Science Education International*, 30(3): 181–193.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, N. 2002. *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Resita, I., & Ertikanto, C. 2018. Designing electronic module based on learning content development system in fostering students' multi representation skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1): 110-113
- Reza Ardiansyah, Corebima, & Rohman. 2016. Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar perubahan materi genetik pada mata kuliah genetik di universitas negeri malang. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, 255(2): 749-758.
- Sinta, T. 2020. Pengaruh model problem based learning terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep materi redoks siswa MAN blora. *Chemistry in Education*, 9(1): 16–22.
- Sudarmin, Susilogati, S., & Sumarni, W. 2018. *Model pembelajaran kimia organik bahan alam berpendekatan science technology engineering and mathematics (stem) terintegrasi etnosains*. Semarang: UNNES press.
- Theresih, K. 1991. Sumbangan kimia organik dalam usaha pelestarian proses pewarnaan pembuatan batik. *Cakrawala Pendidikan*, 2(1): 75–81.
- Tytler R, P. V. 2013. *Constructing representations to learn in science*. Australia: Sense Publishers.
- Umaira, R., Haji, A. G., & Rahmatan, H. 2019. Science environmental technology and society- based module development on petroleum chemistry to enhance student learning achievement. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics*, 7(2): 88–98.
- W., J., & Creswell. 2010. *Reserch design: pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed*. Edisi 3. Terjemahan A. Wafaid, Ed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Windayani, N., Hasanah, I., & Helsy, I. 2018. Analisis bahan ajar senyawa karbon berdasarkan kriteria keterhubungan representasi kimia. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(1): 258-265.
- Yusuf, A., Ischak, N. I., & Duengo, S. (2017). Kajian kemampuan pemahaman konsep larutan elektrolit dan non elektrolit siswa kelas x IPA SMAN 3 Gorontalo. *Jurnal Entropi*, 12(1): 187–191.