

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* DENGAN PENDEKATAN  
ETNOSAINS BERBANTUAN *HEYZINE FLIPBOOK* UNTUK  
MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI ASAM DAN  
BASA**

*Development of Electronic Modules Using an Ethnoscience Approach  
with the Help of Heyzine Flipbook to Improve Scientific Literacy on Acids  
and Bases*

**Nur Khairona Alifa\*, Iriani Bakti, Arif Sholahuddin, Rilia Iriani**

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

\*email: [khaironaalifa141@gmail.com](mailto:khaironaalifa141@gmail.com)

| Informasi Artikel                                                                                                                                                            | Abstrak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Kata kunci:</b><br/><i>E-modul, etnosains, literasi sains, asam basa</i></p> <p><b>Keywords:</b><br/><i>E-module, ethnoscience, scientific literacy, acid base</i></p> | <p>Literasi Sains merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang dibutuhkan bagi setiap peserta didik. Penelitian ini adalah penelitian <i>R&amp;D</i> untuk mengembangkan <i>e-modul</i> dengan pendekatan etnosains berbantuan <i>heyzine flipbook</i> untuk meningkatkan literasi sains pada materi asam dan basa. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas dari <i>e-modul</i> yang dikembangkan dengan model 4D (<i>define, design, develop, disseminate</i>). Subjek penelitian yaitu 5 orang validator dan peserta didik XI MIPA SMA Negeri 10 Banjarmasin tahun Pelajaran 2023/2024. Data dikumpulkan dengan menggunakan angket, lembar observasi, dan instrument tes. Hasil penelitian menunjukkan: (1) <i>E-modul</i> sangat valid dengan skor 4,93, (2) Kepraktisan ditinjau dari angket dan lembar observasi dengan rata-rata sangat praktis dengan skor 4,65, (3) Efektivitas ditinjau dari N-gain kemampuan literasi sains dengan skor 0,79. Berdasarkan analisis dapat disimpulkan bahwa <i>e-modul</i> yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan literasi sains pada peserta didik.</p> <p><b>Abstract.</b> <i>Science literacy is one of the 21st century skills needed for every learner. This research is an R&amp;D research to develop e-modules with a heyzine flipbook-assisted ethnoscience approach to improve science literacy on acid and base materials. The purpose of this study is to analyze the validity, practicality, and effectiveness of e-modules developed with 4D models (define, design, develop, disseminate). The subjects of the study were 5 validators and students of XI MIPA SMA Negeri 10 Banjarmasin for the 2023/2024 academic year. Data was collected using questionnaires, observation sheets, and test instruments. The results showed: (1) the e-module was highly valid with a score of 4.93, (2) practicality, as assessed from the questionnaire and observation sheets, was very practical with an average score of 4.65, (3) effectiveness, as assessed from the N-gain in science literacy, was 0.79. Based on the analysis, it can be concluded that the e-modules developed are valid, practical, and effective for improving science literacy in learners.</i></p> |

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting dalam meningkatkan keterampilan dan kualitas seseorang. Tantangan pendidikan di abad 21 adalah mengembangkan sumber daya manusia yang mampu memperoleh keterampilan komunikasi dan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui pembelajaran (Yamtinah et al., 2020). Ilmu kimia adalah ilmu yang mengkaji sifat, struktur dan komposisi, serta susunan materi, termasuk energi yang terlibat dalam transformasi suatu zat (Bakar et al., 2020). Dalam kimia dipelajari tentang fenomena alam yang disusun konsep-konsep, teori-teori, dan hukum-hukum. Dalam menjelaskan fenomena alam ini, kimia mengaitkan tiga level, yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Dengan karakteristik kimia tersebut mata pelajaran kimia sangat baik sebagai alat untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 (Redhana, 2019).

Keterampilan yang diidentifikasi oleh *World Economic Forum* ada 16 keterampilan yang sangat diperlukan pada abad 21 salah satunya adalah literasi sains (Pratiwi et al., 2019). Fakta lapangan menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik di Indonesia masih dalam kategori rendah, hal tersebut dibuktikan data peringkat Indonesia pada PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang rilis pada tahun 2018 (OECD, 2019). Salah satu penyebab rendahnya literasi sains adalah hubungan antara pembelajaran ilmiah dan kehidupan sehari-hari. Suatu disiplin ilmu yang memadukan budaya lokal, pengetahuan asli, dan pengetahuan ilmiah berkembang di berbagai negara disebut dengan etnosains. Pembelajaran berbasis budaya ini memberikan berbagai manfaat untuk meningkatkan kualitas, dan mempermudah peserta didik dalam menjelajahi fakta serta fenomena di masyarakat dan mengintegrasikannya ke dalam ilmu pengetahuan (Wati et al., 2021).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada sekolah SMAN 10 Banjarmasin peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi asam dan basa hal ini di tinjau dari hasil belajar peserta didik yang cenderung rendah. Hasil belajar rendah tersebut diakibatkan karena kurangnya minat siswa dalam belajar kimia. Oleh sebab itu diperlukan pendekatan pembelajaran yang tepat untuk membantu peserta didik mendapatkan citra kimia yang positif dan perlu adanya suatu media pembelajaran kimia yang interaktif dan praktis yang diharapkan dapat membantu meningkatkan literasi sains peserta didik pada aspek makroskopis, simbolik dan submikroskopis sehingga tidak terjadi miskonsepsi dalam pembelajaran kimia.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti menyusun media pembelajaran berupa modul elektronik atau *e-modul*. *E-modul* merupakan bahan ajar yang dirancang berdasarkan karakteristik materi ajar, disajikan secara komprehensif dan sistematis agar peserta didik dapat mempelajarinya secara mandiri dan lebih aktif tergantung kecepatan atau kemampuannya (Asri & Dwiningsih, 2022). *E-modul* ini menggunakan pendekatan etnosains menggunakan aplikasi *Heyzine flipbook*. *Heyzine flipbook* adalah aplikasi yang dapat mengubah tampilan file PDF menjadi lebih menarik seperti layaknya sebuah tampilan buku. *E-modul* kimia dengan pendekatan etnosains ini diharapkan valid, praktis, dan efektif membantu peserta didik dalam meningkatkan literasi sains.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian “Research & Development” atau dikenal dengan penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). *Define* merupakan tahap pendefinisian yaitu kebutuhan awal yang diperlukan dari penelitian. *Design* adalah tahap perancangan yaitu tahapan merancang

media, format yang digunakan, dan rancangan awal yang dibuat. *Develop* didefinisikan tahap pengembangan yaitu media yang dihasilkan melalui tahapan yang divalidasi para ahli dan di uji keterbacaan. *Dessiminate* adalah tahap penyebaran yaitu penyebarluasan media yang telah dibuat.

*E-modul* yang dikembangkan dengan pendekatan etnosains. Konsep pengembangan *e-modul* ini adalah dengan memuat unsur-unsur dari etnosains yang terkait materi asam dan basa. Pada penelitian ini yang diukur adalah kemampuan literasi sains peserta didik. Subjek penelitian ini adalah validator dan peserta didik kelas XI SMA Negeri 10 Banjarmasin. Sedangkan objek penelitian ini adalah *e-modul* dengan pendekatan etnosains. Penelitian ini dilakukan di Kelas XI C SMA N 10 Banjarmasin. pelaksanaan penelitian ini dilakukan di semester genap tahu pelajaran 2023/2024, dimulai Februari hingga Maret 2024.

Instrumen penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu instrumen tes dan instrument non tes. Instrument tes berupa soal uraian sebanyak 6 soal disusun sesuai dengan indikator kemampuan literasi sains. Sedangkan instrumen non tes berupa angket keterbacaan, angket respon peserta didik, angket respon guru, lembar observasi kemampuan guru, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Pengujian instrumen pada penelitian ini berupa pengujian validitas dan reliabilitas. Validitas instrumen penelitian yaitu derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang hendak diukur, penilaian dilakukan menggunakan formula Aiken's V dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

Kriteria penilaian validitas instrumen menurut Rahmat & Irfan (2019) pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria penilaian validitas instrumen tes**

| No | Skala Aiken's V    | Tingkat Validitas |
|----|--------------------|-------------------|
| 1. | $V > 0,8$          | Valid             |
| 2. | $0,4 < V \leq 0,8$ | Sedang            |
| 3. | $V \leq 0,4$       | Kurang            |

Sedangkan reliabilitas instrumen pada penelitian ini diukur menggunakan rumus Alpha Cronbach sebagai berikut:

$$r = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left( 1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right)$$

Kategori reliabilitas menurut Irmawati et al., (2021) pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kategori Reliabilitas**

| Nilai                | Interpretasi  |
|----------------------|---------------|
| $0,90 > r \leq 1$    | Sangat Tinggi |
| $0,70 < r \leq 0,90$ | Tinggi        |
| $0,50 < r \leq 0,70$ | Sedang        |
| $r \leq 0,50$        | Rendah        |

Teknik analisis data pada penelitian ini ada tiga yaitu analisis validitas, analisis kepraktisan, dan analisis efektivitas. Pada analisis validitas, penilaian kevalidan dengan *e-modul* pendekatan etnosains berdasarkan 4 aspek kelayakan yaitu isi, penyajian, bahasa, dan media, dengan kategori menurut (Syahmani et al., 2022) pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kategori validitas *e-modul***

| Skor                    | Kriteria Interpretasi | Keterangan                                |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|
| $4,20 < P \leq 5,00$    | Sangat Valid          | Dapat digunakan tanpa revisi              |
| $3,40 < P \leq 4,20$    | Valid                 | Dapat digunakan dengan revisi skala kecil |
| $2,60 < P \leq 3,40$    | Kurang Valid          | Dapat digunakan dengan revisi skala besar |
| $1,80 < P \leq 2,60$    | Tidak Valid           | Tidak dapat digunakan                     |
| $1,00 \leq P \leq 1,80$ | Sangat Tidak Valid    | Tidak dapat digunakan                     |

(Syahmani et al., 2022)

Pada analisis kepraktisan ini didapatkan dari angket dan lembar observasi, kemudian dikelompokkan berdasarkan kriteria penilaian mengacu skala likert pada kategori kepraktisan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kategori kepraktisan**

| Skor                 | Keterangan     |
|----------------------|----------------|
| $4,20 < P \leq 5,00$ | Sangat Praktis |
| $3,40 < P \leq 4,20$ | Praktis        |
| $2,60 < P \leq 3,40$ | Cukup Praktis  |
| $1,80 < P \leq 2,60$ | Kurang Praktis |
| $1,00 < P \leq 1,80$ | Tidak Praktis  |

(Syahmani et al., 2022)

Pada analisis efektivitas dilakukan melalui *pre test* dan *post test*. Untuk mengetahui efektivitas *e-modul* yaitu dengan menghitung normalitas gain, dengan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor pretest}}$$

Kriteria efektivitas yang terinterpretasi dari normalitas gain menurut Ramdhani et al., (2020) Tabel 5.

**Tabel 5. Kriteria efektivitas N-Gain**

| Nilai N-gain         | Kriteria |
|----------------------|----------|
| $(g) > 0,7$          | Tinggi   |
| $0,3 < (g) \leq 0,7$ | Sedang   |
| $(g) \leq 0,3$       | Rendah   |

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan model pengembangan 4-D yang meliputi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*dessiminate*). Tahapan yang pertama yaitu *define*, tahapan awal yang dilakukan peneliti dalam pengembangan *e-modul*. Peneliti melakukan observasi ke sekolah untuk mengetahui permasalahan pada peserta didik di SMA Negeri 10 Banjarmasin terutama permasalahan mengenai literasi sains peserta didik pada materi asam dan basa. Peneliti melakukan wawancara dan pengisian kuisioner kepada salah satu guru kimia dan peserta didik kelas XI C di SMA Negeri 10 Banjarmasin. Berdasarkan hasil wawancara terhadap salah satu guru kimia di SMAN 10 Banjarmasin menunjukkan bahwa penggunaan media seperti *e-modul* pada pembelajaran kimia masih tergolong rendah serta tidak diterapkannya pendekatan pembelajaran etnosains untuk meningkatkan literasi sains pada peserta didik. Hasil

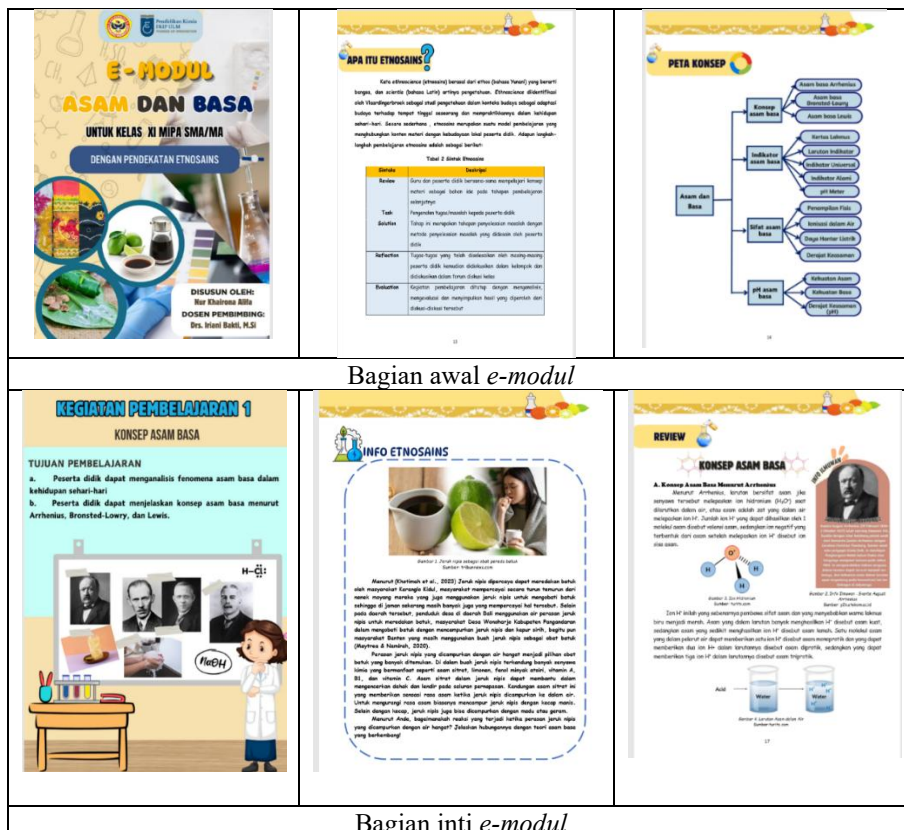
wawancara kepada peserta didik menyatakan sebagian besar kurang menyukai materi kimia karena mereka kesulitan dalam memahami materi kimia.

Tahapan yang kedua yaitu *design, e-modul* dikembangkan dengan 2 komponen yaitu: (1) memuat etnosains yang dikaitkan dengan materi, (2) menggunakan tahapan pendekatan pembelajaran etnosains diantaranya; *Review, Task, Solution, Evaluation dan Reflection*. Selain itu, emodul ini disusun dengan berbagai penjelasan tambahan serta kerangka bahan ajar pada umumnya, diantaranya *cover*, kata pengantar, daftar (Isi, gambar, tabel dan video), penjelasan isi *e-modul* petunjuk penggunaan, modul ajar, tahapan pembelajaran, peta konsep, latihan soal, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, dan biodata penulis. *E-modul* yang dikembangkan dapat diakses di sini, atau melalui scan *Qrcode* berikut ini:



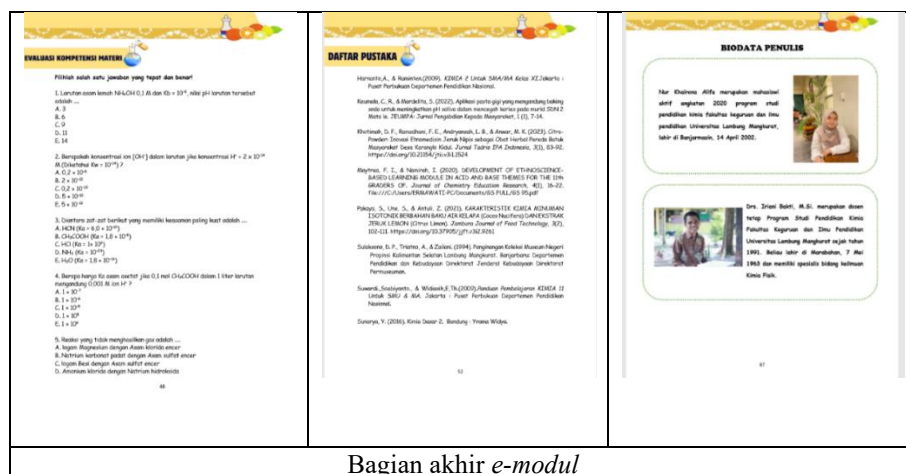
[E-modul Etnosains Asam Basa | PDF to Flipbook](#)

Berikut adalah beberapa bagian-bagian *e-modul* dengan pendekatan etnosains.



Bagian awal *e-modul*

Bagian inti *e-modul*



Tahap pengembangan (*develop*) yaitu pada tahap melakukan validasi produk yang berupa *e-modul* dengan pendekatan etnosains. Validasi dilakukan oleh 5 orang validator yang terdiri dari 4 orang dosen Pendidikan Kimia dan 1 orang guru kimia SMA Negeri 10 Banjarmasin. Adapun hasil penilaian aspek kelayakan *e-modul* disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil penilaian kelayakan *E-modul***

| Aspek Penilaian | Validator |    |      |      |      | Skor Validasi | Keterangan |
|-----------------|-----------|----|------|------|------|---------------|------------|
|                 | I         | II | III  | IV   | V    |               |            |
| Isi             | 5         | 5  | 4,87 | 4,87 | 4,87 | 4,92          | Valid      |
| Penyajian       | 5         | 5  | 4,83 | 5    | 5    | 4,97          | Valid      |
| Bahasa          | 5         | 5  | 4,86 | 4,86 | 4,86 | 4,91          | Valid      |
| Media           | 5         | 5  | 4,88 | 4,75 | 4,88 | 4,90          | Valid      |

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa rata-rata skor validasi pada semua aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan media berturut-turut adalah 4,92; 4,97; 4,91; dan 4,90. Rata-rata keseluruhan kevalidan *e-modul* yaitu 4,93. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut maka *e-modul* dengan pendekatan etnosains berbantuan *heyzine flipbook* pada materi asam dan basa sudah valid sehingga dapat digunakan untuk penelitian. Hal ini sejalan dengan Novianti et al., (2023) bahwa rata-rata penilaian *e-modul* tersebut sangat valid dan sudah dapat digunakan.

Pada tahap ini, selain melakukan validasi juga harus dilakukan uji kepraktisan yang didapat dari penyebaran angket dan lembar observasi. Uji kepraktisan ini dilakukan pada peserta didik, guru, dan observer melalui angket yang diklasifikasikan menjadi: (1) Angket keterbacaan, (2) Angket respon peserta didik, (3) Angket respon guru, (4) Lembar observasi kemampuan guru menggunakan *e-modul* (5) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Uji kepraktisan pertama yaitu dari angket keterbacaan *e-modul* ada tiga tahapan yaitu dari uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji coba terbatas. Dari tiga tahapan tersebut hasil uji keterbacaan menunjukkan sangat praktis dan mengalami peningkatan setiap tahapannya. Dalam uji coba perorangan ini dilakukan pada 4 orang peserta didik. Pada tahap ini, keterbacaan *e-modul* berada pada kategori sangat praktis dengan skor rata-rata 4,40. Setelah tahapan uji coba perorangan dilakukan, tahapan selanjutnya adalah tahap uji coba kelompok kecil. Dalam tahap uji coba ini dilakukan 6 orang peserta didik. Hasil keterbacaan *e-modul* menunjukkan sangat praktis dan mengalami peningkatan dari

tahap sebelumnya yaitu dengan skor rata-rata 4,53. Tahapan ketiga yaitu uji coba terbatas yang dilakukan 33 peserta didik. Hasil keterbacaan uji coba terbatas yaitu dengan skor rata-rata 4,63. Hal ini sejalan dengan penelitian Melya & Irhasyuarna, (2022) keterbacaan modul yang menunjukkan kategori sangat baik dan mengalami peningkatan pada saat pengujiannya, artinya keterbacaan modul dinilai sudah baik menurut peserta didik. Dari penjelasan tersebut, dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji keterbacaan

Uji kepraktisan yang kedua yaitu angket respon peserta didik dan angket respon guru. Pertama hasil dari angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Respon Peserta Didik

| Aspek            | Penilaian   | Kategori              |
|------------------|-------------|-----------------------|
| Ketertarikan     | 4,70        | Sangat Praktis        |
| Materi           | 4,67        | Sangat Praktis        |
| Bahasa           | 4,61        | Sangat Praktis        |
| <b>Rata-rata</b> | <b>4,66</b> | <b>Sangat Praktis</b> |

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh rata-rata skor respon peserta didik terhadap *e-modul* sebesar 4,66 yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil penilaian respon peserta didik, aspek dengan penilaian tertinggi adalah aspek ketertarikan dan materi. Perbaikan atau revisi yang dilakukan sebelumnya mempengaruhi respon peserta didik terhadap *e-modul* dengan pendekatan etnosains. Rasmawan et al., (2022) menjelaskan bahwa materi yang terdapat dalam *e-modul* relevan secara materi dan memiliki unsur yang menarik bagi peserta didik. Hal ini berdampak baik pada peningkatan motivasi peserta didik yang menggunakan *e-modul*.

Kedua hasil dari angket respon guru dapat dilihat pada Tabel 8.

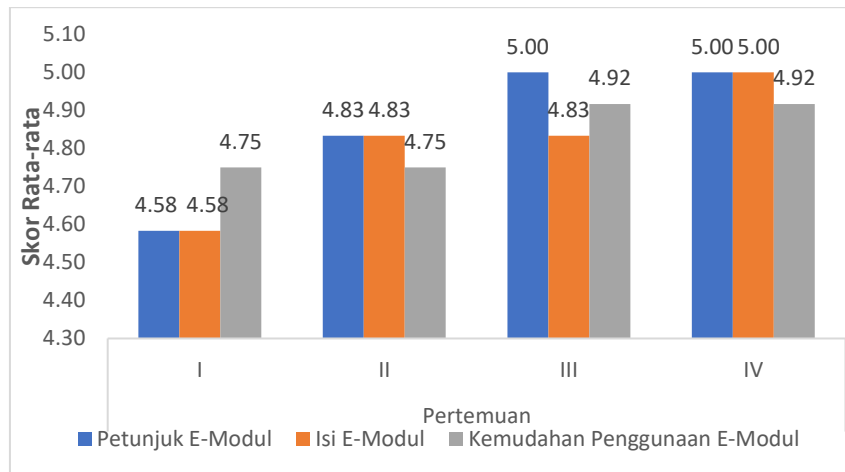
Tabel 8. Hasil Respon Guru

| Aspek            | Penilaian   | Kategori              |
|------------------|-------------|-----------------------|
| Tampilan         | 4,67        | Sangat Praktis        |
| Materi           | 4,60        | Sangat Praktis        |
| Bahasa           | 4,50        | Sangat Praktis        |
| <b>Rata-rata</b> | <b>4,59</b> | <b>Sangat Praktis</b> |

Berdasarkan data diperoleh rata-rata skor angket respon guru sebesar 4,59 yang menandakan bahwa penggunaan *e-modul* dengan pendekatan etnosains dinilai sangat

praktis. Hasil ini menunjukkan tanggapan positif yang diberikan oleh guru setelah menerapkan metode tersebut dalam pengajaran. Menurut Syafa et al., (2016) tanggapan positif oleh guru dikarenakan dapat mengaksesnya kapanpun dan dimanapun sesuai pilihannya sehingga memudahkan siswa dalam belajar mandiri, penggunaan bahasa yang sederhana akan membantu siswa memahami materi dengan lebih baik serta mengembangkan karakter uniknya sendiri. Selain itu, penggunaan *e-modul* di kelas dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran. Hal ini disebabkan karena *e-modul* tidak hanya berisi teks saja, tetapi juga menyajikan gambar, video, dan animasi untuk membantu pemahaman materi, meningkatkan rentang perhatian siswa, menghindari kebosan, serta memperjelas konsep - konsep yang kompleks dan abstrak yang terdapat pada beberapa materi pembelajaran.

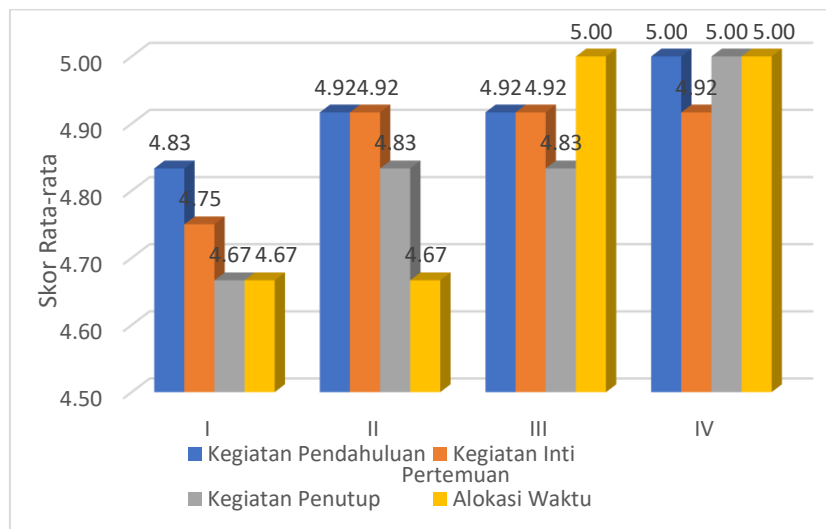
Uji kepraktisan berikutnya yaitu hasil observasi kemampuan guru dan hasil uji keterlaksanaan pembelajaran. Pertama dari hasil observasi kemampuan guru dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2 Hasil Uji Kemampuan Guru**

Berdasarkan gambar 2, dapat diketahui bahwa skor rata-rata kemampuan guru menggunakan *e-modul* yang diberikan observer secara keseluruhan dengan skor rata-rata adalah 4,83 yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Terlihat pada grafik menunjukkan bahwa pada pertemuan pertama, kemampuan guru menggunakan *e-modul* lebih rendah. Hal ini sebabkan karena pada pertemuan pertama merupakan kegiatan percobaan sehingga penggunaan *e-modul* sangat minim. Pada pertemuan-pertemuan selanjutnya ada peningkatan dari performa peserta didik. Rahmadhani & Efronia, (2021) menjelaskan bahwa penggunaan modul elektronik sebagai media pembelajaran memungkinkan guru untuk memfasilitasi pembelajaran tanpa proses pembelajaran dibatasi oleh ruang dan waktu di dalam kelas, modul elektronik juga memberikan efek positif dalam membantu siswa memperdalam pemahamannya.

Kedua dari hasil uji keterlaksanaan pembelajaran, dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Uji Keterlaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan perhitungan, rata – rata observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk semua pertemuan dan untuk semua aspek adalah 4,86 pada kategori sangat praktis. Dapat dilihat, setiap aspek penilaian mengalami peningkatan pada pertemuannya. Hal ini sejalan Jumanier et al., (2024) penggunaan *e-modul* dalam keterlaksanaan pembelajaran dikategorikan sangat praktis jika seluruh aspek penilaian pada lembar kepraktisan selaras dengan kondisi pembelajaran yang dilaksanakan.

Rincian uji kepraktisan di atas yang meliputi lembar keterbacaan, lembar respon guru, lembar respon peserta didik, lembar observasi kemampuan guru, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Rata-rata yang keseluruhan yang diperoleh yaitu 4,65. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut maka *e-modul* dengan pendekatan etnosains berbantuan *heyzine flipbook* pada materi asam dan basa sudah sangat praktis digunakan.

Uji berikutnya yaitu uji efektivitas untuk mengetahui efektivitas *e-modul* yang digunakan terhadap peserta didik dan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Uji efektivitas ini diukur melalui pemberian soal *pre test* dan *post test* kepada peserta didik. Adapun sebaran data *pre test* dan *post test* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 9.

 Tabel 9. Sebaran data *pre test* dan *post test*

| Nilai Literasi Sains | Kategori | Frekuensi       |                  |
|----------------------|----------|-----------------|------------------|
|                      |          | <i>Pre test</i> | <i>Post test</i> |
| 67 – 100             | Tinggi   | 0               | 32               |
| 33 – 66              | Sedang   | 14              | 1                |
| <33                  | Rendah   | 19              | 0                |

Berdasarkan Tabel 9, pada *pre test* atau sebelum pembelajaran sebanyak 19 peserta didik memiliki literasi sains rendah terhadap materi asam basa, 14 peserta didik pada kategori sedang dan tidak ada peserta didik yang berada pada kategori tinggi. Setelah pembelajaran (*post test*) sebanyak 32 peserta didik memiliki literasi sains tinggi, 1 peserta didik pada kategori sedang dan tidak ada peserta didik yang berada pada kategori rendah. Dari sebaran data tersebut, Atdhini et al., (2023) menjelaskan bahwa dengan membandingkan hasil *pre test* dan *post test*, peneliti dapat mengukur

efektivitas pelaksanaan suatu program pembelajaran. Hal ini akan memungkinkan peneliti untuk secara efektif menentukan keberhasilan kegiatan pembelajaran tersebut.

Peningkatan literasi sains peserta didik dapat diukur dengan *Normalitas Gain* (N-Gain), seperti yang terlihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil Normalitas Gain (N-Gain) Literasi Sains**

| Nilai N-Gain         | Kriteria | Frekuensi |
|----------------------|----------|-----------|
| $(g) > 0,7$          | Tinggi   | 28        |
| $0,3 < (g) \leq 0,7$ | Sedang   | 5         |
| $(g) \leq 0,3$       | Rendah   | 0         |

Berdasarkan Tabel 10, menunjukkan sebanyak 28 peserta didik mengalami peningkatan literasi sains pada kategori tinggi dan 5 orang peserta didik mengalami peningkatan kategori sedang dan tidak ada peserta didik mengalami peningkatan rendah. Hal ini sejalan Kaniyah et al., (2022) menjelaskan bahwa peningkatan literasi sains peserta didik berdasarkan analisis tes N-Gain yang ditentukan dari skor perlakuan pre-test dan post-test peserta didik.

Data yang didapatkan pada saat *pre test* dan *post test* merupakan uji efektivitas *e-modul* yang dikembangkan dengan memanfaatkan persentase N-Gain dan dikategorikan dalam Tabel 11.

**Tabel 11. Hasil Tafsiran N-Gain**

| %             | Tafsiran       | Frekuensi |
|---------------|----------------|-----------|
| $G > 76$      | Efektif        | 25        |
| $55 < G > 76$ | Cukup Efektif  | 6         |
| $40 < G > 55$ | Kurang Efektif | 2         |
| $G < 40$      | Tidak Efektif  | 0         |

Berdasarkan Tabel di atas menunjukkan sebanyak 25 peserta didik menunjukkan bahwa *e-modul* yang digunakan efektif, sebanyak 6 peserta didik menyatakan cukup efektif, 2 peserta didik menunjukkan kurang efektif dan tidak ada peserta didik yang menunjukkan tidak efektif. Hal ini sejalan dengan Vianis et al., (2022) jika persentase N-Gain lebih dari 76% maka dapat dinyatakan efektif digunakan.

Uji efektivitas didapatkan dari hasil uji *pre test* dan *post test*. Nilai N-Gain yang diperoleh yaitu 0,79 dan tafsiran N-Gain (%) yaitu 79,07%. Berdasarkan hasil tersebut maka *e-modul* dengan pendekatan etnosains berbantuan *heyzine flipbook* pada materi asam dan basa sudah efektif digunakan.

Tahap terakhir dari penelitian pengembangan ini yaitu tahap penyebaran (*disseminate*) dimana pada tahap ini peneliti menyebarkan produk berupa *e-modul* tersebut ke pihak sekolah tempat peneliti melakukan penelitian serta peneliti akan mempublikasikan produk tersebut dalam bentuk jurnal tertulis.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi, *e-modul* materi asam dan basa yang mengintegrasikan pendekatan etnosains dengan media *Heyzine flipbook* terbukti valid, sangat praktis, dan efektif. Validitas *e-modul* ini ditunjukkan dengan skor rata-rata 4,93 untuk aspek isi, penyajian, bahasa, dan media. Tingkat kepraktisannya yang sangat tinggi dikonfirmasi oleh skor rata-rata 4,65 dari angket keterbacaan, respon peserta didik dan guru, serta observasi pelaksanaan pembelajaran. Efektivitasnya

dalam meningkatkan literasi sains terbukti dari skor N-Gain sebesar 0,79, yang termasuk dalam kategori tinggi.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Asri, A. S. T., & Dwiningsih, K. (2022). Validitas E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran untuk Melatih Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Kovalen. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 465–473. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.465-473>
- Atdhini, A. R., Putri, R. F., & Yulinda, R. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Microsoft Sway untuk Melatih Literasi Sains Siswa. *Journal on Teacher Education*, 5(1), 136–145.
- Bakar, A., Haryanto, H., Afrida, A., & Sanova, A. (2020). Implementasi Pembelajaran Sains Kimia Berbasis Eksperimen Menggunakan Aplikasi Virtual Lab Authoring Tool Chemcollective. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pinang Masak*, 1(2), 40–47. <https://doi.org/10.22437/jpm.v1i2.11374>
- Irmawati, I., Syahmani, S., & Yulinda, R. (2021). Pengembangan Modul IPA Pada Materi Sistem Organ Dan Organisme Berbasis STEM-Inkuiri untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(2), 64. <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v1i2.4048>
- Jumaniar, J., Rusdianto, & Ahmad, N. (2024). Pengembangan E-Modul Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Proses SAINS Siswa SMP. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1096.
- Kaniyah, Y., Purnamasari, I., & Siswanto, J. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran IPA berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(2), 101–108. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i2.302>
- Melya, R., & Irhasyuarna, Y. (2022). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Literasi Sains Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Pahlawan Jurnal Pendidikan-Sosial ...*, 18(1), 45–53.
- Novianti, Zaiyar, M., Khaulah, S., Fitri, H., & Jannah, R. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan (JISIP)*, 7(3), 2598–9944. <https://doi.org/10.58258/jisip.v7i1.5370/http>
- OECD. (2019). PISA 2018 Results. Combined Executive Summaries. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1, 1689–1699. <https://doi.org/10.1787/g222d18af-en>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran ...*, 9, 34–42.
- Rahmadhani, S., & Efronia, Y. (2021). Penggunaan E-Modul Di Sekolah Menengah Kejuruan Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, 5–9. <https://doi.org/10.24036/javit.v1i1.16>
- Rahmat, D. I. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Komputer Dan Jaringan Dasar Smk. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 7(4), 30. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i4.106378>
- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., & Siregar, N. A. N. (2020). Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation Pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 162–167. <https://doi.org/10.55732/jrt.v6i1.152>
- Rasmawan, R., Muharini, R., & Lestari, I. (2022). Pengembangan E-Modul Flipbook IPA Berbasis Problem Based Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal BASICEDU*, 6(5), 9156–9169.

- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Syafa, I. P., Putri, M., Setiawati, N. Z. E., & Marini, A. (2016). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN LITERASI BERBASIS E-MODUL TERHADAP PEMBENTUKAN KARAKTER SISWA SEKOLAH DASAR (STUDI Literatur). *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 2(2), 1–23.
- Syahmani, S., Iriani, R., Riana, S., & Bakti, I. (2022). E-Magazine Development with Social Emotional Learning Approach on Colloid Material in Context of Local Wisdom. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 7(2), 289–304. <https://doi.org/10.24042/tadris.v7i2.11442>
- Vianis, R. O., Subroto, W. T., & Susanti, S. (2022). Efektivitas Bahan Ajar E-Modul Berbasis IT dengan Model Problem Based Learning (PBL) pada Mata Pelajaran Kearsipan dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di SMK Sunan Giri Menganti. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 10(3), 211–222. <https://doi.org/10.26740/jpap.v10n3.p211-222>
- Wati, E., Yuberti, Saregar, A., Fasa, M. I., & Aziz, A. (2021). Literature Research: Ethnoscience in Science Learning. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012087>
- Yamtinah, S., Roemintoyo, & Kartikasari, A. (2020). PENGEMBANGAN BUKU AJAR ILMU PENGETAHUAN ALAM BERBASIS SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT. *JURNAL KEPENDIDIKAN: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 1–14.