YASIN
Jurnal Pendidikan dan Sosial Budaya

p-ISSN: 2808-2346
e-ISSN: 2808-1854

Terindeks: SINTA 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/yasin.v5i6.8640

PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI HIDROLISIS GARAM DALAM PEMBUATAN TELUR ASIN

Development of an Ethnoscience-Based Practicum E-Module on Salt Hydrolysis in Salted Egg Production

Muhammad Agil Ramadhani, Syarifa Wahidah Al Idrus, Rahmawati
Universitas Mataram
agilramadhani59@gmail.com; syarifaidrus@unram.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Nov 19, 2025	Dec 14, 2025	Dec 26, 2025	Dec 31, 2025

Abstract

This development research aimed to describe the levels of validity and practicality of an ethnoscience-based practicum e-module on salt hydrolysis in salted egg production developed for senior high school students. The study employed a research and development (R&D) method with the 4D model (Define, Design, Development, and Disseminate), involving 33 Grade XI MIA 5 students of SMAN 8 Mataram in the 2024/2025 academic year as trial subjects. The validity of the e-module was assessed by three validators using Aiken's V index and obtained a value of V = 0.88, indicating that the ethnoscience-based practicum e-module on salt hydrolysis in salted egg production is highly valid and suitable for use. The practicality of the e-module was measured through student response questionnaires and showed positive responses, with an average practicality score of 91% across all evaluated aspects. These findings indicate that the developed ethnoscience-based practicum e-module meets the criteria of validity and practicality and can be used as a supporting medium in the learning process, particularly for salt hydrolysis material.

Yasin Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Keywords: Development; Practicum E-Module; Ethnoscience; Salt Hydrolysis; Chemistry Learning

Abstrak: Penelitian pengembangan ini bertujuan mendeskripsikan tingkat kevalidan dan kepraktisan e-modul praktikum bermuatan etnosains pada materi hidrolisis garam dalam pembuatan telur asin yang dikembangkan untuk peserta didik SMA. Penelitian menggunakan metode *research and development (R&D)* dengan model *4D* (*Define, Design, Development,* dan *Disseminate*), melibatkan 33 siswa kelas XI MIA 5 SMAN 8 Mataram tahun ajaran 2024/2025 sebagai subjek uji coba. Kevalidan e-modul dinilai oleh tiga validator menggunakan rumus indeks Aiken dan memperoleh nilai V = 0,88, yang menunjukkan bahwa e-modul praktikum bermuatan etnosains pada materi hidrolisis garam dalam pembuatan telur asin sangat valid dan layak digunakan. Kepraktisan e-modul diukur melalui angket respons siswa dan menunjukkan respons positif dengan rata-rata skor kepraktisan sebesar 91% pada seluruh aspek yang dinilai. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa e-modul praktikum bermuatan etnosains yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis sehingga dapat digunakan sebagai media pendukung dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi hidrolisis garam.

Kata Kunci: Pengembangan; E-Modul Praktikum; Etnosains; Hidrolisis Garam; Pembelajaran Kimia

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan dan harus sesuai dengan perkembangan zaman. Era revolusi industri 4.0 menandai era digitalisasi, yaitu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah melahirkan inovasi baru yang dapat berdampak di berbagai bidang seperti ekonomi, budaya dan sosial (Natalia & Sukraini, 2021). Perkembangan teknologi memiliki dampak positif bagi dunia pendidikan, salah satunya memudahkan guru untuk menyampaikan dan memudahkan siswa dalam memahami materi. Salah satu pelajaran yang cocok dalam menggunakan teknologi yaitu proses pembelajaran kimia. Kimia adalah suatu ilmu pengetahuan yang dilandasi oleh kegiatan eksperimen, yang mana perkembangan serta aplikasinya memutuhkan proses praktikum (Ulfa, 2023). Praktikum sangat efektif dalam strategi pembelajaran yang digunakan untuk mengukur kemampuan psikomotorik (keterampilan), kognitif (pengetahuan), dan afektif (sikap) (Arifani et al., 2021).

Namun, kegiatan praktikum kimia umumnya menggunakan metode konvesional yang dimana masih menggunakan media ajar yang disediakan sekolah seperti buku paket dan LKPD yang berisi petunjuk praktikum secara singkat, sehingga membuat siswa kesulitan dalam memahami materi dan tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kecelakaan kerja

karena kurang berpengalaman dalam memahami resiko bahaya alat dan bahan kimia yang digunakan (Sardi, 2018). Praktikum konvensional biasanya dilakukan karena beberapa kendala, diantaranya belum tersedia modul praktikum yang khusus, serta keterbatasan alat dan bahan laboratorium (Al Idrus, et al., 2020).

Pada kegiatan praktikum yang memanfaatkan media elektronik sebagai sumber belajar adalah emodul. E-Modul merupakan pengembangan modul cetak yang dibuat dalam format digital melalui penerapan berbagai modul cetak. Selain itu, dalam pembelajaran konvensional, pemanfaatan potensi lingkungan daerah setempat, terutama budaya lokal masih belum dioptimalkan dalam proses pembelajaran. Padahal, dengan mengintegrasi budaya setempat kedalam pembelajaran kimia memberikan manfaat bagi siswa untuk memperkaya pengalaman budaya yang positif (Wirasti, 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Arfianawati *et al* (2016), bahwa pembelajaran kimia berbasis etnosains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Etnosains adalah pengetahuan yang berasal dari norma dan kepercayaan masyarakat lokal tertentu yang mempengaruhi interpretasi dan pemahaman terhadap alam (Rahayu & Sudarmin, 2015). Sains asli masyarakat dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Sains asli dapat menjadi salah satu sumber belajar berbasis pengetahuan lokal (Cohen *et al*., 2018).

Salah satu materi kimia yang membutuhkan kegiatan praktikum yaitu materi hidrolisis garam. Materi hidrolisis garam ini juga sangat cocok dilakukan dengan konsep budaya lokal karena penerapannya mudah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, materi hidrolisis garam sering terjadinya miskonsepsi terhadap materi tersebut. Hal itu selaras dengan penelitian yang dilakukan, yang dimana miskonsepsi terjadi karena kurangnya implementasi antara materi dengan kehidupan sehari-hari (Haryani et al., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Aprila et al., 2023), mengenai e-modul praktikum menunjukkan bahwa e-modul praktikum mendapatkan respon dengan baik dan menarik. Penelitian serupa (Rahmi & Karma, 2024), menyatakan bahwa modul bermuatan etnosains mendapatkan nilai presentase validitas yang tinggi dan hasil angket yang sangat efektif. Penelitian sebelumnya tentang e-modul sudah banyak dilakukan, seperti pengembangan e-modul Kimia Lingkungan (Silitonga, 2018), pengembangan e-modul kimia berbasis STEM (Nurhayati, *et al*., 2022), pengembangan modul kimia bermuatan etnosains (Faista *et al*., 2023).

Berdasarkan beberapa hal yang telah diuraikan di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian mengenai "Pengembangan E-Modul Praktikum Bermuatan Etnosains Pada Materi Hidrolisis Garam Dalam Pembuatan Telur Asin". Dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul praktikum serta mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisannya.

METODE

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode R&D dengan model 4D yang terdiri dari 4 tahap yaitu (define, design, development, dan disseminate). Tahap pendefinisian dilakukan beberapa analisis yaitu analisis awal, analisis konsep, dan analisis tugas. Pada tahap tersebut dilakukan untuk mengetahui kebutuhan terkait pengembanagn e-modul praktikum yang akan dilakukan. Tahap design dilakukan untuk menyusun rancangan e-modul praktikum yang terdiri dari pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal untuk menghasilkan prototype 1. Tahap development dilakukan untuk menghasilkan produk akhir melalui penilaian validator, revisi dan uji kelayakan. Tahap disseminate bertujuan untuk menyebarkan produk yang dikembangkan sehingga dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

2. Subjek dan Objek

Subjek penelitian ini terdiri dari validator, guru kimia, dan siswa kelas XI MIA 5 SMAN 8 Mataram. Subjek penelitian ini digunakan untuk memberikan informasi untuk kepentingan pengembangan pada tahap development. Objek pada penelitian ini adalah emodul praktikum bermuatan etnosains.

3. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini mengkaji validitas dan praktikalitas e-modul prakitkum bermuatan etnosains yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi, angket respon siswa, dan lembar wawancara. Lembar validasi dan lembar wawancara akan digunakan untuk menilai kelayakan e-modul praktikum sehingga diketahui tingkat kelayakan serta saran dan masukan untuk perbaikan yang diperoleh dari tiga validator. Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh nilai kepraktisan e-modul praktikum yang dikembangkan setelah melakukan uji kelayakan pada siswa.

4. Teknik Analisis Data

Hasil validasi dianalisis menggunakan Aiken (V) dengan rumus berikut.

$$V = \frac{\Sigma s}{n\,(c-1)}$$

Keterangan: V = indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir,

s = skor yang ditetapkan setiap rater dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai (s = r – I°),

r = skor kategori pilihan rater,

I° = skor terendah penskoran), dan

n = jumlah rater (validator), c = banyaknya kategori yang dipilih rater (validator).

Interpretasi dari nilai validitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan E-modul Praktikum

No	Rentang Indeks	Kategori
1	V ≤ 0,4	Kurang valid
2	0,4 < V ≤ 0,8	Valid
3	0,8 < V ≤ 1	Sangat valid

Pengukuran kepahaman antar validator menggunakan rumus Percentage of Agreement. Instrumen dikatakan reliabel apabila memiliki indeks kepahaman atau percentage of agreement lebih dari 0,75 atau 75%. Dengan rumus sebagai berikut:

Percentage of agreement = $[1\frac{A-B}{A+B}]$ x 100% Keterangan:

A = hasil penilaian pengamat yang memberikan nilai lebih tinggi

B = hasil penilaian pengamat yang memberikan nilai lebih rendah. Analisis kepraktisan respon siswa menggunakan skala likert dengan rumus sebagai berikut:

$P = \frac{f}{N}$ x 100

Keterangan:

P = nilai akhir

f = perolehan skor

N = skor maksimum Interpretasi angka yang diperoleh dari uji kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan E-modul Praktikum

Nilai	Kategori
80% < x ≤ 100%	Sangat praktis
60% < x ≤ 80%	Praktis
40% < x ≤ 60%	Cukup praktis
20% < x ≤ 40%	Kurang praktis
0% ≤ x ≤ 20%	Sangat tidak praktis

HASIL

1. Uji Validasi Ahli

Berdasarkan hasil uji validasi, diperoleh nilai rata-rata yaitu sebesar 0,88 sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul praktikum yang dikembangkan memiliki kategori sangat valid. Menurut (Nurdyansyah et al., 2021), hasil validitas yang baik terhadap media yang dikembangkan dapat menjadi landasan bahwa media tersebut telah memenuhi standar kualitas yang tinggi sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli

Aspek	Rata-rata V	Kategori
Komponen kegrafikan	0.90	Sangat valid
Kelayakan isi	0.8	Sangat valid
Kelayakan penyajian	0.96	Sangat valid
Kelayakan Kebahasaan	0.91	Sangat valid
Karakteristik E-modul	0.90	Sangat valid
Karakteristik Etnosains	0.88	Sangat valid
Rata-rata seluruh aspek	0,88	Sangat valid

2. Uji Analisis Indeks Kesepahaman Validator Ahli

Adapun hasil analisis untuk mengukur kesepahaman antar validator (inter rater reability) yang menggunakan rumus Percentage Of Agreement menunjukkan bahwa nilai persentase berada

di atas 80% sehingga e-modul praktikum yang dikembangkan dapat digunakan untuk penelitian.

Tabel 4. Hasil Analisis Indeks Kesepahaman Validator Ahli

Aspek	R
Komponen kegrafikan	100%
Kelayakan isi	94%
Kelayakan penyajian	96%
Kelayakan kebahasaan	93%
Karakteristik E-modul	93%
Karakteristik Etnosains	93%
Rata-rata seluruh aspek	95%

3. Uji Kelayakan Uji Coba Terbatas

Berdasarkan tabel 4.5 hasil penilaian dari 34 responden menggunakan indeks praktikalitas dengan 3 aspek penilaian diperoleh rata-rata kepraktisan (%) dari seluruh aspek adalah 91%. Persentase rata-rata yang kepraktisan dari 34 responden menunjukkan bahwa e-modul praktikum yang dikembangkan sangat praktis karena persentase kepraktisan berada pada rentang $80\% < x \leq 100\%$.

Tabel 5. Hasil Uji Kelayakan Uji Coba Terbatas

Aspek	Perolehan Skor (f)	Skor Maksimum	Nilai Akhir (N)	Kategori
Kemenarikan E-Modul Praktikum	772	816	94%	Sangat Praktis
Kemudahan Penggunaan E-Modul Praktikum	732	816	89%	Sangat Praktis
Manfaat E-Modul Praktikum	372	408	91%	Sangat Praktis

4. Uji Kepraktisan

Berdasarkan hasil uji kepraktisan pada angket respon siswa diperoleh rata-rata persentase seluruh aspek pada e-modul praktikum bermuatan etnosains yang telah dikembangkan adalah 91% yang menunjukan bahwa e-modul praktikum bermuatan

etnosains termasuk dalam kategori sangat praktis karena berada pada rentang 80% < x ≤ 100%. Nilai rata-rata kepraktisan diperoleh dari hasil angket respon siswa terhadap tiga aspek penilaian yaitu kemenarikan e-modul praktikum, kemudahan pengunaan e-modul praktikum dan manfaat e-modul praktikum.

PEMBAHASAN

1. Pembuatan Telur Asin

Pada pembuatan telur asin, terdapat proses pencucian dengan penggosokan menggunakan kain kasar, bertujuan untuk membersihkan kulit telur dari kotoran-kotoran dan membuka pori kulit telur. Penggosokan adalah proses penting pada pembuatan telur asin, karena dengan terbukanya pori kulit menyebabkan garam cepat masuk dengan merata ke seluruh bagian kuning dan putih telur. Proses penggosokan juga dapat mempersingkat waktu pengasinan karena garam masuk dengan lebih efisien dibandingkan pada telur yang tanpa penggosokan (Amaliah dkk, 2024; Astawan M, 2006).

Proses pembungkusan telur menggunakan adonan garam NaCl, tanah liat, dan abu gosok bertujuan untuk mengawetkan telur dan memberi rasa khas telur asin. Abu dan garam menciptakan lingkungan alkalin yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan bakteri sehingga umur simpan menjadi lebih panjang. Proses penyimpanan selama 10-14 hari merupakan masa pemeraman juga menyebabkan kuning telur jadi lebih padat, masir dan berminyak, sedangkan putih telur menjadi lebih kenyal, serta menghilangkan bau amis (Heru, 2011; Novia dkk., 2018; Aulika dkk., 2022).

Penggunaan tanah liat dan abu gosok sebagai media media pengasinan membantu penyerapan garam karena teksturnya yang halus, sekaligus sebagai pengawet. Partikel kecil yang menutupi pori kulit telur memudahkan difusi partikel garam ke dalam telur. Media abu sekam dipilih karena berdasarkan penelitian, menghasilkan telur asin yang lebih berkualitas berdasarkan kriteria kadar air, pH, dan rasa (Hadi dkk., 2023).

2. Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian terdiri dari analisis awal, analisis konsep, dan analisis tugas. Pada tahap ini bertujuan untuk membatasi ruang lingkup pengembangan e-modul praktikum bermuatan etnosains. Langkah pertama adalah analisis awal bertujuan untuk menentukan permasalahan dan menentukan kebutuhan yang perlu dalam pembelajaran kimia.

Ketidaktersediaan e-modul praktikum untuk menunjang pembelajaran dan kurangnya pemahaman konsep etnosains sehingga pengetahuan budaya lokal menjadi permasalahan yang dihadapi.

Pada langkah analisis konsep, dihasilkan konsep materi dengan cara mencari sumber-sumber, seperti buku, jurnal, dan internet. Konsep ini meliputi pengertian, jenis, sifat dan perhitungan pH pada materi hidrolisis garam dengan konsep etnosains pembuatan telur asin dan komponen e-modul praktikum. Pada langkah analisis tugas, dihasilkan tugas praktikum sesuai dengan kurikulum 2013 yakni pada KD 3.11 dan 4.11 yang akan dilakukan siswa setelah melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan konsep etnosains dalam pembuatan telur asin.

3. Tahap Design (Perancangan)

Tahap perancangan ini dilakukan berdasarkan hasil dari tahap define. Pada tahap design memiliki beberapa langkah seperti pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal. E-modul praktikum bermuatan etnosains ini dirancang dengan menggunakan 2 aplikasi, yaitu aplikasi Canva dan Software Flip PDF Professional. Flip PDF Professional dapat menambahkan berbagai fitur seperti gambar dan video serta dapat mengubah file PDF menjadi flipbook yang dapat diakses melalui handphone/laptop. e-modul berbasis *flipbook* yang dikembangkan mampu meningkatkan minat belajar, karena materi yang disajikan runtut, mudah dipahami, serta memiliki berbagai ilustrasi, gambar dan video yang dapat menarik minat belajar (Maksum, H., & Purwanto, W. , 2022).

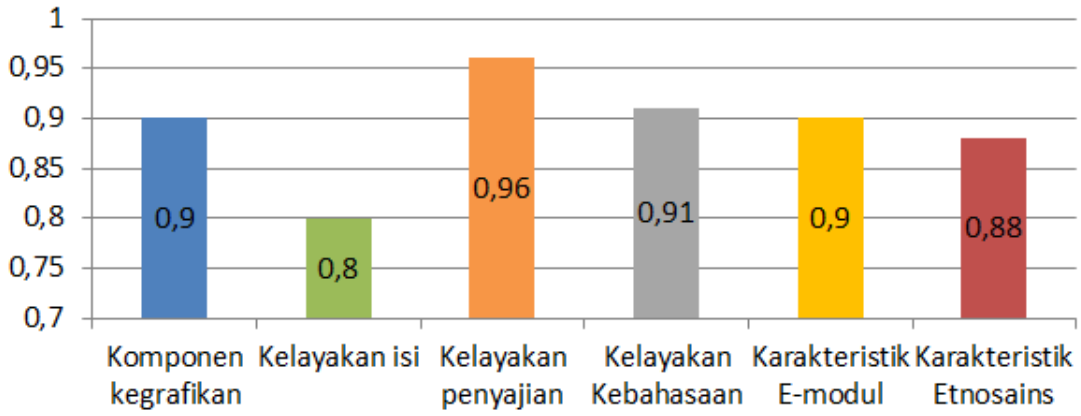
Langkah pemilihan format yang dirancang pada e-modul praktikum bermuatan etnosains mencakup pendahuluan, isi dan penutup. Format yang dirancang pada e-modul praktikum bermuatan etnosains mencakup judul (halaman depan) sebagai cover e-modul praktikum, kata pengantar sebagai pembuka, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar video sebagai urutan e-modul, deskripsi e-modul, petunjuk penggunaan e-modul, pengenalan alat dan bahan laboratorium, deskripsi etnosains, kegiatan praktikum, uji kompetensi, glosarium, daftar pustaka dan biodata penulis. Perancangan awal adalah tahap rancangan emodul praktikum bermuatan etnosains dibuat sebelum melakukan uji kelayakan, sehingga e-modul praktikum yang dihasilkan dalam tahap ini disebut prototype 1.

4. Tahap Development (Pengembangan)

Pada tahap develop memiliki tujuan untuk mengembangkan e-modul praktikum bermuatan etnosains yang telah dirancang pada tahap design. Tahap pengembangan

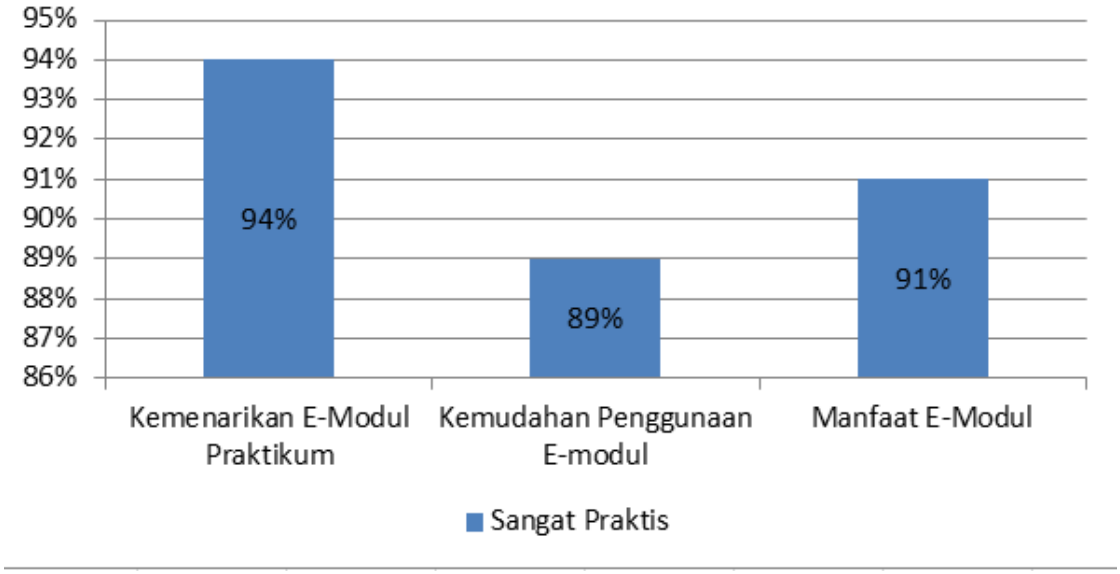
(development) ini terdiri dari drafting, pengembangan konten, validasi ahli, uji kelayakan dan penyempurnaan. Tahap drafting dilakukan analisis desain visual, seperti merancang tata letak e-modul agar mudah digunakan serta dapat mendukung pembelajaran mandiri siswa.

Tahap pengembangan konten dilakukan untuk menganalisis langkah-langkah praktikum sesuai dengan materi hidrolisis garam bermuatan etnosains dalam pembuatan telur asin. Pada tahap validasi ahli, produk yang dikembangkan jika sudah memenuhi kriteria valid dan praktis, maka dapat dikatakan baik. E-modul praktikum bermuatan etnosains harus melalui uji validitas dan kepraktisan. Prototype 1 yang dihasilkan melalui tahap design kemudian dinilai untuk menentukan kevalidan oleh tiga validator ahli yaitu dua dosen dari pendidikan kimia, FKIP, Universitas Mataram dan satu guru kimia SMAN 8 Mataram. Pada tahap ini, hasil validitas yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Hasil Validitas E-modul Praktikum Bermuatan Etnosains

Gambar 1 menunjukkan bahwa Setelah e-modul praktikum bermuatan etnosains dinyatakan valid dan telah direvisi sesuai saran para ahli, selanjutnya dilakukan uji kelayakan dengan cara uji coba terbatas pada subjek yang telah ditentukan untuk mengetahui nilai kepraktisan melalui angket respon siswa. Nilai kepraktisan angket respon siswa SMAN 8 Mataram diperoleh hasil seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kepraktisan E-modul Praktikum Bermuatan Etnosains

Nilai rata-rata kepraktisan diperoleh dari hasil angket respon siswa terhadap tiga aspek penilaian yaitu kemenarikan e-modul praktikum, kemudahan pengunaan e-modul praktikum dan manfaat e-modul praktikum. Hal ini sesuai dengan penelitian (Puspitasari et al., 2022), bahwa e-modul praktikum yang bersifat praktis dapat memberikan dampak positif baik dari segi motivasi maupun hasil belajar siswa. Pada tahap terakhir dalam pengembangan (development), dilakukan wawancara dengan guru kimia SMAN 8 Mataram untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan yaitu e-modul praktikum bermuatan etnosains agar lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di kelas, sehingga lebih efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

5. Tahap Disseminate (Penyebaran)

Pada tahap terakhir yaitu disseminate, produk e-modul praktikum bermuatan etnosains yang sudah siap digunakan dalam pembelajaran disebarluaskan dengan sosialisasi ke sekolah-sekolah agar dapat diakses oleh siswa dan guru untuk pembelajaran kimia.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul praktikum bermuatan etnosains pada materi hidrolisis garam dalam pembuatan telur asin yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan yang tinggi. Hal ini mengimplikasikan bahwa produk e-modul tersebut dapat diadopsi sebagai salah satu alternatif media pembelajaran kimia, khususnya pada materi hidrolisis garam, untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa melalui pendekatan kontekstual berbasis kearifan lokal. Pengintegrasian etnosains dalam e-

modul tidak hanya memperkaya pengalaman belajar, tetapi juga dapat mendorong siswa untuk lebih menghargai budaya lokal sekaligus mengembangkan keterampilan literasi digital. Implikasi lebih luas dari penelitian ini adalah mendorong pengembangan bahan ajar digital serupa pada materi kimia lainnya dengan mengangkat potensi lokal yang relevan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya subjek penelitian yang terbatas pada 33 siswa dari satu sekolah (SMAN 8 Mataram) sehingga temuan mengenai kepraktisan e-modul belum dapat digeneralisasi secara luas. Selain itu, penelitian hanya mencakup uji validitas dan kepraktisan tanpa mengukur efektivitas e-modul terhadap peningkatan hasil belajar atau keterampilan berpikir kritis siswa. Keterbatasan lain adalah durasi uji coba yang relatif singkat dan belum melibatkan variasi kondisi sekolah dengan fasilitas digital yang berbeda, yang mungkin memengaruhi tingkat penerapan e-modul dalam konteks pembelajaran yang lebih beragam.

KESIMPULAN

Kesimpulan: *e*-modul praktikum bermuatan etnosains pada materi hidrolisis garam dalam pembuatan telur asin yang dikembangkan menggunakan model 4D termasuk dalam kategori sangat valid dengan nilai V rata-rata sebesar 0,88 dan sangat praktis dengan nilai persentase rata-rata sebesar 91%.

DAFTAR PUSTAKA

Al Idrus, S. W., Purwoko, A. A., Hadisaputra, S., & Junaidi, E. (2020). Development of green chemistry based environmental chemistry practicum module in environmental chemistry course. *Jurnal Pijar MIPA*, *15*(5), 541–547. https://doi.org/10.29303/jpm.v15i5.2171

Al Idrus, S. W., Rahmawati, R., & Sapitri, R. D. (2025). Identification of ethnoscience in Peringgesela weaving as a learning resource for environmental chemistry. *Jurnal Pijar MIPA*, *20*(4), 731–735. https://doi.org/10.29303/jpm.v20i4.6226

Amaliah, D. D., Nursani, & Amaliah Resti. (2024). Pendampingan Pembuatan Telur Asin dengan Metode Abu Gosok sebagai Usaha dan Inovasi Produk Unggulan. *JDISTIRA*, *4*(2). https://doi.org/10.58794/jdt.v4i2.1075

Aprila, H., Enawaty, E., & Fadillah, F. (2023). Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Etnosains dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1–13. https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/download/46655/756765969899

Arifani, D. Y. M., Savalas, L. R. T., Ananto, A. D., Junaidi, E., & Hadisaputra, S. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Kimia Komputasi pada Materi Asam Basa. *Prosiding SAINTEK*, *3*(November 2020), 660–666. https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingsaintek/article/view/302

Astawan, M. (2006, October 31). *Telur Asin, Aman dan Penuh Gizi*. Departemen Kesehatan Indonesia.

Aulika, L., Cahyati, A. D., & Rofieq, A. (2022). Pelatihan Produksi Telur Asin Asap sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Jual Telur Bebek. *An-Nizām*, *1*(3), 175–181. https://doi.org/10.33558/an-nizam.v1i3.5382

Cohen, Y., van Dokkum, P., Danieli, S., Romanowsky, A. J., Abraham, R., Merritt, A., Zhang, J., Mowla, L., Kruijssen, J. M. D., Conroy, C., & Wasserman, A. (2018). The Dragonfly Nearby Galaxies Survey. V. HST/ACS observations of 23 low surface brightness objects in the fields of NGC 1052, NGC 1084, M96, and NGC 4258. *The Astrophysical Journal*, *868*(2), 96. https://doi.org/10.3847/1538-4357/aae7c8

Hadi, S., Setiawan, D., Nurlely, N., Kamelia, S., Putri, L. E., Salma, S., Irawati, I., & Jannah, R. (2023). Pemanfaatan Abu Sawit dalam Produksi Telur Asin. *SAFARI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *3*(4), 1–9. https://doi.org/10.56910/safari.v3i4.829

Haryani, S., Listanti, D., & Cahyono, E. (2017). Minimalisasi Miskonsepsi Konsep pH pada Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga dengan Eksperimen Berbasis Masalah. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, *1*(2), 292–298. https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/download/3023/2938

Maksum, H., & Purwanto, W. (2022). The development of electronic teaching module for implementation of project-based learning during the pandemic. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *10*(2), 293–307. https://doi.org/10.46328/ijemst.2247

Nanik Ulfa1, W. A. (2023). *Volume 04, Number 03 October 2023*. *4*(3).

Natalia, K., & Sukraini, N. (2021). Pendekatan Konsep "Merdeka Belajar" dalam Pendidikan Era Digital Krisma. *Prosiding Webinar Nasional IAHN-TP Palangka Raya*, *1*(3), 135. https://doi.org/10.33363/sn.v0i3.93

Novia, D., Juliyarsi, I., & Melia, S. (2018). Perbaikan Mutu dan Produksi Telur Asin pada Kelompok Usaha Telur Asin di Sicincin, Kabupaten Padang Pariaman. *LOGISTA: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, *2*(1), 1–14. https://doi.org/10.25077/logista.2.1.1-14.2018

Nurdyansyah, Udin, B., & Alfan Rosid, M. (2021). Pengembangan Media Alat Peraga Edukatif Interaktif (APEI) Laboratorium Bengkel Belajar Berbasis Custom by User. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, *6*(1), 54–71. https://doi.org/10.32832/educate.v6i1.4047

Nurhayati, E., Andayani, Y., & Hakim, A. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM dengan Pendekatan Etnosains. *Chemistry Education Practice*, *4*(2), 106–112. https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2768

Puspitasari, I. A., Studi, P., Matematika, P., Mulawarman, U., Timur, K., & Scholar, G. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Matematika. *Prosiding*, *2*, 75–92. https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm/article/view/1248

Rahmi, R. Z., & Karma, I. N. (2024). Pengembangan Modul Berbasis Etnosains pada Pembelajaran IPA Materi Gaya dan Gerak. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD*, *10*. http://journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/view/2764

Rahayu, W. E., & Sudarmin. (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi dalam Kehidupan untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, *4*(2). https://doi.org/10.15294/usej.v4i2.7943

Sardi, A. (2018). GHS: Keselamatan Berbicara Melalui Simbol. *Bioscience*, *2*(1), 1–10. https://doi.org/10.24036/02018219843-0-00

Silitonga, F. S. (2018). Desain E-Modul Berbasis Kemaritiman pada Matakuliah Kimia Lingkungan dengan Pendekatan Project Based Learning. *Jurnal Zarah*, *6*(2), 63–67. https://doi.org/10.31629/zarah.v6i2.773

Wirasti, H. (2024). Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains pada Batik Sekar Jagad Kebumen untuk Menumbuhkan Nilai Karakter Sikap Peduli Lingkungan Siswa. *Jurnal Semarak Kabumian*, *2*(1), 30–38. https://jurnal.kebumenkab.go.id/index.php/jsk/article/view/277

Yuniati, H. (2011). Efek Penggunaan Abu Gosok dan Serbuk Bata Merah pada Pembuatan Telur Asin terhadap Kandungan Mikroba dalam Telur. *Panel Gizi Makanan*, *34*(2), 131–137.