

**PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK BERBASIS ETNOSAINS
UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS**

(Skripsi)

Oleh

**ANNISYA DESTRYATI
1813022039**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS

Oleh

Annisya Destryati

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD elektronik berbasis etnosains pada materi gelombang bunyi yang valid dan praktis. LKPD elektronik dikembangkan untuk menstimulus keterampilan proses sains peserta didik. LKPD elektronik dibuat menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*. Penelitian ini menggunakan *Design & Development Research (DDR)* yang terdiri dari 4 tahap yaitu *analysis, design, development, dan evaluation*. LKPD elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains peserta didik pada materi gelombang bunyi ini berisikan materi dan panduan praktikum menggunakan Gamolan dengan indikator mengamati, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menentukan variabel, mengumpulkan, mengolah, dan menyimpulkan data. LKPD elektronik ini dinyatakan sangat valid dengan skor rata-rata sebesar 3,6. LKPD Elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains peserta didik dapat digunakan sebagai bahan ajar pada topik gelombang bunyi untuk peserta didik SMA kelas XI semester genap berdasarkan penilaian yang didapat dari uji kepraktisan peserta didik dan guru dengan persentase sebesar 92,5% terkategori sangat praktis.

Kata kunci: LKPD elektronik, Etnosains, Keterampilan proses sains

**PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK BERBASIS ETNOSAINS UNTUK
MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Oleh

Annisya Destryati

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK
BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MENSTIMULUS
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

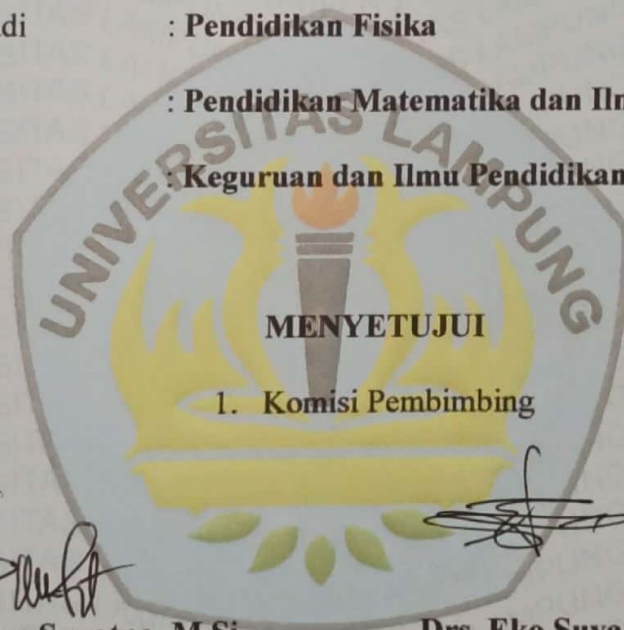
Nama Mahasiswa : **Annisya Destryati**

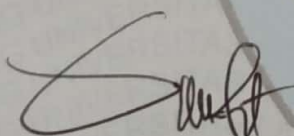
No. Pokok Mahasiswa : **1813022039**

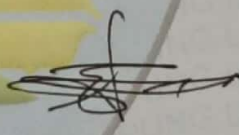
Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

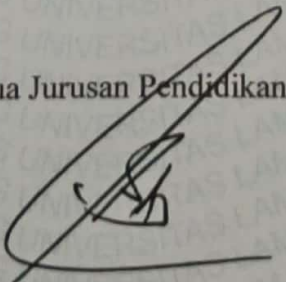
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP 19600821 198503 1 004


Drs. Eko Suyanto, M.Pd.
NIP 19640310 199112 1 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

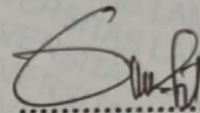

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

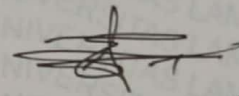
Ketua

: **Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**



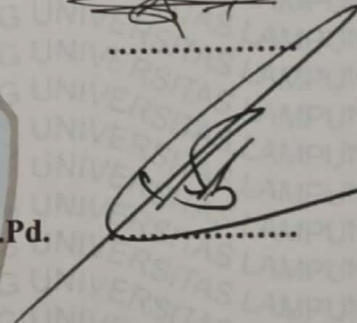
Sekretaris

: **Drs. Eko Suyanto, M.Pd.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Ujian Lulus Skripsi: **09 Desember 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Annisya Destryati

NPM : 1813022039

Fakultas/ Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA

Alamat : Desa Gayabaru 2, Kecamatan Seputih Surabaya, Kabupaten
Lampung Tengah, Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi 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 secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, 9 Desember 2022

Yang Menyatakan,



Annisya Destryati

NPM 1813022039

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gayabaru, 1 Desember 2000, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Tri Kuswanto dan Ibu Subiyati. Penulis mengawali Pendidikan formal di TK ABA tahun 2005 dan lulus pada tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan dasar di SD Negeri 1 Mataram Ilir pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2012. Tahun 2012 penulis menempuh Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Seputih Surabaya dan lulus tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Kotagajah pada tahun 2015 dan lulus tahun 2017.

Penulis sempat berhenti selama satu tahun untuk mempersiapkan diri menghadapi SBMPTN dan akhirnya pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Lampung sebagai mahasiswa program studi pendidikan fisika yang diterima melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti kegiatan *volunteering* dan magang di beberapa tempat. Pada semester akhir, penulis mengikuti kegiatan Kampus Mengajar, magang bersertifikat di Kampus Guru Cikal sebagai Guru Merdeka Belajar dan magang bersertifikat Zenius Education sebagai *Academic Intern* melalui program Kampus Merdeka.

MOTTO

*“Aku tidak takut pada luka dan sakit apa yang terjadi ku takkan gentar,
pergi untuk mencari impian milikku, ayo jadi kelinci yang pertama”*

(JKT48-First Rabbit)

“It does not matter how slowly you go as long as you do not stop”

(Confucius)

“Takut adalah tanda kamu sedang berkembang”

(Annisya Destryati)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan nikmat dan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis mempersembahkan karya ini sebagai tanda bakti kasih yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua, Bunda Subiyati dan Bapak Tri Kuswanto yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendo'akan, dan mendukung segala bentuk perjuangan anaknya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat, berkah sehat serta umur Panjang dan memberikan kesempatan saya untuk membahagiakan kedua orangtua saya.
2. Para pendidik yang senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.
3. Sahabat seperjuangan Vemia Utami, Roza Amalia, Fitri Nur Hidayah, Dwi Johdi, Della Fitria, Cintya Irvanti dan Maura.
4. Teman-teman seperbimbingan COPASUS 2018.
5. Teman-teman seperjuangan Asrama Putri Ratna Itali, Lisa Oktavia dan Hanif.
6. Seluruh teman-teman Pendidikan Fisika 2018.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis Etnosains untuk Menstimulus Keterampilan Proses Sains” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Mohammad Sofwan Effendi, M.Ed., selaku Plt. Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan Pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran untuk skripsi ini.
4. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I atas kesediaan memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Pembimbing II atas kesediaan dan kesabarannya memberikan dorongan, bimbingan, dan arahan agar selesai menyelesaikan skripsi.
7. Ibu Anggreini, S.Pd., M.Pd., Ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc., dan Bapak Drs. Abdul Malik, M.Pd., selaku validator produk atas kesediaannya dan keikhlasannya memberikan bimbingan, dan saran kepada penulis.

8. Ibu Elfarida, S.Pd., MM., selaku responden pada uji respon guru atas kesediaannya dan keikhlasannya memberikan tanggapan, dan saran kepada penulis.
9. Ibu Aulia Nurfebrilianti, B.MusEd. dan Suryati selaku narasumber atas kesediannya dalam memberikan informasi tambahan mengenai alat musik Gamolan.
10. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat.

Bandarlampung, 9 Desember 2022

Penulis,

Annisya Destryati

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|------------------------------------------|------------|
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR TABEL | xv |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian | 5 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Kajian Teori..... | 6 |
| 2.1.1. LKPD | 6 |
| 2.1.2. Etnosains | 8 |
| 2.1.3. Keterampilan Proses Sains | 10 |
| 2.1.4. Gelombang Bunyi | 13 |
| 2.2 Penelitian Relevan | 17 |
| 2.3 Kerangka Pemikiran | 18 |
| III. METODE PENELITIAN | 21 |
| 3.1 Desain Penelitian Pengembangan | 21 |
| 3.2 Prosedur Pengembangan | 21 |
| 3.3 Instrumen Penelitian..... | 26 |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data | 27 |
| 3.5 Teknik Analisis Data | 28 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 30 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 30 |
| 4.2 Pembahasan..... | 38 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | 44 |
| 5.1 Simpulan | 44 |
| 5.2 Saran | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |
| LAMPIRAN..... | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|-----------------------------------|---------|
| 1. Gamolan | 15 |
| 2. Kerangka Pemikiran..... | 20 |
| 3. Diagram Alur Penelitian | 25 |
| 4. Tampilan Sampul Produk..... | 31 |
| 5. Perbaikan dari Validator | 35 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Aspek-aspek Keterampilan Proses Sains menurut Dahar | 12 |
| 2. Indikator Keterampilan Proses Sains..... | 13 |
| 3. Frekuensi pada Bilah Gamolan | 16 |
| 4. Penelitian yang Relevan..... | 17 |
| 5. Kebaruan Penelitian | 17 |
| 6. <i>Storyboard</i> LKPD elektronik berbasis etnosains | 22 |
| 7. Skala <i>Likert</i> pada angket validasi..... | 27 |
| 8. Skala <i>Likert</i> pada angket uji kepraktisan | 27 |
| 9. Konversi Uji Validasi..... | 28 |
| 10. Konversi Uji Kepraktisan..... | 29 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan dan budaya memiliki hubungan yang erat dan saling mempengaruhi satu sama lain. Keberhasilan pembelajaran IPA khususnya fisika di sekolah menurut Aikenhead dan Jegede (1999) sangat dipengaruhi oleh latar belakang budaya yang dimiliki oleh peserta didik atau masyarakat tempat sekolah berada. Latar belakang budaya yang dimiliki peserta didik (*student's prior belief and knowledge*) apabila dibawa ke dalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung akan memainkan peran yang sangat penting pada proses penguasaan konsep dan menentukan dalam penciptaan atau pengondisian suasana belajar dan mengajar.

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan berbasis keunggulan lokal digunakan untuk menyiapkan peserta didik mengenali potensi daerah lokal guna mendorong percepatan pembangunan suatu daerah. Dalam Rencana Strategi Kemdikbud tahun 2020-2024 tercantum bahwa salah satu tujuan Kemdikbud adalah pelestarian dan pemajuan budaya, bahasa dan sastra serta pengarus-utamaannya dalam pendidikan. Pembelajaran sains berbasis budaya sebagai jati diri bangsa merupakan hal yang perlu disoroti dalam pengembangan kurikulum di Indonesia (Lia, Udaibah dan Mulyatun, 2016).

Mengintegrasikan kebudayaan atau kearifan lokal dalam pembelajaran IPA membuat peserta didik melakukan pengamatan secara langsung, serta peserta didik dapat terlatih untuk menemukan sendiri berbagai konsep secara menyeluruh dan bermakna, dan mendorong peserta dalam menggali ilmu

pengetahuan sains yang terkandung dalam nilai-nilai kearifan lokal (Damayanti, Rusilowati dan Linuwih, 2017).

Salah satu bagian dari kebudayaan adalah unsur kesenian, umumnya kesenian adalah sebuah hasil kreatifitas kebudayaan yang berupa seni tari, rupa, dan musik. Gamolan merupakan alat musik kesenian tradisional kebudayaan masyarakat Lampung (Trihasnanto, 2016). Selama ini, Gamolan di sekolah hanya digunakan saat mata pelajaran seni saja. Namun, dengan Etnosains, guru bisa memanfaatkan Gamolan sebagai alat belajar untuk lebih memahami gelombang bunyi. Hal ini memungkinkan Gamolan untuk dipelajari melalui ilmu fisika.

Fisika merupakan bagian dari ilmu yang berkaitan dengan cara mencari tahu mengenai fenomena alam secara sistematis sehingga proses pembelajarannya merupakan suatu proses penemuan tidak hanya sekedar penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip saja (Azizah, Indrawati dan Harijanto, 2021). Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang prosesnya melibatkan peserta didik dalam mempelajari alam serta gejalanya melalui serangkaian proses ilmiah yang dibangun dengan dasar sikap ilmiah (Lesmono, Wahyuni dan Fitriya, 2012). Sikap ilmiah dapat dibangun melalui pembelajaran IPA yang melatih keterampilan proses sains peserta didik (Nugraha dan Susilaningsih, 2017).

Keterampilan proses sains merupakan kerja ilmiah dalam menemukan konsep sains, yaitu keterampilan berpikir, bernalar, dan bertindak secara logis dalam meneliti dan membangun konsep sains guna memecahkan masalah.

Kemampuan kognitif, keterampilan psikomotor, dan sosial dilibatkan dalam keterampilan proses sains, hal ini akan menjadikan pembelajaran sains lebih bermakna (Nugraha dan Susilaningsih, 2017). Penyelidikan atau percobaan dapat melatih peserta didik untuk memperoleh keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui pengalaman langsung

(*hands on*) dengan melakukan penyelidikan atau percobaan sains (Riess, 2000).

Melalui kegiatan ilmiah sejumlah keterampilan dapat dilatihkan dan dipelajari peserta didik. Bentuk kegiatan ilmiah yang dilakukan merupakan tahap dan indikator dari keterampilan proses sains. Kegiatan ilmiah berupa percobaan sains di laboratorium memerlukan perangkat yang dapat dioperasikan dalam pembelajaran, salah satu perangkat yang dimaksud adalah berupa Lembar Kerja Peserta Didik yang disebut LKPD. Kegiatan dalam LKPD tersebut berisi tagihan kegiatan ilmiah (berorientasi pada keterampilan proses sains) (Herman dan Aslim, 2015).

Dalam perkembangan teknologi saat ini, sebagian besar peserta didik lebih tertarik pada bahan ajar yang memanfaatkan media seperti komputer atau laptop, bahkan *smartphone* dibandingkan dengan bahan ajar yang berbentuk lembar kerja cetak (Haryanto *et al.*, 2019). LKPD elektronik menurut Haryanto, Asrial, dan Erawati (2020) dapat menjadi sarana untuk memfasilitasi kegiatan belajar mengajar yang memicu interaksi efektif antara peserta didik dan guru.

Menurut hasil penelitian pendahuluan melalui wawancara dan angket ke guru fisika di 3 sekolah di Lampung, diperoleh informasi bahwa guru mengalami kesulitan dalam melakukan praktikum gelombang bunyi dikarenakan ketiadaan KIT Bunyi. Hal tersebut dikonfirmasi siswa pada tahap pelaksanaan analisis kebutuhan, yang menyatakan bahwa pada mata pelajaran gelombang bunyi tidak dilaksanakannya kegiatan praktikum dalam pembelajaran. Pada tahap analisis juga didapatkan informasi bahwa sebenarnya sekolah memiliki alat musik tradisional berupa Gamolan yang jumlahnya cukup untuk digunakan untuk melaksanakan praktikum gelombang bunyi, namun, belum ada panduan praktikum berupa LKPD untuk menuntun kegiatan praktikum menggunakan Gamolan. Sehingga, panduan pelaksanaan praktikum fisika pada materi gelombang bunyi berupa LKPD elektronik

berbasis etnosains dapat dijadikan solusi untuk memandu siswa melakukan percobaan dengan alat musik Gamolan untuk menstimulus keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pembelajaran fisika pada materi gelombang bunyi membutuhkan panduan praktikum berupa LKPD elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains. Selain itu, belum ada LKPD Elektronik berbasis etnosains pada materi gelombang bunyi, sehingga diperlukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan LKPD Elektronik Berbasis Etnosains untuk Menstimulus Keterampilan Proses Sains”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimanakah LKPD elektronik berbasis etnosains yang valid untuk menstimulus keterampilan proses sains?
2. Bagaimanakah kepraktisan LKPD elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Membuat LKPD elektronik berbasis etnosains yang valid untuk menstimulus keterampilan proses sains.
2. Mendeskripsikan kepraktisan LKPD elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Teoritis

Hasil penelitian dapat mendukung teori sebelumnya bahwa LKPD elektronik berbasis etnosains dapat memperjelas penyajian tuntunan praktikum agar menarik karena dikaitkan dengan kebudayaan sekitar sehingga lebih efektif dan efisien.

2. Praktis

1) Bagi Peneliti

Sebagai penambahan pengetahuan dalam mengembangkan LKPD elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains peserta didik.

2) Bagi Guru

Tersedianya contoh media pembelajaran yang menarik sebagai alternatif dan wawasan baru dalam membantu mempermudah dalam mengajar ataupun memandu praktikum pada materi gelombang bunyi.

3) Bagi Peserta didik

Sebagai sarana untuk belajar peserta didik sehingga membantu dalam proses praktikum dengan panduan yang praktis dan tampilan menarik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan batasan sebagai berikut.

1. Lembar Kerja Peserta Didik elektronik yang selanjutnya disebut LKPD elektronik dikembangkan dengan menggunakan etnosains.
2. LKPD elektronik dibuat menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*
3. Etnosains yang diterapkan pada penelitian ini terbatas pada alat musik daerah berupa Gamelan untuk kajian materi gelombang bunyi.
4. Uji validitas produk dilakukan oleh 3 orang validator yaitu 2 dosen Prodi Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 1 guru SMA Negeri 1 Kotagajah melalui pengisian angket uji validitas.
5. Uji kepraktisan produk ini terdiri dari:
 - 1) Uji keterbacaan diujikan kepada 30 peserta didik SMA Kelas XII IPA 1 SMA Negeri 9 Bandar Lampung
 - 2) Persepsi guru dilakukan kepada 1 guru fisika SMA Negeri 9 Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1. LKPD

Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah salah satu media pembelajaran yang digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran dan terciptanya interaksi yang efektif antara guru dan peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Lembar kerja peserta didik dibuat dengan tujuan untuk membantu peserta didik menemukan suatu konsep, menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan baik melalui praktikum maupun teori (Permatasari, Nyeneng, dan Wahyudi, 2018). Lembar kerja peserta didik (LKPD) menurut Fitriani, Gunawan dan Sutrio (2017) memiliki beberapa fungsi diantaranya yaitu: sebagai bahan ajar yang bisa membuat peserta didik aktif dan meminimalkan peran guru, sebagai petunjuk penugasan untuk peserta didik, serta mempermudah pelaksanaan pembelajaran.

LKPD mengarahkan peserta didik memecahkan persoalan fisika melalui langkah-langkah pemecahan masalah sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses sains (Ubaidillah, 2016). Media LKPD digunakan dengan tujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika, sebagai panduan untuk memecahkan permasalahan, serta membantu guru dalam menjelaskan konsep-konsep fisika tersebut (Mason dan Singh, 2016).

Struktur LKPD secara umum meliputi: judul LKPD, identitas mata pelajaran, semester, tempat; petunjuk-petunjuk belajar; kompetensi yang akan dipahami; indikator; informasi pendukung; tugas dan langkah kerja pengerjaan dan penilaian (Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

LKPD terbagi menjadi dua jenis yaitu, LKPD konvensional (cetak), dan LKPD elektronik. Perbedaan antara kedua jenis LKPD ini terletak pada penyajiannya. Pada LKPD konvensional berisi gambar, grafik, dan tulisan yang tersaji pada lembaran kertas. Sedangkan, pada LKPD elektronik berisi gambar, grafik, dan tulisan yang tersaji dengan tampilan digital sehingga lebih interaktif dan menarik (Haqsari, 2014). Selain itu, LKPD elektronik memiliki kelebihan berupa kemudahan akses dan juga dapat dilengkapi dengan video pembelajaran, animasi dan musik (Azhar, *et al.*, 2020).

LKPD elektronik akrab dikaitkan dengan proses pembelajaran *online*, namun menurut Sriwahyuni, Risdianto, dan Henny (2019), LKPD elektronik juga dibutuhkan dalam konteks pembelajaran tatap muka, sebagaimana disebutkan dalam penelitian tersebut bahwa sebagian peserta didik merasa berat membawa buku paket, karena dalam satu hari ada lebih dari satu mata pelajaran. Selain itu, menurut Sujatmika *et al.* (2019) lembar kerja berbasis kertas yang biasa digunakan dalam pembelajaran memerlukan biaya besar, membuat siswa cepat merasa bosan, dan kurang memanfaatkan perkembangan teknologi.

LKPD elektronik adalah LKPD cetak yang diubah bentuknya menjadi digital dengan memanfaatkan teknologi komputer (Nasution, 2020). LKPD elektronik memiliki ciri bentuk, yaitu elektronik yang penggunaannya menggunakan komputer atau *smartphone* (Putriyana, Auliandari, dan Kholillah, 2020). Adapun, keunggulan dari LKPD elektronik, yaitu: (1) peserta didik dapat mengakses LKPD elektronik mana saja atau interaksi multiarah; (2) Peserta didik dapat menggunakan gawai mereka dalam pembelajaran, tidak hanya untuk bermain *game* atau media sosial; (3)

peserta didik dapat mengenal metode pembelajaran yang menarik dan baru; (4) sajian materi dan soal-soal pada LKPD elektronik lebih menarik sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik (Julian dan Suparman, 2020).

2.1.2. Etnosains

Etnosains terdiri dari asal kata *ethnos* yang berasal dari bahasa Yunani dengan arti bangsa dan *scientia* dari bahasa Latin yang artinya pengetahuan. Dengan begitu, etnosains adalah pengetahuan yang dimiliki oleh suatu suku bangsa ataupun kelompok sosial tertentu sebagai sistem pengetahuan dan kognisi yang khas dari budaya tertentu. Dalam hal ini sistem atau perangkat pengetahuan yang khas dari suatu masyarakat yang berbeda dengan masyarakat lainnya merupakan fokus dari etnosains itu sendiri (Sudarmin, 2014).

Etnosains menurut Moore (1998) merupakan kegiatan memodifikasi antara sains asli dengan sains ilmiah yang tersusun dari ciri khas serta kepercayaan yang diturunkan dari generasi sebelumnya ke generasi selanjutnya. Pembelajaran etnosains penting untuk menggali pengetahuan asli di suatu masyarakat, yang kemudian dapat dikaji untuk dapat menjadi jembatan menuju IPA sebagai kajian pembelajaran di sekolah (Sudarmin, 2014).

Pembelajaran etnosains selaras dengan tuntutan Kurikulum 2013 bahwa pembelajaran seharusnya berbasis kontekstual untuk membantu siswa membangun pengetahuannya sendiri, untuk itu sebaiknya pembelajaran dikaitkan dengan pengetahuan budaya yang melekat pada kehidupan sehari-hari siswa atau yang dikenal dengan istilah etnosains (Ulfah, 2019).

Pembelajaran etnosains menekankan tercapainya pemahaman yang terpadu dari pada sekedar pemahaman mendalam. Jadi, siswa akan belajar untuk menghubungkan materi yang dipelajari di kelas dengan konteks dalam kehidupannya serta kaitan antara ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga

pembelajaran di sekolah tidak hanya sekadar informatif tetapi juga praktis dan bermanfaat dalam kehidupan. Dalam pembelajaran sains, siswa diharapkan dapat memperoleh suatu hubungan antara ilmu pengetahuan dengan teknologi dan masyarakat (Ariningtyas dkk., 2017).

Etnosains yang digunakan pada penelitian ini berupa alat musik daerah Lampung, yakni Gamolan. Gamolan merupakan instrumen musik tradisional Lampung, yang terbuat dari bahan baku bambu yang termasuk ke dalam klasifikasi instrumen musik berlempeng yang dimainkan dengan cara dipukul (Kan, 2011). Secara etimologi Gamolan berasal dari kata gimol yang artinya gemuruh atau getar yang berasal dari suara bambu dan menjadi Gamolan yang artinya bergemuruh atau bergetaran, sementara begamol artinya berkumpul (Trihasnanto, 2016).

Gamolan terdiri dari tujuh lempengan bambu dengan kisaran nada lebih dari satu oktaf. Gamolan memiliki tangga nada 1 2 3 5 6 7 (Kartomi, 1985). Gamolan distem dengan cara mengikis bagian bawah bilah, sisi atas dan bawah digunakan untuk menaikkan nada, sedangkan sisi atas digunakan untuk menurunkan nada. Adapun bagian-bagian pada alat musik Gamolan terdiri dari bilah, tabung/batuk, ganjal/lambakan, pemukul, tali nilon, dan lidi pengait (Hutapea, Hartono, dan Supiarza, 2021).

Bilah adalah bagian dari Gamolan yang dapat mengeluarkan bunyi karena ditabuh menggunakan pemukul. Bilah bagian sebelah kiri yang bernada rendah lebih panjang dari bilah yang sebelah kanan yang bernada lebih tinggi. Ganjal atau lambakan sama dengan *bridge* dalam istilah musik barat berarti jembatan digunakan untuk menahan terutama senar pada Lambakan. Fungsi ganjal ini untuk menahan tali nilon yang dipasang di lambakan atau dudukan Gamolan. Pemukul adalah sepasang alat pemukul yang terbuat dari bahan baku bambu yang berfungsi untuk memukul bilah. Tangga nada Gamolan apabila nada pertamanya distem dengan tangga nada standar

musik barat adalah nada 1 (do) di Gamolan sama dengan nada G (Trihasnanto, 2016).

2.1.3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah alat yang diperlukan untuk membuat atau menggunakan informasi ilmiah, untuk meningkatkan penelitian ilmiah dan menyelesaikan masalah (Aktamis dan Ergin, 2008).

Menurut Gilbert (2011), terdapat dua jenis keterampilan proses sains, yaitu keterampilan proses sains dasar (*basic skill*) dan keterampilan proses sains terintegrasi (*integrated skill*). Keterampilan proses sains dasar terdiri dari mengamati, memprediksi, mengklasifikasikan, mengukur dan menggunakan angka, menggunakan hubungan ruang dan waktu, membuat kesimpulan, serta berkomunikasi (Peng, 2007).

Keterampilan proses sains terintegrasi menurut Rambuda dan Fraser (2004) adalah keterampilan yang langsung digunakan untuk melakukan percobaan sains atau memecahkan masalah. Melalui keterampilan proses sains terintegrasi, peserta didik akan diminta untuk menggabungkan keterampilan proses sains dasar sebagai keahlian dan keluwesan untuk merancang alat yang mereka terapkan ketika melakukan penyelidikan.

Keterampilan proses sains terintegrasi menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009) terdiri atas mengenali variabel, mendefinisikan variabel, menggambarkan hubungan antar variabel, menyusun hipotesis, merancang penelitian, bereksperimen, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, membuat tabel dan membuat grafik.

Keterampilan proses sains terintegrasi yang harus dikuasai siswa SMA menurut Rezba, Sprague, and Fiel (2003) diantaranya adalah keterampilan mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, menganalisis data, menterjemahkan variabel, membuat desain penelitian, dan bereksperimen.

Siswa harus sudah menguasai keterampilan proses sains dasar terlebih dahulu sebelum menguasai keterampilan proses sains terintegrasi.

Keterampilan proses sains dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik akan digunakan untuk memahami dan menguasai rangkaian kegiatan seperti mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan (Rustaman, 2006).

Keterampilan proses sains dapat dimanfaatkan guru dalam menyampaikan pembelajaran fakta sains secara efektif karena sains adalah memahami lingkungan secara sistematis bukan hanya pengetahuan. Keterampilan proses sains penting untuk peserta didik supaya dapat belajar mengenai dunia sains dan teknologi secara lebih rinci (Peng, 2007). Menurut Ertikanto (2016) keterampilan proses perlu dilatihkan dalam pengajaran IPA karena keterampilan proses mempunyai peran-peran sebagai berikut:

- a. Membantu peserta didik belajar mengembangkan pikirannya.
- b. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penemuan
- c. Meningkatkan daya ingat.
- d. Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu.
- e. Membantu peserta didik mempelajari konsep-konsep sains.

Keterampilan Proses Sains dari peserta didik dapat diketahui dengan melihat dan menyesuaikan beberapa indikator yang harus dicapai peserta didik, sebagaimana menurut Dahar (1996), aspek-aspek KPS meliputi yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Aspek-aspek Keterampilan Proses Sains menurut Dahar

| No. | KPS | Sub KPS |
|-----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Mengamati | a. Mengamati dengan indera b. Mengumpulkan fakta-fakta yang relevan c. Mencari kesamaan dan perbedaan |
| 2. | Menafsirkan Pengalaman | a. Mencatat setiap pengalaman b. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan c. Menemukan suatu pola dalam satu seri pengamatan d. Menarik kesimpulan |
| 3. | Meramalkan | Berdasarkan hasil pengamatan dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi |
| 4. | Menggunakan alat dan bahan | a. Terampil menggunakan alat dan bahan b. Mengetahui konsep dan menggunakan alat dan bahan |
| 5. | Menerapkan konsep | a. Menerapkan konsep dalam situasi baru b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjalankan apa yang sedang terjadi c. Menyusun hipotesis |
| 6. | Merencanakan penelitian | a. Menentukan alat, bahan, dan sumber yang digunakan dalam penelitian b. Menentukan variabel-variabel c. Menentukan variabel yang dibuat tetap dan mana yang harus berubah d. Menentukan apa yang akan diamati, diukur, dan ditulis e. Menentukan cara dan langkah kerja f. Menentukan bagaimana mengolah data hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan |
| 7. | Berkomunikasi | a. Menyusun dan menampaikan laporan secara sistematis dan jelas b. Menjelaskan hasil percobaan atau pengamatan c. Mendiskusikan hasil percobaan d. Menggambarkan data dengan tabel grafik |
| 8. | Mengajukan pertanyaan | a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa b. Bertanya untuk meminta penjelasan c. Mengajukan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis |

(Dahar, 1996).

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan untuk menyelidiki dan mencoba konsep sains melalui kegiatan langsung yang dapat membangun sikap

ilmiah peserta didik. Adapun indikator KPS yang akan digunakan dalam penelitian ini tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Keterampilan Proses Sains

| Indikator | Aspek |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengamati | - Mengamati dengan indera - Mengumpulkan fakta-fakta yang relevan - Mencari kesamaan dan perbedaan |
| Merumuskan Masalah | - Membuat pertanyaan berdasarkan masalah/topik |
| Menyusun Hipotesis | - Membuat jawaban sementara atau kemungkinan yang terjadi |
| Menentukan variabel | - Mengidentifikasi besaran yang akan digunakan sebagai variabel |
| Mengumpulkan dan Mengolah Data | - Melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan sesuai dengan panduan - Mengolah data yang didapat ke dalam tabel dan grafik |
| Menyimpulkan Data | - Mendeskripsikan kesimpulan dari hasil pengujian hipotesis atau percobaan |

2.1.4. Gelombang Bunyi

Gelombang bunyi adalah gelombang yang merambat melalui medium atau zat perantara tertentu. Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik yang digolongkan sebagai gelombang longitudinal, yakni gelombang yang arah rambatannya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang bunyi ini menghantarkan bunyi ke telinga manusia. Bunyi dapat didengar manusia karena adanya getaran yang menjalar ke telinga pendengar (Anissa, 2020).

1. Cepat Rambat Bunyi pada Benda Padat

Gelombang bunyi dapat merambat melalui benda padat sebagai gelombang longitudinal. Gelombang longitudinal elastis merambat di sepanjang batang melalui urutan ekspansi dan kontraksi periodik sepanjang batang. Ketika diameter batang lebih kecil dibandingkan dengan panjangnya, laju rambat hanya bergantung pada modulus elastisitas dan massa jenis bahan.

Jika ada sebuah batang dengan tampang lintang A dan densitas ρ , kemudian batang tersebut diberi gangguan berupa *stress*. Partikel dalam batang tersebut akan mengalami simpangan dari posisi setimbangnya dan akan timbul perambatan gelombang di sepanjang batang. Maka sesuai dengan hukum Hooke,

$$\frac{\text{stress}}{\text{strain}} = \text{constant}$$

Dalam hal ini *stress* didefinisikan sebagai gaya persatuan luas dari tampang lintang batang dalam gambar, dan *strain* adalah deformasi elastik yang timbul akibat *stress* yang dialami oleh batang tersebut. Jika panjang batang semula adalah L dan pertambahan panjang yang terjadi akibat *stress* adalah, ΔL maka nilai konstanta dari hubungan *stress* – *strain* adalah,

$$E = \frac{\left(\frac{F}{A}\right)}{\left(\frac{\Delta L}{L}\right)}$$

yang tidak lain merupakan modulus Young dari batang tersebut. Dalam hal ini cepat rambatnya dapat dicari melalui,

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Keterangan:

v = Kecepatan gelombang suara di batang pejal (m/s)

E = Modulus Young (N/m^2)

ρ = Massa jenis (kg/m^3)

Adapun berikut ini merupakan rumus untuk mencari besar Modulus Young pada bilah Gamolan

$$E = \frac{\sigma}{e} = \frac{F \cdot l_0}{A \cdot \Delta l}$$

E = Modulus Young (N/m^2)

σ = Tegangan

e = Regangan

F = Gaya yang diberikan (N)

l_0 = Panjang mula – mula (m)

A = Luas penampang (m^2)

Δl = Pertambahan panjang (m)

(Kim, 2010).



Gambar 1. Gamolan.

Berdasarkan hasil penelitian dari Hutapea (2021) Gamolan dibuat menggunakan bambu betung pada bagian bilah, ganjal/lambakan, pemukul dan lidi pengait sedangkan untuk bagian bagian tabung/baluk dibuat menggunakan bambu hijau. Berdasarkan penelitian Hau, dkk. (2016) modulus elastisitas bambu betung adalah $1,0122 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$.

2. Sumber Bunyi

Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Hal ini dapat dibuktikan dengan menempelkan jari pada tenggorokan selama berbicara. Pada saat berbicara, jari yang ditempelkan pada tenggorokan akan merasakan getaran. Alat-alat musik seperti ukulele, pianika, dan seruling termasuk alat yang menghasilkan sumber bunyi. Pada dasarnya sumber getaran dari alat-alat musik tersebut adalah dawai dan kolom udara (Suharyanto, Karyono, dan Palupi, 2009).

Pada alat musik Gamolan, proses bunyi juga terjadi karena adanya getaran. Proses bunyi pada Gamolan berawal dari energi kinetik yang dihasilkan oleh manusia melalui pemukul, kemudian menyebabkan getaran pada bilah nada. Setiap getaran tersebut dirambatkan oleh tali nilon yang tergantung dengan bantuan ganjal, menuju tabung/baluk di mana tali nilon terikat. Oleh tabung/baluk, getaran diubah menjadi gelombang yang kemudian disebarkan ke udara terbuka di sekitar Gamolan. Tugas dari tabung/baluk adalah sebagai amplifikasi atau yang memperbesar volume suara, sama seperti resonator pada gitar. Hingga akhirnya gelombang bunyi tersebut tertangkap oleh indra pendengaran

manusia dalam frekuensi-frekuensi tertentu. Dalam proses penerimaan bunyi ini manusia membedakan warna suara atau timbre yang disebabkan oleh material dari alat musik tersebut yang kemudian menjadi karakter suara dari alat musik Gamolan (Hutapea, Hartono, dan Supiarza, 2021).

3. Cepat Rambat Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam medium atau zat perantara berupa zat padat, cair, dan gas. Cepat rambat bunyi tergantung pada sifat masing-masing medium rambat. Cepat rambat bunyi dapat dicari dengan menggunakan persamaan:

$$v = \lambda \cdot f$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

λ = panjang gelombang bunyi (m)

f = frekuensi bunyi (Hz)

(Anissa, 2020).

Frekuensi merupakan jumlah terjadinya getaran dalam satuan waktu. Satuan yang banyak digunakan adalah hertz, satu hertz sama dengan satu siklus per detik. Sedangkan, jarak antara puncak-puncak yang berurutan disebut panjang gelombang, λ (lambda) (Giancoli, 2001).

Adapun berikut ini merupakan frekuensi yang terukur pada setiap bilah bambu Gamolan menurut Hutapea, Hartono, dan Supiarza (2021).

Tabel 3. Frekuensi pada Bilah Gamolan

| Nada | Frekuensi |
|---------|-----------|
| Do (1) | 391,12 Hz |
| Re (2) | 440 Hz |
| Mi (3) | 495 Hz |
| Sol (5) | 586,67 Hz |
| La (6) | 660 Hz |
| Si (7) | 742,5 Hz |
| Do (i) | 782,23 Hz |

(Hutapea, Hartono, dan Supiarza, 2021)

2.2 Penelitian Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dikembangkan dapat dilihat pada berikut Tabel 4.

Tabel 4. Penelitian yang relevan.

| Nama Peneliti>Nama Jurnal/Judul/Sumber | Metode | Hasil Penelitian/Analisis |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pertiwi, W. J., Solfarina, S., & Langitasari, I./ <i>Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia.</i> /Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnosains Pada Konsep Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. | Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE). | Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnosains dinyatakan valid dan layak diterapkan. |
| Sholikhah, Q. A., & Sudiby, E./ <i>E-Jurnal Pendidikan Sains.</i> / Kevalidan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnosains Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa. | Peneliti menggunakan Research & Development (R&D) sebagai jenis penelitian. | LKPD yang dikembangkan telah layak validasi diperoleh persentase sebesar 88,55 % dengan kriteria sangat layak. |
| Septiaahmad, L., Sakti, I., & Setiawan, I./ <i>Jurnal Kumparan Fisika.</i> /Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Etnosains Menggunakan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. | Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan R&D tipe rancangan level 1 yang terdiri dari 5 tahapan. | LKPD yang dikembangkan valid dan teruji dengan persentase uji validitas yaitu 88,4% kategori sangat baik. |

Adapun, kebaruan penelitian yang dikembangkan tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebaruan penelitian.

| Penelitian A | Penelitian B | Penelitian C | Penelitian Saya |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. Menghubungkan pengetahuan asli masyarakat dan sains ilmiah. | 1. Melatihkan kemampuan keterampilan proses sains. | 1. Meningkatkan kemampuan kritis. | 1. Menstimulus keterampilan proses sains. |
| 2. Etnosains: air kelapa dikaitkan dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. | 2. Etnosains: pengasapan ikan dikaitkan dengan materi kalor. | 2. Etnosains: pengukuran menggunakan bagian tubuh dikaitkan dengan materi besaran panjang dan massa. | 2. Etnosains: alat musik Gamolan dikaitkan dengan materi gelombang bunyi. |
| | | | 3. Produk akhir yang dihasilkan berbentuk LKPD elektronik |

2.3 Kerangka Pemikiran

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa LKPD elektronik berbasis etnosains yang dibuat dengan bantuan aplikasi *Flip PDF Professional*. LKPD elektronik dibuat untuk memandu peserta didik dan membantu guru dalam kegiatan praktikum. Manfaat ini akan efektif apabila LKPD elektronik dikembangkan sendiri oleh guru yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, kebutuhan dan kondisi peserta didik. Bahan ajar yang menarik juga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami konsep fisika dan arahan dalam pelaksanaan praktikum, sehingga dapat menstimulus keterampilan proses sains peserta didik.

Pembelajaran menggunakan LKPD elektronik berbasis etnosains ini dapat membantu peserta didik dalam memahami materi gelombang bunyi melalui etnosains pada Gamolan berdasarkan praktikum yang akan dilaksanakan. Keterampilan proses sains peserta didik juga dapat distimulus melalui kegiatan praktikum.

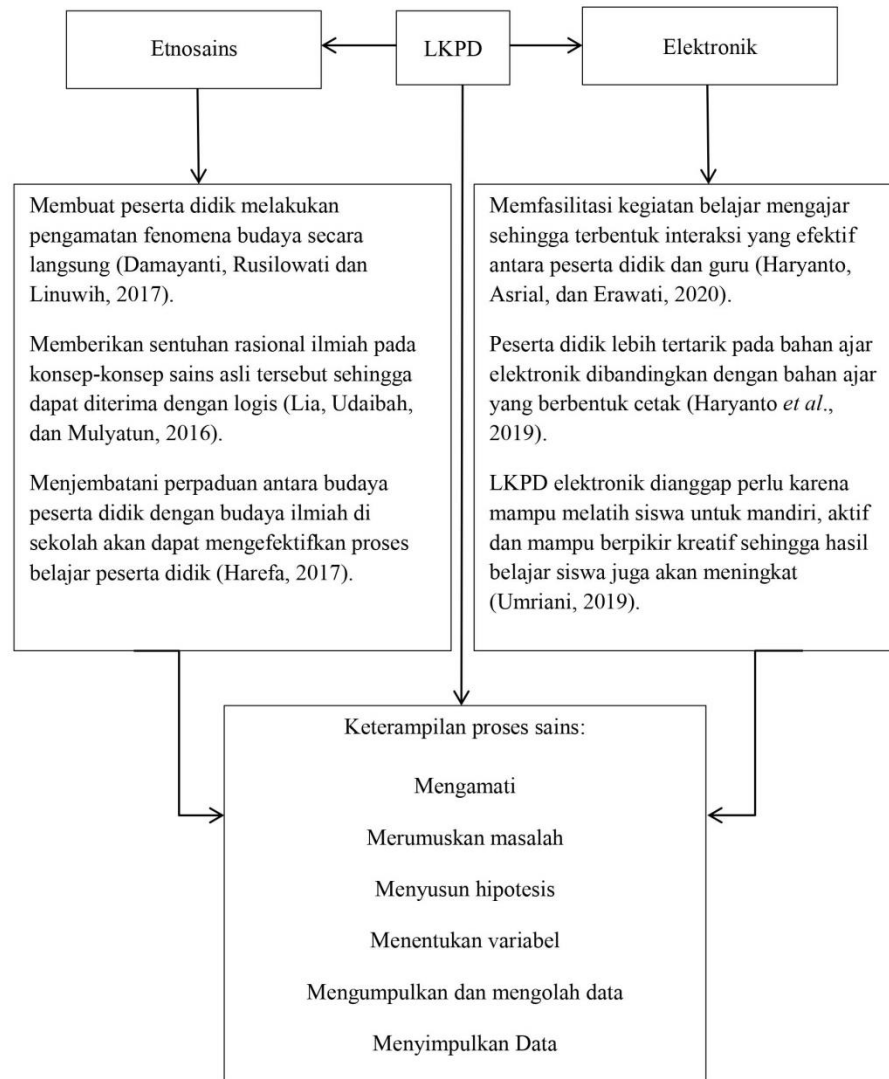
Pada aktivitas 1, peserta didik akan mengamati tayangan video yang menunjukkan perbedaan bunyi dari masing-masing bilah bambu pada Gamolan. Saat mengamati tayangan, peserta didik diminta untuk memfokuskan pengamatan pada getaran di bilah bambu dan perbedaan bunyi pada setiap nada di bilah Gamolan (berkaitan dengan frekuensi). Setelah mengamati, peserta didik akan diberikan pertanyaan untuk mendorong penemuan masalah pada fenomena tersebut. Selanjutnya, peserta didik akan merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis mengenai fenomena perbedaan bunyi pada setiap bilah bambu pada Gamolan.

Pada aktivitas 2, peserta didik akan diminta untuk melakukan percobaan untuk membuktikan hipotesis yang telah disusun pada aktivitas 1. Peserta didik akan memulai aktivitas 2 dengan mempersiapkan alat dan bahan untuk melakukan percobaan. Selanjutnya, peserta didik akan melakukan percobaan

sesuai dengan panduan yang telah disediakan pada LKPD elektronik dan dan menuliskan data yang diperoleh pada tabel yang disediakan.

Pada aktivitas 3, peserta didik akan menjawab pertanyaan penuntun guna mendeskripsikan hasil dari data yang telah diperoleh dari hasil percobaan. Adapun terdapat 4 pertanyaan yang harus dijawab peserta didik pada percobaan ini. Peserta didik dituntut untuk membuat grafik dan membandingkan hasil praktikum sesuai dengan referensi yang telah disediakan.

Pada aktivitas 4, peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan dari hasil pengujian hipotesis pada aktivitas 2. Peserta didik akan merangkum konsep dan pemahaman yang sudah diperoleh dari aktivitas sebelumnya. Hal ini berguna untuk mengetahui pengetahuan, keterampilan, serta informasi yang peserta didik dapat. Berdasarkan uraian aktivitas, disajikan diagram untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian Pengembangan

Pengembangan yang dimaksud pada penelitian ini adalah membuat LKPD elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains peserta didik SMA pada materi gelombang bunyi. Penelitian ini menggunakan *Design and Development Research (DDR)* yang diadaptasi Richey and Klien (2007). Tahap pengembangan pada penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu *analysis, design, development, dan evaluation*.

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan oleh peneliti terdiri dari 4 tahap, yaitu *analyze, design, development, dan evaluation*.

3.2.1 *Analyze* (Tahap Analisis)

Pada tahap analisis, kegiatan yang dilakukan adalah penelitian pendahuluan melalui wawancara dan angket. Penelitian pendahuluan ini dilakukan kepada peserta didik dan guru fisika kelas XI. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai potensi dan masalah pada sekolah tersebut. Wawancara dengan ahli Gamolan dilakukan kepada mahasiswa Pendidikan Seni Musik dan pelatih Gamolan guna memverifikasi informasi mengenai Gamolan.

3.2.2 *Design* (Tahap Desain)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap desain adalah melakukan perancangan kerangka LKPD elektronik berbasis etnosains. Produk dirancang berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan dengan

indikator yang ingin dicapai adalah membangun keterampilan proses sains. Materi yang dipilih pada LKPD elektronik adalah gelombang bunyi kelas XI semester 2.

Tabel 6. *Storyboard* LKPD elektronik berbasis etnosains

| Bagian | | Deskripsi |
|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bagian Awal | Sampul | Berisi judul dan identitas LKPD elektronik |
| | Kata Pengantar | Berisi rasa syukur penulis kepada Allah SWT dan gambaran umum mengenai LKPD elektronik |
| | Daftar Isi | Berisi susunan daftar judul konten yang terdapat di LKPD elektronik |
| | Petunjuk Belajar | Berisi panduan untuk siswa agar dapat menggunakan LKPD elektronik dengan baik |
| | Standar Isi | Berisikan Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa |
| Bagian Isi | Materi | Berisikan materi mengenai Gelombang Bunyi yang dikaitkan dengan Gamolan |
| | Aktivitas 1 | Pada aktivitas ini peserta didik diminta untuk mengamati tiga video mengenai perbedaan bunyi untuk menjawab pertanyaan guna merumuskan masalah, membuat hipotesis, dan menentukan variabel. |
| | Aktivitas 2 | Pada aktivitas ini, peserta didik diminta mempersiapkan alat dan bahan untuk melakukan percobaan. Peserta didik melakukan 1 percobaan untuk menjawab 2 rumusan masalah. |
| | Aktivitas 3 | Pada aktivitas ini peserta didik diminta untuk menggunakan data hasil percobaan guna menjawab 2 rumusan masalah, membuat grafik, dan membandingkan hasil percobaan dengan referensi. |
| | Aktivitas 4 | Pada aktivitas ini peserta didik akan menyimpulkan jawaban dari hasil pembuktian hipotesis yang telah disusun |
| Bagian Penutup | Daftar Pustaka | Berisikan rujukan dalam pembuatan LKPD elektronik |

3.2.3 *Development* (Tahap Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, peneliti mengembangkan produk sesuai rancangan yang telah dibuat pada tahapan desain. Tahap pengembangan dilakukan berdasarkan desain produk LKPD elektronik yang telah dibuat oleh peneliti, kemudian peneliti melakukan uji validitas dan uji kepraktisan.

Validasi produk dilakukan melalui uji materi serta uji desain produk. Validator dalam pengembangan produk ini terdiri dari 2 dosen

Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 1 guru Fisika. Setelah produk dinyatakan sudah valid, maka dapat dilakukan uji kepraktisan.

Uji kepraktisan menurut Sukardi (2011) merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam penggunaan suatu produk. Instrumen uji kepraktisan berupa angket disusun sesuai dengan komponen yang mencakup kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat bahan ajar. Instrumen uji kepraktisan yang digunakan ada dua, yaitu: instrumen uji kepraktisan menurut guru dan instrumen uji kepraktisan menurut peserta didik.

Uji kepraktisan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji kepraktisan oleh guru

- 1) Peneliti memberikan bahan ajar dan memberi pengarahan tentang cara pengisian angket kepada guru.
- 2) Peneliti memberikan petunjuk singkat bahan ajar yang telah dikembangkan.
- 3) Peneliti meminta guru untuk mengisi angket uji kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan.

b. Uji kepraktisan oleh peserta didik

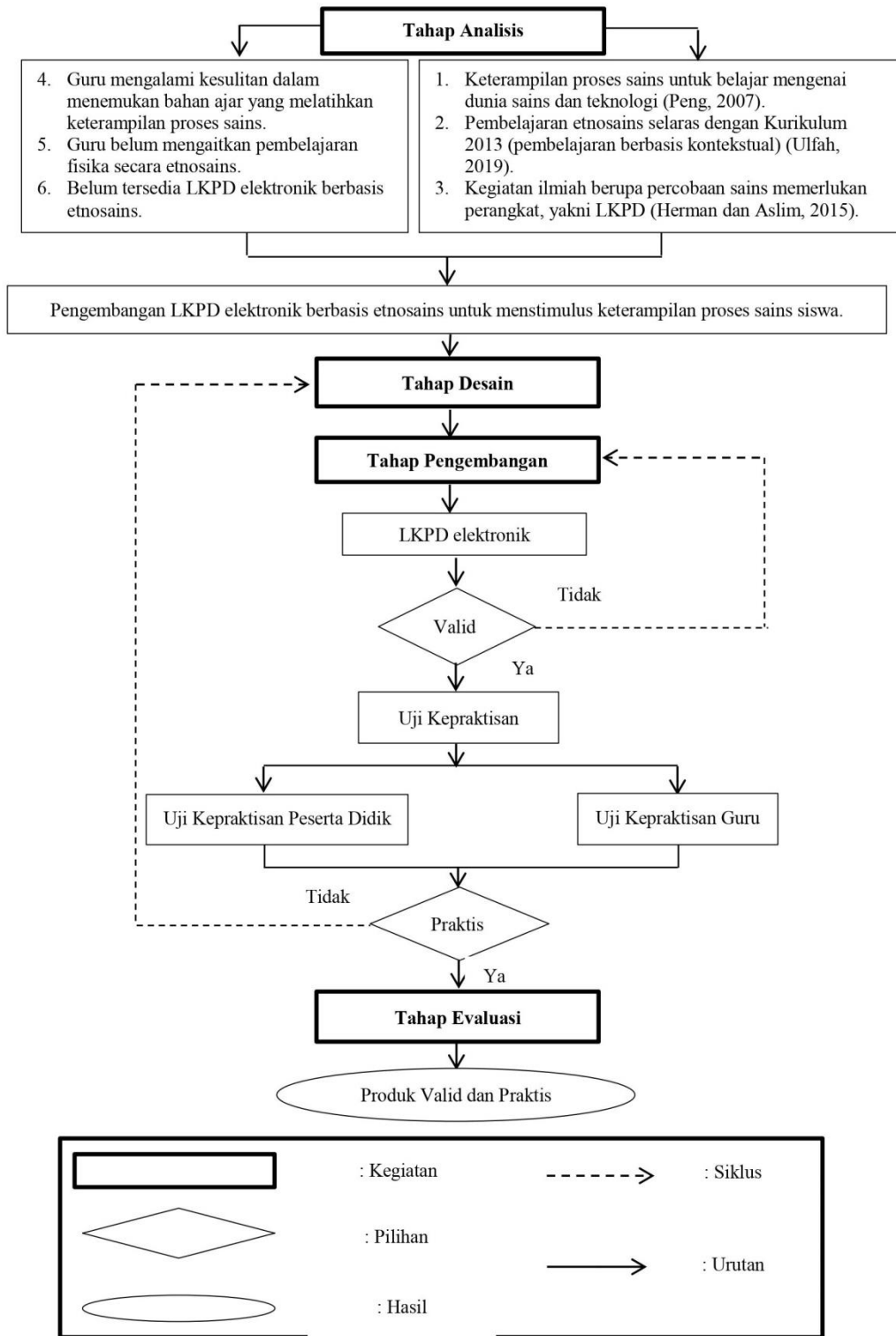
- 1) Peneliti memberikan pengarahan cara pengisian angket kepada peserta didik.
- 2) Peneliti membagikan bahan ajar yang dikembangkan kepada masing-masing peserta didik.
- 3) Peneliti memberikan petunjuk singkat penggunaan bahan ajar yang dikembangkan kepada peserta didik.
- 4) Peserta didik menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran.
- 5) Peneliti meminta peserta didik untuk mengisi angket uji kepraktisan bahan ajar.

(Sukardi, 2011).

3.2.4 *Evaluation* (Tahap Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengembangan LKPD berbasis etnosains untuk menyempurnakan produk dengan melakukan revisi berdasarkan saran dari para ahli dan peserta didik. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi keberhasilan produk hingga dapat dikatakan valid dan praktis.

Prosedur pengembangan yang digunakan terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan peneliti adalah pedoman wawancara dan angket.

3.3.1 Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara merupakan panduan yang digunakan peneliti pada kegiatan wawancara atau tanya jawab kepada narasumber untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian. Narasumber dalam wawancara ini yaitu guru mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XII IPA mengenai pembelajaran materi gelombang bunyi, ketersediaan LKPD elektronik serta keterlaksanaan praktikum pada materi gelombang bunyi. Selain itu, dilakukan juga wawancara dengan ahli Gamolan dengan narasumber mahasiswa Pendidikan Seni Musik dan pelatih Gamolan.

3.3.2 Angket Analisis Kebutuhan

Angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden yang bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan peneliti. Tujuan dari penyebaran angket adalah mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dari responden (Riduwan, 2015). Pengisian angket dilakukan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran materi gelombang bunyi, pelaksanaan praktikum gelombang bunyi, kecenderungan peserta didik terkait desain suatu bahan ajar, penggunaan LKPD elektronik dalam pembelajaran dan penerapan etnosains dalam pembelajaran fisika.

3.3.3 Angket Validasi Produk

Angket validasi produk digunakan untuk mengumpulkan informasi valid atau tidaknya LKPD elektronik berbasis etnosains yang digunakan sebagai pendamping guru dalam kegiatan pembelajaran. Responden dari angket validasi produk ini terdiri dari tiga validator. Angket validasi produk berisi lembar uji ahli desain dan media serta lembar uji ahli materi. Sistem penskoran menggunakan skala Likert (Ratumanan dan Laurent, 2011) dengan menggunakan empat buah pilihan yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Skala *Likert* pada Angket validasi

| Kategori | Skor |
|-----------------|-------------|
| Sangat valid | 4 |
| Valid | 3 |
| Kurang valid | 2 |
| Tidak Valid | 1 |

(Ratumanan dan Laurent, 2011)

3.3.4 Angket Uji Kepraktisan

Angket uji kepraktisan digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam menggunakan produk LKPD elektronik. Angket untuk uji kepraktisan produk diisi oleh guru dan peserta didik. Sistem penskoran menggunakan skala *Likert* (Ratumanan dan Laurent, 2011) dengan menggunakan empat buah pilihan yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Skala *Likert* pada Angket Uji Kepraktisan

| Kategori | Skor |
|-----------------|-------------|
| Sangat praktis | 4 |
| Praktis | 3 |
| Kurang praktis | 2 |
| Tidak praktis | 1 |

(Ratumanan dan Laurent, 2011)

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini, adalah sebagai berikut.

3.4.1 Data dari Hasil Validasi Ahli

Data dari validasi ahli ini berupa penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data ini adalah lembar uji kevalidan produk. Lembar uji kevalidan produk ini akan diberikan kepada dua dosen ahli Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan satu guru fisika SMA.

3.4.2 Data dari Hasil Kepraktisan

Data dari hasil kepraktisan ini berupa penilaian kepraktisan produk yang dikembangkan melalui angket yang dibagikan ke guru dan peserta

didik. Angket uji kepraktisan diisi oleh 30 peserta didik kelas XII dan guru Fisika SMA Negeri 9 Bandar Lampung.

3.5 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*), yaitu kualitatif dan kuantitatif.

3.5.1 Data untuk Validasi

Data yang digunakan untuk mengetahui validasi produk diperoleh berdasarkan pengisian angket (data kualitatif). Angket yang digunakan berupa angket uji ahli materi dan uji ahli desain. Hasil jawaban pada angket dianalisis menggunakan analisis persentase berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan dibawah ini:

$$p = \frac{\text{Rata - rata skor yang didapat}}{\sum \text{Total}}$$

Hasil skor (p) data validitas yang diperoleh, kemudian dikonversikan dengan kriteria yang diadaptasi dari Riyani, dkk. (2017) seperti yang terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Konversi Skor Uji Validasi

| Interval Skor Hasil Penilaian | Kriteria |
|-------------------------------|--------------|
| $3 \leq \text{skor} < 4$ | Sangat Valid |
| $2 \leq \text{skor} < 3$ | Valid |
| $1 \leq \text{skor} < 2$ | Kurang Valid |
| $0 \leq \text{skor} < 1$ | Tidak Valid |

(Riyani, dkk., 2017).

Berdasarkan Tabel 9, peneliti memberikan batasan bahwa produk LKPD elektronik yang dikembangkan oleh peneliti terkategori valid untuk digunakan jika produk mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal skor sebesar 2,5 dengan kriteria valid.

3.5.2 Data untuk Kepraktisan

Data yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk diperoleh berdasarkan pengisian angket yang diisi oleh guru dan peserta didik.

Hasil pengisian angket kepraktisan dianalisis menggunakan persamaan menurut Sudjana (2005) di bawah ini.

$$\%p = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\sum \text{Total}} \times 100\%$$

Hasil skor (p) yang diperoleh ditafsirkan sehingga mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Pengkonversian skor mengadaptasi dari Arikunto (2011). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Konversi Skor Uji Kepraktisan

| Presentase | Kriteria |
|-------------------|-------------------------------------------|
| 0,00%-20% | Kepraktisan sangat rendah/ tidak praktis |
| 20,1%-40% | Kepraktisan rendah/ kurang praktis |
| 40,1%-60% | Kepraktisan sedang/ cukup praktis |
| 60,1%-80% | Kepraktisan tinggi/ praktis |
| 80,1%-100% | Kepraktisan sangat tinggi/ sangat praktis |

(Arikunto, 2011)

Berdasarkan Tabel 10, peneliti memberi batasan bahwa produk yang dikembangkan akan terkategori praktis jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 60% dengan kriteria kepraktisan sedang/ cukup praktis.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. LKPD elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi gelombang bunyi ini berisikan materi dan panduan praktikum menggunakan Gamolan dengan indikator mengamati, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menentukan variabel, mengumpulkan, mengolah, dan menyimpulkan data. LKPD elektronik ini dinyatakan sangat valid dengan skor rata-rata sebesar 3,6.
2. LKPD Elektronik berbasis etnosains untuk menstimulus keterampilan proses sains dapat digunakan dengan mudah sebagai panduan praktikum pada topik gelombang bunyi untuk peserta didik SMA kelas XI semester genap berdasarkan penilaian yang didapat dari uji kepraktisan peserta didik dan uji kepraktisan guru dengan persentase sebesar 92,5% dengan kategori sangat praktis.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dapat disimpulkan saran penelitian sebagai berikut:

1. Dapat dilanjutkan penelitian lebih dalam mengenai Modulus Young pada bilah Gamolan, terutama pada bagian mencari Δl yang terjadi saat bilah Gamolan dipukul.
2. Dapat dikembangkan lagi LKPD elektronik berbasis etnosains pada materi gelombang bunyi dengan alat musik tradisional lain.
3. Dapat dikembangkan LKPD elektronik berbasis etnosains pada materi lain dengan dikaitkan ke kebudayaan daerah lain di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aikenhead, G & O.J. Jegede. 1999. Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*. 36: 269-287.
- Aktamis, Hilal., & Ergin Omer. 2008. The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 9(1): 1–21.
- Alonso, M. dan Finn, E.D. 1980. *Fundamental University Physics*. New York: Addison. Wesley Longman. 358 hlm.
- American Association for the Advancement of Science. 1993. *Benchmarks for science literacy: Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Andriani, R. P., & Widodo, W. 2018. Keefektifan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Etnosains untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VIII. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*. 6(02).
- Anissa, I. 2020. *Modul Pembelajaran SMA: Fisika Kelas XI*. Jakarta: Kemdikbud Direktorat SMA. 51 hlm.
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara. 413 hlm.
- Ariningtyas, A., Wardani, S., & Mahatmanti, W. 2017. Efektivitas Lembar Kerja Siswa Bermuatan Etnosains Materi Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. *Journal of Innovative Science Education*. 6(2): 186-196.
- Atmojo, S.E. 2012. Profil Keterampilan Proses Sains dan Apresiasi Siswa Terhadap Profesi Pengrajin Tempe dalam Pembelajaran Etnosains. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(2): 121.
- Azhar, M., Khair, M., & Ulianus, A. 2020. A Competence of Teacher in Making LKPD elektronik Using Flip Book Maker with Emphasis on

- Macro, Submicro, and Symbolic Level Representation of Chemistry. *Pelita Eksakta*. 3(1): 1-7.
- Azizah, N., Indrawati, I., & Harijanto, A. 2021. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Peserta didik Kelas Xc di MAN 2 Jember Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3(3): 235-241.
- Dahar, R. W. 1996. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga. 178 hlm.
- Damayanti, C., Rusilowati, A., & Linuwih, S. 2017. Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Journal of Innovative Science Educatio*. 6(1): 116-128.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas. 26 hlm.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. 298 hlm.
- Ertikanto, C. 2016. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi. 192 hlm.
- Fitriani, N., Gunawan, G., & Sutrio, S. 2017. Berpikir Kreatif dalam Fisika dengan Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) berbantuan LKPD. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3(1): 24-33.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika Jilid I (terjemahan)*. Jakarta: Penerbit Erlangga. 408 hlm.
- Gilbert, S.W. 2011. *Models-Based Science Teaching*. Arlington: National Science Teacher Assotiation Press Book. 204 hlm.
- Haqsari, R. 2014. Pengembangan dan Analisis LKPD elektronik (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multimedia pada Materi Mengoperasikan Software Spreadsheet. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Harefa, A. R. 2017. Pembelajaran Fisika Di Sekolah Melalui Pengembangan Etnosains. *Jurnal Warta Edisi*. 53: 5.
- Haryanto, Asrial, & Ernawati, M. Dwi Wiwik., Syahri, Wilda., & Sanova, Aulia. 2019. E-Worksheet Using Kvisoft Flipbook: Science Process Skills And Student Attitudes. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 8(12): 1073–1079.
- Haryanto, Asrial, & Ernawati, M. Dwi Wiwik. 2020. E-Worksheet for

- Science Processing Skills Using Kvisoft Flipbook. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*. 16(03): 46–59.
- Hau, R. R. H., Masturi, M., Yulianti, I., Hau, S. K., & Talu, S. D. 2016. Modulus Elastisitas Bambu Betung dengan Variabel Panjang. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. 5. SNF2016-CIP.
- Haury, D. L. 2002. Fundamental skills in science: Observation. *Columbus: ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education*. ED478714.
- Herman, H., & Aslim, A. 2015. Pengembangan LKPD Fisika Tingkat SMA Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. 4: SNF2015-II.
- Hutapea, C. J. K. T., Hartono, T. R. P., & Supiarza, H. 2021. Gamolan Peking Lampung Barat. *SWARA-Jurnal Pendidikan Musik*. 2(1): 62-71.
- Ishaq, Mochammad. 2007. *Fisika Dasar Edisi 2*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 328 hlm.
- Julian, R., & Suparman, S. 2020. Analisis kebutuhan LKPD Elektronik Untuk Menstimulasi Kemampuan Proses sains dan Pemecahan Masalah. *Science, Technology, Engineering, Economics, Education, and Mathematics*. 1(1).
- Kan, H. 2011. Gamolan: Instrumen Musik Tradisional Lampung Bentuk, Fungsi, Dan Perkembangannya. *Doctoral Dissertation*. Universitas Gadjah Mada.
- Kartomi, M. 1985. *Musical instruments of Indonesia*. Indonesian Arts Society . 60 hlm.
- Kim, Y. H. 2010. *Sound Propagation: An Impedance Based Approach*. John Wiley & Sons. 341 hlm.
- Kemdikbud. 2007. *Sosialisasi dan pelatihan KTSP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. 369 hlm.
- _____. 2020. *Rencana Strategis Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan 2020-2024*. Jakarta: Kemdikbud. 79 hlm.
- Lesmono, A. D., Wahyuni, S., & Fitriya, S. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (Virtual Laboratory) Pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTs. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(3): 272-277.
- Lia, R. M., Udaibah, W., & Mulyatun, M. 2016. Pengembangan Modul

- Pembelajaran Kimia Berorientasi Etnosains Dengan Mengangkat Budaya Batik Pekalongan. *Unnes Science Education Journal*. 5(3).
- Mason, A., & Singh, C. 2016. Using Categorization of Problems as an Instructional Tool to Help Introductory Students Learn Physics. *Physc. Educ.* 50:1-6.
- Monhardt, Leigh. & Monhardt, Rebecca. 2006. Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*. 34(1): 67–71.
- Moore, Henrietta L. 1998. *Feminisme Dan Antropologi* (Penerjemah: Tim Proyek Studi Jender dan Pembangunan FISIP UI). Jakarta: Penerbit Obor. 398 hlm.
- Nasution, E.A. 2020. Developing Digital Worksheet by Using Wizer.Me for Teaching Listening Skill to The Tenth Grade Students in SMK Negeri 7 Medan. *Journal of English Language Teaching and Learning of FBS UNIMED*. 9(1):1-13.
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. 2017. Analisis Kemampuan Proses sains Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Dan Motivasi Belajar Melalui Model PBL. *Journal of Primary Education*. 6(1): 35-43.
- Ostlund, K. 1998. What the research says about science process skills. *Electronic Journal of Science Education*. 2(4), 1–8.
- Padilla, M. 1990. The Science Process Skills. Research Matters-to The Science Teacher. *ERIC: Education Resources Information Center*. 9004.
- Peng, Yeam Koon. 2007. Tahap Pencapaian dan Pelaksanaan Kemahiran Proses Sains Dalam Kalangan Guru Pelatih. *Unpublished Thesis*. Universitas Sains Malaysia.
- Permatasari, B., Nyeneng, I. D. P., & Wahyudi, I. 2018. Pengembangan LKPD berbasis POE untuk Pembelajaran Fisika Materi Momentum dan Impuls SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(1): 69-81.
- Pertiwi, W. J., Solfarina, S., & Langitasari, I. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnosains Pada Konsep Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 15(1): 2717-2730.
- Putriyana, A.W., Auliandari, L., dan Kholillah, K. 2020. Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik. Berbasis Model Pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* pada Praktikum Materi Fungi. *Biodik*. 6(2):1–12.

- Rambuda, A.M. & Fraser W.J. 2004. Perceptions of Teachers of The Application of Science Process Skills in The Teaching of Geography in Secondary Schools in the Free State Province. *South African Journal of Education*. 24(1): 10–17.
- Ratumanan, T.G. & Laurent, T. 2011. *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat satuan Pendidikan*. (2nd ed.). Unesa University Press: Surabaya. 208 hlm.
- Reiss, F. 2000. History of Physics in Science Teacher Training in Oldenburg. *Science and Education*. 9: 399-402.
- Rezba, R. J., Sprague, C., & Fiel, R. 2003. *Learning and assessing science process skills*. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company. 376 hlm.
- Richey, R.C., dan Klein, J.D. 2007. *Design and Developoment Research Method, Strategies, and Issues*. London: Lawrence Erlbaum Associates. 180 hlm.
- Riduwan. 2015. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta. 256 hlm.
- Riyani, R., Maizora, S., & Hanifah. 2017. Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. 1(1): 60-65.
- Rustaman, N., & Wulan, A. R. 2005. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rustaman, N. 2006. *Penilaian Outentik dan Penerapannya dalam Pendidikan Sains*. FPMIPA dan Sekolah Pascasarjana: Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. 18 hlm.
- Septiaahmad, L., Sakti, I., & Setiawan, I. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Fisika Berbasis Etnosains Menggunakan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses sains Siswa SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*. 3(2): 121-130.
- Sholikhah, Q. A., & Sudibyoy, E. 2021. Kevalidan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnosains Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*. 9(1): 59-66.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Henny Johan. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Alat-Alat Optik Di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*. 2(3): 145–152.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistik (6th Ed.)*. Bandung: PT. Tarsito. 508 hlm.

- Sudarmin. 2014. *Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal*. Semarang: Swadaya Manunggal. 140 hlm.
- Suharyanto, Karyono, dan Palupi, D.S. 2009. *Fisika I Untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. 330 hlm.
- Sujatmika, S., Irfan, M., Ernawati, T., Wijayanti, A., Widodo, S. A., Amalia, A. F., ... & Rahim, R. 2019. Designing E-Worksheet Based On Problem-Based Learning To Improve Critical Thinking. *ICSTI*. 1-8.
- Sukardi. 2011. *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta : Bumi Aksara. 250 hlm.
- Sujoko. 2020. *Modul Pembelajaran SMA: Fisika Kelas XI*. Jakarta: Kemdikbud Direktorat SMA. 370 hlm.
- Trihasnanto, A. 2016. Eksistensi Gamolan Di Masyarakat Kota Bandar Lampung Melalui Internalisasi Dan Sosialisasi. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*. 3(2): 137-156.
- Ubaidillah, M. 2016. Pengembangan LKPD fisika berbasis problem solving untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1.
- Ulfah, M. 2019. Efektivitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Zat Aditif. *E-jurnal Pensa*.7(1): 25.