

**PENGEMBANGAN *e*-MODUL BERBASIS ETNOSAINS NAPAI UNTUK  
MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI  
BIOTEKNOLOGI SISWA KELAS IX MTs**

**Tesis**

**Oleh:**

**EMA JUWITA  
NPM 2023026003**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

**PENGEMBANGAN *e*-MODUL BERBASIS ETNOSAINS NAPAI UNTUK  
MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI  
BIOTEKNOLOGI SISWA KELAS IX MTs**

**Oleh:**

**EMA JUWITA**

**Tesis**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
MAGISTER PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Magister Pendidikan IPA  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN e-MODUL BERBASIS ETNOSAINS NAPAI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI BIOTEKNOLOGI SISWA KELAS IX MTs**

**Oleh**

**Ema Juwita**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-Modul Berbasis Etnosains Napai, mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-modul tersebut untuk meningkatkan Literasi Sains pada materi Bioteknologi siswa kelas IX MTs. Metode penelitian menggunakan R&D yang mengacu pada model pengembangan 4-D (*Define, Design, Development, and Disseminate*). Subjek penelitian ini adalah 32 siswa kelas IXG MTs Negeri 1 Lampung Barat. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar angket dan tes. Angket digunakan untuk memperoleh data validasi, keterlaksanaan pembelajaran, uji respon siswa dan respon guru. Sedangkan tes digunakan untuk mengukur efektifitas dengan mengumpulkan data *pretest* dan *posttest*. Desain pengambilan data yaitu *pretest-posttest* kontrol group design. Hasil penelitian dan pengembangan ini menunjukkan bahwa hasil validasi ahli materi dan media memperoleh persentase nilai 84,7% berada pada kategori sangat tinggi. e-modul praktis digunakan dengan persentase nilai 95% dengan kriteria sangat tinggi. e-modul ini juga efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa pada kelas eksperimen dengan rata-rata *N-Gain* 0,73 dengan klasifikasi tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan rata-rata *N-Gain* 0,40 dengan klasifikasi sedang.

## ABSTRACT

### THE DEVELOPING OF NAPAI ETHNOSCIENCE-BASED e-MODULES TO IMPROVE SCIENCE LITERACY ON BIOTECHNOLOGY MATERIALS FOR CLASS IX STUDENTS

By

**Emma Juwita**

The study aims to develop an e-module based on the Ethnoscience of *Napai*, to describe the validity, practicality, and effectiveness of the e-module to increase Scientific Literacy in Biotechnology material of grade IX MTs students. The research method uses R&D which refers to the 4-D ( *Define, Design, Development, and Disseminate*) *development model*. The subjects of this study were 32 students of class IXG MTs Negeri 1 West Lampung. The instruments used in this study were questionnaires and tests. Questionnaires are used to obtain validation data, implementation of learning, test student responses and teacher responses. While the test is used to measure effectiveness by collecting *pretest* and *posttest data* . The data collection design was *pretest-posttest* control group design. The results of this research and development indicate that the results of the validation of material and media experts obtained a percentage of 84.7% in the very high category. practical e-module is used with a percentage of 95% with very high criteria. This e-module is also effective for increasing students' scientific literacy in the experimental class with an average *N-Gain* of 0.73 with a high classification compared to the control class with an average *N-Gain* of 0.40 with a medium classification .

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN e-MODUL BERBASIS ETNOSAINS NAPAI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI BIOTEKNOLOGI SISWA KELAS IX MTs**

Nama Mahasiswa : **Ena Juwita**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2023026003**

Program Studi : **Magister Pendidikan IPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II

**Prof. Dr. Sunyono, M.Si**  
NIP. 196512301991111001

**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP. 196003011985031003

2. Mengetahui

Ketua Jurusan  
Pendidikan MIPA

Ketua Program Studi  
Magister Pendidikan IPA

**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP. 196003011985031003

**Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.**  
NIP. 196110271986032001



**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**

**Sekretaris : Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd**

**Penguji Anggota : Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.**

**: Dr. Viyanti, M.Pd.**

**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**  
NIP. 196512301991111001

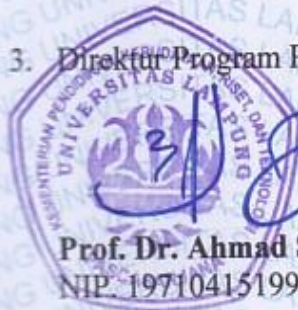
**3. Direktur Program Pascasarjana**

**Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, M.T.**  
NIP. 197104151998031005

**Tanggal Lulus Ujian Tesis : 28 Januari 2023**



Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top and several smaller ones below it.



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : Ema Juwita

NPM : 2023026003

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program Studi : Magister Pendidikan IPA

Alamat : Way Empulau Ulu, Kec. Balik Bukit. Liwa . Lampung Barat.  
Lampung.

Menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini disebut dalam daftar pustaka.



Bandar Lampung, Januari 2023

Yang menyatakan,

  
Ema Juwita  
NPM. 2023026003



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di desa Way Empulau Ulu Kota Liwa Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 1 Mei 1980, anak ke lima dari enam bersaudara, pasangan Bapak Karhi Suro (Alm) dan Ibu Yusmina.

Penulis mengawali pendidikan formal di SDN 2 Way Empulau Ulu pada tahun 1986, kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 1 Liwa dan tamat pada tahun 1995, Sekolah Menengah Atas Jurusan IPA penulis selesaikan pada tahun 1998 di SMAN 1 Liwa. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Bengkulu pada tahun 2002.

Pada awal tahun 2003 penulis sempat menjadi Guru Bantu dan Desember 2003 penulis diterima sebagai Calon Pegawai Negeri Sipil Kementerian Agama sebagai Guru Mata Pelajaran Biologi di MAN 1 Krui Pesisir Barat. Tahun 2005 Penulis mutasi ke MTs Negeri 1 Lampung Barat sebagai Guru IPA sampai dengan sekarang. Penulis berkesempatan melanjutkan pendidikan S2 Program Studi Magister Pendidikan IPA di Universitas Lampung pada tahun 2020.



## **PERSEMBAHAN**

### **Bismillahirrohmanirrohim**

**Saya persembahkan karya ilmiah ini sebagai ungkapan syukur dan bangga kepada:**

1. Orang Tua tercinta Bapak Karhi Suro (Alm) dan Ibu Yusmina yang selalu mendo'akan kebaikan, keberkahan dan kesuksesan bagiku.
2. Suami ku Drs. Ansori, M.Pd dan anak-anak kami tercinta Muhammad Farhan Rizki Pratama, Fajar Ariq dan Farah Anindya Putri, yang merupakan harapan dan semangat hidupku.
3. Kakak-kakaku Akhmad Kasmanto, ST., Elida, SE., Eka Sukaisih, A.Md., Enni, S.Sos., dan Adikku Feriyana, S.Kom.
4. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan IPA Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kehidupan yang sangat bermanfaat.
5. Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

## **MOTTO**

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”*

*(QS Ar Rad 11)*

*“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang”*

*(Imam Syafi'i)*

*“Selalu belajar untuk menjadi lebih baik”*

*(Ema Juwita)*

## SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT. atas semua limpahan rahmat dan nikmatNya, sehingga dapat diselesaikannya tesis yang berjudul “Pengembangan *e-Modul* Berbasis Etnosains Napai Untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Materi Bioteknologi Siswa Kelas IX MTs”. Tesis ini diajukan sebagai tugas akhir di Program Studi Magister Pendidikan IPA Pasca Sarjana Universitas Lampung.

Dalam penyelesaian tesis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih setulusnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir. S.T., M.T. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung
3. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
4. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing 1 yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan selama proses perkuliahan dan penulisan tesis
5. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Ketua Jurusan PMIPA dan Dosen Pembimbing 2 yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis
6. Ibu Dr. Dewi Lengkana, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Lampung sekaligus sebagai Dosen Penguji 1 yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis
7. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd. selaku Dosen Penguji 2 yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis
8. Bapak/Ibu Dosen dan para staf administrasi Program Magister Pendidikan IPA FKIP Universitas Lampung.

9. Ibu Dr. Pramudiyanti, M.Si. selaku validator materi produk pengembangan tesis.
10. Bapak Median Agus Priadi, M.Pd. selaku validator media produk pengembangan tesis.
11. Almamater tercinta Universitas Lampung.
12. Kepala Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Lampung Barat, serta Bapak Ibu guru dan staf TU yang telah membantu pelaksanaan penelitian tesis ini.
13. Kedua rekan seperjuanganku, Amran Fauzi dan Ahmat Sultoni yang selalu menyemangati dan membantuku.
14. Teman-teman Mahasiswa Magister Pendidikan IPA Angkatan 2020 yang selalu memotivasi saya dalam penyelesaian Tesis ini.

Penulis berdoa semoga segala kebaikan dan bantuan serta bimbingan yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, Januari 2023  
Penulis

Ema Juwita



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>x</b>
<b>SANWACANA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1. <i>e</i> -Modul .....	8
2.1.1. Pengertian.....	8
2.1.2. Karakteristik <i>e</i> -Modul .....	9
2.1.3. Prinsip Pengembangan Modul.....	11
2.2. Etnosains .....	12
2.3. Literasi Sains .....	15
2.4. Bioteknologi.....	19
2.5. Kerangka Pikir .....	20

<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1. Desain Penelitian .....	22
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3. Langkah-langkah Pengembangan dan Uji coba produk .....	22
3.3.1. Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	24
3.3.2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ).....	26
3.3.3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ).....	35
3.3.4. Tahap penyebaran ( <i>Disseminate</i> ).....	36
3.4. Tehnik Pengumpulan data .....	36
3.5. Teknik Analisis Data.....	36
3.6. Instrumen Penelitian.....	41
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1. Hasil Penelitian Pengembangan <i>e</i> -Modul.....	42
4.1.1. Hasil Uji Validasi Produk Pengembangan <i>e</i> -modul .....	43
4.1.2. Hasil Uji Kepraktisan Pengembangan <i>e</i> -modul.....	46
4.1.3. Hasil Uji Keefektifan Pengembangan <i>e</i> -modul .....	48
4.2. Pembahasan.....	52
4.2.1. Validitas <i>e</i> -Modul Pembelajaran IPA .....	52
4.2.2. Kepraktisan <i>e</i> -Modul Pembelajaran IPA.....	54
4.2.3. Keefektifan <i>e</i> -Modul Pembelajaran IPA.....	56
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
5.1. Simpulan .....	59
5.2. Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian.....	21
2. Prosedur Pengembangan Model 4-D di adopsi dari .....	23
3. Produk Pengembangan <i>e</i> -modul.....	42
4. Rekapitulasi <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	50
5. Rekapitulasi rata-rata ketercapaian setiap indikator literasi sains (%) .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kompetensi Dasar dan Indikator-indikator Pencapaian pembelajaran pada Materi Bioteknologi. ....	25
2. Klasifikasi Koefisien Korelasi Uji Validitas .....	27
3. Nilai Koefisien Korelasi Hasil Uji Validitas Instrumen Tes kemampuan Literasi Sains Siswa.....	27
4. Interpretasi Nilai <i>Alpha Cronbach's</i> .....	28
5. Story Board <i>e-modul</i> berbasis <i>Etnosains</i> Napai .....	29
6 Tafsiran Skor ( <i>Persentase</i> ) Lembar Validasi .....	37
7. Kriteria Tingkat Keterlaksanaan .....	38
8. Klasifikasi nilai rata-rata <i>gain</i> ternormalisasi.....	40
9. Klasifikasi <i>Effect Size</i> .....	41
10. Hasil Validasi oleh Ahli .....	43
11. Hasil Rekomendasi Perbaikan Uji Validasi .....	43
12. Hasil Uji Coba kelompok Kecil ( <i>Small group</i> ) .....	46
13. hasil Keterlaksanaan Terhadap Produk .....	47
14. Hasil Respon Siswa.....	47
15. Hasil Respon Guru .....	48
6. Rekapitulasi Hasil Analisis Data Kepraktisan.....	48
17. Hasil Uji Normalitas .....	49
18. Hasil Uji <i>N-Gain</i> .....	49
19. Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i> .....	51
20. Hasil Uji <i>Effect Size</i> .....	51



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam kurikulum 2013, tertuang bahwa budaya dan kearifan lokal dapat berperan dalam mendukung mata pelajaran IPA. Implikasinya, seorang pendidik harus mampu merangsang kreatifitas peserta didik dengan menggunakan budaya dan kearifan lokal sebagai media untuk proses pembelajaran, dengan memanfaatkan teknologi sebagai perantaranya. Budaya, seni, serta kearifan lokal yang terdapat pada masyarakat sekitar dapat merangsang rasa keingintahuan dan kreatifitas siswa. Secara alamiah dan naluriah peserta didik bertingkah laku sebagai seorang ilmuwan, yang tidak hanya mengenal sesuatu sebagai teori, tetapi mampu mengaitkannya dengan kehidupan yang ada di sekitarnya. Menurut Sudarmin (2014), pembelajaran dapat dilihat dari sisi budaya dan konteks ilmiah berdasarkan perspektif multikultural.

Pembelajaran dengan pendekatan etnosains merupakan pembelajaran dengan mengaitkan budaya lokal, ilmu pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) dan pengetahuan ilmiah. Sementara pengetahuan asli adalah salah satu studi dalam etnosains, yang pengetahuannya berasal dari masyarakat. Pengetahuan asli dapat diuji kebenarannya melalui studi pustaka dan penjelasan yang bersifat ilmiah, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu sumber pembelajaran sains yang bersifat otentik. Menurut Sumarni (2018) Kearifan lokal dan nilai-nilai budaya yang kita miliki sudah seharusnya dilestarikan dan diajarkan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Sekolah bukan saja berperan dalam membentuk peserta didik menjadi generasi yang pandai dari sisi pengetahuan, tetapi juga harus membentuk sikap dan perilaku peserta didik sesuai dengan tuntunan yang berlaku. Oleh karena itu, dengan mengimplementasikan pembelajaran berbasis etnosains, peserta didik diharapkan akan lebih menghargai warisan budaya Indonesia.

Etnosains merupakan pengetahuan lintas disiplin yang merupakan kolaborasi antara berbagai bidang disiplin ilmu baik itu sains, sosial maupun matematika. Menurut Damayanti *et al.*, (2017) model pembelajaran IPA terintegrasi etnosains layak digunakan pada proses pembelajaran, serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kreatif, sedangkan Utari *et al.*, (2020) menyatakan bahwa berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, sebagian besar peserta didik tidak mengetahui tentang pembelajaran etnosains. Hal ini menjadi motivasi bagi guru untuk terus mengembangkan pembelajaran berbasis etnosains. Artinya pembelajaran di sekolah dengan menggunakan pendekatan budaya lokal dan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar membuat peserta didik memperoleh proses belajar yang lebih bermakna.

Kemampuan siswa Indonesia untuk literasi sains (melek sains) dari tahun 2000 hingga tahun 2018 masih dalam kategori rendah karena skor yang diperoleh berada dibawah skor rata-rata ketuntasan PISA. Hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa Indonesia belum mampu memahami konsep dan proses sains serta belum mampu mengaplikasikan pengetahuan sains yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari. Rendahnya kemampuan literasi sains siswa Indonesia secara umum disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang belum berorientasi pada pengembangan literasi sains. Kondisi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu keadaan infrastruktur sekolah, sumber daya manusia sekolah, dan manajemen sekolah (Ardianto dan Rubbini, 2016). Fuadi *et al.*, (2020). menyatakan bahwa kualitas pembelajaran sains di Indonesia jauh di bawah negara-negara anggota OECD. Menurut Mardianti *et al.*, (2020), literasi sains penting untuk menghadapi pertanyaan dalam kehidupan yang memerlukan cara berpikir ilmiah serta penerapan bahan ajar IPA terintegrasi etnosains menunjukkan peningkatan literasi sains yang signifikan dengan pembelajaran yang hanya menggunakan buku BSE. Hal ini didukung oleh Perwitasari *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa implementasi pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA terintegrasi etnosains pengasapan ikan dapat meningkatkan literasi sains siswa. Sementara menurut Pertiwi *et al.*, (2019) bahwa kemampuan literasi sains dapat dilatih dengan menerapkan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sosial dan budaya (etnosains) sebagai sumber

belajar dalam kehidupan sehari-hari. Konsep tersebut juga menjadi maksimal, jika etnosains diterapkan dengan pembelajaran yang lebih modern menggunakan media elektronik (Nurhayati *et al.*, 2021).

Salah satu media pembelajaran yang menunjang pembelajaran berbasis elektronik, bisa menggunakan elektronik modul atau biasa dikenal dengan istilah e-modul. Penggunaan media elektronik untuk menyampaikan bahan pembelajaran menjadikan peserta didik memiliki waktu dan tempat yang fleksibel untuk mengakses informasi yang disampaikan oleh guru (Wijayanti *et al.*, 2019). Hasil penelitian Nurhayati *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa e-modul kimia berbasis STEM dengan pendekatan etnosains dalam kategori valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prasetya *et al.*, (2013) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif berbasis modul etnosains subak berpengaruh nyata terhadap perilaku berkelompok dan hasil presentasi peta konsep siswa. Selain itu Mardianti *et al.*, (2020); menyatakan bahwa modul IPA berbasis Etnosains materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan efektif untuk melatih literasi sains siswa. Hal ini juga diperkuat oleh Fitriani & Setiawan (2017) yang menyatakan bahwa Modul IPA berbasis etnosains efektif untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa.

Studi penelitian oleh Adesoji *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis etnosains efektif digunakan dikarenakan pembelajaran menjadi lebih bermakna dan realistis, sehingga meningkatkan minat siswa dalam melakukan proses pembelajaran. Hal ini selaras dengan Nihwan & Widodo, (2020) yang menyatakan bahwa penerapan modul IPA berbasis Etnosains mampu meningkatkan literasi sains yang lebih baik dalam pembelajaran IPA materi tanah dan keberlangsungan kehidupan dibandingkan pembelajaran tanpa menerapkan modul IPA berbasis Etnosains. Hal ini diperkuat oleh Lubis *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa modul pembelajaran IPA berbasis etnosains materi pemanasan global efektif untuk melatih kemampuan literasi sains siswa.

Masyarakat Lampung sangat kaya dengan berbagai macam kearifan lokal, dan kearifan lokal tersebut banyak yang bernilai sains, namun masyarakat Lampung

masih sangat jarang yang menggali berbagai budaya yang termasuk etnosains tersebut. Masyarakat di Kabupaten Lampung Barat, khususnya Liwa memiliki Adat Tradisi Budaya (Etnosains) yang sudah berjalan sejak dahulu. H-3 sebelum acara "pangan nayuh" atau acara pesta resepsi pernikahan disebut "Napai" karena biasanya pada hari itu sanak saudara membuat tapai di tempat yang punya hajat. Tapai yang dibuat umumnya tapai ketan meskipun ada juga yang membuat tapai singkong jika tidak ada beras ketan untuk membuat tapai.

Berdasarkan hasil wawancara, penulis menemukan bahwa selama ini siswa dan Guru IPA yang ada di Lampung Barat belum mengetahui bahwa adat budaya Napai ini merupakan suatu budaya yang bernilai sains (etnosains), yang bisa dikaitkan dengan materi pembelajaran IPA khususnya Bioteknologi. Padahal, dengan mengaitkan budaya Napai yang sudah sangat familiar dengan Guru maupun siswa, pembelajaran akan lebih mudah dan praktis. Selanjutnya, hasil wawancara yang dilakukan penulis terhadap guru IPA diperoleh informasi bahwa dalam kegiatan pembelajaran, guru kesulitan untuk membelajarkan siswa secara mandiri dan aktif karena siswa terbiasa dengan materi yang langsung diberikan kepadanya, hal tersebut juga menyebabkan siswa kurang aktif untuk menggali sendiri pengetahuannya, siswa kurang mampu mengaitkan satu konsep dengan konsep lain yang telah dipelajari yang dibuktikan dari ketidakmampuan siswa dalam menjawab soal-soal yang menuntut kemampuan analisis. Kemampuan literasi sains siswa serta faktor yang mempengaruhinya belum diketahui karena soal evaluasi yang diberikan guru belum berorientasi pada pengukuran literasi sains, tetapi hanya sebatas untuk mengukur pengetahuan siswa tentang materi yang dipelajari. Selain itu, belum ada bahan ajar berupa e-modul yang menarik dan berkarakter, seperti modul IPA berbasis etnosains yang mana kegiatan pembelajarannya dengan pengenalan tentang sains asli dan sains ilmiah.

Hasil studi pendahuluan di 4 Sekolah Negeri yang ada di Lampung Barat yaitu, MTs Negeri 1 Lampung Barat, SMP Negeri 1 Liwa, SMP Negeri 4 Liwa, dan SMP Sekuting Terpadu, diperoleh 0% Guru menggunakan e-modul yang dibuat sendiri. Selain itu juga belum ada guru yang mengetahui mengenai seperti apa e-modul IPA berbasis etnosains serta 68% menyatakan bahwa buku paket yang



digunakan guru dalam proses pembelajaran belum menumbuhkan Literasi sains siswa. Selanjutnya 100% menyatakan perlu dikembangkan bahan ajar e-modul IPA berbasis etnosains napai untuk meningkatkan literasi sains siswa. Kemudian, hasil analisis angket kebutuhan yang dilakukan terhadap masing-masing 10 siswa dari 4 sekolah negeri menunjukkan bahwa 52,5% pembelajaran IPA yang telah dilaksanakan belum mampu menumbuhkan Literasi sains siswa, 45% menyatakan bahwa buku cetak yang digunakan belum membantu siswa untuk belajar secara mandiri. 57,5% menyatakan pembelajaran IPA belum belajar menemukan masalah dan solusi serta belum mengaitkan adat istiadat/budaya setempat. 57,5% Guru tidak pernah menggunakan sumber belajar lain selain buku cetak. Dan 87,5% siswa menginginkan sumber belajar lain selain buku cetak dalam pembelajaran IPA yang lebih interaktif.

Perolehan data Studi pendahuluan yang menggambarkan kebutuhan Guru dan Siswa serta penjabaran beberapa masalah diatas yang mendasari penulis untuk melakukan penelitian dan pengembangan e-modul IPA berbasis etnosains napai untuk meningkatkan literasi sains pada materi Bioteknologi siswa kelas IX MTs.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas e-modul IPA berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa MTs pada materi Bioteknologi?
2. Bagaimana kepraktisan e-modul IPA berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa MTs pada materi Bioteknologi?
3. Bagaimana efektivitas e-modul IPA berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa MTs pada materi Bioteknologi?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mendeskripsikan tingkat validitas e-modul IPA berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa MTs pada materi Bioteknologi.
2. Mendeskripsikan kepraktisan e-modul IPA berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa MTs pada materi Bioteknologi.
3. Mendeskripsikan keefektifan e-modul IPA berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains siswa MTs pada materi Bioteknologi.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti: dapat memberikan pengetahuan, wawasan dan pengalaman dalam mengembangkan e-modul IPA berbasis etnosains napai untuk meningkatkan literasi sains siswa.
2. Bagi siswa: penggunaan e-modul IPA berbasis etnosains napai pada materi Bioteknologi dalam pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan literasi sains siswa.
3. Bagi guru: dapat bermanfaat dalam memberikan alternatif untuk memilih serta menerapkan pembelajaran dan bahan ajar yang tepat berupa e-modul berbasis etnosains napai untuk meningkatkan literasi sains siswa.
4. Bagi dunia pendidikan: dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran sains.

### 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk membatasi kesalahan penafsiran, peneliti membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Pengembangan e-modul berbasis etnosains yang dikembangkan hanya fokus pada materi Bioteknologi kelas IX SMP/MTs.
2. Pembelajaran berbasis etnosains yang dikaitkan dengan materi Bioteknologi adalah Tradisi Napai masyarakat Liwa Lampung Barat.
3. Pengembangan e-modul dibuat dengan menggunakan aplikasi *Plif PDF Profesional*.
4. Literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alam dan perubahan yang dibuat melalui kegiatan manusia (OECD, 2016). Aspek penilaian kompetensi literasi sains yang dinilai antara lain:
  - a. Menjelaskan fenomena ilmiah
  - b. Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah
  - c. Menarik serta mengevaluasi kesimpulan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. e-Modul

#### 2.1.1. Pengertian

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik (Rahdiyanta, 2008). Menurut Diantari *et al.*, (2018) bahwa modul elektronik merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak yang dapat dibaca pada komputer dan dirancang dengan software yang diperlukan. e-modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik. Modul elektronik dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan link-link sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar. Modul elektronik yang dapat diakses oleh siswa mempunyai manfaat dan karakteristik yang berbeda-beda. Jika ditinjau dari manfaatnya media elektronik sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi.

Penulisan modul bertujuan :

- a. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa atau peserta didik maupun guru.
- c. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi.
- d. Meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi siswa atau peserta didik,
- e. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya,
- f. Memungkinkan siswa atau peserta didik belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- g. Memungkinkan siswa atau peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

#### 2.1.2. Karakteristik e-Modul

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yaitu: a) *Self instructional*, b) *Self Contained*, c) *Stand alone* (berdiri sendiri), d) *Adaptif* dan e) *User friendly*.

##### a. *Self Instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas;
- 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
- 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik;

- 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik;
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
- 8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*);

b. *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

c. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

*Stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

d. *Adaptif*

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

e. Bersahabat/Akrab (*User Friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan.

Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

### 2.1.3. Prinsip Pengembangan Modul

Di dalam pengembangan modul, terdapat sejumlah prinsip yang perlu diperhatikan. Modul dikembangkan atas dasar hasil analisis kebutuhan dan kondisi. Perlu diketahui dengan pasti materi belajar apa saja yang perlu disusun menjadi suatu modul, berapa jumlah modul yang diperlukan, siapa yang akan menggunakan, sumberdaya apa saja yang diperlukan dan telah tersedia untuk mendukung penggunaan modul, dan hal-hal lain yang dinilai perlu. Selanjutnya, dikembangkan desain modul yang dinilai paling sesuai dengan berbagai data dan informasi objektif yang diperoleh dari analisis kebutuhan dan kondisi. Bentuk, struktur dan komponen modul seperti apa yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan dan kondisi yang ada.

Berdasarkan desain yang telah dikembangkan, disusun modul per modul yang dibutuhkan. Proses penyusunan modul terdiri dari tiga tahapan pokok, yaitu :

*Pertama*, menetapkan strategi pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai. Pada tahap ini, perlu diperhatikan berbagai karakteristik dari kompetensi yang akan dipelajari, karakteristik peserta didik, dan karakteristik konteks dan situasi dimana modul akan digunakan.

*Kedua*, memproduksi atau mewujudkan fisik modul. Komponen isi modul antara lain meliputi: tujuan belajar, prasyarat pembelajar yang diperlukan, substansi atau materi belajar, bentuk-bentuk kegiatan belajar dan komponen pendukungnya.

*Ketiga*, mengembangkan perangkat penilaian. Dalam hal ini, perlu diperhatikan agar semua aspek kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap terkait) dapat dinilai berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan. Dengan demikian

*e-Modul* dapat dijadikan salah satu alternatif terbaik untuk meningkatkan pemahaman dari peserta didik, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dari peserta didik tersebut.

## 2.2. Etnosains

Kata *ethnoscience* (etnosains) berasal dari kata *ethnos* (bahasa Yunani) yang berarti bangsa, dan *scientia* (bahasa Latin) artinya pengetahuan. Oleh sebab itu, etnosains merupakan pengetahuan yang dimiliki oleh suatu komunitas budaya. Kemudian ilmu ini mempelajari atau mengkaji sistem pengetahuan dan tipe-tipe kognitif budaya tertentu, penekanannya pada pengetahuan asli dan khas dari suatu komunitas budaya. Sudarmin, (2014) mendefinisikan bahwa etnosains sebagai seperangkat ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat/suku/bangsa tertentu yang diperoleh dengan metode tertentu yang merupakan tradisi masyarakat/suku/bangsa tertentu dan secara empiris, kebenarannya dapat diuji dan dipertanggung jawabkan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran adalah dengan mempergunakan aspek budaya lokal dalam pembelajaran. Sains asli masyarakat tercermin dalam kearifan local sebagai suatu pemahaman terhadap alam dan budaya yang berkembang dikalangan masyarakat Dinissjah *et al.*, (2019). Menurut Sakti *et al.*, (2020) bahwa Pembelajaran yang mengintegrasikan pengetahuan tradisional masyarakat dengan konsep ilmu pengetahuan dinyatakan sebagai etnosains. Pengetahuan yang dimiliki suatu bangsa atau lebih tepat lagi suatu suku bangsa atau kelompok sosial tertentu sering disebut sebagai pengetahuan sains masyarakat atau Indigenous Science. Pengetahuan tersebut berasal dari kepercayaan yang diturunkan dari generasi ke generasi. Nailiyah, (2016) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis Etnosains mendapatkan respon yang baik, dan membuat siswa lebih tertarik dalam proses pembelajaran.

Penekanan bidang kajian Etnosains adalah pada sistem atau perangkat pengetahuan yang khas dari suatu masyarakat atau suatu komunitas budaya. Etnosains adalah pengetahuan yang berasal dari norma dan kepercayaan



masyarakat lokal tertentu yang mempengaruhi interpretasi dan pemahaman terhadap alam( Rahayu & Sudarmin., 2015; Fasasi, 2017). Belajar etnosains bertujuan agar mampu menggambarkan suatu keadaan baik berupa pendapat, sikap, perilaku atau kebiasaan sebagaimana yang dilihat/ diperagakan/ dilakukan/ yang berlaku dan khas pada suatu masyarakat/ bangsa, yang membedakannya dengan masyarakat/bangsa lain.

Bidang kajian penelitian Etnosains yaitu pertama etnosains memusatkan perhatian pada kebudayaan yang didefinisikan sebagai *the forms of things that people have in mind, their models for perceiving*, yang dalam hal ini ditafsirkan sebagai model untuk mengklasifikasi lingkungan atau situasi sosial yang dihadapi. Pada etnosains ini bertujuan untuk mengetahui gejala-gejala materi mana yang dianggap penting oleh warga suatu kebudayaan dan bagaimana mereka mengorganisir berbagai gejala tersebut dalam sistem pengetahuannya, yang dikenal sebagai pengetahuan asli masyarakat (*indigenous science*). Bilamana ini dapat diketahui maka akan terungkap pula berbagai prinsip yang digunakan untuk memahami lingkungan dan situasi yang dihadapi, yang menjadi landasan bagi tingkah laku (perilaku mulia setiap masyarakat, suku bangsa atau kelompok sosial tertentu pada dasarnya membuat klasifikasi yang berbeda atas lingkungan yang sama. Dengan mengetahui pengkategorisasian berbagai macam gejala dalam lingkungan ini akan dapat diketahui juga ‘peta kognitif ‘dunia dari suatu masyarakat tertentu.

Kajian Etnosains yang kedua adalah, berusaha mengungkap struktur-struktur yang digunakan untuk mengklasifikasi lingkungan, baik itu fisik maupun sosial. Pada etnosains kedua yang menjadi perhatian utama adalah cara-cara, aturan-aturan, norma- norma, nilai-nilai, yang membolehkan atau dilarang. Serta pengembangan teknologi yang sudah dimiliki masyarakat tertentu.

Kajian Etnosains ketiga adalah memusatkan perhatian pada kebudayaan sebagai *a set of principles for creating dramas, for writing scripts, and of course, for recruiting players and audiences* atau seperangkat prinsip-prinsip untuk menciptakan, membangun peristiwa, untuk mengumpulkan individu atau orang banyak. Prinsip-prinsip yang mendasari berbagai macam kegiatan dalam

kehidupan sehari-hari ini penting bagi upaya untuk memahami struktur yang tidak disadari, namun mempengaruhi atau menentukan perwujudan perilaku sehari-hari, hal inilah yang menjadi bidang kajian bagi masyarakat Sains. Hasil-hasil penelitian etosains, tampaknya memang teoritis, meskipun demikian tidak sedikit di antaranya yang kemudian sangat besar manfaat praktisnya. Terutama dalam kaitannya dengan upaya untuk memasukkan unsur teknologi dan pengetahuan baru ke dalam suatu masyarakat dengan maksud untuk meningkatkan teknologi, sosial, budaya dan hasil aktivitas ekonomi masyarakat.

Menurut Sumarni, (2018) Pengetahuan dapat dikombinasikan dengan kebudayaan berdasarkan perilaku masyarakatnya melalui pemanfaatan sains tradisional (*ethnoscience*). Oleh karena itu, dalam penerapannya, pembelajaran berbasis etnosains dapat dikembangkan agar pembelajaran tidak hanya berorientasi pada aspek kognitif/ pengetahuan saja tetapi juga dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik mampu memahami alam dan menerapkan apa yang sudah dipelajarinya untuk mengatasi permasalahan dalam kehidupan nyata. Etnosains dinyatakan sebagai :

1. Tradisi dan seni budaya dalam kehidupan masyarakat (Etnosains) dapat dimanfaatkan sebagai media dalam pembelajaran.
2. Kearifan lokal dan budaya daerah dapat menjadi sumber belajar bagi peserta didik karena peserta didik yang datang ke sekolah telah memiliki pengetahuan awal (pra konsep) serta membawa nilai- nilai budaya yang berasal dari lingkungan keluarga dan masyarakat daerahnya.
3. Budaya daerah atau kearifan lokal dapat dimanfaatkan sebagai objek pembelajaran sains.
4. Etnosains berperan dalam penanaman kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis, karena pembelajaran yang mengaitkan antara konsep dengan budaya local.
5. Dengan mengintegrasikan etnosains dalam pembelajaran, secara tidak langsung etnosains dapat berperan sebagai penguat karakter dan jatidiri bangsa, karena dengan belajar etnosains, peserta didik akan menghargai keberagaman.
6. Dengan mengintegrasikan konten materi yang diajarkan dengan budaya lokal, akan menjadikan pendidikan sains memegang peranan yang sangat penting

dalam melatih dan mengasah daya nalar untuk mencari kaitan sebab akibat, menyimpulkan, mengelaborasi, dan menggali nilai.

7. Etnosains bisa berperan sebagai penguat pemahaman konsep sains peserta didik, karena belajar dengan etnosains akan melatih peserta didik untuk untuk mengkaji budaya serta mengungkap potensi sains ilmiah yang terkandung didalamnya yang akan memperkuat pemahaman terhadap konsep sains yang telah dipelajarinya.
8. Etnosains dapat berperan sebagai alat pemersatu bangsa /perekat persatuan bangsa, karena meningkatkan kesadaran dan pemahaman peserta didik terhadap pentingnya bahasa, adat, tradisi, nilai sejarah, dan kearifan lokal yang bersifat positif, di samping meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengadopsi budaya global yang positif dan produktif. Peserta didik akan mengenal pluralitas sosial dan keberagaman budaya dalam masyarakat, yang berdampak pada kesediaannya untuk membangun harmoni sosial, menumbuhkan sikap toleransi, dan menjaga kesatuan dalam keanekaragaman.
9. Etnosains dapat memupuk rasa cinta terhadap tanah air dan memotivasi peserta didik untuk melakukan suatu hal yang dianggap bisa membawa bangsa ini ke arah yang lebih baik, karena peserta didik akan memiliki keteguhan komitmen untuk menjaga dan melestarikan nilai- nilai dan budaya yang ada di tanah air tercinta.

### 2.3. Literasi Sains

Literasi sains (*scientific literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *litteratus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan, dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan. Literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset & Teknologi, 2021). Literasi sains didefinisikan oleh PISA sebagai kapasitas untuk melakukan tindakan ilmiah

dalam kehidupan sehari-hari. Tindakan tersebut mulai dari menggunakan pengetahuan dan kemampuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti dan data yang telah diperoleh untuk memahami alam semesta, dan membuat keputusan tentang perubahan yang terjadi karena interaksi manusia dengan alam semesta (Fitria & Widi, 2015).

Kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan prinsip ilmiah untuk memahami lingkungan dan menguji hipotesis juga merupakan bentuk literasi sains. Fungsi literasi sains diantaranya untuk memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang bergantung pada teknologi dan perkembangan ilmu pengetahuan (Sanjaya *et al.*, 2017). Pengembangan literasi sains berperan untuk memperbaiki pengambilan keputusan, di tingkat lingkungan sosial maupun pribadi. Oleh sebab itu, penguasaan literasi sains oleh masyarakat menjadi penting untuk bertahan hidup di dunia yang semakin modern dan dinamis.

Literasi sains (*scientific literacy*) didefinisikan oleh PISA (*Program for International Student Assessment*) sebagai kapasitas untuk melakukan tindakan sains dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari menggunakan pengetahuan dan kemampuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti dan data yang telah diperoleh untuk memahami alam semesta, dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena adanya interaksi manusia dengan alam semesta (Nilamsari, 2021). Hasil survei PISA sejak tahun 2000 sampai tahun 2018 menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan literasi sains yang rendah. Prestasi Indonesia selalu berada dibawah standar internasional yang telah ditetapkan, bahkan cenderung mengalami penurunan (Narut & Supardi, 2019).

Keberhasilan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran ditentukan oleh faktor internal dan eksternal. Hidayah & Rusilowati, (2019) merinci faktor yang menyebabkan kemampuan literasi sains peserta didik, yaitu ketertarikan pada sains, motivasi belajar, strategi guru dalam pembelajaran, dan fasilitas sekolah. Salah satu pihak yang dapat membantu peserta didik memiliki literasi sains yang

baik adalah guru. Strategi pembelajaran, konten pembelajaran, fasilitas belajar, media pembelajaran, dan aktivitas pembelajaran yang kondusif dapat dirancang oleh guru untuk mengoptimalkan berkembangnya literasi sains peserta didik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nilamsari, (2021) bahwa, Pembelajaran sains yang turut serta memadukan unsur kebahasaan seperti aspek menulis, berbicara, dan membaca, karena aspek kebahasaan ini merupakan kunci dari literasi sains.

Prinsip dasar literasi sains untuk peserta didik sekolah dasar adalah:

- a. Kontekstual, sesuai dengan kearifan lokal dan perkembangan zaman. Stimulus atau isu yang dibahas dapat diambil dari permasalahan yang nyata ditemukan dalam kehidupan sekitar peserta didik, menyesuaikan dengan lokasi daerah, serta memilih isu yang sedang berkembang.
- b. Pemenuhan kebutuhan sosial, budaya, dan kenegaraan. Langkah yang disajikan dalam aktivitas sains diharapkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Pembiasaan cara berpikir yang sistematis dan terstruktur diharapkan mampu membentuk karakter ilmiah pada diri peserta didik yang solutif terhadap permasalahan sosial dan budaya yang sedang berkembang. Kemampuan memecahkan permasalahan ini harapannya akan ikut membantu meningkatkan taraf hidup bangsa.
- c. Sesuai dengan standar mutu pembelajaran yang sudah selaras dengan pembelajaran abad 21. Beragam aktivitas yang dikembangkan untuk mewujudkan profil pelajar yang literat khususnya dalam sains dapat dilakukan melalui pendekatan saintifik. Langkah dalam pendekatan saintifik dikenal dengan istilah 5M, yakni mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan. Langkah-langkah tersebut bermuara pada tercapainya pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan abad 21, yakni berpikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi.
- d. Holistik dan terintegrasi dengan beragam literasi lainnya. Pembelajaran sains yang optimal terjadi jika peserta didik diarahkan untuk mencari tahu melalui serangkaian proses penemuan sehingga membantu mereka memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Serangkaian proses

penemuan yang identik dalam pembelajaran sains dapat saling beririsan dengan konsep literasi. Secara paralel peserta didik mengalami perkembangan keterampilan untuk membaca, menulis, menggunakan bahasa lisan yang akuntabel, serta terlibat dalam proses penalaran yang ilmiah.

- e. Kolaboratif dan partisipatif. Diperlukan dukungan kerja sama dan partisipasi yang baik dari warga sekolah dan orang tua dalam melaksanakan aktivitas sains agar kegiatan dapat optimal. Sinergi yang tercipta dari pihak yang terkait diharapkan mampu membantu mewujudkan individu yang literat.

Beberapa aspek penting dalam penilaian literasi sains siswa menurut OECD, (2016) yaitu sebagai berikut:

1. Konteks
 

Isu-isu personal, lokal/nasional maupun global, baik yang terjadi saat ini ataupun di masa lalu, yang menuntut pemahaman mengenai sains dan teknologi.
2. Pengetahuan
 

Pemahaman mengenai fakta, konsep, dan teori penjelasan utama yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah.
3. Kompetensi
 

Kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan fakta secara ilmiah.
4. Sikap
 

Seperangkat sikap terhadap sains yang ditunjukkan dengan ketertarikan terhadap sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah yang tepat untuk suatu penyelidikan, serta persepsi dan kesadaran terhadap masalah lingkungan.

Untuk kompetensi literasi sains yang diukur sebagai berikut:

1. Menjelaskan Fenomena Ilmiah
2. Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah
3. Menarik atau mengevaluasi kesimpulan.

## 2.4. Bioteknologi

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup untuk menghasilkan barang dan jasa. Makhluk hidup yang dipakai dalam bioteknologi disebut sebagai agen bioteknologi. Mikroorganisme yang digunakan dalam bioteknologi bisa dalam keadaan utuh atau hanya sebagian.

Mikroorganisme dalam keadaan utuh artinya mikroorganisme langsung dipakai secara utuh untuk menghasilkan produk atau jasa bioteknologi. Misalnya, kalau mau bikin Tapai maka bisa langsung menggunakan Jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Contoh lainnya kacang kedelai yang langsung ditambahkan jamur *Rhizopus oryzae* untuk membuat tempe. mikroorganisme sebagian artinya, makhluk hidup yang digunakan adalah sebagian dari makhluk hidup itu, misal hanya diambil enzim atau DNA-nya (Sally dkk, 2019).

Berdasarkan dua jenis mikroorganisme (agen) bioteknologi, bioteknologi digolongkan menjadi dua, yaitu bioteknologi konvensional (tradisional) dan bioteknologi modern. Bioteknologi Konvensional merupakan bioteknologi yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menghasilkan barang dan jasa sesuai kebutuhan manusia dengan cara sederhana. Sebenarnya manusia telah menerapkan bioteknologi konvensional sejak ribuan tahun yang lalu, yaitu dengan ditemukannya cara pembuatan roti serta minuman anggur dan bir. Masyarakat Indonesia juga sejak dahulu telah memanfaatkan Teknik bioteknologi sederhana untuk membuat produk makanan, seperti tapai, bekasam, tempoyak, terasi, roti, tempe, oncom dan kecap. Bioteknologi Modern adalah Bioteknologi yang memanfaatkan sel dan teknologi molekuler untuk membuat produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Kemajuan bioteknologi modern didukung oleh perkembangan cabang ilmu yang lain, meliputi biologi molekular, mikrobiologi, genetika, biokimia, biologi sel, dan teknik kimia. Produk bioteknologi modern diantaranya protein sel tunggal, tanaman dan hewan transgenik, kultul jaringan, klon hewan, dan bibit unggul hasil Teknik radiasi (Guru, 2019).

Bioteknologi berperan besar dalam pengolahan bahan pangan, antara lain dengan cara fermentasi. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata fermentasi dikenal juga dengan nama peragian yang didefinisikan sebagai penguraian metabolik senyawa organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan energi yang pada umumnya berlangsung dengan kondisi anaerobik dan dengan pembebasan gas.

Reaksi dalam fermentasi berbeda-beda tergantung pada jenis gula yang digunakan dan produk yang dihasilkan. Secara singkat, glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) yang merupakan gula paling sederhana, melalui fermentasi akan menghasilkan etanol ( $2C_2H_5OH$ ). Reaksi fermentasi ini dilakukan oleh ragi, dan digunakan pada produksi makanan (Secarnia.Y., 2020).

**Persamaan Reaksi Kimia :**



**Dijabarkan sebagai :**

Gula (glukosa, fruktosa atau sukrosa)  $\rightarrow$  Alkohol (etanol) + Karbondioksida + Energi (ATP)

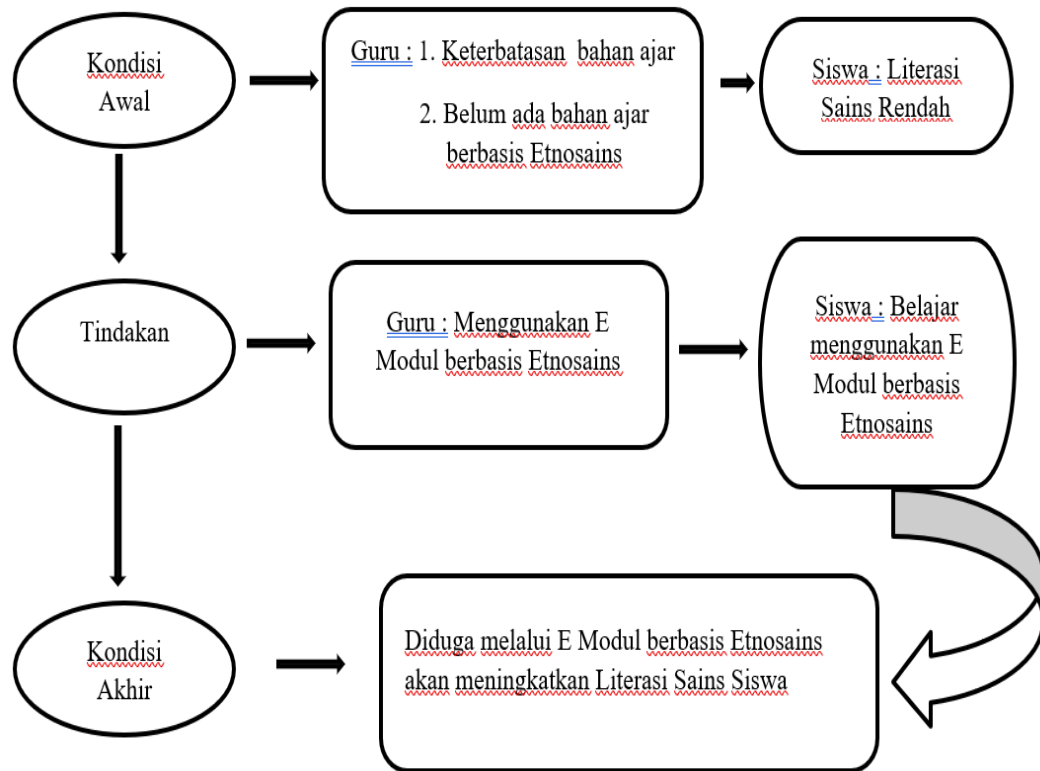
### 2.5. Kerangka Pikir

Keterbatasan bahan ajar/buku paket menjadi salah satu penyebab rendahnya hasil belajar (literasi Sains), selama ini belum ada upaya guru Mata Pelajaran untuk mengantisipasi keterbatasan bahan ajar/buku paket dan bahan ajar/buku paket yang tersedia belum ada yang mengaitkan budaya setempat dengan materi pembelajaran, padahal tidak menutup kemungkinan bahwa banyak budaya lokal yang bisa dikaitkan dengan materi pembelajaran IPA. Dengan mengaitkan materi pembelajaran dengan budaya setempat (etnosains) memungkinkan siswa untuk lebih tertarik untuk membaca bahan ajar dan lebih memahami materi yang disajikan.

Kondisi diatas membuat peneliti untuk berinovasi mengembangkan bahan ajar berupa e-modul berbasis etnosains yang akan digunakan dalam proses pembelajaran dengan harapan mampu meningkatkan literasi sains siswa.



Secara Skematis kerangka Pikir Penelitian ini digambarkan pada Gambar 1 :



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Desain Penelitian**

Model pengembangan pada penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis Research and Development (R & D) yang mengacu pada Model pengembangan 4-D yang disarankan oleh Thiagarajan, dkk (Sugiyono, 2017). 4-D merupakan singkatan dari *Define, Design, Development and Disseminate*, atau diadaptasikan menjadi 4-D, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

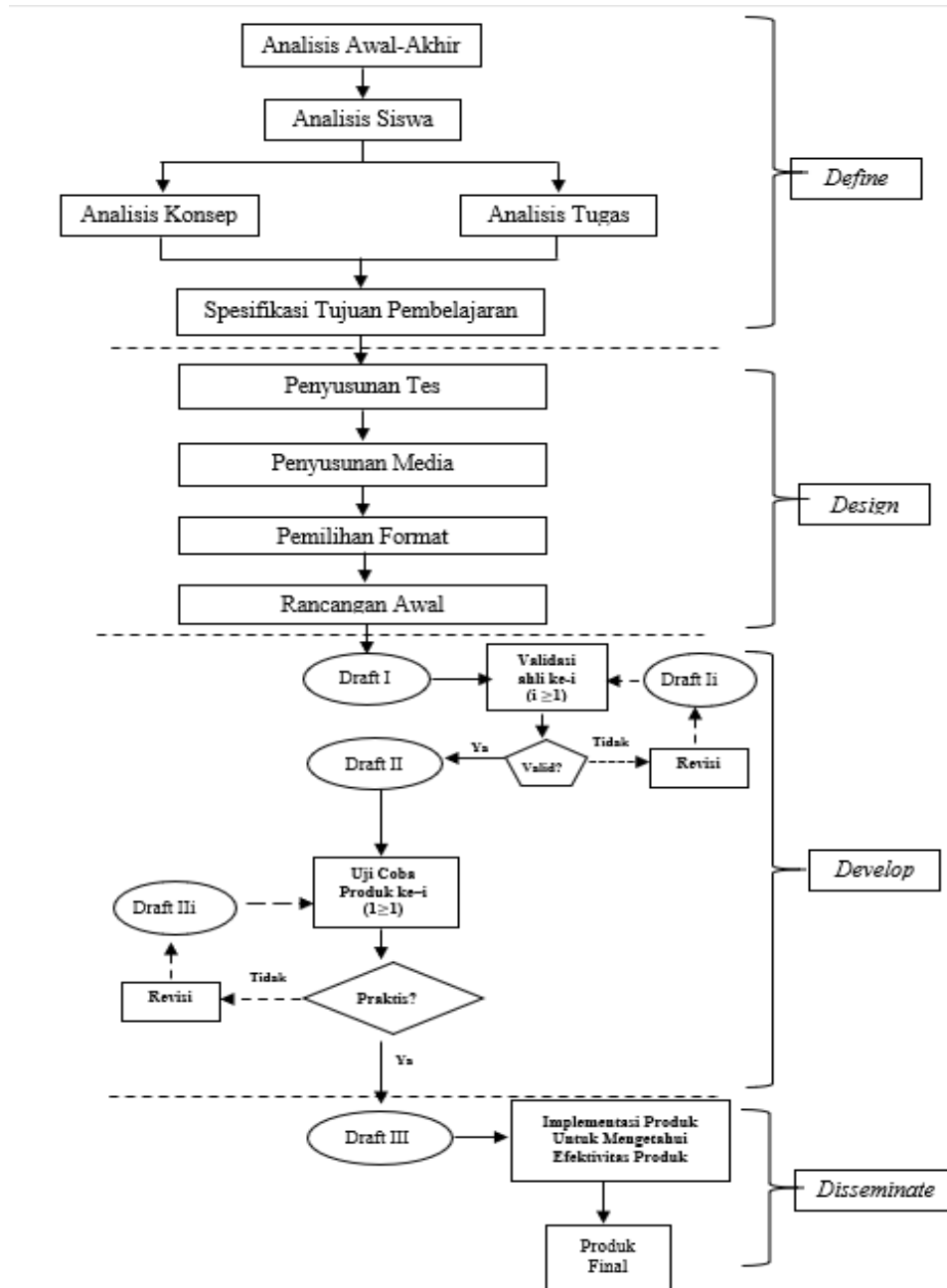
Produk yang dikembangkan kemudian diuji Validitas, Kepraktisan serta efektivitasnya dan uji coba produk untuk mengetahui sejauh mana peningkatan Literasi Sains peserta didik setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar e-modul berbasis Etnosains.

#### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian pengembangan ini dilakukan di MTs Negeri 1 Lampung Barat Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung yang dilakukan pada bulan Agustus tahun pelajaran 2022/2023.

#### **3.3. Langkah-langkah Pengembangan dan Uji coba produk**

Langkah-langkah pengembangan bahan ajar berupa e-modul dalam penelitian ini digambarkan dalam Gambar 2.



Keterangan :

- = Aktivitas
- = Hasil (berupa produk E-Modul berbasis etnosains)
- ◇ = Pilihan terhadap hasil analisis
- = Arah proses/ Aktivitas belajarnya
- - → = Arah siklus/ belajarnya *Aktivitas*.

Gambar 2. Prosedur Pengembangan Model 4-D di adopsi dari (Sunnyono, 2014)

### 3.3.1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini dibagi menjadi beberapa langkah yaitu:

#### a. Analisis awal akhir

Analisis awal-akhir bertujuan untuk menetapkan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran IPA di sekolah. Data analisis awal-akhir diperoleh melalui Observasi dan wawancara kepada Guru kemudian dilanjutkan dengan Studi pendahuluan, yang dilakukan melalui penyebaran angket analisis kebutuhan kepada guru dan siswa di empat madrasah/sekolah di Kabupaten Lampung Barat, secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2 dan lampiran 4.

#### b. Analisis siswa

Hasil analisis angket kebutuhan terhadap siswa menunjukkan bahwa 52,5% pembelajaran IPA yang telah dilaksanakan belum mampu menumbuhkan Literasi sains siswa, 45% menyatakan bahwa buku cetak yang digunakan belum membantu siswa untuk belajar secara mandiri. 57,5% menyatakan pembelajaran IPA belum belajar menemukan masalah dan solusi serta belum mengaitkan adat istiadat/budaya setempat. 57,5% Guru tidak pernah menggunakan sumber belajar lain selain buku cetak. Dan 87,5% siswa menginginkan sumber belajar lain selain buku cetak dalam pembelajaran IPA yang lebih interaktif. (secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 4).

#### c. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk menentukan isi materi e-modul berbasis etnosains yang dikembangkan. Analisis konsep merupakan suatu langkah penting untuk memenuhi prinsip dalam membangun konsep atas materi-materi yang digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menentukan pengetahuan dan keterampilan siswa sebagai kemampuan awal yang dibutuhkan siswa untuk sukses di pembelajaran. Adapun materi IPA yang diangkat disini seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Indikator-indikator Pencapaian pembelajaran pada Materi Bioteknologi.

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Literasi Sains
1	3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi</li> <li>• Menjelaskan perbedaan bioteknologi konvensional dengan bioteknologi modern</li> <li>• Menjelaskan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan Fenomena ilmiah</li> <li>• Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah</li> <li>• Menarik serta mengevaluasi kesimpulan-kesimpulan</li> </ul>
	4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar</li> <li>• Menyajikan produk bioteknologi konvensional yang telah dibuat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah</li> <li>• Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah</li> </ul>

#### d. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk menguraikan tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh siswa dan mengelompokkannya sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran. Pada e-modul ini tugas-tugas yang diberikan berupa penyelesaian Soal-soal Literasi Sains dan membuat salah satu produk Bioteknologi yang berbasis Etnosains masyarakat Liwa Kabupaten Lampung Barat yaitu Napai (membuat tapai).

#### e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran berdasarkan analisis materi yaitu :

Setelah proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat :

1. Menjelaskan Prinsip dasar Bioteknologi dengan benar.
2. Menjelaskan perbedaan Bioteknologi konvensional dan Bioteknologi Modern dengan benar.
3. Memahami penerapan Bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari di bidang bahan pangan dengan benar.

4. Membuat salah satu Produk Bioteknologi konvensional berbasis Etnosains Napai dengan benar.
5. Menyajikan salah satu Produk Bioteknologi berbasis Etnosains Napai dengan benar.
6. Memahami penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari di bidang Pertanian dengan benar.
7. Memahami penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari di bidang Peternakan dengan benar.
8. Menganalisis dampak-dampak Bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.

### 3.3.2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini bertujuan untuk menyiapkan dan merancang desain produk yang akan dikembangkan. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

#### a. Penyusunan Tes

Penyusunan instrumen tes berdasarkan penyusunan tujuan pembelajaran yang menjadi tolak ukur kemampuan peserta didik dengan diawali menyusun kisi-kisi soal, naskah soal *pretest* dan *posttest*. Hasil *posttest* belajar dijadikan sebagai indikator Literasi Sains siswa. Instrumen tes ini sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa, diuji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal. Uji-uji tersebut dijelaskan sebagai berikut :

#### 1) Validitas

Uji validitas soal dilakukan dengan menggunakan teknik analisis pada program SPSS 24.0, yaitu dengan membandingkan nilai yang diperoleh ( $r_{xy}$ ) dan nilai  $r_{tabel}$  produk momen. Jika nilai  $r_{xy} > \text{nilai } r_{tabel \text{ produk momen}}$  maka butir soal yang diuji bersifat valid, sedangkan apabila nilai  $r_{xy} < \text{nilai } r_{tabel \text{ produk momen}}$  maka butir soal dikatakan tidak valid. Penafsiran koefisien korelasi untuk uji validitas ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Koefisien Korelasi Uji Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Korelasi sangat tinggi (sangat valid)
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Korelasi tinggi (valid)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Korelasi sedang (cukup valid)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Korelasi rendah (kurang valid)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Korelasi sangat rendah (sangat kurang valid)
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak berkorelasi (tidak valid)

(Arikunto, 2016)

Kriteria instrumen tes berkualitas baik apabila minimal tingkat validitas yang dicapai adalah kategori sedang. Jika tingkat ketercapaian dibawah kategori sedang, maka soal tes perlu di revisi atau diganti. Instrumen yang sudah diperbaiki selanjutnya diuji cobakan kembali sampai memperoleh hasil minimal termasuk dalam kategori sedang.

Analisis uji Validitas test ini menggunakan Program SPSS 24.0. Hasil uji validitas instrumen test kemampuan literasi sains siswa di sajikan pada Tabel 3 dan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 20.

Tabel 3. Nilai Koefisien Korelasi Hasil Uji Validitas Instrumen Tes kemampuan Literasi Sains Siswa

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Kriteria
1	0,840	Valid
2	0,806	Valid
3	0,772	Valid
4	0,734	Valid
5	0,738	Valid
6	0,623	Cukup Valid
7	0,754	Valid
8	0,767	Valid
9	0,623	Cukup Valid
10	0,806	Valid

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa sepuluh soal tes kemampuan literasi sains berada pada kriteria valid karena  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel (0,349), tingkat signifikansi uji validitas ini adalah 5%. Hal ini menunjukkan bahwa keseluruhan soal dapat digunakan untuk penelitian dan pengolahan selanjutnya.

## 2) Reliabilitas

Item soal yang telah dinyatakan valid melalui uji validitas, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali dalam mengukur objek yang sama, maka akan menghasilkan data yang sama pula. Reliabilitas berhubungan dengan validitas, suatu instrumen yang valid senantiasa reliabel, tetapi instrumen yang reliabel, belum tentu valid (Rosidin, 2017). Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana instrumen yang digunakan dapat dipercaya. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 24.0 dengan metode *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan pada skala *Alpha cronhbach's* 0 sampai 1. Interpretasi nilai *Alpha Cronbach's* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interpretasi Nilai *Alpha Cronbach's*

Nilai <i>Alpha Cronbach's</i>	Interpretasi
0,00 – 0,20	Kurang Reliabel
0,21 – 0,40	Agak Reliabel
0,41 – 0,60	Cukup Reliabel
0,61 – 0,80	Reliabel
0,81 – 1,00	Sangat Reliabel

(Siregar, 2012)

Untuk hasil uji reliabilitas instrumen tes kemampuan literasi sains siswa dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,912. Berdasarkan nilai tersebut, maka interpretasi nilai *Cronbach's Alpha* berada pada kategori sangat *reliabel*. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan literasi sains bersifat sangat reliabel atau sangat handal.

### b. Pemilihan bahan ajar

Peneliti melakukan pemilihan bahan ajar yang berkaitan dengan adat istiadat/budaya masyarakat Liwa Lampung Barat. Pemilihan bahan untuk mengidentifikasi karakteristik bahan ajar yang tepat untuk materi yang akan diangkat dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Hal ini berguna untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi. Pemilihan bahan ajar dilakukan



untuk menyesuaikan ketepatan bahan ajar terhadap materi yang dikembangkan. Bahan ajar yang dipilih adalah e-modul berbasis etnosains napai pada materi Bioteknologi.

#### c. Pemilihan format


Pemilihan format dilakukan agar format yang dipilih sesuai dengan materi pembelajaran. Pemilihan format dalam pengembangan dimaksudkan dengan mendesain isi dan pemilihan sumber belajar. Format pada penelitian ini menggunakan e-modul berbasis etnosains napai pada materi Bioteknologi.

Prosesnya diawali dengan peneliti merancang dan membuat e-modul IPA, dan desain tampilan e-modul. Peneliti membuat bahan-bahan pembelajaran seperti *pretest*, materi Bioteknologi setiap kegiatan pembelajaran, video pembelajaran, dan *posttest*.



#### d. Rancangan awal

Pada tahap perancangan, peneliti membuat produk awal (*prototype*) atau rancangan produk berupa e-modul berbasis etnosains napai untuk melatih literasi siswa yang dapat dilihat pada Tabel 5.





Tabel 5. *Story Board* e-modul berbasis Etnosains Napai

No	Keterangan	Scene
1	Cover	<p>1. Gambar Etnosains Napai</p>  <p>2. Text Judul “ Modul Bioteknologi Berbasis Etnosains Napai”  - Jenis tulisan : <i>Roboto</i>  - Ukuran : 48pt</p> <p>3. Text Identitas Kelas, Kurikulum dan Jenjang “Kelas IX Kurikulum 2013 Tingkat SMP/MTs”  - Jenis tulisan : <i>Raleway</i>  - Ukuran : 22pt</p>



Lanjutan Tabel 5

		<p>4. Identitas penulis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Raleway</i></li> <li>- Ukuran : 22pt</li> </ul>
2	Daftar Isi	<p>1. Judul “Daftar Isi”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 18pt</li> </ul> <p>2. Isi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> </ul> 
3	Prakata	<p>1. Judul “Prakata”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 18pt</li> </ul> <p>2. Isi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> </ul> 
4	Kompetensi Dasar	<p>1. Judul “Kompetensi Dasar”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Isi Kompetensi Dasar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Text “Indikator”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>4. Isi Indikator</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>5. Text “Tujuan pembelajaran”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>6. Isi Tujuan pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> </ul>




Lanjutan Tabel 5

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>7. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>8. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows </li> </ul>
5	Gambaran menyeluruh isi modul	<p>1. Judul “Gambaran menyeluruh isi modul”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Dekripsi Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows </li> </ul>
6	Petunjuk Penggunaan modul	<p>1. Judul “Petunjuk Penggunaan Modul”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Deskripsi Penggunaan Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows </li> </ul>
7	Petunjuk Belajar	<p>1. Judul “Petunjuk Belajar”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Deskripsi Petunjuk Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows </li> </ul>
8	Peta Konsep	<p>1. Judul “Peta Kosep”</p>


Lanjutan Tabel 5

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Bagan Peta Konsep Bioteknologi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> <li>- </li> </ul>
9	Kegiatan Belajar 1	<p>1. Text Judul “Kegiatan Belajar 1”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Isi Kegiatan Belajar 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wacana Materi Pembelajaran</li> <li>- Gambar-gambar : Etnosains Napai, agen bioteknologi konvensional, berbagai macam hasil fermentasi.</li> <li>- Menyimak video Pembelajaran terkait proses pembuatan bioteknologi konvensional Tapai. Link : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yBA95UFHtsA">https://www.youtube.com/watch?v=yBA95UFHtsA</a></li> <li>- Tugas Kelompok berbasis proyek Pembuatan Tapai</li> </ul> <p>3. Latihan Soal 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>5. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> <li>- </li> </ul>
10	Kegiatan Belajar 2	<p>1. Text Judul “Kegiatan Belajar 2”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Isi Kegiatan Belajar 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wacana Materi Pembelajaran</li> <li>- Gambar langkah-langkah: kultur jaringan, tanaman transgenik, kloning.</li> <li>- Menyimak video Pembelajaran terkait : 1. Kultur Jaringan</li> </ul>

Lanjutan Tabel 5

		<p>Link :  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=n0OA61_WA9M">https://www.youtube.com/watch?v=n0OA61_WA9M</a></p> <p>2. Tanaman Transgenik  Link :  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hbE7UmtaBSk">https://www.youtube.com/watch?v=hbE7UmtaBSk</a></p> <p>3. Kloning  Link :  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=g8fAUpNHfHk">https://www.youtube.com/watch?v=g8fAUpNHfHk</a></p> <p>3. Latihan Soal 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>5. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> </ul>  <p>-</p>
11	Rangkuman	<p>1. Text Judul “Rangkuman”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Isi Rangkuman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> </ul>  <p>-</p>
12	Kunci Jawaban	<p>1. Text Judul “Kunci Jawaban”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> <p>2. Isi Kunci Jawaban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>3. Halaman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> <p>4. Tombol Navigasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> </ul>  <p>-</p>

Lanjutan Tabel 5

13	Daftar Pustaka	1. Text Judul “ Daftar Pustaka” <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> 2. Isi Daftar Pustaka <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> 3. Halaman <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul> 4. Tombol Navigasi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insert Block Arrows</li> <li>- </li> </ul>
14	Ringkasan dan Profil Penulis	1. Text Judul “Ringkasan dan Profil Penulis” <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 14pt</li> </ul> 2. Isi Ringkasan dan Profil penulis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis tulisan : <i>Arial Narrow</i></li> <li>- Ukuran : 12pt</li> </ul>

Peneliti merancang e-modul pembelajaran IPA berbasis etnosains napai pada materi bioteknologi yang diawali dengan rancangan menu-menu utama yang terdiri dari bagian pendahuluan, isi dan penutup berdasarkan rancangan story board yang telah dibuat. Adapun penjelasan dari masing-masing bagian tersebut adalah sebagai berikut :

- a) Bagian pendahuluan terdiri dari cover, daftar isi, prakata, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, gambaran menyeluruh modul, petunjuk penggunaan modul, petunjuk belajar, dan peta konsep.
- b) Bagian isi terdiri dari dua kegiatan pembelajaran, yaitu kegiatan belajar 1 berisi materi tentang etnosains, pengertian dan prinsip dasar Bioteknologi, dan penerapan Bioteknologi di bidang pangan, serta latihan soal 1. Lalu kegiatan belajar 2 berisi materi tentang penerapan Bioteknologi di bidang pertanian, penerapan Bioteknologi di bidang peternakan, dan dampak Bioteknologi dalam kehidupan manusia, serta latihan soal 2.
- c) Bagian Penutup terdiri atas Rangkuman, kunci jawaban, daftar pustaka dan profil penulis.

Hasil dari tahap ini peneliti sudah membuat Produk awal (*prototype*) atau draf I e-modul berbasis etnosains napai.

### 3.3.3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah, yakni :

#### a. Validasi ahli

Tahap ini merupakan tahap pengkajian dan validasi ahli pembelajaran bahan ajar oleh para ahli yang diikuti dengan revisi. Validasi ahli ini dilakukan untuk memperoleh masukan data melalui angket dan wawancara tidak tertulis. Validasi ahli digunakan untuk mengetahui kelayakan produk yang telah dibuat serta memperoleh beberapa saran dari ahli sehingga layak diujicobakan di lapangan. Validasi ahli yang dilakukan disini adalah validasi ahli media dan ahli materi.

#### b. Uji Pengembangan

Sebagai tahap terakhir dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan pada kelompok kecil (*small group*) dan uji coba lapangan (*field test*).

##### 1) Uji coba kelompok kecil (*small group*)

Uji coba kelompok kecil (*small group*) yaitu uji coba kelompok yang jumlahnya terbatas hanya 9 siswa dengan perlakuan 3 siswa dengan kemampuan rata rata rendah, 3 siswa dengan kemampuan rata rata sedang, dan 3 siswa dengan kemampuan rata rata tinggi dari kelas IX MTs Negeri 1 Lampung Barat tahun pelajaran 2022/2023. Hasil uji coba kelompok kecil kemudian direvisi. Tujuan dari revisi evaluasi kelompok kecil adalah menganalisis pendapat siswa tentang desain pembelajaran yang dipakai dalam uji coba. Hasil revisi dari kelompok kecil ini baru masuk ke uji coba lapangan.

##### 2) Uji coba lapangan (*field test*)

Tujuan utama dari uji coba lapangan adalah untuk menentukan perubahan pembelajaran yang dibuat setelah evaluasi kelompok kecil sudah efektif. Uji coba lapangan ini adalah siswa kelas IXG sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa di MTs Negeri 1 Lampung Barat. Prosedur pelaksanaan uji lapangan tidak jauh berbeda dengan prosedur pelaksanaan evaluasi kelompok kecil. Rancangan

penelitian yang digunakan dalam ujicoba produk penelitian adalah *pretest-posttest* kontrol group design.

#### 3.3.4. Tahap penyebaran (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap akhir pengembangan produk. Pada penelitian ini produk yang telah direvisi pada tahap develop kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya.

#### 3.4. Teknik Pengumpulan data

Pengumpulan data pada studi pendahuluan menggunakan angket untuk mengetahui pembelajaran yang terjadi, angket ini meliputi angket kebutuhan siswa dalam pembelajaran serta angket kebutuhan guru. Angket juga diberikan pada tahap validasi ahli dan tahap uji coba produk. Lembar validasi pada penelitian ini terdiri dari 2 macam yaitu peneliti memberikan angket kepada ahli media dan ahli materi serta memberikan angket respon kepada guru bidang studi IPA dan peserta didik.

#### 3.5. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Analisis Data Kebutuhan Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan, dilakukan analisis terhadap angket analisis kebutuhan guru dan siswa yang dideskripsikan dalam bentuk persentase, kemudian dianalisis atau diinterpretasikan secara kualitatif dan deskriptif.

##### 2. Analisis data lembar validasi

Validasi materi dan Media pada produk diperoleh dari ahli uji/validasi ahli. Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dilakukan untuk menilai tingkat kelayakan produk yang dihasilkan sebagai bahan ajar. Angket penelitian uji ahli menggunakan skala likert yang memiliki pilihan jawaban menggunakan skala 1 sampai 4, dengan skor 1 terendah dan skor 4 tertinggi.

Hasil validasi oleh ahli ditabulasi, data-data tersebut diolah untuk menghitung jumlah skor jawaban. Data angket yang dihitung ditabulasi dihitung persentase jawabannya dengan menggunakan rumus berikut,



$$\% X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100 \%$$

Keterangan :

$\% X_{in}$  = Persentase Jawaban

$\sum S$  = Jumlah skor jawaban

$S_{maks}$  = Skor maksimum

(Sudjana, 2016)

Tahapan selanjutnya yaitu menafsirkan data persentase yang diperoleh dari hasil validasi secara keseluruhan yang ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Tafsiran Skor (Persentase) Lembar Validasi

Persentase	Kriteria
80,1% - 100%	Sangat Tinggi
60,1% - 80%	Tinggi
40,1% - 60%	Sedang
20,1% - 40%	Rendah
0,0% - 20%	Sangat Rendah

(Arikunto, 2011)

Hasil validasi ahli dijadikan acuan untuk menentukan langkah pengembangan produk selanjutnya. Hasil penilaian yang menyatakan produk layak dengan revisi, maka dilakukan revisi pada beberapa bagian berdasarkan saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator.

### 3. Analisis data kepraktisan pembelajaran menggunakan modul

Kepraktisan modul diukur dari tiga hal yaitu keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul, respon siswa dan respon guru terhadap modul. Ketiganya menggunakan analisis yang dilakukan dengan deskriptif dengan langkah menggunakan rumus keterlaksanaan dengan cara, sebagai berikut,

- a) Menghitung rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan dengan menggunakan rumus menurut Ratumanan (2003) berikut,

$$\%J_i = (\sum J_i / N) \times 100\%$$

Keterangan :

$\%J_i$  = Persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

$\sum J_i$  = Jumlah skor setiap pengamatan yang diberikan oleh pengamat pada pertemuan ke-i

$N$  = Skor maksimal (skor ideal)

- b) Menghitung jumlah persentase keterlaksanaan yang relevan dan tidak relevan dengan pembelajaran untuk setiap pertemuan dan menghitung rata-ratanya, kemudian menafsirkan persentase sebagaimana tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Tingkat Keterlaksanaan

Persentase	Kriteria
80,1% - 100%	Sangat Tinggi
60,1% - 80%	Tinggi
40,1% - 60%	Sedang
20,1% - 40%	Rendah
0,0% - 20%	Sangat Rendah

(Ratumanan, 2003)

Indikator kepraktisan dalam penelitian ini dinyatakan jika pada keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan berkategori tinggi dan respon siswa/guru dikatakan menarik, sekurang-kurangnya 70% siswa/guru yang mengikuti pembelajaran memberikan respon positif.

#### 4. Analisis data Keefektifan pembelajaran menggunakan e-Modul

Keefektifan e-modul diukur melalui tes awal dan tes akhir siswa dalam belajar menggunakan modul pembelajaran IPA. Adapun analisis yang dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

##### a. Uji Persyaratan

Sebelum melakukan analisis data mengenai keefektifan produk, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

##### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan tidak. Selain itu, uji ini juga dilakukan untuk menentukan uji selanjutnya yang akan digunakan, parametrik atau non parametrik. Melalui analisis menggunakan *One Sample Kolmogrov-Smirnov Test*, hasil analisis berupa nilai probabilitas (*p-value*) dalam bentuk *Asymp. Sig (2-*

*tailed*). Nilai yang diperoleh dijadikan sebagai dasar penarikan kesimpulan kehormatan data seperti berikut :

$H_0$  : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pengambilan kesimpulan hasil analisis uji normalitas data adalah :

- 1.1) Jika nilai  $\text{Sig.} > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, artinya data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- 1.2) Jika nilai  $\text{Sig.} < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen. Selanjutnya akan dilakukan penentuan uji yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varian yang sama (populasi dengan varian yang homogen) atau sebaliknya. Hasil perhitungan uji homogenitas terhadap nilai pretes dan *Gain* yang diperoleh siswa digunakan untuk mengetahui kesamaan varian pembelajaran siswa pada kelas kontrol dimana pembelajarannya tanpa menggunakan produk modul elektronik yang telah dikembangkan. Nilai probabilitas dijadikan sebagai kesimpulan. Hipotesis yang diajukan pada homogenitas adalah,

$H_0$  : Data bervariasi homogen, yaitu tidak ada perbedaan varian antar komponen dalam variabel.

$H_1$  : Data bervariasi homogen, yaitu ada perbedaan varian antar komponen dalam variabel.

Pengambilan keputusan hasil uji homogenitas data adalah :

- 1.1) Jika nilai  $\text{sig} > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, artinya data homogen.
- 1.2) Jika nilai  $\text{sig} < 0,05$ , maka  $H_1$  ditolak, artinya data tidak homogen.

b. Tes Awal dan Tes Akhir untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa

Analisis data untuk mengetahui keefektifan modul pembelajaran IPA berbasis etnosains napai sebagai bahan ajar dilakukan analisis terhadap skor gain ternormalisasi ( $g$ ). Skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan gain aktual dengan maksimum. *Gain* aktual, yaitu selisih skor posttes terhadap skor pretest rumus  $N$ -*Gain* adalah sebagai berikut,

$$g = \frac{\text{Nilai tes akhir} - \text{nilai tes awal}}{\text{Skor maksimal ideal} - \text{nilai tes awal}}$$

Nilai gain ternormalisasi didistribusikan pada kriteria empat klasifikasi nilai dalam *range* nilai tertera pada Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi nilai rata-rata gain ternormalisasi

Rata-rata Gain Ternormalisasi	Klasifikasi	Tingkat Efektivitas
$>0,70$	Tinggi	Efektif
$0,30 \leq 0,70$	Sedang	Cukup Efektif
$< 0,30$	Rendah	Kurang Efektif

(Hake, 2002)

Kriteria efektivitas dalam penelitian ini mengacu pada beberapa hal yaitu pembelajaran dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa menunjukkan adanya peningkatan secara statistik, hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah belajar ( $n$ -*Gain* signifikan). Jika hasil tes siswa dari nilai keseluruhan  $>75\%$  menunjukkan peningkatan, maka hal ini dapat dikatakan e-modul berbasis etnosains napai pada materi Bioteknologi efektif dalam menumbuhkan literasi sains siswa.

c. Analisis Ukuran Pengaruh (*Effect Size*)

Apabila diperoleh hasil yang signifikan dari pengembangan produk, maka selanjutnya akan dicari ukuran pengaruhnya (*effect size*). *Effect size* adalah ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan, yang bebas dari pengaruh besarnya sampel. Perhitungan *Effect size* menurut Jahjough (2014) digunakan rumus sebagai berikut :

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

Setelah diperoleh nilai *effect size* kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi *effect size* ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Klasifikasi *Effect Size*

<b><i>Effect Size</i> (<math>\mu</math>)</b>	<b>Klasifikasi</b>
$\mu \leq 0,15$	Sangat Kecil
$0,15 < \mu \leq 0,40$	Kecil
$0,40 < \mu \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < \mu \leq 1,10$	Besar
$\mu > 1,10$	Sangat Besar

(Dincer, 2015)

### 3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan adalah kuesioner (angket) yaitu sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari reponden dan tes Literasi sains siswa yaitu pretest dan posttest. Pedoman hasil angket digunakan untuk mengumpulkan data kebutuhan pokok guru dan siswa, validator ahli media, ahli materi, dan angket respon guru dan peserta didik.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *e*-modul berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains pada materi Bioteknologi kelas IX MTs valid dengan kategori sangat tinggi berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media. *e*-modul berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains pada materi Bioteknologi kelas IX MTs praktis dengan kriteria sangat tinggi dalam penggunaannya berdasarkan aspek keterlaksanaan pembelajaran, respon siswa dan respon guru. *e*-modul berbasis etnosains napai yang dikembangkan dalam meningkatkan literasi sains pada materi Bioteknologi kelas IX MTs efektif dengan kategori tinggi berdasarkan *N-gain* serta berdasarkan nilai *effect size* sebesar 98% dengan kategori efek besar.

### 5.2. Saran

Peneliti menyarankan :

1. Bagi Guru : Dalam proses pembelajaran sebaiknya menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* guna ketercapaian kompetensi Literasi Sains yang maksimal.
2. Bagi peneliti selanjutnya :
  - a. Dalam mengembangkan *e*-modul berbasis etnosains sebaiknya tercakup semua kegiatan-kegiatan untuk melatih setiap kompetensi literasi sains yang akan dicapai sehingga terjadi peningkatan literasi sains yang maksimal.
  - b. Menggunakan etnosains lain yang berkaitan dengan materi yang berbeda.
3. Bagi Pejabat yang Berwenang : Sebaiknya memfasilitasi pendidik untuk bisa lebih meningkatkan kompetensinya sebagai guru sehingga bisa melaksanakan tupoksinya dan bisa mengembangkan kemampuannya dengan maksimal dengan harapan bisa menghasilkan peserta didik yang siap menghadapi era abad 21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adesoji, F. A., N. A., O., & Francis, O. A. (2019). Teacher Variables and School Location as Predictors of Chemistry Teachers' Awareness of Ethno Science Practices. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 31(1), 1–17. <https://doi.org/10.9734/jesbs/2019/v31i130140>
- Amaringga, N. G., Amin, M., & Irawati, M. H. (2021). Kelayakan dan kepraktisan modul Bioteknologi berbasis problem based learning bermuatan literasi sains. *Jurnal Pendidikan: Teori ...*, 6(3), 386–392. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/14617>
- Ardianti, S. D., Wanabuliandari, S., Saptono, S., & Alimah, S. (2019). Respon Siswa Dan Guru Terhadap Modul Ethno-Edutainment Di Sekolah Islam Terpadu. *Edukasia : Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.21043/edukasia.v13i2.3693>
- Arikunto. (2011). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (2nd ed.). Bumi Aksara. Jakarta.
- Arsal, M., Danial, M., & Hala, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru. *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI Harmonisasi Pembelajaran Biologi Pada Era Revolusi 4.0*, 434–442.
- 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>
- Asrizal, A., Amran, A., Ananda, A., & Festiyed, F. (2018). Effectiveness of Adaptive Contextual Learning Model of Integrated Science by Integrating Digital Age Literacy on Grade VIII Students. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012067>
- Damayanti, C., Ani, R., & Linuwih, S. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1). <https://doi.org/10.15294/jise.v6i1.17071>
- Diantari, L. P. E., Damayanthi, L. P. E., Sugihartini, N., & Wirawan, I. M. A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Mastery Learning Untuk Mata

- Pelajaran KKPI Kelas XI. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 7(1).
- Dincer, S. (2015). Effects of Computer Assisted Learning on Students' Achievements in Turkey: A Meta Analisis. *Turkish Science Education*, 2(1). <https://doi.org/10.12973/tused.10136a>
- Dinissjah, M. J., Nirwana, N., & Risdianto, E. (2019). Penggunaan Model Pembelajaran Direct Instruction Berbasis Etnosains Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(2). <https://doi.org/10.33369/jkf.2.2.99-104>
- Dzikro, A. Z. T., & Dwiningsih, K. (2021). Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual pada Sub Materi Kimia Unsur Periode Ketiga. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 160–170. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2389>
- Fasasi, R. A. (2017). Effects of Ethnoscience Instruction, School Location, and Parental Educational Status on Learners' Attitude Towards Science. *International Journal of Science Education*, 39(5), 548–564. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1296599>
- Fitria, M., & Widi, A. (2015). The Development of Ethnoscience-Based Chemical Enrichment Book as a Science Literacy Source of Students. *International Journal of Chemistry Education Research* –, 2(1), 50–57.
- Fitriani, N. I., & Setiawan, B. (2017). Efektivitas Modul Ipa Berbasis Etnosains Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(2). <https://doi.org/10.26740/jppipa.v2n2.p71-76>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, & Jufri, A. W. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2).
- Guru, T. A. (2019). *IPA Terpadu SMP/MTs kelas IX*. Jakarta. Erlangga.
- Hidayah, N., & Rusilowati, A. (2019). Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP/MTs di Kabupaten Pati. *Jurnal Phenomenon*, 09(1), 36–47.
- Jahjough, Y. M. A. (2014). The effectiveness of blended e-learning forum in planning for science instruction. *Journal of Turkish Science Education*, 11(4), 3–16. <https://doi.org/10.12973/tused.10123a>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, D., & Teknologi. (2021). *Modul Literasi Sains*. Direktorat Sekolah Dasar. Jakarta.
- Kurniawan, R., & Syafriani, S. (2021). Praktikalitas dan Efektivitas Penggunaan E-Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(2), 135–141. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss2/572>
- Lubis, M. F., Sunarto, A., & Walid, A. (2021). Pengembangan Modul



- Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pemanasan Global Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Paedagoria : Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 12(2), 206–214. <https://doi.org/10.31764>
- Mardianti, I., Kasmantoni, K., & Walid, A. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Literasi Sains Siswa Kelas VII di SMP. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2). <https://doi.org/10.32938/jbe.v5i2.545>
- Nailiyah, M. R. (2016). *Pengembangan Modul IPA Tematik berbasis Etnosains Kabupaten Jember pada Tema Budidaya Tanaman Tembakau di SMP*. Universitas Jember.
- Narut, Y. F., & Supardi. (2019). Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1).
- Nihwan, M. T., & Widodo, W. (2020). Penerapan Modul IPA Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 8(3), 288–298. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pensa/index>
- Nilamsari, R. (2021). Pengembangan Buku Bacaan Kimia berbasis Etnosains pada Tradisi Menginang sebagai Sumber Literasi Sains. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 3, 74–84.
- Nurhayati, E., Andayani, Y., & Hakim, A. (2021). Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM Dengan Pendekatan Etnosains. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 107. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2768>
- OECD. (2016). *PISA 2015 Result In Focus*. <http://www.oecd.org>
- Pangestu, R. D., Mayub, A., & Rohadi, N. (2019). Pengembangan Desain Media Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Video pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(1), 48–55. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.1.48-55>
- Pertiwi, U. D., Yatti, U., & Firdausi, R. (2019). Upaya Meningkatkan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Etnosains. *Nomor 1 Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 2, 120–124.
- Perwitasari, T., Sudarmin, S., & Linuwih, S. (2016). Peningkatan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Energi Dan Perubahannya Bermuatan Etnosains Pada Pengasapan Ikan. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2). <https://doi.org/10.26740/jppipa.v1n2.p62-70>
- Prasetya, T., Puspawati, D. A., Putu, S., & Surata, K. (2013). Korelasi Antara Perilaku Berkelompok Dan Hasil Presentasi Peta Konsep Siswa Dalam Pembelajaran Kooperatif Berbasis Modul Etnosains Subak. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 3(2).
- Putri, D. A. H., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2022). Pengaruh Integrasi Etnosains

- Dalam Pembelajaran Sains Terhadap Hasil Belajar: Meta Analisis. *ORBITA: Jurnal Kajian ...*, 8(1), 103–108.
- Rahdiyanta, D. (2008). *Teknik Penyusunan Modul*. 1–14.
- Ratumanan. (2003). *Pengembangan Model Pembelajaran Interaktif dengan Setting Kooperatif (Model PISK) dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SLTP di Kota Ambon*. UNESA. Surabaya.
- Risdianto, E., Dinissjah, M. J., Nirwana, & Kristiawan, M. (2020). The effect of Ethno science-based direct instruction learning model in physics learning on students' critical thinking skill. *Universal Journal of Educational Research*, 8(2), 611–615. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080233>
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen pembelajaran*. Media Alkemi. Jakarta.
- Rosyanti. (2019). *Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Inkuiri Terbimbing untuk Menumbuhkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP*. Universitas Lampung.
- 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). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Sirate, S. F., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi*, VI(2), 316–335.
- Sakti, I., Defianti, A., & Nirwana, N. (2020). Implementasi Modul IPA Berbasis Etnosains Masyarakat Bengkulu Materi Pengukuran melalui Discovery Learning untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), 232–238. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.232-238>
- Sally, & dkk. (2019). *Ipa Terpadu SMP kelas IX*. Yudistira.
- Sanjaya, R. W. K., Maridi, & Suciati. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Bounded Inquiry LAB Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Konten Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(1), 19–32. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Secarnia, Y. (2020). Produk Fermentasi Oleh Bakteri Asam Laktat Bekasam. . . <https://Spada.Uns.Ac.Id/Mod/Forum/Discuss>.
- Siregar, S. (2012). *Statistika Deskriptif untuk Penelitian*. Rajawali. Jakarta.
- Sudarmin. (2014). Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal. [Http://Mipa.Unnes.Ac.Id](http://Mipa.Unnes.Ac.Id), 1.
- Sudjana. (2016). *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung.

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta. Bandung.
- Sumarni, W. (2018). *Etnosains dalam Pembelajaran Kimia : Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya*. Unnes Press. Semarang.
- Sunyono. (2014). *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dalam membangun Model Mental dan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Mahasiswa*. Universitas Negeri Surabaya.
- Utari, R., Andayani, Y., & Savalas, L. R. T. (2020). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Etnosains Dengan Mengangkat Kebiasaan Petani Garam. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(5), 477. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i5.2081>
- Wardianti, Y., & Jayati, R. D. (2018). Validitas Modul Biologi Berbasis Kearifan Lokal. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 1(2), 136–142. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v1i2.366>
- Wijayanti, D. M., Ahmadi, F., & Sarwi. (2019). Kefektifan Mobile Llearning Media Bermuatan Ethnoscience Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Modeling: Jurnal Program Studi PGMI*, 6(2).