

## **PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBASIS ETNOSAINS PADA MATERI FLUIDA**

*Development of E-Module Physics Based on Ethnoscience for Fluid Matter*

**Achmad Yachod**

Universitas PGRI Semarang  
[achmadyachod@gmail.com](mailto:achmadyachod@gmail.com)

**Wawan Kurniawan**

Universitas PGRI Semarang  
[Wawankurniawan07@gmail.com](mailto:Wawankurniawan07@gmail.com)

**Ernawati Saptaningrum**

Universitas PGRI Semarang  
[Saptaningrumernawati21@gmail.com](mailto:Saptaningrumernawati21@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*This research aims to develop and determine the validity of an ethnoscience-based e-module on fluid physics material for class XI MIPA SMA/MA odd semester. The research method used is RnD research and development using the Sugiyono model which consists of potential and problem stages, gathering information, product design, product validation, product revision and product testing. The subjects of this research were 22 students in class The validation results from material experts obtained a percentage of 79.4%, validation from media experts obtained a percentage of 92.3%, the results from practitioner validation obtained an average percentage of 94% and student responses obtained a percentage of 87.7%. The research results show that the e-module meets the specified quality criteria, so it can be used in physics learning activities.*

**Keywords:** E-module, Ethnoscience, Fluid

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui validitas e-modul berbasis etnosains pada materi fisika fluida untuk kelas XI MIPA SMA/MA Semester gasal. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan RnD dengan model Sugiyono yang terdiri dari tahapan potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi produk, revisi produk, dan uji coba produk. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA dengan jumlah 22 siswa, 2 guru fisika di Ma An Nihdam Demak sebagai validator praktisi, dan 2 dosen Universitas PGRI Semarang sebagai validator ahli ahli bahan ajar. Hasil validasi ahli materi diperoleh presentase sebesar 79,4%, validasi ahli media diperoleh presentase sebesar 92,3%, hasil validasi praktisi diperoleh rata-rata presentase 94% dan respon siswa diperoleh presentase sebesar 87,7%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul sudah memenuhi kriteria kualitas yang ditentukan, sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisik.

**Kata Kunci:** E-modul, Etnosains, Fluida



## A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu proses yang mempengaruhi peserta didik dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar sebaik mungkin sehingga dapat menumbuhkan kesadaran dan perubahan lebih baik pada dirinya dalam kehidupan bermasyarakat (Oemar Hamalik, 2012). Salah satu komponen penting yang harus ada dalam kegiatan pembelajaran adalah adanya bahan ajar. Bahan ajar adalah perangkat pembelajaran yang memuat materi pembelajaran, metode, serta berbagai cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemui dalam proses pembelajaran yang didesain semenarik mungkin dengan memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai (Lestari, I., 2013).

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran wajib ditingkat SMA untuk peminatan IPA. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam berdasarkan fakta, konsep dan hukum yang sudah teruji kebenarannya melalui pendekatan ilmiah (Putra et al., 2022). Hingga saat ini fisika masih dianggap sebagai salah satu mata pelajaran yang susah sehingga masih banyak peserta didik yang merasa malas dan kurang berminat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran ini (Idrus et al., 2022). Dengan adanya hal ini maka salah satu tugas utama guru

fisika adalah berkreasi dan berinovasi dalam menyiapkan dan menyajikan bahan ajar yang menarik dan sesuai dengan karakteristik peserta didik agar harapannya peserta didik menjadi lebih semangat dan tertari dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Karena pada dasarnya pelaksanaan kegiatan pembelajaran di sekolah tidak lagi berpusat pada guru (Warsita, 2008) yang menyatakan bahwa konsepsi pembelajaran modern menuntut peserta didik menjadi aktif dalam kegiatan pembelajaran baik dalam hal mencari informasi, mengolah data, menganalisis, serta menyimpulkan suatu masalah yang ditemui.

Tercapainya kegiatan pembelajaran yang sesuai sistem, aktif, kreatif, dan menarik salah satunya adalah dengan penggunaan modul. Modul yaitu buku yang dirancang secara efektif, menarik, dan relevan dengan materi pembelajaran untuk mempermudah peserta didik belajar secara mandiri sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa yang lebih optimal (Depdiknas, 2009). Saat ini modul tidak hanya disajikan secara konvensional dalam buku cetak, namun dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat membawa dampak positif dalam dunia pendidikan, salah satunya adalah tersedianya modul berbasis elektronik atau yang sering disebut dengan E-modul.



E- modul dapat diakses menggunakan smartphome, ataupun komputer masing- masing peserta didik. E- modul lebih praktis dan efektif untuk digunakan peserta didik untuk belajar karena dapat diakses dimanapun, kapanpun, tanpa terikat ruang dan waktu.

Dalam menyusun E-modul fisika guru harus mampu berkreasi sebaik mungkin agar materi yang termuat lokal atau yang sering dikenal dengan etnosains yang ada disekitar lingkungan sekitar peserta didik. Hal ini sesuai dengan Permendikbud Nomor 79 tahun 2014, terkait potensi dan keunikan kearifan lokal yang seharusnya dimuat dalam pembelajaran. Etnosains merupakan seperangkat ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat tertentu yang diperoleh melalui suatu metode khusus yang merupakan tradisi atau budaya lokal dari masyarakat/ suku tertentu yang secara empiris kebenarannya dapat dibuktikan dan dapat dipertanggungjawabkan (Nurnaifah et al., 2022). Penggunaan E-modul berbasis kearifan lokal diharapkan menjadi alternatif baru untuk menumbuhkan semangat belajar peserta didik. Pengembangan E-modul berbasis etnosains dapat digunakan sebagai bahan ajar yang mengaitkan situasi nyata dalam proses pembelajaran karena dapat menumbuhkan nilai positif dan sikap

yang sesuai dengan nilai – nilai yang ada pada kearifan lokal dilingkungan sekitar. Pengembangan E-modul berbasis Etnosains pada pembelajaran fisika dapat meningkatkan wawasan serta pengetahuan peserta didik dalam mengimplementasikan ilmu fisika pada alam sekitar, sehingga pemahaman peserta didik pada konsep fisika yang berkaitan dengan nilai budaya dan etnis menjadi lebih baik.

Selain itu, dengan mengintegrasikan kearifan lokal pada pembelajaran fisika dapat menyadarkan peserta didik bahwa penerapan ilmu fisika sudah banyak ditemukan dalam kehidupan sehari –hari. Materi fisika yang dimuat pada e-modul adalah materi fluida. Muatan etnosians pada materi fluida yang digunakan oleh peneliti adalah Hukum archimedes pada permainan gethek pelepah pisang, Syarat suatu benda dapat terapung yaitu massa jenis benda harus lebih besar dari massa jenis air.

Benda akan tenggelam jika massa air lebih besar dari massa jenis benda. Dan benda akan melayang jika massa jenis air sama besarnya dengan massa jenis benda. Melalui gethek pelepah pisang ini, peserta didik diharapkan dapat belajar mengenai konsep Hukum Archimedes pada materi fluida statis dengan lebih mudah. Gethek pelepah pisang dapat mengapung karena, bagian dalam badan gethek dibuat berongga. Rongga ini berisi

udara yang memiliki massa jenis lebih kecil daripada air. Dengan adanya rongga ini, massa jenis rata-rata badan gethek dapat dibuat lebih kecil daripada massa jenis air ( $\rho$  badan kapal  $< \rho$  air). Dengan massa jenis badan kapal yang lebih kecil daripada massa jenis air itu, akan diperoleh berat kapal ( $W$ ) lebih kecil daripada gaya ke atas ( $F_A$ ) dari air sehingga kapal laut dapat tetap terapung di permukaan air. Hal ini sesuai dengan hukum Archimedes. Muatan etnosains kedua yang digunakan adalah padasan wudhu, hal ini sesuai dengan konsep fisika materi fluida dinamis, pada hukum bernouli, hal ini karena tekanan udara di tepi pipa lebih besar dari tekanan udara di tengah, sehingga gaya  $F$  mendorong bagian di tepi saling mendekati.

## B. METODE PENELITIAN

### 2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Educational Reseach and Development (R&D) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk pendidikan, dan menguji keefektifan produk tersebut dalam bidang pendidikan. Penelitian yang dilakukan adalah pengembangan bahan ajar berbentuk modul elektronik atau yang dering disebut dengan E-modul untuk pembelajaran fisika kelas XI materi fluida. Model pengembangan

yang digunakan adalah model pengembangan Sugiyono. Model pengembangan Sugiyono yang digunakan dalam penelitian ini ada 6 tahap, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk (Sugiyono, 2015).

### 2.2 Instrumen Penelitian

Penelitian ini mencakup instrumen pengumpulan data dan instrumen pembelajaran. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validasi ahli untuk mengetahui tingkat kelayakan produk, sedangkan instrumen pembelajaran yang digunakan adalah angket respon siswa yang digunakan untuk mengetahui hasil uji coba produk.

### 2.3 Teknik Analisis Data

a. Analisis hasil validasi ahli dari angket. Validasi ahli dihitung menggunakan analisis skala likert. Rumus perhitungan analisis skor.

a. Rumus perhitungan analisis skor

$$\text{skor} = \frac{\text{Jumlah skor responden}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 1 kriteria respon presentase produk

| Presentase | Kriteria kepraktisan |
|------------|----------------------|
| 81% - 100% | Sangat Baik          |
| 61% - 80%  | Baik                 |
| 41% - 60%  | Kurang Baik          |
| 21% - 40%  | Tidak Baik           |



|          |        |
|----------|--------|
| 0% - 20% | Sangat |
|          | Tidak  |
|          | baik   |

- b. Analisis hasil validasi ahli dengan menggunakan uji reliabilitas Reliabilitas validasi dosen pada ahli materi dan ahli media serta validasi praktisi dapat ditetapkan dengan menggunakan formula Borich (1994:385)

$$\text{Presentage of Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A - B}{B + A}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

A= frekuensi tertinggi (skor maksimum)

B= frekuensi terkecil (skor minimum)  
 Instrumen penilaian e-modul tersebut dikatakan reliable, apabila mempunyai koefisien reliabilitas  $\geq 0,75$  atau  $\geq 75\%$ . Adapun kriteria reliabilitas ditunjukkan dengan tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

| Skor     | Kriteria Reliabilitas |
|----------|-----------------------|
| 86% 100% | Sangat Reliabel       |
| 76%      | Reliabel              |
| 51%      | Cukup Reliabel        |
| 25%      | Tidak Reliabel        |

- c. Analisis hasil respon siswa; Respon siswa dihitung menggunakan analisis skala likert.

Tabel 3 Pengkategorian skor respon siswa

| Presentase        | Kriteria kepraktisan |
|-------------------|----------------------|
| $81\% \leq 100\%$ | Sangat Setuju        |
| $61\% \leq 80\%$  | Setuju               |
| $41\% \leq 60\%$  | Kurang Setuju        |
| $21\% \leq 40\%$  | Tidak Setuju         |
| $0\% \leq 20\%$   | Sangat Tidak Setuju  |

## C. HASIL PENELITIAN

Peneliti melakukan analisis terkait bahan ajar serta kesulitan peserta didik dalam memahami konsep fisika pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Hasil analisis tersebut memperoleh data bahwa kegiatan pembelajaran yang berlangsung di sekolah tidak mengaitkan materi dengan lingkungan dan budaya lokal.

Tahap kedua yaitu pengumpulan data dengan mewawancarai salah satu guru Fisika di MA An Nihdam Demak dan menganalisis penelitian etnosains yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, serta menganalisis kebudayaan lokal yang dijadikan kajian etnosains.data yang telah dikumpulkan nantinya akan diimplementasikan dalam bentuk e-modul.

Tahap ketiga yaitu membuat desain produk, dalam hal ini peneliti memanfaatkan template yang ada pada Microsoft word untuk membuat isi modul secara keseluruhan, sedangkan cover di desain dengan menggunakan aplikasi canva. Peneliti mengubah dan memodifikasi template sesuai dengan keinginan.Setelah itu, peneliti membuat daftar sis, peta konsep, halaman sampul, materi inti, latihan soal, rangkuman, serta latihan soal.

Tahap keempat yaitu validasi produk. E-modul yang telah dikembangkan selanjutnya di validasi oleh 3 ahli yang menilai tentang materi, media, dan praktisi. Pada tahap ini, peneliti mengkonsultasikan e-modul yang telah

dibuat kepada para ahli untuk divalidasi hingga produk dinyatakan layak untuk diuji cobakan kepada peserta didik.

| Validator   | Aspek                     | Skor Penilai | Rata-rata | Hasil uji reliabilitas |
|-------------|---------------------------|--------------|-----------|------------------------|
| Ahli materi | 1. Kelayakan isi modul    | 80%          | 79,4 %    | 81%                    |
|             | 2. Kelayakan penyajian    | 77%          |           |                        |
|             | 3. Keakuratan materi      | 80%          |           |                        |
|             | 4. Konsep etnosains       | 80%          |           |                        |
|             | 5. Kelayakan bahasa       | 80%          |           |                        |
| Ahli media  | 1. Tampilan E-modul       | 90%          | 92,3%     | 96%                    |
|             | 2. Struktur modul         | 98%          |           |                        |
|             | 3. Proporsionalitas modul | 91%          |           |                        |
|             | 4. Teknis modul           | 90%          |           |                        |
| Praktisi 1  | 1. Kemanfaatan E-         | 100%         | 98,3 %    | 96%                    |
|             | 2. Peningkatan siswa      | 93%          |           |                        |
|             | 3. Kepenulisan            | 100%         |           |                        |
|             | 4. Kebahasaan             | 100%         |           |                        |
| Praktisi 2  | 1. Kemanfaatan E-         | 90%          | 93,3%     | 95%                    |
|             | 2. Peningkatan siswa      | 90%          |           |                        |
|             | 3. Kepenulisan            | 93%          |           |                        |
|             | 4. Kebahasaan             | 100%         |           |                        |

Validasi oleh ahli materi meliputi aspek kelayakan isi modul, kelayakan penyajian, keakuratan materi, konsep etnosains, dan kelayakan bahasa. Angket validasi ahli materi ini dilakukan oleh dosen fisika Universitas PGRI Semarang. Kelayakan produk yang dikembangkan memperoleh presentase 79,4% dengan kriteria layak digunakan dengan catatan saran perbaikan.

Validasi oleh ahli media meliputi aspek tampilan e-modul, aspek struktur e-modul, aspek proporsionalitas e-modul, dan aspek teknis e-modul. Angket validasi ahli media ini dilakukan oleh dosen fisika Universitas PGRI Semarang. Kelayakan produk yang dikembangkan memperoleh presentase 92,3% dengan kriteria sangat layak digunakan dengan catatan saran perbaikan.

Validasi praktisi meliputi aspek kemanfaatan e-modul, peningkatan kualitas peserta didik, kepenulisan, dan aspek kebahasaan.. Angket validasi ahli praktisi ini dilakukan oleh 2 guru fisika MA An Nihdam Demak. Kelayakan produk yang dikembangkan memperoleh presentase 96% dari praktisi 1 dan 93,3% dari praktisi 2 dengan kriteria sangat layak digunakan.

Tahap kelima yang dilakukan oleh peneliti setelah e-modul divalidasi adalah melakukan revisi produk untuk memperbaiki kekurangan dari produk yang telah didesain sehingga akan diperoleh desain yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Revisi dari para validator ahli materi diantaranya adalah Kompetensi Dasar (KD) disesuaikan dengan isi e-modul, penulisan daftar pustaka dirapikan, e-modul dijadikan satu kolom, sedangkan revisi dari yang diberikan oleh validator ahli media adalah peta konsep di sertakan muatan etnosains dan



menggunakan jenis font Arial, dan spasi yang masih kosong dilengkapi kembali.

Tahap keenam setelah melakukan revisi maka peneliti melakukan uji coba. Uji coba pada penelitian pengembangan e-modul berbasis etnosains materi fluida dilaksanakan pada tanggal 15 November 2023 di kelas Xi Mipa 1 MA An Nihdam Demak. Sebelum melakukan uji coba produk, langkah pertama yang dilakukan peneliti yaitu memastikan bahwa seluruh peserta didik membawa smartphone dan memiliki akses internet. Link e-modul yang akan di ujicobakan dishare melalui grup whatsapp kelas oleh salah satu peserta didik. Setelah itu peserta didik mengakses link e-modul yang sudah dibagikan untuk kegiatan pembelajaran.

Setelah peserta didik selesai melakukan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis etnosains yang telah dibuat oleh peneliti, maka langkah selanjutnya peserta didik mengisi angket yang telah disediakan. Hasil respon siswa pada 15 pernyataan dalam angket mendapat presentase 87,7% dengan kriteria sangat setuju.

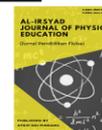
Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian ini mendapatkan respon yang baik dari validator ahli materi, media, dan praktis serta dari peserta didik. Hasil penelitian menyatakan bahwa e-modul berbasis etnosains pada materi fluida ini layak dan baik untuk digunakan sebagai bahan

ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Harapannya dengan e-modul ini semangat serta minat peserta didik dalam belajar fisika akan meningkat sehingga nantinya hasil belajar yang diperoleh peserta didik juga akan meningkat.

#### **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

Telah dikembangkan produk dalam bentuk e-modul berbasis etnosains untuk kelas XI SMA/ MA pada materi fluida dengan menggunakan model pengembangan RnD. E-modul yang dikembangkan oleh peneliti memiliki karakteristik penerapan materi fisika dengan konten kearifan lokal kontekstual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul e-modul sudah memenuhi kriteria kualitas yang ditentukan, sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika. Kualitas e-modul berbasis etnosains pada materi fisika fluida yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh ahli mendapatkan hasil rata-rata dari ahli materi sebesar 79,4% termasuk kriteria layak, dengan hasil uji reliabilitas sebesar 81%.

Hasil validasi oleh ahli media sebesar 92,3% dengan kriteria sangat layak, dengan hasil uji reliabilitas sebesar 96%. Sedangkan hasil validasi praktisi yang dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran IPA di MA An Nihdam Demak sebesar 98,3% dari praktisi 1 dengan kriteria



sangat layak dan hasil uji reliabilitas sebesar 96%, dan rata-rata sebesar 93,3% dari ahli praktisi 2 dengan kriteria sangat layak dan hasil uji reliabilitas sebesar 95%. Respon dari siswa peserta didik sebagai responden terhadap e-modul berbasis etnosains materi fluida untuk SMA/MA kelas XI yang telah dikembangkan mendapatkan rata-rata sebesar 87,7% dan termasuk ke dalam kategori sangat layak.

## E. DARTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2009). Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas
- Idrus, I., Nirmala, S., & Sardi, A. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Pendekatan Quantum Teaching. *Al-Irsyad: Journal of Education Science*, 1(1), 35-47.
- Lestari, I., (2013), Pengembangan bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai dengan Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan, Padang, Akademia Permata.
- Nurnaifah, I. I., Akhfar, M., & Nursyam, N. (2022). Pengaruh Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Al-Irsyad Journal of Physics Education*, 1(2), 84-92.
- Nurnaifah, I. I., & Sakti, I. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Gerak Lurus di Kelas X Sman 2 Pinrang. Karst: *JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN TERAPANNYA*, 5(1), 39-46.
- Oemar Hamalik. 2012. Proses Belajar Mengajar. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Perdana Putra, G., Abadi, R., & Prihamita, E. (2020). Fisika untuk SMA/MA. Intan Pariwara.
- Sardi, A., Palimari, P., & Rahmayani, S. (2022). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Challenge Based Learning. *Al-Irsyad Journal of Physics Education*, 1(2), 68-83.
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan. Alfabeta.
- Sudarmin. (2014). Pendidikan Karakter, Etnosains Dan Kearifan Lokal. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. <http://lib.unnes.ac.id>
- Warsita, B. (2008). Teknologi Pembelajaran. Jakarta: PT Rineka Cipta.