# PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI SUHU DAN KALOR SMA KELAS XI BERBASIS ETHNOPHYSICS

Rizki Intan Sari<sup>1</sup>, Jufrida<sup>2</sup>, Wawan Kurniawan<sup>3</sup>, Fibrika Rahmat Basuki<sup>4</sup>

1,2,3 Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

4 Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Jambi, Indonesia
email: rizkiintan046@gmail.com

Submit: 15 Maret 2021 Accepted: 22 April 2021 Publish: 30 April 2021

#### Abstrak:

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul materi suhu dan kalor SMA Kelas XI berbasis *ethnophysics*. Subjek penelitian ini adalah 3 orang ahli materi dan ahli media, serta siswa kelas XII di SMA Negeri 7 Kota Jambi yang berjumlah 28 siswa. Jenis data yang diperoleh ada 2 macam yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket kebutuhan, lembar observasi, lembar wawancara, lembar validasi ahli materi dan media serta angket persepsi siswa. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif dan data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Penelitian ini menghasilkan e-modul materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics*. Kearifan lokal Jambi dijadikan sebagai konteks untuk menggali konsep suhu dan kalor. Hasil validasi ahli materi diperoleh persentase sebesar 91,67% dengan kategori "Sangat Baik" dan ahli media sebesar 91,67% dengan kategori "Sangat Baik". Sedangkan, hasil persepsi siswa terhadap e-modul materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics* memperoleh nilai dengan persentase sebesar 86,8% dengan kategori "Sangat Baik".

Kata kunci: E-modul, suhu dan kalor, ethnophysics

## **Abstract:**

This research is a development research. This study aims to develop an e-module of temperature and heat material for SMA Class XI based on ethnophysics. The subjects of this study were 3 material experts and media experts, as well as 28 students of class XI MIA 1 in SMA Negeri 7 Jambi City. There are 2 types of data obtained, namely qualitative data and quantitative data. The instruments used in this study were a needs questionnaire, observation sheets, interview sheets, material and media expert validation sheets and a student perception questionnaire. Qualitative data were analyzed descriptively and quantitative data were analyzed using descriptive statistics. This research produces an e-module of temperature and heat material based on ethnophysics. Jambi's local wisdom is used as a context for exploring the concepts of temperature and heat. The results of the validation of the material experts obtained a percentage of 91.67% in the "Very Good" category and 91.67% of the media experts with the "Very Good" category. Meanwhile, the results of students' perceptions of the e-module material on temperature and heat based on ethnophysics obtained a value of 86.8% in the "Very Good" category.

Keywords: E-module; temperature and heat; ethnophysics

## Pendahuluan

Fisika merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam atau gejala yang terjadi di alam dan membahas bagaimana gejala tersebut terjadi. Pada pembelajaran fisika dibutuhkan pemahaman konsep yang matang agar siswa dapat memecahkan permasalahan terkait fenomena-fenomena fisika yang ada di lingkungan sekitar dengan baik. Ketika siswa mengalami pengembangan pemahaman berarti juga mengalami peningkatan dimensi kognitif. Menurut Mujaid (2015) dimensi kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom hasil revisi terdiri atas 6 tingkatan yaitu *remember* (C1), *understand* (C2), *apply* (C3), *analyze* (C4), *evaluate* (C5), dan *create* (C6).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 7 Kota Jambi dan SMA Negeri 8 Muaro Jambi, didapatkan data bahwa pada saat ini hanya 35% siswa yang mampu berpikir pada tingkat pemahaman C3 (menerapkan). Pada tingkatan mengingat C1 dan C2 boleh dikatakan cukup. Pada tingkatan C1 (mengingat) siswa mampu menyebutkan pengertian suhu dan menyebutkan alat ukur suhu. Pada tingkat C2 (memahami) siswa paham terhadap konsep suhu, kalor dan laju perpindahan kalor. Pada tingkatan C3 (menerapkan) beberapa siswa mampu menjawab soal suhu dan kalor yang diberikan oleh guru. Namun, pada tingkat C4 yaitu menganalisis konsep suhu dan kalor pada kehidupan sehari-hari siswa masih mengalami kesulitan terutama pada materi laju perpindahan kalor yang dikaitkan dengan kearifan lokal setempat. Hal itu dikarenakan, dalam proses pembelajaran guru hanya memberikan contoh penerapan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari secara umum saja. Guru belum mengaitkan materi dengan kearifan lokal sehingga materi kurang mendalam.

Berdasarkan hasil tes diagnostik kemampuan siswa mendapatkan data sebanyak 11,3% siswa yang mampu berpikir pada tingkat pemahaman C3. Sedangkan, sebanyak 88,7% siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan kearifan lokal setempat. Kearifan lokal yang dimaksud khususnya pada penggunaan obat tradisional Jambi, proses betangas, pembakaran lemang bambu, proses penyepuhan pandai besi, dan penjemuran batu bata. Hal ini ditunjukkan dari rendahnya kemampuan siswa dalam melakukan rekonstruksi sains, yakni kegiatan mentransformasikan sains asli masyarakat dengan ilmu fisika.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran, guru menggunakan media pembelajaran seperti media cetak, *power point*, *youtube* dan ringkasan tiap materi. Selanjutnya, berdasarkan data hasil analisis kebutuhan siswa di SMA Negeri 7 Kota Jambi dan SMA Negeri 8 Muaro Jambi, siswa belum pernah mendapatkan media pembelajaran audio visual. Padahal sebanyak 71,1% pada saat pembelajaran siswa lebih tertarik jika menggunakan media pembelajaran yang di dalamnya tidak hanya terdapat materi dan gambar tetapi juga terdapat video pembelajaran. Sedangkan berdasarkan hasil wawancara dengan guru, bahwa guru belum pernah menggunakan media pembelajaran yang di dalamnya dapat menggabungkan materi, gambar, simulasi, dan video pembelajaran berupa modul elektronik (e-modul).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan inovasi pembelajaran dengan mengembangkan modul pembelajaran berupa modul elektronik. Modul elektronik didesain dan dikembangkan berdasarkan hasil yang diperoleh dari tahapan observasi awal sesuai dengan apa yang dibutuhkan siswa.

Modul elektronik adalah sebuah bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami disajikan dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, video yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Modul itu sendiri cocok untuk dikaitkan dengan kearifan lokal. Hal ini sejalan dengan Usman (2019) menyatakan pengembangan modul berbasis etnis pada materi sains dapat memberikan informasi kepada siswa bahwa materi sains yang dipelajari dapat dihubungkan dengan lingkungan dan budaya setempat. Dengan modul etnosains siswa menjadi termotivasi, aktif dan mandiri dalam belajar sehingga hasil belajar siswa meningkat. Selain itu, modul IPA berbasis etnosains dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan kemampuan kognitif siswa (Fitriani dan Setiawan, 2017; Rosyidah., dkk, 2013).

Kearifan lokal adalah kecerdasan yang dimiliki oleh masyarakat tertentu yang diperoleh melalui pengalaman masyarakat yang tidak diperoleh komunitas lain (Basuki *et al.*, 2019). Selain itu, kearifan lokal juga mengacu pada pengetahuan yang berasal dari pengalaman komunitas masyarakat dan merupakan akumulasi dari pengetahuan lokal yang merupakan bagian dari kehidupan banyak orang (Affandy & Wulandari, 2012; Dahliani, 2015). Pengetahuan masyarakat adat selalu memiliki konsep, prinsip, atau ilmu yang belum diformalkan (Kurniawan *et al.*, 2019). Pengetahuan yang mencerminkan

pandangan sejati masyarakat dalam mempelajari alam, lingkungan sosial, dan ekonomi berasal dari budaya dan mitos yang disebut dengan etnosains (Abonyi et al., 2014). Etnosains terdiri dari ethnophysics, ethnochemistry, ethnobiology, ethnomathematics, and ethnomedicine.

Ethnophysics menggambarkan masyarakat, lingkungan dan budaya (Anthony, 2017). Integrasi ethnophysics dalam kurikulum sekolah dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan potensi dan bakat yang mereka miliki. Belajar ethnophysics dengan pengajaran yang responsif secara budaya menggabungkan fisika dengan kebijaksanaan budaya masyarakat. Fisika digunakan untuk mempelajari ilmu yang berkaitan dengan sistem budaya lokal tertentu. Menurut Derlina et al. (2019) ethnophysics dalam pembelajaran berbasis budaya memiliki banyak keunggulan, diantaranya adalah mampu untuk mendorong siswa berpikir tentang ide-ide yang lebih kompleks.

Modul elektronik materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics* yang dikembangkan dengan mengkaitkan objek kearifan lokal Jambi seperti batik Jambi, pengobatan tradisional Jambi, betangas, lemang bambu, pandai besi, budaya ngopi Kerinci, dan kearifan lokal lainnya. Hal itu dikarenakan, pembelajaran yang terintegrasi pada kearifan lokal dapat meningkatkan cara berfikir positif, motivasi belajar, pemahaman konsep, kinerja ilmiah, meningkatkan hasil belajar dan prestasi belajar siswa (Jufrida, dkk, 2018; Azizahwati, 2013; Subali, 2015). Kearifan lokal akan dikemas dalam bentuk gambar dan video dengan cara dideskripsikan terlebih dahulu kemudian dikaitkan dengan materi suhu dan kalor. E-modul ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*. E-modul juga dilengkapi dengan animasi, kegiatan percobaan dan tes formatif sehingga pembelajaran lebih menarik.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics* dan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap e-modul materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics*. Adapun manfaat dari pengembangan yaitu mampu mengembangkan pengetahuan konsep suhu dan kalor yang diintegrasikan dengan kearifan lokal Jambi dan menumbuhkan kecintaan siswa terhadap budaya setempat.

#### Metode Penelitian

#### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengembangkan e-modul materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics*. Dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahap yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate* (Thiagarajan, 1974). Namun penelitan ini hanya dilakukan sebatas 3 tahapan yakni tahap *define*, *design* dan *develop*.

# Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 7 Kota Jambi pada 10 Maret 2021 – 20 Maret 2021.

#### **Prosedur Pengembangan**

Tahap pertama yaitu *define* berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan–kebutuhan instruksional dalam mengembangkan e-modul. Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan dengan melakukan analisis meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Tahap kedua yaitu *design* dengan melakukan penyusunan tes, pemilihan media, perancangan format dan desain awal e-modul. Tahap ketiga yaitu *develop*, pada tahap ini dilakukan validasi ahli materi dan media serta uji coba persepsi siswa terhadap e-modul.

## Subjek Uji Coba

Subjek penelitian ini adalah 3 orang ahli materi dan media serta siswa kelas XI MIA 1 SMA Negeri 7 Kota Jambi yang telah mempelajari materi suhu dan kalor sebanyak 28 siswa.

## Jenis Data dan Sumber Data

Jenis data yang diperoleh pada penelitian pengembangan ini ada 2 macam yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil observasi awal, hasil penilaian, masukan, kritik dan saran untuk perbaikan dari ahli materi dan ahli media terhadap produk yang dihasilkan sebelum diuji cobakan. Data kuantitatif yang akan diperoleh dari pengisian angket oleh responden, penilaian dari ahli materi, penilaian dari ahli media, hasil angket persepsi siswa mengenai produk yang dikembangkan.

Tujuan dari hal ini adalah sebagai uji kelayakan apakah produk yang dikembangkan nantinya layak untuk diproduksi ataukah harus direvisi kembali.

Sumber data dalam penelitian ini adalah angket kebutuhan siswa, lembar observasi, lembar wawancara, lembar validasi, dan angket persepsi siswa.

## Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian pengembangan ini yaitu angket kebutuhan siswa, lembar observasi, lembar wawancara, lembar validasi ahli materi dan media, dan angket persepsi siswa.

#### **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data kualitatif dianalisis secara deskriptif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus-menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Sedangkan, teknik analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif berupa skor validasi ahli materi, validasi ahli media, dan persepsi siswa. Analisis data ini menggunakan skala *likert* untuk menentukan penilaian yang terdapat pada lembar angket validasi ahli materi dan media serta persepi siswa. Langkah awal menganalisis data kuantitatif yaitu mengkuantitatifkan hasil *checking* dengan memberi skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Bobot Skor untuk Setiap Pilihan Jawaban dengan Skala Likert

Penilaian	Nilai Skala
SB (Sangat Baik)	4
B (Baik)	3
TB (Tidak Baik)	2
STB (Sangat Tidak Baik)	1

(Sumber: Direktorat Pembinaan SMA, 2010)

Data yang telah diperoleh diolah untuk menentukan nilai rata-rata indikator yang diberikan berdasarkan penilaian dari validasi ahli materi, validasi ahli media, dan persepsi siswa. Rumus untuk menghitung nilai rata-rata perindikator adalah sebagai berikut.

$$M_e = \sum_{i=1}^{x_i}$$
 (3.1)

## Keterangan:

 $M_e = \text{Mean (rata-rata)}$ 

 $\Sigma = \text{Jumlah}$ 

Xi = Nilai x ke i sampai ke n

n = Jumlah individu

Dari perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari persentasi jawaban keseluruhan responden dengan rumus:

$$P = \frac{Jumlah \ skor \ perolehan}{Jumlah \ skor \ ideal} \times 100\%$$
 (3.2)

## **Keterangan:**

P = Persentase penilaian

Kemudian dicari persentase kriteria validasi dan persepsi siswa. Adapun kriteria validasi dan persepsi siswa yang digunakan dapat diinterpretasikan pada Tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Persentase

Persentase (%)	Kategori
$81,25 \le \text{skor} \le 100$	Sangat Baik
$62,5 \le \text{skor} \le 81,25$	Baik
$43,75 \le \text{skor} \le 62,5$	Tidak Baik
$25 \le \text{skor} \le 43,75$	Sangat Tidak Baik

(Sumber: Widoyoko, 2015)

#### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah berupa e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* yang memperoleh persepsi siswa dengan menggunakan model pengembangan 4D. Pada tahapan 4D menurut Thiagarajan (1974) terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Penelitian pengembangan ini dilakukan sampai tahap *develop* (pengembangan). Tahap pada pengembangan ini dapat dilihat sebagai berikut:

## 1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian berfungsi untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan instruksional. Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan dan menentukan persyaratan instruksional dengan melakukan analisis. Kegiatan analisis dapat diartikan sebagai suatu kegiatan awal yang dilakukan oleh peneliti dengan tujuan untuk memprediksi permasalahan yang dihadapi oleh subjek penelitian yaitu siswa kelas XII di SMA Negeri 7 Kota Jambi dan SMA Negeri 8 Muaro Jambi. Pada tahapan ini, peneliti melakukan 5 analisis yaitu analisis awal akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran.

Analisis pertama adalah analisis awal akhir. Analisis awal akhir dilakukan untuk memunculkan masalah dasar yang dibutuhkan dalam pembelajaran, sehingga dibutuhkan suatu bahan ajar. Pada tahap ini digunakan analisis kebutuhan e-modul dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan siswa dan guru fisika. Berdasarkan hasil dari observasi yang telah dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan siswa diperoleh data bahwa sebanyak 71,1% siswa pada saat pembelajaran siswa lebih tertarik jika menggunakan media pembelajaran yang di dalamnya tidak hanya terdapat materi dan gambar tetapi juga terdapat video pembelajaran.

Sedangkan, berdasarkan hasil dari observasi yang telah dilakukan dengan melakukan wawancara guru fisika di SMA Negeri 7 Kota Jambi dan SMA Negeri 8 Muaro Jambi didapatkan informasi bahwa pada saat ini hanya 35% siswa yang mampu berpikir pada tingkat pemahaman C3 (menerapkan). Pada tingkatan mengingat C1 dan C2 boleh dikatakan cukup. Dalam proses pembelajaran guru hanya memberikan contoh penerapan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari secara umum saja. Selain itu, guru juga belum memiliki modul fisika. Dalam proses pembelajaran, guru menggunakan media pembelajaran seperti media cetak, *power point*, *youtube* dan ringkasan tiap materi. Bahan ajar fisika yang digunakan juga belum mengaitkan kearifan lokal dalam pembelajaran.

Analisis yang kedua yaitu analisis siswa. Analisis ini dilakukan dengan mempelajari ciri, kemampuan, dan pengalaman siswa. Untuk mengetahui karakteristik siswa terhadap pembelajaran fisika dapat diukur dengan cara menyebarkan angket motivasi siswa, dengan angket ini dapat diketahui bagaimana motivasi siswa terhadap pembelajaran fisika. Berikut ini hasil penyebaran angket motivasi belajar siswa dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini.

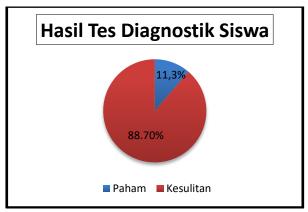


Gambar 1. Grafik hasil angket motivasi siswa

Berdasarkan Gambar 1. Di atas dapat disimpulkan bahwa 84,4% siswa memiliki motivasi yang baik dan 6,7% siswa memiliki motivasi yang sangat baik terhadap pembelajaran fisika. Menurut Sukma,

dkk (2016) motivasi memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, dengan adanya motivasi belajar, siswa akan terdorong untuk belajar lebih giat lagi. Hal itu dikarenakan, siswa merasa bahwa sesuatu yang dipelajari akan dapat bermakna bagi dirinya.

Sedangkan, untuk mengetahui kemampuan awal siswa dilakukan dengan menyebarkan lembar tes diagnostik siswa. Berikut ini hasil penyebaran lembar tes diagnostic dapat dilihat pada Gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2. Hasil tes diagnostik siswa

Berdasarkan Gambar 2. di atas dapat disimpulkan bahwa hasil tes diagnostik kemampuan awal siswa mendapatkan data sebanyak 11,3% siswa yang mampu berpikir pada tingkat pemahaman C3. Sedangkan, sebanyak 88,7% siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan kearifan lokal setempat.

Analisis yang ketiga adalah analisis tugas. Pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi tugas-tugas utama yang dilakukan oleh siswa. Analisis tugas terdiri dari analisis terhadap materi utama, Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) mengenai materi yang dikembangkan ke dalam emodul materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics*.

Analisis yang keempat adalah analisis konsep. Analisis ini bertujuan untuk menentukan isi materi yang diajarkan. Dari konsep materi yang telah ditentukan, materi dalam e-modul disajikan dengan menghubungkan materi dengan kearifan lokal. kearifan lokal Jambi direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah kemudian dipetakan berdasarkan Kompetensi Dasar fisika SMA kelas XI pada materi suhu dan kalor yang dapat dilihat pada Tabel 3. di bawah ini.

Tabel 3. Pemetaan kearifan lokal Jambi yang dapat diintegrasikan dalam KD

Kompetensi Dasar	Materi	Kearifan Lokal Jambi
3.5 Menganalisis pengaruh	Suhu, Kalor, dan Perpindahan	<ol> <li>Pengobatan tradisional</li> </ol>
kalor dan perpindahan kalor	Kalor.	2. Pandai besi
yang meliputi karakteristik	- Suhu dan pemuaian	3. Betangas
termal suatu bahan, kapasitas,	- Hubungan kalor dengan	4. Lemang bambu
dan konduktivitas kalor pada	suhu benda dan wujudnya	<ol><li>Batik Jambi</li></ol>
kehidupan sehari-hari.	- Asas Black	<ol><li>Budaya ngopi Kerinci</li></ol>
	- Perpindahan kalor secara	
	konduksi, konveksi,	
	radiasi.	

Analisis yang terakhir adalah analisis tujuan pembelajaran. Analisis ini dilakukan untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Analisis ini dilakukan dengan cara merumuskan indikator hasil belajar yang terdapat dalam kurikulum. Setelah dibagi menjadi sub bab maka pada masing-masing sub bab dirumuskan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran.

## 2. Tahap Design (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang bahan pembelajaran yang dikembangkan sehingga diperoleh e-modul materi suhu dan kalor berbasis *ethnophysics*. E-modul didesain dengan menggunakan software *flip pdf professional* yang disimpan dalam bentuk *exe* agar dapat digunakan secara offline dan *html5* agar dapat diakses secara online. Berikut ini beberapa desain e-modul materi suhu dan kalor berbasis ethnophysics.

## a. Sampul E-modul

Sampul e-modul menampilkan logo kemendikbud, logo Universitas Jambi, judul mata pelajaran dan judul materi, kelas pengguna e-modul, gambar kearifan lokal Jambi yang sesuai (jembatan Gentala Arasy, kegiatan pandai besi, pembakaran lemang bambu, dan rempah betangas), serta nama penulis. Adapun sampul e-modul dapat dilihat pada Gambar 3. di bawah ini.



Gambar 3. Sampul e-modul

## b. Kata pengantar

Kata pengantar memuat gambaran singkat mengenai e-modul yang telah dibuat dan harapan penulis terkait e-modul yang dikembangkan. Adapun kata pengantar e-modul dapat dilihat pada Gambar 4. di bawah ini.



Gambar 4. Kata pengantar e-modul

#### c. Daftar isi dan daftar tabel

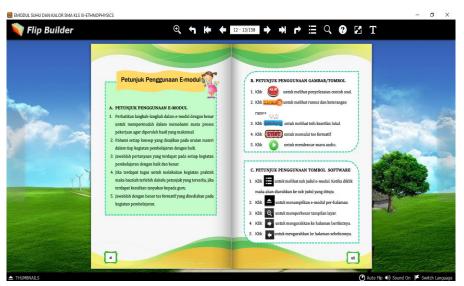
Daftar isi memuat daftar urutan bab dan subbab dilengkapi dengan halaman yang terdapat dalam sebuah e-modul. Sedangkan, daftar tabel memuat daftar urutan tabel dilengkapi halaman yang terdapat dalam e-modul. Adapun daftar isi dan daftar tabel dapat dilihat pada Gambar 5. di bawah ini.



Gambar 5. Daftar isi dan daftar tabel

## d. Petunjuk penggunaan e-modul

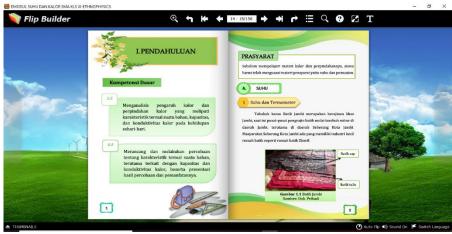
Petunjuk penggunaan e-modul yang berisi cara-cara mengoperasikan isi dalam e-modul, mengoperasikan gambar atau tombol e-modul, serta mengoperasikan tombol software e-modul. Adapun petunjuk penggunaan e-modul dapat dilihat pada Gambar 6. di bawah ini.



Gambar 6. Petunjuk penggunaan e-modul

#### e. Bagian pendahuluan

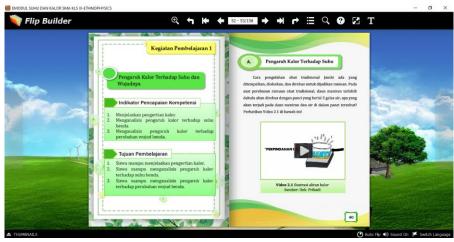
Pendahuluan berisi kompetensi dasar materi suhu dan kalor dan menampilkan prasyarat e-modul yang berisi materi suhu dan pemuaian. Adapun bagian pendahuluan e-modul dapat dilihat pada Gambar 7. di bawah ini.



Gambar 7. Bagian pendahuluan

## f. Bagian kegiatan pembelajaran

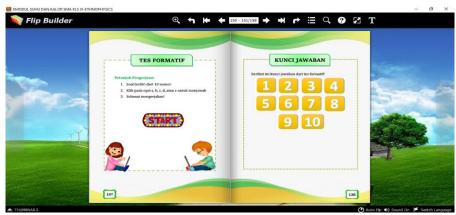
Kegiatan pembelajaran berisi sub materi, indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran. Halaman selanjutnya menampilkan uraian materi. Adapun kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 8. di bawah ini.



Gambar 8. Kegiatan pembelajaran e-modul

## g. Tes formatif

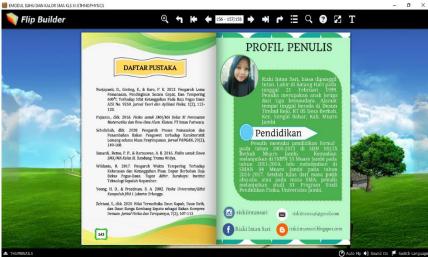
Tes formatif berisi soal-soal tiap sub materi yang telah dipelajari. Halaman selanjutnya menampilkan kunci jawaban dari soal-soal tes formatif. Adapun tes formatif dapat dilihat pada Gambar 9. di bawah ini.



Gambar 9. Tes formatif dan kunci jawabannya

## h. Daftar pustaka dan profil penulis

Daftar pustaka berisi sumber rujukan yang digunakan penulis dalam menyususn e-modul suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics*. Halaman selanjutnya menampilkan profil penulis yang berisi foto, biodata penulis dan juga media sosial penulis. Adapun daftar pustaka dan profil penulis dapat dilihat pada Gambar 10. di bawah ini.



Gambar 10. Daftar pustaka dan profil penulis

#### i. Cover belakang

Cover belakang dari e-modul berisi gambar kearifan lokal Jambi (jembatan Gentala Arasy, pembakaran lemang bambu, kegiatan pandai besi, dan rempah betangas), serta deskripsi rangkuman dari isi e-modul. Adapun cover belakang e-modul dapat dilihat pada Gambar 11. di bawah ini.



Gambar 11. Cover belakang e-modul

# 3. Tahap Develop (Pengembangan)

Setelah e-modul selesai dikembangkan, maka e-modul siap dilakukan validasi terhadap validator yang sudah ditentukan. Validasi ahli pada e-modul suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* ini dilakukan oleh validasi ahli materi dan validasi ahli media. Validasi dilakukan sebanyak dua kali oleh 3 orang validator.

Pada validasi pertama diperoleh hasil validasi materi dengan persentase kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran sebesar 54,17% dengan kategori tidak baik, kesesuaian materi dan isi sebesar 66,67% dengan kategori baik, kemutakhiran materi sebesar 66,67% dengan kategori baik, dan komponen kebahasaan sebesar 70% dengan kategori baik. Sehingga persentase rata-rata validasi materi sebesar 64,375% dengan kategori baik. Setelah melakukan revisi sesuai dengan saran validator pada tahap I, kemudian dilakukan validasi kembali oleh validator pada validasi kedua. Pada validasi kedua,

diperoleh seluruh komponen pada materi sebesar 91,67% dengan kategori sangat baik. Berikut ini hasil validasi materi pada tahap I dan tahap II dapat dilihat pada Tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi Tahap I dan Tahap II

		Tahap I		Tahap II
Indikator Pernyataan	Persentase (%) Setiap Indikator	Kategori Hasil Persentasi	Persentase (%) Setiap Indikator	Kategori Hasil Persentasi
Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	54,17	Tidak Baik	91,67	Sangat Baik
Ketepatan materi dan isi	66,67	Baik	91,67	Sangat Baik
Kemutakhiran materi	66,67	Baik	91,67	Sangat Baik
komponen kebahasaan	70,00	Baik	91,67	Sangat Baik
Rata-rata	64,375	Baik	91,67	Sangat Baik

Sedangkan hasil validasi media diperoleh persentase komponen desain sampul e-modul sebesar 60,42% dengan kategori tidak baik, desain isi e-modul sebesar 61,46% dengan kategori tidak baik, desain software e-modul sebesar 58,33% dengan kategori tidak baik, komponen penyajian sebesar 73,61% dengan kategori baik, dan kemudahan pengoperasian sebesar 75% dengan kategori baik. Sehingga persentase rata-rata validasi media sebesar 65,76% dengan kategori baik. Dari hasil validasi pertama tersebut, diperoleh saran-saran dari validator sehingga ada beberapa hal yang perlu diperbaiki. Setelah melakukan revisi sesuai dengan saran validator pada tahap I, kemudian dilakukan validasi kembali oleh validator pada validasi kedua. Pada validasi kedua, diperoleh seluruh komponen pada media sebesar 91,67% dengan kategori sangat baik. Berikut ini hasil validasi media pada tahap I dan tahap II dapat dilihat pada Tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media Tahap I dan Tahap II

	Tahap I		Tahap II	
Indikator Pernyataan	Persentase (%) Setiap Indikator	Kategori Hasil Persentasi	Persentase (%) Setiap Indikator	Kategori Hasil Persentasi
desain sampul e-modul	60,42	Tidak Baik	91,67	Sangat Baik
desain isi e-modul	61,46	Tidak Baik	91,67	Sangat Baik
desain software e- modul	58,33	Tidak Baik	91,67	Sangat Baik
komponen penyajian	73,61	Baik	91,67	Sangat Baik
kemudahan pengoperasian	75,00	Baik	91,67	Sangat Baik
Rata-rata	65,76	Baik	91,67	Sangat Baik

Hasil akhir validasi disimpulkan oleh tim ahli materi dan ahli media bahwa produk e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* dapat lanjut diujicobakan. Ujicoba produk e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* dilakukan kepada 28 siswa di kelas XI MIA 1 SMA Negeri 7 Kota Jambi. Peneliti mengirim link e-modul yang dipublish dalam bentuk *html5* agar siswa dapat mengakses e-modul di *smartphone* yang dimilikinya. Peneliti menjelaskan mekanisme penggunaan e-modul dengan menggunakan *smartphone*, kemudian siswa mengisi angket persepsi terhadap e-modul yang telah dilihat melalui *google form*. Angket persepsi siswa berisi 25 butir pernyataan yang terdiri dari 6 indikator yaitu desain sampul e-modul, desain isi e-modul, desain *software* e-modul, komponen penyajian, kemudahan pengoperasian, dan komponen kebahasaan. Adapun hasil pengisian angket persepsi siswa terhadap e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* dapat dilihat pada Tabel 6. di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Angket Persepsi Siswa

Indikator Pernyataan	Persentase (%) Setiap Indikator	Kategori Hasil Persentasi
desain sampul <i>e-modul</i>	88,2	Sangat Baik
desain isi <i>e-modul</i>	87,5	Sangat Baik
desain software e-modul	84,8	Sangat Baik
komponen penyajian	85,7	Sangat Baik
kemudahan pengoperasian	87,1	Sangat Baik
komponen kebahasaan	87,5	Sangat Baik
Rata-rata	86,8	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6. di atas dapat disimpulkan bahawa hasil angket persepsi yang telah diisi oleh siswa mendapatkan hasil yaitu untuk indikator desain sampul e-modul memperoleh persentase sebesar 88,2% dengan kategori "Sangat Baik", indikator desain isi e-modul memperoleh persentase sebesar 87,5% dengan kategori "Sangat Baik", indikator desain *software* e-modul memperoleh persentase sebesar 84,8% dengan kategori "Sangat Baik", indikator komponen penyajian memperoleh persentase sebesar 85,7% dengan kategori "Sangat Baik", indikator kemudahan pengoperasian memperoleh persentase sebesar 87,1% dengan kategori "Sangat Baik", dan indikator komponen kebahasaan memperoleh persentase sebesar 87,5% dengan kategori "Sangat Baik".

Oleh karena itu, berdasarkan hasil analisis angket persepsi siswa secara keseluruhan indikator memperoleh persentase rata-rata sebesar 86,8%. Apabila persentase dari rentang 81,25% ≤ skor ≤ 100% maka termasuk ke dalam kategori "Sangat Baik" (Widoyoko, 2015). Sehingga, e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran.

E-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* dapat menambah wawasan pemahaman siswa mengenai materi suhu dan kalor yang diintegrasikan dengan kearifan lokal sehingga pembelajarannya lebih menarik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ardan (2016) yang menyatakan bahwa dimasukkannya kearifan lokal dalam pembelajaran dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami konsep sains dan membuat siswa lebih dekat dengan lingkungannya, sehingga lebih mudah untuk memahami masalah dan menemukan jawaban atas masalah yang ada di lingkungannya. Selain itu, penelitian yang dilakukan Usman (2019) menjelaskan bahwa pengembangan modul berbasis etnis pada materi sains memberikan informasi kepada siswa bahwa materi sains yang dipelajari dapat dihubungkan dengan lingkungan dan budaya setempat, sehingga membuat siswa menjadi termotivasi, aktif dan mandiri dalam belajar sehingga hasil belajar siswa meningkat.

#### Simpulan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D yaitu: *define, design, develop*, dan *dessiminate* namun tahap *dessiminate* tidak dilakukan. Keunggulan dari e-modul materi suhu dan kalor yang dikembangkan adalah adanya pengintegrasian kearifan lokal Jambi ke dalam pembelajaran disertai dengan gambar dan video kearifan lokal Jambi yang berada di sekeliling mereka dan dilengkapi dengan animasi, contoh soal yang dikaitkan dengan kearifan lokal, info kearifan lokal Jambi, rangkuman, kegiatan percobaan, dan tes formatif sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi suhu dan kalor. E-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi terhadap materi memperoleh persentase sebesar 91,67% dengan kategori "Sangat Baik" dan ahli media sebesar 91,67% dengan kategori "Sangat Baik". Adapun hasil yang diperoleh dari persepsi siswa terhadap e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics* yang diberikan dari 28 siswa mendapatkan persentase sebesar 86,8% dengan kategori "Sangat Baik", dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa memberikan respon yang baik terhadap e-modul materi suhu dan kalor SMA kelas XI berbasis *ethnophysics*.

#### Referensi

- Abonyi, O.S., Lawrence, A. & Njoku Matha I. A. (2014). Innovations In Science And Technology Education: A Case For Ethnoscience Based Science Classrooms. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Vol. 1(5), 52-56.
- Affandy, D & Wulandari, P. (2012). An Exploration Local Wisdom Priority In Public Budgeting Process Of Local Government. *Int. J. Eco. Res*, 3(5), 61-76.
- Anthony, L. B. (2017). The Integration Of Ethno Physics Into School Curriculum For Skill Acquisition Among Secondary School Students In Nigeria. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies (IJIRAS)*, 4(8), 62-65.
- Ardan, A. S. (2016). The Development of Biology Teaching Material Based on the Local Wisdom of Timorese to Improve Students Knowledge and Attitude of Environment in Caring the Preservation of Environment. *International Journal of Higher Education*, 5(3), 190-200.
- Azizahwati. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Prosiding*. Riau. Universitas Riau.
- Basuki, F. R., Jufrida., & Suryanti, K. (2019). Identification Of Potential Local Wisdom Of Senamat Ulu Village (Electrical Independent Village) As A Source Of Science Learning. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1), p. 012102. IOP Publishing.
- Dahliani, D. (2015). Local Wisdom Inbuilt Environment in Globalization Era. *International Journal of Education and Research*, *3*(6), 157-166.
- Derlina, Sinulingga, K., & Sinaga, B. (2019). Ethnophysics In Learning Based On Javanese Culture To Improve The Generic Skills Of Students'science. *International Journal of Innovation, Creativity and Change (IJICC)*, 9(09), 226-241.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Afektif di SMA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Fitriani, N. I & Setiawan, B. (2017). Efektivitas Modul IPA Berbasis Etnosains Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JPPIPA*, 2(2).
- Jufrida, F. R. Basuki., S. Rahma. (2018). Potensi Kearifan Lokal Geopark Merangin Sebagai Sumber Belajar Sains di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 1-15.
- Kurniawan, W., et al. (2019). The Analysis Of Ethnophysics Process In Making Traditional Machete In Indonesia. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(10), 1946-1949.
- Mujaid, A. (2015). Analisis Kemampuan Berpikir Matematika Siswa Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi. *Tesis*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Riduwan., & Akdon. (2010). Rumus dan Data dalam Analisis Statistika. Bandung: Alfabeta.
- Rosyidah, A. N, Sudarmin, Siadi, K. (2013). Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Zat Aditif Dalam Bahan Makanan Untuk Kelas VIII SMP Negeri 1 Pegandon Kendal. *Unnes Science Education Journal*, 2(1).
- Subali, B., Sofyan, A dan Ellianawati. (2015). Developing Local Wisdom Based Science Learning Design To Establish Positive Character In Elementary School. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1), 1-7.

# Physics and Science Education Journal (PSEJ) Volume 1 Nomor 1, April 2021

- Thiagarajan, S., Semmel, D. & Semmel, M. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Usman, N., H. Rahmatan, & A. G. Haji. (2019). Ethno-Science Based Module Development on Material Substance and its Characteristics to Improve Learning Achievement of Junior High School Students. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics*, 3(7), 148-157.
- Widoyoko, E.P.S. (2015). Teknis Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.