

# **LAMPIRAN 1 TAHAP ANALISIS**

## Lampiran 1

### A. Kisi-Kisi Angket dan Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

#### 1. Kisi – Kisi Lembar Angket Kebutuhan Siswa

Aspek	Butir Pada Angket
Pembelajaran fisika di sekolah	1
Sumber belajar fisika yang tersedia (buku teks)	2, 3, 4
Pengetahuan tentang kearifan lokal	5, 6, 7, 8, 9
Penggunaan Teknologi sebagai media pembelajaran fisika	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Tanggapan mengenai pengembangan <i>e-book</i> berbasis <i>local wisdom</i>	17
Kesulitan dalam memahami materi fisika	18

## **2. Lembar Angket Kebutuhan**

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA  
PENGEMBANGAN E-BOOK BERBASIS *LOCAL WISDOM* UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI  
GELOMBANG BUNYI KELAS X SMA/MA**

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Sekolah: \_\_\_\_\_

Nama media : E-book fisika berbasis *local wisdom*

Adik-adik pelajar yang baik hati,

Lembar observasi ini tidak akan mempengaruhi nilai mata pelajaran fisika Anda.

Angket ini merupakan instrumen untuk mengetahui data pengguna *mobile device* (Smartphone) dan fitur yang sering digunakan. Sangat disarankan untuk mengisi lembar observasi ini dengan jujur. Oleh karena itu tidak diperkenankan untuk melihat/meniru pilihan dari teman Anda. Terimakasih.

Klaten, 2018

Penyusun

Petunjuk pengisian!

1. Tulislah identitas pada lembar yang telah disediakan.
  2. Berilah tanda (X) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan Anda.
  3. Berikan jawaban secara singkat dan jelas.
  4. Kerjakan semua nomor, jangan ada nomor yang terlewatkan.
  5. Setelah selesai kumpulkan angket ini.
-

1. Apakah pembelajaran fisika di sekolah menyenangkan?
  - a. Sangat menyenangkan
  - b. Menyenangkan
  - c. Kurang menyenangkan
  - d. Tidak menyenangkan
2. Apakah buku teks fisika yang digunakan mudah dimengerti?
  - a. Sangat mudah dimengerti
  - b. Mudah dimengerti
  - c. Agak sulit dimengerti
  - d. Sangat sulit dimengerti
3. Apakah anda membaca buku teks sebelum pembelajaran fisika disekolah?
  - a. Sangat sering c. Kadang-kadang
  - b. Sering d. Tidak pernah
4. Apakah buku teks fisika yang digunakan menarik untuk dibaca?
  - a. Sangat menarik
  - b. Menarik
  - c. Kurang menarik
  - d. Tidak menarik
5. Apakah buku teks fisika yang anda miliki sudah mengaitkan materi dengan *local wisdom* (kearifan lokal)?
  - a. Sudah, pada semua materi
  - b. Sudah, pada sebagian besar materi
  - c. Sudah, hanya sedikit materi
  - d. Tidak ada
6. Apakah guru mengaitkan pembelajaran fisika dengan *local wisdom*?
  - a. Sangat sering c. Kadang-kadang
  - b. Sering d. Tidak pernah
7. Apakah kalian menyukai pembelajaran fisika yang dikaitkan dengan *local wisdom*?
  - a. Sangat menyukai
  - b. Menyukai
  - c. Kurang menyukai
  - d. Tidak menyukai
8. Apakah kalian mengetahui kesenian seruling bambu sebagai salah satu *local wisdom*?
  - a. Iya, karena pernah memainkannya
  - b. Iya, pernah diberitahu seseorang
  - c. Iya, pernah membacanya dibuku/internet
  - d. Tidak tahu
9. Apakah akan menyenangkan jika materi gelombang bunyi diajarkan melalui *local wisdom* kesenian seruling bambu?
  - a. Sangat menyenangkan
  - b. Menyenangkan
  - c. Kurang menyenangkan
  - d. Tidak menyenangkan
10. Alat elektronik apa saja yang kalian miliki? (boleh pilih lebih dari satu)
  - a. Laptop/Komputer/PC
  - b. Tablet
  - c. Smartphone
  - d. Lainnya, .....
11. Apakah anda menggunakan alat elektronik tersebut untuk belajar fisika?
  - a. Sangat sering c. Kadang-kadang
  - b. Sering d. Tidak pernah
12. Apakah di sekolah guru fisika sering menggunakan media

- pembelajaran yang memanfaatkan teknologi? .....  
 a. Sangat sering c. Kadang-kadang  
 b. Sering d. Tidak pernah
13. Media pembelajaran apa saja yang digunakan guru fisika untuk mengajar? .....  
 a. Powerpoint .....  
 b. PhET .....  
 c. Website .....  
 d. Lainnya, .....
14. Apakah anda senang belajar fisika dengan bantuan media pembelajaran? .....  
 a. Sangat senang c. Kurang senang  
 b. Senang d. Tidak senang
15. Apakah media pembelajaran membantu meningkatkan pengetahuan fisika anda? .....  
 a. Sangat membantu  
 b. Cukup membantu  
 c. Kurang membantu  
 d. Tidak membantu
16. Media pembelajaran fisika dalam bentuk apa yang paling anda butuhkan? .....  
 a. Media visual, karena .....  
 b. Media audio, karena .....  
 c. Media audio visual, karena ....  
 d. Media lainnya, yaitu ....., karena .....
17. Jika dibuat sumber belajar fisika berupa E-Book yang multimedia, apakah dibutuhkan dalam pembelajaran? .....  
 a. Sangat dibutuhkan  
 b. Dibutuhkan  
 c. Kurang dibutuhkan  
 d. Tidak dibutuhkan
18. Deskripsikan kesulitan Anda dalam memahami materi mata pelajaran fisika

Terimakasih

### 3. Hasil Analisis Pertanyaan

Aspek	No. Butir	Hasil
Pembelajaran fisika di sekolah	1	58% peserta didik merasa kurang menyenangkan saat mengikuti pembelajaran fisika di sekolah
Sumber belajar fisika yang tersedia (buku teks)	2	77% peserta didik merasa agak sulit mengerti dengan buku teks yang ada
	3	67% peserta didik jarang membaca buku teks fisika sebelum pembelajaran dan 36% peserta didik tidak pernah membaca buku teks fisika sebelum pembelajaran
	4	63% peserta didik merasa buku teks fisika yang ada kurang menarik dibaca dan 22% peserta didik merasa buku teks fisika tidak menarik untuk dibaca
Pengetahuan tentang kearifan lokal	5	72% peserta didik mengatakan bahwa buku teks fisika yang mereka miliki hanya sebagian kecil saja yang mengaitkan dengan <i>local wisdom</i> .
	6	55% peserta didik merasa guru kadang-kadang mengaitkan pembelajaran fisika dengan <i>local wisdom</i>
	7	75% peserta didik merasa menyukai pembelajaran fisika yang dikaitkan dengan <i>local wisdom</i> dan 22% peserta didik merasa sangat menyukai pembelajaran fisika yang dikaitkan dengan <i>local wisdom</i>
	8	92% peserta didik mengetahui bahwa permainan tradisional <i>seruling bambu</i> merupakan salah satu <i>local wisdom</i>
	9	55% peserta didik akan merasa menyenangkan dan 44% peserta didik akan merasa sangat menyenangkan jika materi gelombang bunyi diajarkan melalui <i>local wisdom</i> seruling bambu
Penggunaan Teknologi sebagai media pembelajaran fisika	10	95% peserta didik memiliki semua alat elektronik yang disebutkan
	11	55% peserta didik mengatakan bahwa kadang-kadang menggunakan alat elektronik untuk belajar fisika.
	12	47% peserta didik merasa guru kadang-kadang menggunakan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan 50% peserta didik merasa guru tidak pernah menggunakan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi
	13	61% peserta didik merasa guru mengajar dengan menggunakan papan tulis, dan 30% peserta didik merasa guru pernah mengajar dengan menggunakan powerpoint
	14	68% peserta didik merasa senang belajar fisika dengan bantuan media pembelajaran dan 32% peserta didik merasa sangat senang

<b>Aspek</b>	<b>No. Butir</b>	<b>Hasil</b>
	15	68% peserta didik merasa media pembelajaran sangat membantu meningkatkan pengetahuan fisika dan 32% peserta didik merasa media pembelajaran membantu meningkatkan pengetahuan fisika mereka
	16	100% peserta didik memilih media audio visual untuk pembelajaran fisika karena lebih mudah dipahami dan tidak membosankan
Tanggapan mengenai pengembangan <i>e-book</i> berbasis <i>local wisdom</i>	17	51% peserta didik merasa sangat membutuhkan sumber belajar <i>e-book</i> yang multimedia untuk pembelajaran fisika dan 45% peserta didik merasa membutuhkan.
Kesulitan dalam memahami materi fisika	18	97% peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi fisika dikarenakan banyak hal, yaitu: 1) banyak rumus yang harus dihafal, 2) variasi soal yang membingungkan, 3) guru yang menjelaskan terlalu cepat, sehingga tidak memahami konsepnya, 4) sulit memahami maksud soal, sehingga tidak bisa mengerjakan soal dan bingung menggunakan rumus yang mana.

Lampiran 1

**B. Kisi-Kisi Pedoman Dan Hasil Wawancara Guru**

**1. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru**

Aspek	No. Butir	Jawaban
Pengalaman mengajar dan keadaan peserta didik	1	Berapa kelas bapak/ibu mengajar kelas X MIA ?
	2	Berapa rata-rata jumlah peserta didik dalam satu kelas?
	3	Berapa rata-rata jumlah peserta didik perempuan dan laki-laki dalam satu kelas?
Kurikulum yang digunakan sekolah	4	Apakah sudah menerapkan kurikulum 2013 revisi? Sejak kapan menerapkannya?
	5	Bagaimana tanggapan peserta didik ketika menggunakan kurikulum 2013 pada pembelajaran?
sumber belajar peserta didik	6	Sumber belajar apa saja yang digunakan siswa?
		Apakah materi yang ada dalam buku teks sudah lengkap?
	7	Perlukah penambahan materi untuk referensi dalam mengajar?
	8	Apakah guru sering meminta peserta didik membaca buku teks di rumah? Bagaimana dampaknya dalam pembelajaran?
	9	Seberapa banyak peserta didik yang benar-benar membaca buku teks di rumah?
Teknologi dan media pembelajaran	10	Apakah peserta didik boleh membawa <i>smartphone</i> , <i>gadget</i> dan laptop ke sekolah?
	11	Bagaimana pendapat Bapak terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran?
	12	Media apa yang sudah ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
	13	Apakah Bapak pernah mengembangkan media pembelajaran berbasis <i>smartphone android</i> ?
Pembelajaran berbasis <i>local wisdom</i>	14	Apakah Bapak/Ibu tahu <i>local wisdom</i> kesenian seruling bambu?
	15	Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan pembelajaran berbasis <i>local wisdom</i> ?
	16	Bagaimana pendapat Bapak mengenai pembelajaran berbasis <i>local wisdom</i> khususnya kesenian seruling bambu?
Kemampuan berpikir kreatif peserta didik	17	Bagaimana kemampuan akademik peserta didik jika dilihat dari kemampuan berpikir kreatif terhadap pelajaran fisika?
	18	Perlukah meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik?
Keterampilan Proses Sains peserta didik	19	Bagaimana keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika?
	20	Perlukah meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik?
tanggapan mengenai pengembangan e-book berbasis <i>local wisdom</i>	21	Jika terdapat E-Book fisika berbasis <i>local wisdom</i> apakah dibutuhkan dalam pembelajaran?

## 2. Hasil Wawancara Guru

Aspek	No. Butir	Jawaban
Pengalaman mengajar dan keadaan peserta didik	1	Jumlah kelasnya ada 8. Kalau saya mengajar 3 kelas XI MIPA, yaitu X MIPA 3, 4, dan 5.
	2	Rata-rata 35-37 anak dalam satu kelas.
	3	Jumlah laki-laki dan perempuannya lebih banyak yang perempuan.
Kurikulum yang digunakan sekolah	4	Iya, sudah menggunakan kurikulum 2013 sejak 2017
	5	Waktu awal-awal masih pada bingung karena proses pembelajarannya agak berbeda. kalau sekarang sudah biasa.
Sumber belajar peserta didik	6	<p>Ada buku paket dari perpustakaan dan ada LKS yang diterbitkan oleh MGMP Klaten.</p> <p>Setiap buku pasti ada kekurangan, jadi kalau menurut saya kurang, saya akan berikan ke siswa dari buku referensi lain.</p>
	7	Iya perlu.
	8	Sering, karena siswa boleh membawa pulang buku perpustakannya dan kadang saya memberikan file materi yang tidak ada dibuku. Karena pembelajaran K13 harus aktif, jadi saya meminta siswa untuk membaca dulu materi yang akan dipelajari. Hasilnya, lumayan berpengaruh, sedikit banyak siswa yang paham karena sudah membacanya dirumah. Tetapi tetap saja ada yang tidak mengerti.
	9	Tidak terlalu banyak menurut saya, paling setengah atau seprtiganya.
	10	Boleh. Boleh membawa <i>smartphone</i> , gadget, dan laptop ke sekolah asal tidak digunakan bermain selama pelajaran.
	11	Penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat membantu penyampaian guru dalam mengajar.
	12	Beberapa kali saya menggunakan PPT. tapi karena kesibukan, saya tidak sempat membuat, sehingga lebih sering pembelajaran langsung, diskusi, seperti itu.
	13	Saya tidak pernah mengembangkan media berbasis <i>smartphone</i> . Hanya saja menggunakan <i>smartphone</i> untuk memberikan materi tambahan atau tugas dalam bentuk PDF atau PPT.
	14	Tahu.
Pembelajaran berbasis <i>local wisdom</i>	15	Tidak pernah menerapkan dalam pembelajaran, tapi hanya menyebutkan bahwa ada <i>local wisdom</i> yang merupakan aplikasi dari fisika.
	16	Materi <i>local wisdom</i> menarik untuk dikaji, namun tentu harus sesuai dengan konteks materi fisika yang akan diajarkan. Kalau misalnya permainan tradisional tadi ya dicari kira-kira sesuai untuk materi fisika yang mana.
	17	Kemampuan fisika peserta didik untuk kelas XI ini saya lihat agak kurang dari tahun-tahun sebelumnya. Tapi nilainya masih disekitar KKM. Sebenarnya, kemampuan berpikir kreatif itu termasuk kemampuan yang harus dilatih di K13 ini, tapi saya belum memberikan soal-soal yang HOTS seperti itu. Sepertinya kalau dilatih dari sekarang, mungkin siswa akan terbiasa menyelesaikan permasalahan fisika yang diberikan.
Kemampuan berpikir kreatif peserta didik	18	Menurut saya perlu, karena soal-soal di buku atau LKS juga sudah mengarah ke keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Aspek	No. Butir	Jawaban
keterampilanproses sains peserta peserta didik	19	Keterampilanproses sains itu berkaitan dengan melakukan eksperimen dan pengolahan data. Menurut saya masih kurang, karena para siswa masih kurang memperhatikan teknik penulisan data dan interpretasinya dengan baik.
	20	Iya peerlu. Keterampilanproses sains penting untuk menunjang pemahaman peserta didik sehingga dapat lebih memahami fenomena fisika dalam kegiatan eksperimen maupun pengamatan.
tanggapan mengenai pengembangan e-book berbasis <i>local wisdom</i>	21	Kalau seandainya ada, ya perlu coba diterapkan dalam pembelajaran. Karena dekat dengan kehidupan siswa, bisa saja mempermudah siswa untuk memahami materi fisika yang sesuai dengan <i>local wisdom</i> itu.

# **LAMPIRAN 2 TAHAP**

# **PERANCANGAN**

## **Lampiran 2. Tahap Perancangan**

### **A. Pedoman Pengembangan Produk**

#### **Panduan Pengembangan *E-book* Fisika Berbasis *Local Wisdom* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Proses Sains**

##### **A. Pendahuluan**

###### **I. Pengertian Panduan Pengembangan**

Panduan pengembangan *e-book* berbasis *local wisdom* merupakan perangkat instrumen dari indikator-indikator yang diperlukan peneliti untuk mengembangkan produk. Panduan tersebut meliputi:

1. Definisi operasional *e-book* berbasis *local wisdom*
2. Kriteria kelayakan *e-book* berbasis *local wisdom*
3. Materi fisika pada *e-book* berbasis *local wisdom*
4. Kriteria produk *e-book* berbasis *local wisdom*

###### **II. Tujuan Panduan Pengembangan E-Book**

Tujuan pedoman pengembangan produk adalah untuk menjadi acuan peneliti untuk menghasilkan produk *e-book* berbasis *local wisdom* yang baik.

##### **B. Definisi Operasional**

Beberapa pengertian yang akan dijelaskan dalam pedoman pengembangan ini.

###### **I. *E-book***

*E-book* (*Electronic Book*) merupakan buku digital yang mengkombinasikan tampilan teks, gambar, dan video untuk menyampaikan materi serta membantu siswa memperoleh pengetahuan dalam pembelajaran di kelas.

###### **II. *Local wisdom***

*Local wisdom* (kearifan lokal) yang digunakan pada penelitian ini adalah alat musik tradisional Jawa Tengah yaitu seruling Jawa yang terbuat dari bambu. Cara pembuatan dan memainkan seruling ini akan menjadi media penyampai materi gelombang bunyi kelas XI SMA.

###### **III. *E-Book* berbasis *Local Wisdom***

*E-Book* berbasis *local wisdom* adalah sumber belajar yang dikemas dalam sebuah buku elektronik berbantuan *smartphone* dan menggunakan *local wisdom* berupa seruling bambu pada materi fisika gelombang bunyi tentang pipa organa, intensitas, dan efek doppler.

##### **C. Spesifikasi, Komponen dan Kelayakan Produk**

###### **I. Spesifikasi *E-Book* berbasis *Local Wisdom***

1. Produk media yang dikembangkan terdiri dari gambar, animasi, dan video.
2. Digunakan secara offline
3. **E-book ini dapat dioperasikan menggunakan *Smartphone* dengan sistem operasi *Android versi 4.1.x (Jelly Bean), Android versi 4.2.x (Jelly Bean), Android versi 4.3 (Jelly Bean), dan Android versi 4.4 (KitKat)*. Processor dual core 1 GHz atau yang lebih cepat, RAM minimal 512 Mb, Resolusi layar yang disarankan 480 x 800.**
4. Proses pengembangan *e-book* ini menggunakan software iSpring yang terintegrasi pada Ms. Powerpoint.
5. Materi dan Quiz menggunakan *local wisdom* yang mengacu pada kemampuan berpikir kreatif pada materi gelombang bunyi.

## **II. Komponen E-Book Berbasis *Local Wisdom***

### **1. Komponen E-Book**

Tabel 1. Komponen *E-book*

Komponen	Format Menu
E-Book	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendahuluan           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Perangkat pembelajaran</li> <li>b. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar</li> <li>c. Tujuan Pembelajaran</li> <li>d. Peta Konsep</li> </ol> </li> <li>2. Materi           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Local wisdom</i> seruling bambu</li> <li>b. Karakteristik gelombang bunyi</li> <li>c. Pipa organa</li> <li>d. Intensitas bunyi</li> <li>e. Efek Doppler</li> </ol> </li> <li>3. LKPD           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. LKPD 1</li> <li>b. LKPD 2</li> <li>c. LKPD 3</li> </ol> </li> <li>4. Quiz</li> <li>5. Petunjuk</li> <li>6. Referensi</li> <li>7. Profil Pengembang</li> </ol>

### **2. Materi Fisika pada *Local Wisdom***

Materi fisika yang dapat dijelaskan menggunakan *local wisdom* seruling bambu berdasarkan kurikulum 2013.

Tabel 2. Identifikasi Materi Fisika pada *Local Wisdom*

Fenomena pada <i>Local Wisdom</i>	Materi	Kelas
Lubang yang berbeda menghasilkan nada yang berbeda	Pipa Organa	XI

Seruling bambu menghasilkan bunyi yang berbeda dibandingkan seruling plastik (recorder)	Karakteristik Bunyi	XI
Lubang yang sama dapat menghasilkan nada yang berbeda	Resonansi	XI
Bunyi seruling yang terdengar oleh pemain dan pendengar bisa berbeda bergantung jarak	Intensitas	XI
Saat pendengar atau pemain seruling bergerak maka frekuensi bunyi yang terdengar berbeda dengan frekuensi aslinya	Efek Doppler	XI

### III. Kriteria Kelayakan E-Book Berbasis Local Wisdom

Tabel 3. Indikator Penilaian Materi

Aspek	Indikator
1. Pembelajaran	Kesesuaian indikator dengan KI, KD, dan kurikulum
	Kesesuaian indikator dengan materi
	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator
	Kesesuaian <i>local wisdom</i> yang diberikan dengan materi pembelajaran dan menekankan pada kemampuan berpikir kreatif
2. Materi	Kejelasan konsep materi dan ketepatan penerapan materi pada <i>local wisdom</i>
	Keruntutan penjelasan materi
	Kemenarikan materi dalam media dan penerapan pada kemampuan berpikir kreatif
	Keterkaitan materi yang disajikan dalam bentuk animasi dan narasi dengan <i>local wisdom</i>
	Ketepatan penggunaan Bahasa
	Ketepatan pemilihan kalimat yang digunakan (tidak multitafsir)
	Kesesuaian penulisan rumusan soal
	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal
	Kebenaran penggunaan simbol dan persamaan satuan fisika

Tabel 4. Indikator Penilaian Media

Aspek	Indikator	Sub-Indikator
Tampilan e-book	Keseksuaian identitas	Terdapat nama produk (aplikasi)
		Terdapat profil pengembang
		Terdapat nama/logo UNY
	Keseksuaian proporsi layout	Icon navigasi mudah dipahami
		Terdapat animasi pendukung
		Tampilan media rapi dan mudah dibaca
	Keseksuaian proporsi warna	Warna icon navigasi, huruf, dan gambar proporsional
		Tidak membuat mata lelah
		Keseluruhan kombinasi warna sesuai

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Sub-Indikator</b>
Rekaya perangkat lunak	Kesesuaian pemilihan <i>background</i>	Background sesuai dengan tema produk
		Background tidak menutupi tulisan
		Background tidak mengandung animasi yang berlebihan
	Kesesuaian pemilihan huruf	Ukuran huruf proporsional
		Jenis huruf mudah dibaca
		Kombinasi pemilihan jenis huruf sesuai
	Konsistensi tampilan tombol	Posisi tombol konsisten
		Mudah digunakan untuk navigasi
		Ukuran tombol proporsional
	Kejelasan petunjuk penggunaan media	Ada petunjuk penggunaan media
		Petunjuk penggunaan media jelas
		Petunjuk mudah dipahami
	Kemudahan akses	Aplikasi kompatibel pada smartphone
		Performa aplikasi stabil
		Semua menu dapat berjalan dengan baik
	Kreativitas dan inovasi	Media tidak membosankan
		Dapat digunakan secara offline
		Memberikan inovasi baru dalam pembelajaran
	Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK	Media mengikuti perkembangan IPTEK
		Memiliki peluang untuk dikembangkan sesuai perkembangan IPTEK
		Memiliki peluang untuk dikembangkan di daerah

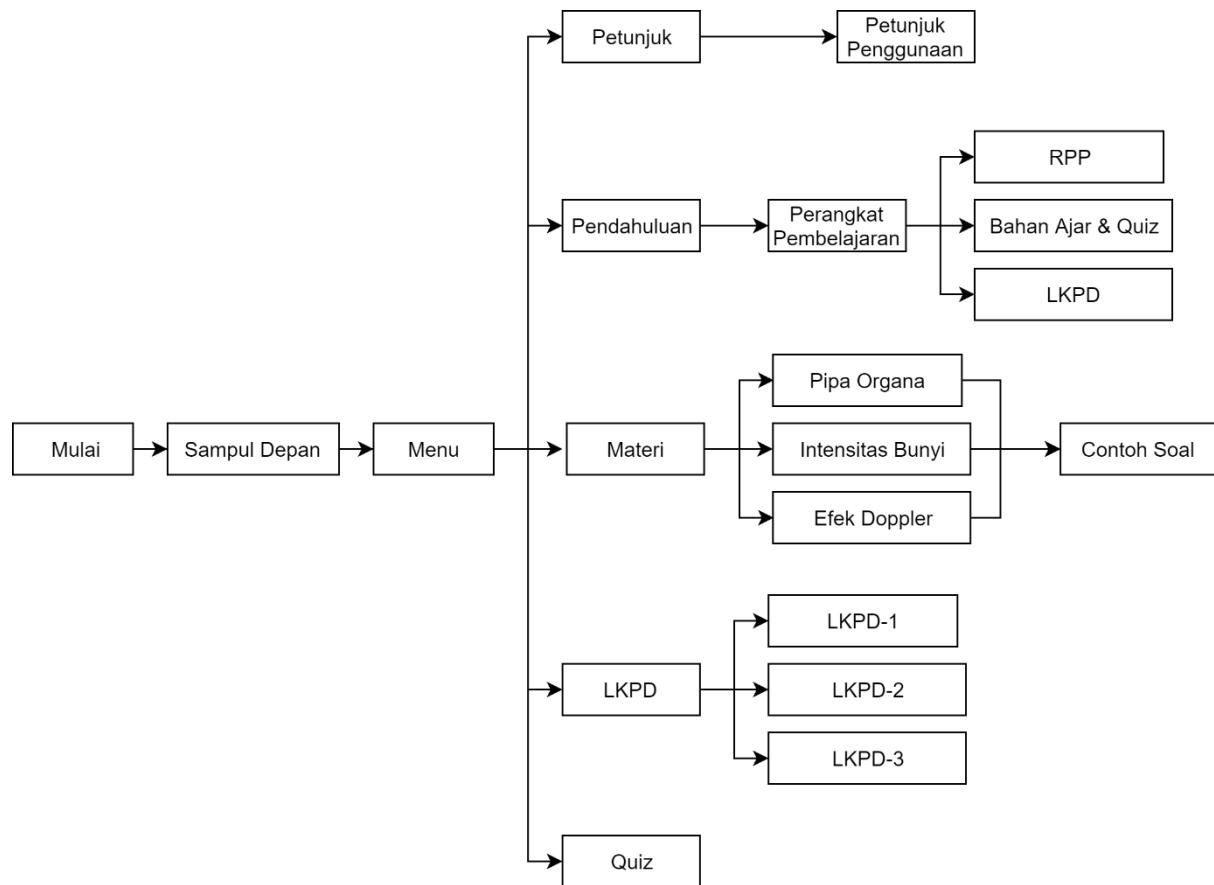
## Lampiran 2

### B. Perancangan E-Book Fisika Berbasis *Local Wisdom*

Tahap perancangan produk meliputi flowchart, storyboard dan matriks pengembangan e-book fisika berbasis local wisdom.

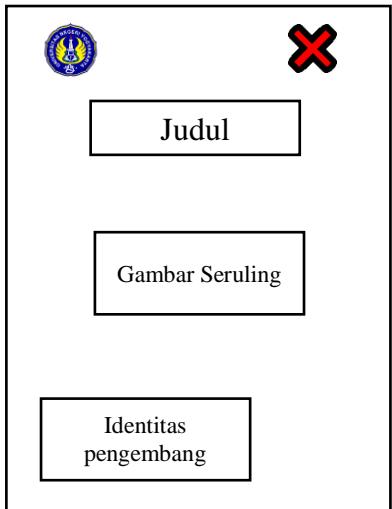
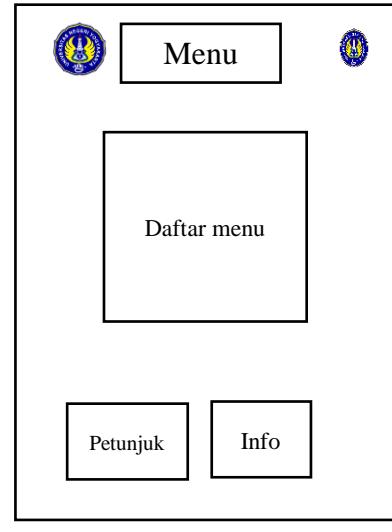
#### 1. Flowchart Pengembangan *E-Book Fisika Berbasis Local Wisdom*

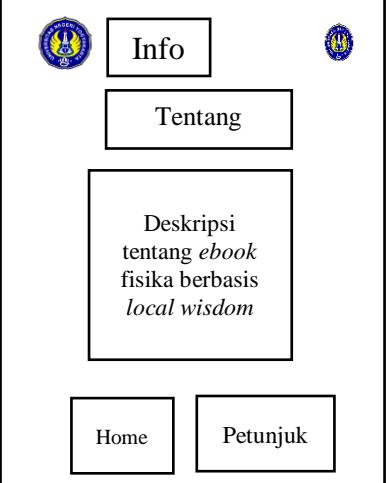
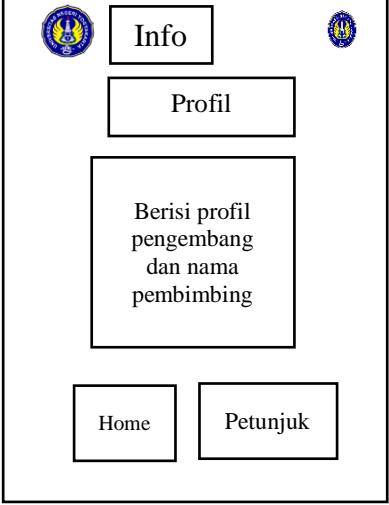
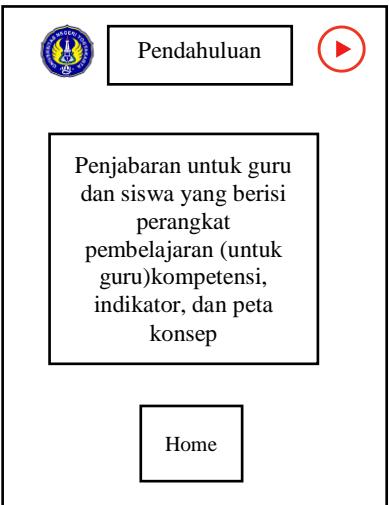
FLOWCHART PENGEMBANGAN E-BOOK FISIKA BERBASIS LOCAL WISDOM

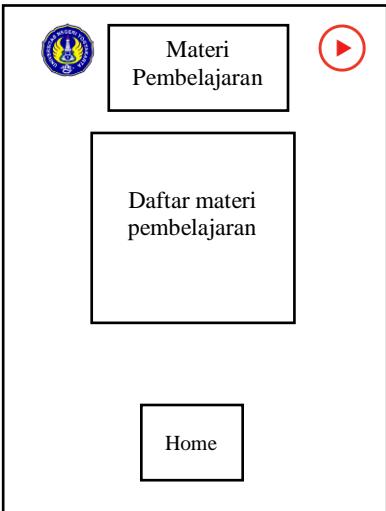
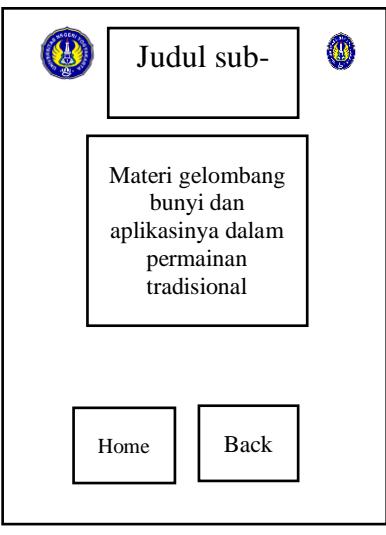


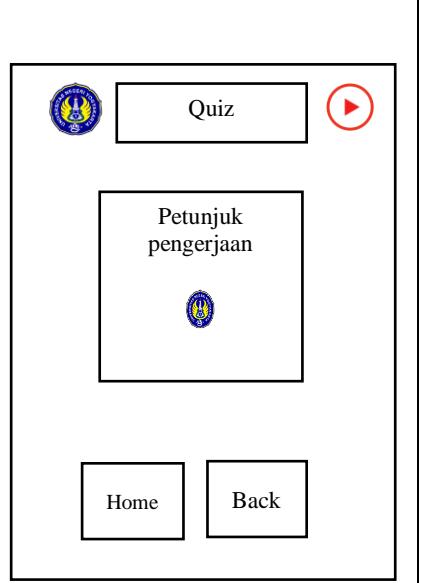
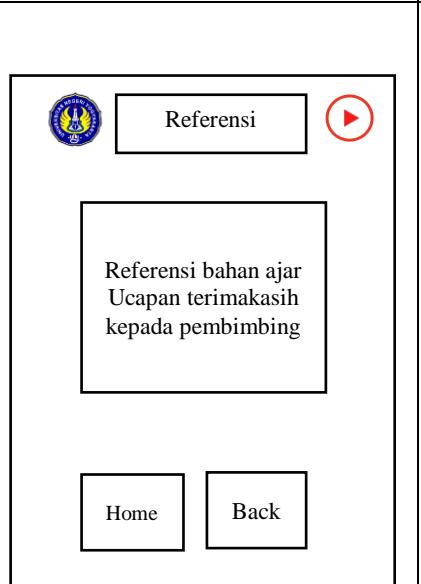
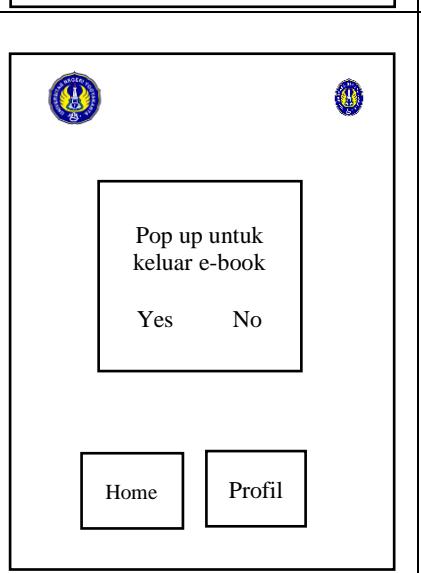
## 2. Storyboard Pengembangan E-Book Fisika Berbasis Local Wisdom

### PENGEMBANGAN E-BOOK FISIKA BERBASIS *LOCAL WISDOM*

Visual	Keterangan
	<p>Scene ini merupakan sampul depan sebagai pembuka e-book sebelum masuk ke menu utama e-book yang terdiri dari tombol masuk dan keluar, logo UNY, identitas pengembang, judul e-book, gambar permainan seruling jawa</p> <p>Tombol: tombol dengan gambar “play” untuk masuk ke menu pembuka, “silang (x)” untuk keluar dari aplikasi.</p>
	<p>Scene ini merupakan Menu pembuka yang berisi tombol yang merupakan bagian-bagian dari e-book.</p> <p>Tombol: terdiri dari tombol Home, petunjuk, dan keluar. Tombol Home untuk kembali pada menu utama, tombol petunjuk untuk menuju halaman petunjuk penggunaan, tombol info untuk menuju ke halaman info tentang produk dan profil pengembang dan tombol X untuk keluar aplikasi</p>

Visual	Keterangan
	<p>Scene ini merupakan menu info tentang deskripsi e-book fisika pada materi gelombang bunyi.</p> <p>Tombol: terdiri dari tombol Home, petunjuk, dan keluar. Tombol Home untuk kembali pada menu utama, tombol petunjuk untuk menuju halaman petunjuk penggunaan dan tombol X untuk keluar aplikasi</p>
	<p>Scene ini merupakan menu info tentang profil pengembang.</p> <p>Tombol: terdiri dari tombol Home, petunjuk, dan keluar. Tombol Home untuk kembali pada menu utama, tombol petunjuk untuk menuju halaman petunjuk penggunaan dan tombol X untuk keluar aplikasi</p>
	<p>Scene ini merupakan menu pendahuluan yang berisi kompetensi, indikator, peta konsep.</p> <p>Tombol: pilihan tombol untuk kompetensi, indicator dan peta konsep. Tombol Home untuk kembali pada menu utama, dan tombol X untuk keluar aplikasi</p>

Visual	Keterangan
	<p>Scene ini merupakan menu kegiatan pembelajaran pada materi gelombang bunyi, terdapat 4x pertemuan dengan alokasi waktu 8JP.</p> <p>Animasi: Tulisan dan gambar pendukung tampilan.</p> <p>Tombol: pilihan tombol untuk memilih materi tombol Home untuk kembali pada menu utama, dan tombol X untuk keluar aplikasi.</p>
	<p>Scene ini merupakan tampilan dari sub-materi yang telah dipilih. Tampilan diberikan dapat di scroll kebawah.</p> <p>Animasi: Tulisan dan gambar pendukung tampilan.</p> <p>Tombol: tombol Home untuk kembali pada menu utama, tombol back untuk kembali pada menu materi dan tombol X untuk keluar aplikasi..</p>
	<p>Scene ini merupakan tampilan dari LKPD yang telah dipilih. Tampilan diberikan dapat di scroll kebawah.</p> <p>Animasi: Tulisan dan gambar pendukung tampilan.</p> <p>Tombol: tombol Home untuk kembali pada menu utama, tombol back untuk kembali pada menu LKPD dan tombol X untuk keluar aplikasi.</p>

Visual	Keterangan
 <p>Quiz</p> <p>Petunjuk penggerjaan</p> <p>Home Back</p>	<p>Scene ini merupakan menu untuk melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik.</p> <p>Tombol: tombol Home untuk kembali pada menu utama, tombol back untuk kembali pada menu sebelumnya dan tombol X untuk keluar aplikasi. Tombol mulai untuk memulai quiz.</p>
 <p>Referensi</p> <p>Referensi bahan ajar Ucapan terimakasih kepada pembimbing</p> <p>Home Back</p>	<p>Scene ini merupakan tampilan referensi dari bahan ajar dan ucapan terimakasih kepada pembimbing serta alamat email jika ada saran dan kritikan.</p> <p>Tombol: tombol Home untuk kembali pada menu utama, tombol back untuk kembali pada menu sebelumnya dan tombol X untuk keluar aplikasi.</p>
 <p>Pop up untuk keluar e-book</p> <p>Yes No</p> <p>Home Profil</p>	<p>Scene ini merupakan menu untuk keluar dari aplikasi e-book. Tampilan menu keluar berupa pop up yang muncul pada setiap halaman e-book jika tombol X dipilih.</p> <p>Tombol: tombol yang merupakan bagian-bagian dari e-book, serta tombol Ya dan Tidak. Tombol Ya digunakan untuk tetap berada di aplikasi e-book, sedangkan tombol Tidak digunakan untuk keluar dari aplikasi e-book.</p>

### 3. Matriks Pengembangan E-book Fisika Berbasis Local Wisdom

KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF				
Indikator	Materi Fisika Gelombang Bunyi			
	Karakteristik Gelombang Bunyi	Pipa Organa	Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi	Efek Doppler
Kelancaran ( <i>Fluency</i> )	Disajikan materi, gambar, dan video seruling mengenai karakteristik gelombang bunyi	Disajikan materi, gambar, dan video seruling sebagai sumber bunyi pada pipa organa terbuka	Disajikan materi, gambar, dan animasi mengenai intensitas bunyi lengakap dengan cara perhitungannya	Disajikan materi, gambar, dan animasi mengenai efek doppler lengakap dengan cara perhitungannya
Keluwesan ( <i>Flexibility</i> )	Disajikan grafik pengaruh amplitudo dan frekuensi terhadap bunyi yang terdengar beserta penafsirannya	Disajikan narasi konsep, gambar, dan video mengenai pengaruh lubang seruling terhadap frekuensi	Disajikan narasi konsep tentang intensitas dan taraf intensitas bunyi	Disajikan gambar persebaran bunyi beserta penafsirannya
Keaslian ( <i>Originality</i> )	Disajikan perumusan faktor yang berpengaruh pada karakteristik gelombang bunyi	Disajikan perumusan faktor yang berpengaruh pada bunyi yang dihasilkan pipa organa	Disajikan perumusan faktor yang berpengaruh pada intensitas dan taraf intensitas bunyi	Disajikan perumusan faktor yang berpengaruh pada efek doppler
Keterperincian ( <i>Elaboration</i> )	Disajikan permasalahan yang berkaitan dengan karakteristik gelombang bunyi	Disajikan permasalahan mengenai seruling bambu sebagai sumber bunyi pipa organa	Disajikan permasalahan mengenai intensitas dan taraf intensitas pada seruling	Disajikan permasalahan mengenai efek doppler pada saat mendengar bunyi seruling

<b>KETERAMPILAN PROSES SAINS</b>				
<b>Indikator</b>	<b>Materi Fisika Gelombang Bunyi</b>			
	<b>Karakteristik Gelombang Bunyi</b>	<b>Pipa Organa</b>	<b>Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi</b>	<b>Efek Doppler</b>
Merumuskan masalah	Membuat rumusan masalah terkait <i>project</i> pembuatan seruling	Membuat rumusan masalah terkait hubungan lubang seruling terhadap frekuensi	Membuat rumusan masalah terkait faktor yang mempengaruhi intensitas dan taraf intensitas	Membuat rumusan masalah terkait penyebab timbulnya efek doppler
Melakukan observasi	Mengamati video permainan seruling dengan berbagai nada	Mengamati dan mengumpulkan data pada eksperimen menggunakan seruling terkait pipa organa terbuka	Mengamati dan mengumpulkan data pada eksperimen menggunakan seruling terkait intensitas dan taraf intensitas bunyi	Mengamati dan mengumpulkan data pada eksperimen menggunakan seruling terkait efek doppler
Menyajikan data dan interpretasinya	Membuat desain seruling dan langkah pembuatannya	Menuliskan data dalam tabel dan menginterpretasikan data eksperimen menggunakan seruling terkait pipa organa terbuka	Menuliskan data dalam tabel dan menginterpretasikan data eksperimen menggunakan seruling terkait intensitas dan taraf intensitas bunyi	Menuliskan data dalam tabel dan menginterpretasikan data eksperimen menggunakan seruling terkait efek doppler
Membuat Kesimpulan	-	Membuat kesimpulan pada eksperimen menggunakan seruling terkait pipa organa terbuka	Membuat kesimpulan pada eksperimen menggunakan seruling terkait intensitas dan taraf intensitas bunyi	Membuat kesimpulan pada eksperimen menggunakan seruling terkait efek doppler

**Lampiran 2****C. Kisi-kisi Penilaian Kelayakan Produk Oleh Ahli Materi**

**KISI-KISI PENILAIAN KELAYAKAN**  
**E-BOOK FISIKA BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK AHLI MATERI**

Aspek	Indikator	Subjek	Objek	Instrumen
A. Pembelajaran	1. Kesesuaian indikator dengan KI, KD, dan kurikulum 2. Kesesuaian indikator dengan materi 3. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator 4. Kesesuaian <i>local wisdom</i> yang diberikan dengan materi pembelajaran dan menekankan pada keterampilan berpikir kritis	Dosen ahli ahli materi	<i>E-book fisika berbasis local wisdom</i>	Lembar angket
B. Materi	5. Kejelasan konsep materi dan ketepatan penerapan materi pada <i>local wisdom</i> 6. Keruntutan penjelasan materi 7. Kemenarikan materi dalam media dan penerapan pada keterampilan berpikir kritis 8. Keterkaitan materi yang disajikan dalam bentuk animasi dan narasi dengan <i>local wisdom</i> 9. Kesesuaian penulisan rumusan soal 10. Kesesuaian kunci jawaban dengan soal			
C. Bahasa	11. Ketepatan penggunaan bahasa 12. Ketepatan pemilihan kalimat yang digunakan (tidak multitafsir) 13. Kebenaran penggunaan simbol dan persamaan satuan fisika			

**Lampiran 2****D. Lembar Penilaian Kelayakan Produk oleh Ahli Materi**

**LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN  
E-BOOK FISIKA BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan E-Book Fisika Berbasis *Local Wisdom* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Proses Sains

Materi Pokok : Gelombang Bunyi

Sasaran Program : Peserta didik Kelas XI Semester 2

---

Nama :

NIP :

Instansi :

Tanggal :

**Pengantar**

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi *e-book* fisika berbasis *local wisdom* yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan proses sains. Penilaian terhadap *e-book* fisika yang dikembangkan dimaksudkan agar dapat memenuhi kriteria valid sehingga layak untuk digunakan. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu sangat kami perlukan.

**Petunjuk**

1. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli materi untuk mengevaluasi dan memvalidasi materi pada *e-book* fisika yang dikembangkan.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan tampilan dan operasi materi yang dikembangkan.
3. Mohon memberi tanda cek (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap perangkat pembelajaran.
4. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

No	Indikator	Kriteria	Rubrik	Skor			
				1	2	3	4
A	1. Kesesuaian indikator pembelajaran dengan KI dan KD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indikator sesuai dengan KI</li> <li>- Indikator sesuai dengan KD</li> <li>- Indikator mudah dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	2. Kesesuaian indikator dengan materi dan keberkaitannya dengan <i>local wisdom</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indikator sesuai dengan materi</li> <li>- Indikator sesuai dengan <i>local wisdom</i> yang diangkat</li> <li>- Indikator mudah dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	3. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator dan keberkaitan tujuan dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan proses sains	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pembelajaran</li> <li>- Tujuan terkait dengan kemampuan berpikir kreatif</li> <li>- Tujuan terkait dengan keterampilan proses sains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	4. Kesesuaian <i>local wisdom</i> yang diangkat dengan materi pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Local wisdom</i> yang diangkat mudah dipahami</li> <li>- <i>Local wisdom</i> yang diangkat sesuai dengan materi</li> <li>- Materi pembelajaran dapat menjelaskan karakteristik <i>local wisdom</i> yang diangkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
B	5. Kejelasan konsep materi dan ketepatan penerapan materi pada <i>local wisdom</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materi yang disajikan jelas</li> <li>- Materi yang disajikan sesuai dengan <i>local wisdom</i></li> <li>- Materi yang disajikan sesuai konsep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	6. Keruntutan penjelasan materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materi yang disajikan runtut</li> <li>- Materi yang disajikan jelas</li> <li>- Penjelasan materi mudah dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	7. Kemenarikan materi dalam media dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan proses sains	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materi yang disajikan menarik</li> <li>- Materi yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif</li> <li>- Materi yang disajikan dapat mengembangkan keterampilan proses sains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				

No	Indikator	Kriteria	Rubrik	Skor			
				1	2	3	4
	8. Keterkaitan materi yang disajikan dalam bentuk animasi dan narasi dengan <i>local wisdom</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materi yang disajikan sesuai dengan animasi</li> <li>- Materi yang disajikan sesuai dengan narasi terkait <i>local wisdom</i></li> <li>- Materi yang disajikan dalam bentuk animasi dan narasi berkaitan dengan <i>local wisdom</i> dapat menambah pemahaman peserta didik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	9. Kesesuaian penulisan rumusan soal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soal lengkap</li> <li>- Soal mudah dipahami</li> <li>- Soal menggunakan bahasa baku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	10. Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunci jawaban sesuai dengan soal</li> <li>- Kunci jawaban lengkap dengan penyelesaian</li> <li>- Soal sesuai dengan indikator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
C	11. Kebenaran penggunaan simbol dan persamaan satuan fisika	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbol ditulis dengan benar</li> <li>- Satuan ditulis dengan benar</li> <li>- Persamaan sesuai dengan konsep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	12. Ketepatan penggunaan bahasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahasa yang digunakan baku</li> <li>- Bahasa yang digunakan mudah dipahami</li> <li>- Bahasa yang digunakan rapi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	13. Ketepatan pemilihan kalimat yang digunakan (tidak multitafsir)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalimat yang disajikan tidak ada multitafsir</li> <li>- Kalimat yang disajikan tidak ada kesalahan</li> <li>- Penulisannya rapi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				

## **Komentar dan Saran Perbaikan**

.....  
.....  
.....  
.....

### **Kesimpulan**

*E-book fisika berbasis local wisdom ini dinyatakan\*)*

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi

Yogyakarta, Desember 2018  
Validator

(\_\_\_\_\_)

\*) Lingkari pada salah satu nomor.

## Lampiran 2

### E. Kisi-kisi Validasi Penilaian Produk Oleh Ahli Media

#### **KISI-KISI PENILAIAN KELAYAKAN E-BOOK BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK AHLI MEDIA**

Subjek : Dosen ahli bidang media  
Objek : *E-book fisika berbasis local wisdom*  
Instrumen : Lembar angket

Aspek	Indikator
Tampilan audio visual	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kelengkapan identitas</li><li>2. Kesesuaian proporsi <i>layout</i></li><li>3. Kesesuaian proporsi warna</li><li>4. Kesesuaian pemilihan <i>background</i></li><li>5. Kesesuaian pemilihan huruf</li><li>6. Konsistensi tampilan tombol</li><li>7. Kejelasan petunjuk penggunaan media</li></ol>
Rekayasa perangkat lunak	<ol style="list-style-type: none"><li>8. Kemudahan akses</li><li>9. Kreativitas dan inovasi</li><li>10. Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK</li></ol>

**Lampiran 2****F. Lembar Penilaian Kelayakan Produk oleh Ahli Media****LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN****E-BOOK FISIKA BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK AHLI MEDIA**

Judul Penelitian : Pengembangan E-Book Fisika Berbasis *Local Wisdom* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Proses Sains

Materi Pokok : Gelombang Bunyi

Sasaran Program : Peserta didik Kelas XI Semester 2

---

Nama :

NIP :

Instansi :

Tanggal :

**Pengantar**

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi *e-book* fisika berbasis *local wisdom* berbantuan android yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan proses sains. Penilaian terhadap *e-book* fisika yang dikembangkan dimaksudkan agar dapat memenuhi kriteria valid sehingga layak untuk digunakan. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu sangat kami perlukan.

**Petunjuk**

1. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli media untuk mengevaluasi dan memvalidasi *e-book* fisika yang dikembangkan.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan tampilan dan operasi materi yang dikembangkan.
3. Mohon memberi tanda cek (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap perangkat pembelajaran.
4. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

Aspek	Indikator	Kriteria	Rubrik	Skor			
				1	2	3	4
Tampilan Audio Visual	1. Kelengkapan identitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat nama produk (aplikasi)</li> <li>- Terdapat profil pengembang</li> <li>- Terdapat nama/logo UNY</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	2. Kesesuaian proporsi <i>layout</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Icon navigasi mudah dipahami</li> <li>- Terdapat animasi pendukung</li> <li>- Tampilan media rapi dan mudah dibaca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	3. Kesesuaian proporsi warna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna icon navigasi, huruf, dan gambar proporsional</li> <li>- Tidak membuat mata lelah</li> <li>- Keseluruhan kombinasi warna sesuai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	4. Kesesuaian pemilihan <i>background</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Background sesuai dengan tema produk</li> <li>- Background tidak menutupi tulisan</li> <li>- Background tidak mengandung animasi yang berlebihan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	5. Kesesuaian pemilihan huruf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran huruf proporsional</li> <li>- Jenis huruf mudah dibaca</li> <li>- Kombinasi pemilihan jenis huruf sesuai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	6. Konsistensi tampilan tombol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posisi tombol konsisten</li> <li>- Mudah digunakan untuk navigasi</li> <li>- Ukuran tombol proporsional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	7. Kejelasan petunjuk penggunaan media	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ada petunjuk penggunaan media</li> <li>- Petunjuk penggunaan media jelas</li> <li>- Petunjuk mudah dipahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
Rekaya perangkat lunak	8. Kemudahan akses	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplikasi kompatibel pada smartphone</li> <li>- Performa aplikasi stabil</li> <li>- Semua menu dapat berjalan dengan baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> </ul>				

Aspek	Indikator	Kriteria	Rubrik	Skor			
				1	2	3	4
			(4) 3 kriteria terpenuhi				
	9. Kreativitas dan inovasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media tidak membosankan</li> <li>- Dapat digunakan secara offline</li> <li>- Memberikan inovasi baru dalam pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				
	10. Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media mengikuti perkembangan IPTEK</li> <li>- Memiliki peluang untuk dikembangkan sesuai perkembangan IPTEK</li> <li>- Memiliki peluang untuk dikembangkan di daerah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Tidak ada kriteria terpenuhi</li> <li>(2) 1 Kriteria terpenuhi</li> <li>(3) 2 Kriteria terpenuhi</li> <li>(4) 3 kriteria terpenuhi</li> </ul>				

#### Komentar dan Saran Perbaikan

.....  
.....  
.....

#### Kesimpulan

E-book fisika berbasis *local wisdom* ini dinyatakan\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi

Yogyakarta, Januari 2019  
Validator

\*) Lingkari pada salah satu nomor.

(\_\_\_\_\_)

Lampiran 2

## **G. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif**

## KISI-KISI

## **INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**

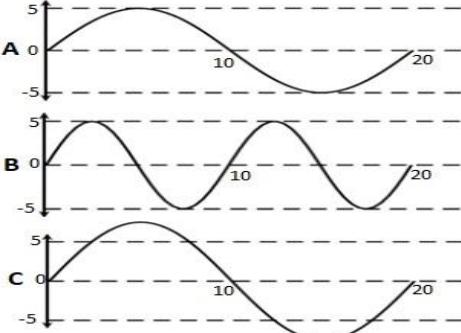
Satuan Pendidikan : SMA Materi : Gelombang Bunyi  
Mata Pelajaran : Fisika Jumlah Soal : 8  
Kelas/Semester : XI/2 Bentuk Soal : Uraian  
Kompetensi Dasar : 4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang gelombang bunyi berikut presentasi hasil dan makna fisiknya.

No	Kategori	Indikator	Indikator soal	Bloom	No. Soal
1	<i>Fluency</i> (Kelancaran)	Kemampuan untuk memberikan banyak jawaban terhadap suatu permasalahan fisika	Disajikan suatu permasalahan mengenai bunyi dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat memberikan ide terkait permasalahan yang diberikan .	C4	1
2	<i>Flexibility</i> (Keluwesan)	Kemampuan untuk menafsirkan, mengklasifikasikan suatu permasalahan fisika dari berbagai sudut pandang	Disajikan gambar ilustrasi yang berkaitan dengan gelombang bunyi atau efek doppler, peserta didik dapat memberikan pemahaman dan penafsiran mengenai gambar yang disajikan dari berbagai sudut pandang.	C4	2
3	<i>Originality</i> (Keaslian)	Memberikan ide, gagasan, kesimpulan berdasarkan cara pemikirannya sendiri	Disajikan suatu permasalahan mengenai pipa organa, peserta didik dapat menarik kesimpulan baru berdasarkan analisa yang dilakukan.	C5	3

No	Kategori	Indikator	Indikator soal	Bloom	No. Soal
4	<i>Elaboration</i> (Keterperincian)	Kemampuan untuk memberikan suatu penyelesaian permasalahan fisika dalam langkah - langkah yang terperinci.	Disajikan suatu permasalahan, peserta didik dapat menganalisa dan menyusun langkah penyelesaian secara runtut dan rinci.	C6	4

**PEDOMAN PENSKORAN**  
**INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

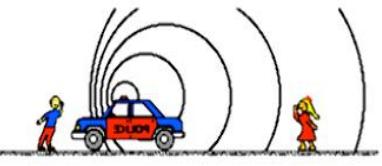
No	Soal PRETEST	Penyelesaian	Skor
	<i>Fluency (Kelancaran)</i>		
1.	 <p>Pendengaran adalah salah satu nikmat Allah yang harus kita syukuri. Manusia mampu membedakan bunyi dari berbagai sumber secara bersamaan, baik dari sumber yang berbeda maupun yang sejenis. Jelaskan faktor apakah yang dapat membedakan satu gelombang bunyi dengan bunyi lainnya?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi rendah nada =&gt; nilai frekuensi mempengaruhi tinggi rendah nada yang di dengar (<i>pitch</i>). Frekuensi tinggi akan menghasilkan bunyi yang melengking (<i>pitch</i> tinggi), sedangkan frekuensi rendah menghasilkan bunyi yang dalam seperti <i>bass</i> (<i>pitch</i> rendah).</li> <li>• Kuat lemah bunyi =&gt; nilai amplitudo berpengaruh terhadap kuat lemah bunyi. Bunyi yang keras memiliki amplitudo tinggi, sedangkan bunyi yang lemah memiliki amplitudo yang rendah.</li> <li>• Warna bunyi =&gt; meski memiliki amplitudo dan frekuensi yang sama setiap benda memiliki ciri khas bunyi yang berbeda.</li> </ul>	(4) Menyebutkan setidaknya 3 pernyataan benar dan sesuai dengan persoalan yang diberikan (3) Menyebutkan setidaknya 3 pernyataan benar namun kurang sesuai dengan persoalan yang diberikan (2) Menyebutkan setidaknya 3 pernyataan benar namun tidak sesuai dengan persoalan yang diberikan (1) Menyebutkan kurang dari 3 pernyataan.
	<i>Flexibility (Keluwasan)</i>		
2.	Perhatikan dengan seksama mengenai grafik amplitudo terhadap jarak dari sumber bunyi A, B, dan C di bawah ini! Terkait dengan karakteristik gelombang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber B memiliki bukit dan lembah yang lebih banyak sehingga frekuensinya lebih besar dari daripada sumber A.</li> </ul>	(4) Memberikan penafsiran terhadap gambar dengan benar dan menarik kesimpulan yang sesuai.

No	Soal PRETEST	Penyelesaian	Skor
	<p>bunyi, bagaimana sumber bunyi B dan C akan terdengar oleh telinga kita jika dibandingkan dengan sumber bunyi A?</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tinggi puncak yang sama menandakan amplitudo keduanya sama besar, jadi sumber B dan A memiliki tingkat kekuatan yang sama.</li> <li>Sumber C memiliki bukit dan lembah yang sama dengan sumber A sehingga keduanya memiliki frekuensi yang sama.</li> <li>Tinggi puncak pada sumber C lebih tinggi daripada sumber A menandakan amplitudo C lebih besar daripada sumber A.</li> <li>Sehingga dapat disimpulkan bahwa sumber bunyi B akan terdengar lebih nyaring daripada sumber bunyi A, dan sumber bunyi C akan terdengar lebih keras daripada sumber bunyi A.</li> </ul>	(3) Memberikan penafsiran terhadap gambar dengan benar namun kesimpulan kurang sesuai. (2) Memberikan penafsiran terhadap gambar dengan benar namun kesimpulan tidak sesuai. (1) Memberikan penafsiran terhadap gambar namun kurang benar.
	<i>Originality (Keaslian)</i>		
3.	 <p>Keni ingin memainkan sebuah lagu dengan membuat alat musik dari 3 buah botol bekas. Ketiga botol A, B, dan C,</p>	<p>Diketahui:  <math>l_1 = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}</math>   <math>l_2 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}</math>   <math>l_3 = 16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}</math></p> <p>Ditanya : <math>f</math>?</p> <p>Jawab:</p>	(4) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), melakukan perhitungan dan memberikan kesimpulan dengan benar. (3) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), melakukan perhitungan dengan benar

No	Soal PRETEST	Penyelesaian	Skor
	diisi dengan air sehingga menyisakan panjang kolom udara berturut – turut sebesar 8 cm, 10 cm, dan 16 cm. Hitunglah besar frekuensi yang dihasilkan setiap botol apabila cepat rambat bunyinya 320 m/s! Botol manakah yang menghasilkan bunyi paling nyaring?	$f_B = \frac{v}{4l} \quad f_B = \frac{v}{4l} \quad f_A = \frac{v}{4l}$ $= \frac{320 \text{ m/s}}{4 \times 0,08 \text{ m}} \quad = \frac{320 \text{ m/s}}{4 \times 0,10 \text{ m}} \quad = \frac{320 \text{ m/s}}{4 \times 0,16 \text{ m}}$ $= 1000 \text{ Hz} \quad = 800 \text{ Hz} \quad = 500 \text{ Hz}$ <p>Botol yang menghasilkan bunyi paling nyaring adalah botol A karena memiliki frekuensi paling tinggi.</p>	<p>namun kesimpulan yang diberikan kurang benar.</p> <p>(2) Mengidentifikasi permasalahan (diketahui dan ditanya), namun terdapat sedikit kekeliruan dalam melakukan perhitungan dan memberikan kesimpulan.</p> <p>(1) Mengidentifikasi permasalahan (diketahui dan ditanya), namun dalam melakukan perhitungan dan memberikan kesimpulan masih belum benar.</p>
	<i>Elaboration (Keterperincian)</i>		
4	 <p>Pada suatu konser musik jalanan, sebuah seruling yang dimainkan memiliki</p>	<p>Diketahui:  <math>I = 4 \times 10^{-7} \text{ watt/m}^2</math>  <math>R = 4\text{m}</math>  Ditanya: TI pada jarak 4m?</p>	<p>(4) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), melakukan perhitungan dengan runtut dan rinci, serta memberikan kesimpulan dan rekomendasi yang sesuai.</p> <p>(3) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), melakukan perhitungan dengan runtut dan</p>

No	Soal PRETEST	Penyelesaian	Skor
	<p>intensitas <math>4 \times 10^{-7}</math> Watt/m<sup>2</sup> pada jarak 1 m. Bagaimana taraf intensitas yang didengarkan penonton pada jarak 4m? Apakah penonton dapat menikmati permainan musik dengan baik? Berikan rekomendasimu berdasarkan situasi yang kamu temukan!</p>	$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$ $\frac{2,46 \times 10^{-7} \text{ watt/m}^2}{I_2} = \frac{(4 \text{ m})^2}{(1 \text{ m})^2}$ $I_2 = \frac{2,46 \times 10^{-7} \text{ watt/m}^2}{16}$ $I_2 = 1,54 \times 10^{-8} \text{ watt/m}^2$ $TI = 10 \log \frac{I}{I_o}$ $= 10 \log \frac{1,54 \times 10^{-8} \text{ watt/m}^2}{10^{-12} \text{ watt/m}^2}$ $= 10 \log 1,54 \times 10^4 \text{ watt/m}^2$ $= 42 \text{ dB}$ <p>Bunyi dengan tingkat intensitas 42 dB setara dengan suara percakapan, sehingga suara musik kurang bisa dinikmati. Sebaiknya pemain musik menambahkan alat pengeras suara.</p>	<p>rinci, namun kesimpulan dan rekomendasi yang diberikan kurang sesuai.</p> <p>(2) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), terdapat kekeliruan dalam melakukan perhitungan, kesimpulan dan rekomendasi yang diberikan tidak sesuai.</p> <p>(1) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), namun dalam melakukan perhitungan dan memberikan kesimpulan serta rekomendasi masih belum benar.</p>

No	Soal POSTEST	Penyelesaian	Skor
	<i>Fluency</i> (Kelancaran)		
1	Bunyi seruling dan berbagai alat musik dapat kita dengarkan karena gelombang bunyinya termasuk dalam kategori audiosonik. Selain audiosonik, terdapat jenis gelombang bunyi yang sangat dimanfaatkan oleh manusia. Apakah jenis gelombang bunyi tersebut? Sebutkan pemanfaatan gelombang tersebut dalam 4 jenis bidang masing-masing 3!	<p>Gelombang bunyi yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan manusia adalah gelombang ultrasonik.</p> <p>1. Bidang Kesehatan Sebagai alat Ultrasonography (USG) yang berfungsi untuk melihat organ-organ tubuh bagian dalam, kardiografi untuk memonitor kerja jantung, menghancurkan tumor, operasi batu ginjal dan katarak.</p> <p>2. Bidang Pertahanan dan Keamanan Alat sonar (<i>sound navigation and ranging</i>), yaitu alat yang berfungsi untuk mendeteksi benda – benda di daerah perairan laut. Cotoh pemanfaatan pada bidang pertahanan dan keamanan yaitu untuk memburu kapal selam atau kapal musuh, pencarian kapal / pesawat tenggelam, mendeteksi ranjau.</p> <p>3. Kelautan Alat SONAR dalam bidang kelautan dapat dimanfaatkan untuk melakukan pemetaan dasar laut, mendeteksi daerah pencarian ikan, mendeteksi tambang mineral di dasar laut.</p> <p>4. Industri Dalam industri ultrasonik digunakan untuk membuat campuran bahan agar benar-benar</p>	<p>(4) Menyebutkan setidaknya 3 pernyataan benar dan sesuai dengan persoalan yang diberikan</p> <p>(3) Menyebutkan setidaknya 3 pernyataan benar namun kurang sesuai dengan persoalan yang diberikan</p> <p>(2) Menyebutkan setidaknya 3 pernyataan benar namun tidak sesuai dengan persoalan yang diberikan</p> <p>(1) Menyebutkan kurang dari 3 pernyataan.</p>

No	Soal POSTEST	Penyelesaian	Skor
		homogen, membersihkan benda kecil halus yang sulit dijangkau, untuk sterilisasi pada pengawetan makanan dalam kaleng, mendeteksi patahan/kebocoran pada pipa.	
	<i>Flexibility (Keluwesan)</i>		
2	 <p>Sebuah mobil polisi bergerak diantara Ahmad (kiri) dan Siti (kanan).</p> <p>a. Apa yang bisa kamu tangkap dari gambar di atas mengenai pergerakan sumber bunyi, serta frekuensi dan panjang gelombang bunyi yang didengar oleh Ahmad dan Siti?</p> <p>b. Mobil polisi tersebut bergerak dengan kecepatan 20 m/s sambil membunyikan sirene dengan frekuensi 1080 Hz. Apabila kecepatan bunyi saat itu adalah</p>	<p>Diketahui : <math>v_s = 20 \text{ m/s}</math> <math>f_{sumber} = 1080 \text{ Hz}</math>  Ditanya : <math>f_{siti} = ?</math>  Jawab :</p> <p>a. Kedua pengamat diam, berdasarkan pola persebaran bunyinya diketahui bahwa mobil polisi bergerak mendekati Ahmad dan menjauhi Siti.</p> <p>Ahmad mendengar bunyi dengan frekuensi yang lebih tinggi dengan panjang gelombang lebih pendek daripada bunyi asli, karena sumber bunyi mendekati Ahmad.</p> <p>Siti mendengar bunyi dengan frekuensi yang lebih rendah dengan panjang gelombang lebih panjang daripada bunyi asli, karena sumber bunyi menjauhi Siti.</p>	(4) Memberikan penafsiran terhadap gambar dengan benar dan menarik kesimpulan yang sesuai. (3) Memberikan penafsiran terhadap gambar dengan benar namun kesimpulan kurang sesuai. (2) Memberikan penafsiran terhadap gambar dengan benar namun kesimpulan tidak sesuai. (1) Memberikan penafsiran terhadap gambar namun kurang benar.

No	Soal POSTEST	Penyelesaian	Skor
	340 m/s, hitunglah frekuensi yang didengar oleh Siti?	$f_{siti} = \left( \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \right) \times f_s$ <p>b.</p> $= \left( \frac{340 \text{ m/s} - 0}{340 \text{ m/s} + 20 \text{ m/s}} \right) \times 1080 \text{ Hz}$ $= \left( \frac{340 \text{ m/s}}{360 \text{ m/s}} \right) \times 1080 \text{ Hz}$ $= 1020 \text{ Hz}$	
	<i>Originality (Keaslian)</i>		
3	<p>Gambar seruling dengan panjang berbeda!</p> <p>50 cm 30 cm 20 cm</p>  <p>Diketahui kecepatan bunyi di udara adalah 340 m/s, hitunglah frekuensi harmonik pertama dari setiap seruling apabila semua lubang seruling ditutup! Seruling manakah yang terdengar paling nyaring?</p>	<p>Diket: <math>l_1 = 50 \text{ cm}</math> <math>l_2 = 30 \text{ cm}</math> <math>l_3 = 20 \text{ cm}</math> <math>v = 340 \text{ m/s}</math></p> <p>Ditanya : <math>f_0 = ?</math> Seruling paling nyaring?</p> <p>Jawab:</p> $f_A = \frac{v}{2l} \quad f_B = \frac{v}{2l}$ $= \frac{340 \text{ m/s}}{2 \times 0,5 \text{ m}} \quad = \frac{340 \text{ m/s}}{2 \times 0,3 \text{ m}}$ $= 340 \text{ Hz} \quad = 566,67 \text{ Hz}$ $f_C = \frac{v}{2l}$ $= \frac{340 \text{ m/s}}{2 \times 0,2 \text{ m}}$ $= 850 \text{ Hz}$	<p>(4) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), melakukan perhitungan dan memberikan kesimpulan dengan benar.</p> <p>(3) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), melakukan perhitungan dengan benar namun kesimpulan yang diberikan kurang benar.</p> <p>(2) Mengidentifikasi permasalahan (diketahui dan ditanya), namun terdapat sedikit kekeliruan dalam</p>

No	Soal POSTEST	Penyelesaian	Skor
		Seruling yang berbunyi paling nyaring adalah seruling C yang memiliki frekuensi tertinggi.	mengidentifikasi permasalahan (diketahui dan ditanya), namun dalam melakukan perhitungan dan memberikan kesimpulan masih belum benar.
	<i>Elaboration (Keterperincian)</i>		
4	 <p>Pak Amir bekerja sebagai operator mesin pada suatu pabrik industri, ia bekerja selama 8 jam/hari. Pabrik tersebut memiliki 100 mesin, apabila intensitas dari satu mesin adalah <math>1 \times 10^{-4}</math> Watt/m<sup>2</sup> maka hitunglah taraf intensitas yang didengar oleh Pak Amir! Apabila nilai</p>	<p>Diketahui:</p> <p><math>n = 100</math>   <math>TI = 60</math> dB   <math>t = 8</math> jam/hari  ambang pendengaran = 70 dB/8jam</p> <p>Ditanya : <math>TI_{100} = ?</math>   bahaya   dan penanggulangan bising?</p> <p>Jawab:</p> $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $= 10 \log \frac{10^4 \text{ watt/m}^2}{10^{-12} \text{ watt/m}^2}$ $= 10 \log 10^8 \text{ watt/m}^2$ $= 80 \text{ dB}$	(4) Mengidentifikasi permasalahan (diketahui dan ditanya), melakukan perhitungan dengan runtut dan rinci, serta memberikan kesimpulan dan rekomendasi yang sesuai. (3) Mengidentifikasi permasalahan (diketahui dan ditanya), melakukan perhitungan dengan runtut dan rinci, namun kesimpulan dan rekomendasi yang diberikan kurang sesuai. (2) Mengidentifikasi permasalahan (diketahui dan ditanya), terdapat kekeliruan

No	Soal POSTEST	Penyelesaian	Skor
	ambang batas pendengaran manusia adalah 85 dB selama 8 jam/hari, apakah Pak Amir dan pekerja yang lain masih aman dari bahaya paparan bising? Berikan rekomendasimu berdasarkan situasi yang kamu temukan!	$  \begin{aligned}  TI_{100} &= TI + 10 \log(n) \\  &= 80 \text{ dB} + 10 \log 100 \\  &= 80 \text{ dB} + 20 \text{ dB} \\  &= 100 \text{ dB}  \end{aligned}  $ <p>TI melebihi ambang batas sehingga berbahaya bagi pekerja.</p> <p>Sebaiknya pekerja diwajibkan memakai <i>earplug</i> saat berada di area bising. Apabila memungkinkan dapat memasang peredam bunyi di sekitar mesin atau pada ruangan.</p>	<p>dalam melakukan perhitungan, kesimpulan dan rekomendasi yang diberikan tidak sesuai.</p> <p>(1) Mengidentifikasi permasalahan (diket dan ditanya), namun dalam melakukan perhitungan dan memberikan kesimpulan serta rekomendasi masih belum benar.</p>

**Lampiran 2****H. Lembar Validasi Instrument Penilaian Berpikir Kreatif**

**LEMBAR PENELAAHAN SOAL TES PRETES DAN POSTES UNTUK  
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DALAM BENTUK URAIAN**

Mata pelajaran : Fisika

Materi : Gelombang Bunyi

Kelas/semester : XI/2

Penelaah : .....

**Petunjuk Penelaahan**

- Berilah skor pada butir soal sesuai ketentuan berikut.

[3] butir tes dapat digunakan tanpa revisi

[2] butir tes dapat digunakan dengan revisi

[1] butir tes belum dapat digunakan

- Tulis komentar dan saran pada angket terbuka di bagian akhir.

No	Aspek Penilaian	PRE-TEST				POST-TEST			
		1	2	3	4	1	2	3	4
A	Materi								
1	Soal sesuai dengan indikator berpikir kreatif								
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai								
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan tujuan pengukuran berpikir kreatif								
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang sekolah atau tingkat kelas								
B	Konstruksi								
1	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian								
2	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal								
3	Ada pedoman penskoran								
4	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca								
C	Bahasa								
1	Rumusan kalimat pada soal komunikatif								
2	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar								
3	Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda								

No	Aspek Penilaian	PRE-TEST				POST-TEST			
4	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat								
5	Tidak mengandung kata atau ungkapan yang dapat menyinggung perasaan peserta didik								

**Komentar umum dan saran perbaikan:**

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan**

Soal tes kemampuan berpikir kreatif ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi

\*) Lingkari tanda yang dipilih

Yogyakarta, ..... 2019

Penelaah,

.....

Lampiran 2

**I. Lembar Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains**

**KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI**  
**PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Fisika/Gelombang Bunyi  
Kelas/Semester : XI (Sebelas)/2 (Dua)  
Kompetensi Dasar : 4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang gelombang bunyi berikut presentasi hasil dan makna fisisnya.  
Subjek : Observer  
Objek : Peserta didik  
Instrumen : Lembar observasi

<b>Indikator</b>	<b>Item</b>
4.10.1 Membuat perencanaan proyek yang disesuaikan dengan tugas proyek	Kemampuan peserta didik dalam pembuatan judul proyek
	Kemampuan peserta didik dalam perumusan masalah proyek
	Kemampuan peserta didik dalam perumusan tujuan proyek
	Kemampuan peserta didik dalam pengidentifikasi variable bebas
	Kemampuan peserta didik dalam pengidentifikasi variable kontrol
	Kemampuan peserta didik dalam pengidentifikasi variable terikat
	Kemampuan peserta didik dalam penyusunan hipotesis
	Kemampuan peserta didik dalam pembuatan daftar alat dan bahan yang diperlukan
	Kemampuan peserta didik dalam perancangan prosedur pembuatan proyek
4.10.2 Membuat seruling bambu sesuai dengan rancangan proyek yang telah dibuat	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: Peserta didik memperhatikan keselamatan kerja
	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: penggunaan alat dan bahan yang sudah disediakan
	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: mengikuti prosedur pembuatan seruling yang telah dirancang
	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: menjaga kebersihan lingkungan tempat pembuatan seruling
	Kemampuan peserta didik dalam memainkan seruling
4.10.3	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: memperhatikan keselamatan kerja

<b>Indikator</b>	<b>Item</b>
Melakukan percobaan terkait pipa organa, taraf intensitas, dan efek Doppler sesuai dengan tema tugas proyek yang diberikan	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: mengamati hasil eksperimen Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: menggunakan seruling Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: menjaga kebersihan tempat eksperimen Kemampuan peserta didik untuk menuliskan hasil eksperimen dalam tabel Kemampuan peserta didik dalam membuat analisa data Kemampuan peserta didik dalam menyusun kesimpulan
4.10.4 Mempresentasikan hasil percobaan tugas proyek	Penguasaan peserta didik mengenai materi tema tugas proyeknya Kemampuan peserta didik dalam mempresentasikan seruling yang dibuat Kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dari kelopok lain/guru Kemampuan peserta didik dalam menggunakan waktu presentasi
4.10.5 Membuat laporan tertulis hasil percobaan sesuai dengan tema tugas proyek	Kelengkapan komponen laporan Kesesuaian format laporan dengan format yang telah ditentukan Kebahasaan dalam laporan Kerapian penulisan laporan Penyajian latar belakang Penyajian rumusan masalah Penyajian tujuan Penyajian hipotesis Penyajian daftar alat dan bahan Penyajian prosedur Penyajian dalam table
4.10.6 Mengolah dan menganalisis data pengukuran sesuai dengan tema tugas proyek yang diberikan	Penyajian analisis data Penyajian pembahasan a. Kesesuaian pembahasan dengan teori Geombang bunyi b. Kedalaman pembahasan c. Kesesuaian pembahasan dengan hasil eksperimen d. Penjelasan keterbatasan proyek (seruling) Penyajian kesimpulan Penyajian daftar pustaka

## J. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains

### **LEMBAR VALIDASI TERHADAP LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS**

#### A. Tujuan

Penggunaan lembar validasi ini adalah untuk mengukur kevalidan isi dari instrumen pengukuran keterampilan proses sains (penilaian proyek)

#### B. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap lembar angket penilaian keterampilan proses sains (penilaian proyek)
2. Penilaian cukup dengan memberi *ceklist* (  ) pada kolom angka yang sebarus dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan-pernyataan sebagai berikut:  
 3 = setuju  
 2 = kurang setuju/perlu direvisi  
 1 = tidak setuju/perlu direvisi
3. Pada bagian akhir, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan lembar observasi.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

No.	Aspek Penilaian	Penilaian		
		1	2	3
I	<b>Isi</b>			
	1. Indikator untuk mengukur keterampilan proses sains pada tahap perencanaan sudah sesuai			
	2. Indikator untuk mengukur keterampilan proses sains pada tahap pelaksanaan (pembuatan seruling bambu) sudah sesuai.			
	3. Indikator untuk mengukur keterampilan proses pada tahap pelaksanaan (eksperimen) sudah sesuai.			
	4. Indikator untuk mengukur keterampilan proses sains pada tahap pelaporan (presentasi) sudah sesuai.			
	5. Indikator untuk mengukur keterampilan proses pada tahap pembuatan laporan sudah sesuai			
II	<b>Aspek Penggunaan Bahasa</b>			
	6. Penggunaan Bahasa sudah sesuai dengan EYD.			
	7. Penulisan sudah jelas.			
	8. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.			

Penilaian Umum Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	A	B	C	D
Keterangan:				

A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

**Saran-saran :**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Yogyakarta, ..... 2019

**Validator,**

(.....)

## Lampiran 2

### K. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

#### **Lembar Penilaian Proyek Tahap Perencanaan-Pelaksanaan**

Sekolah : .....

Materi : Bunyi

Kelas/Kelompok : .....

Anggota Kelompok :

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

**Petunjuk pengisian:**

1. Tuliskan nomor absen peserta didik pada kolom yang disediakan.
2. Berilah skor 4, 3, 2, atau 1 pada kolom yang sesuai berdasarkan rubrik.

No.	Kriteria Penilaian	Absen-Skor Penilaian					
1.	Kemampuan peserta didik dalam pembuatan judul proyek						
2.	Kemampuan peserta didik dalam perumusan masalah proyek						
3.	Kemampuan peserta didik dalam perumusan tujuan proyek						
4.	Kemampuan peserta didik dalam pengidentifikasi variable bebas						
5.	Kemampuan peserta didik dalam pengidentifikasi variable kontrol						
6.	Kemampuan peserta didik dalam pengidentifikasi variable terikat						
7.	Kemampuan peserta didik dalam penyusunan hipotesis						
8.	Kemampuan peserta didik dalam pembuatan daftar alat dan bahan yang diperlukan						
9.	Kemampuan peserta didik dalam perancangan prosedur pembuatan proyek						
10.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: Peserta didik memperhatikan keselamatan kerja						
11.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: penggunaan alat dan bahan yang sudah disediakan						
12.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: mengikuti prosedur pembuatan seruling yang telah dirancang						
13.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: menjaga kebersihan lingkungan tempat pembuatan seruling						

No.	Kriteria Penilaian	Absen-Skor Penilaian					
14.	Kemampuan peserta didik dalam memainkan seruling						
Jumlah Skor							
Nilai = (Jumlah skor:56) x 100							

.....  
Observer,

.....

### Rubrik Lembar Penilaian Proyek Tahap Perencanaan -Pelaksanaan

No.	Kriteria Penilaian	Indikator	Skor Penilaian
1.	Kemampuan peserta didik dalam membuat judul proyek	Serius dan mampu dalam membuat judul proyek Judul proyek berkaitan dengan materi pembelajaran Judul proyek menarik	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
2.	Kemampuan peserta didik dalam merumuskan masalah proyek	Serius dan mampu dalam merumuskan masalah proyek Rumusan masalah berkaitan dengan <i>local wisdom</i> gasing Rumusan tujuan mengarah pada rumusan masalah	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
3.	Kemampuan pesertaa didik alam merumuskan tujuan	Serius dan mampu dalam merumuskan tujuan proyek Rumusan tujuan berkaitan dengan <i>local wisdom</i> gasing Rumusan tujuan mengarah pada rumusan masalah	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
4.	Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikas variable bebas	Variable mengarah pada besaran BUNYI Variable dapat diukur dengan menggunakan gasing Variable dapat menjawab pertanyaan <i>essential</i>	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
5.	Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi variable kontrol	Variable mengarah pada besaran BUNYI Variable dapat diukur dengan menggunakan gasing Variable dapat menjawab pertanyaan <i>essential</i>	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
6.	Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi variable terikat	Variable mengarah pada besaran BUNYI Variable dapat diukur dengan menggunakan gasing Variable dapat menjawab pertanyaan <i>essential</i>	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
7.	Kemampuan peserta didik dalam menyusun hipotesis	Dapat terjawab dengan penyelidikan Berkaitan dengan materi pembelajaran Berkaitan dengan <i>project</i> yang akan dibuat	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
8.	Kemampuan peserta didik dalam membuat datar alat dan bahan	a. Lengkap b. Sesuai dengan yang ada di LKPD	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi

<b>No.</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skor Penilaian</b>
		c. Alat dan bahan yang disebutkan benar	3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
<b>9.</b>	Kemampuan peserta didik dalam merancang prosedur pembuatan seruling	Prosedur lengkap Prosedur runtut jelas	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
<b>10.</b>	Partisipasi peserta didik dalam memperhatikan keselamatan kerja dan lingkungan	Bersikap hati-hati dalam membuat gasing Menjaga kebersihan lingkungan Menggunakan alat dengan hati-hati	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
<b>11.</b>	Partisipasi peserta didik dalam menggunakan alat dan bahan yang sudah disediakan	Menggunakan alat dengan benar Menggunakan bahan sesuai dengan kebutuhan Berhati-hati dalam menggunakan alat dan bahan	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
<b>12.</b>	Keterampilan Psikomotorik peserta didik dalam mengikuti prosedur pembuatan seruling yang telah dirancang	Sesuai dengan prosedur Teliti Membuat seruling dengan hati-hati	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
<b>13.</b>	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam menjaga kebersihan lingkungan tempat pembuatan seruling	Membuang sampah pada tempatnya Menjaga kebersihan lingkungan Tidak embuat kotor	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
<b>14.</b>	Kemampuan peserta didik dalam memainkan seruling	Melempar gasing ke tanah dengan benar Gasing memutar dengan bagus Terdengar bunyi saat gasing berputar	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi

**Lembar Penilaian Proyek**  
**Tahap Pelaksanaan (Eksperimen)**

Sekolah : .....

Materi : Bunyi

Kelas/Kelompok : .....

Anggota Kelompok :

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

**Petunjuk pengisian:**

1. Tuliskan nomor absen peserta didik pada kolom yang disediakan.
2. Berilah skor 4, 3, 2, atau 1 pada kolom yang sesuai berdasarkan rubrik.

No.	Kriteria Penilaian	Absent-Skor Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
1.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: memperhatikan keselamatan kerja						
2.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: mengamati hasil eksperimen						
3.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: menggunakan seruling						
4.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam: menjaga kebersihan tempat eksperimen						
5.	Kemampuan peserta didik untuk menuliskan hasil eksperimen dalam tabel						
6.	Kemampuan peserta didik dalam membuat analisa data						
7.	Kemampuan peserta didik dalam menyusun kesimpulan						
8.	Kemampuan peserta didik dalam menuliskan referensi (daftar pustaka)						
<b>Jumlah Skor</b>							
<b>Nilai = (Jumlah skor:32) x 100</b>							

.....  
 Observer,

.....

**Rubrik Lembar Penilaian Proyek Tahap Pelaksanaan (Eksperimen)**

No.	Kriteria Penilaian	Indikator	Skor Penilaian
1.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam memperhatikan keselamatan kerja	Bersikap hati-hati dalam melakukan eksperimen Melakukan eksperimen sesuai prosedur Serius dalam melakukannya eksperimen	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
2.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam mengamati hasil eksperimen	Pengambilan data sesuai dengan prosedur Data yang diperoleh sesuai dengan yang diminta Data yang diperoleh sesuai dengan teori	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
3.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam menggunakan seruling	Memainkan gasing sesuai dengan prosedur Melempar gasing ke tanah dengan benar Gasing memutar dengan bagus	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
4.	Keterampilan psikomotorik peserta didik dalam menjaga kebersihan tempat eksperimen	Menbuang sampah pada tempatnya Menjaga kebersihan lingkungan Tidak membuat kotor	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
5.	Kemampuan peserta didik untuk menuliskan hasil eksperimen dalam tabel	Menuliskan satuan Data sesuai dengan teori Lengkap	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
6.	Kemampuan peserta didik dalam membuat analisa data	menghubungkan hasil eksperimen dengan teori menjelaskan hasil eksperimen penjelasan analisa dapat dipahami	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
7.	Kemampuan peserta didik dalam menyusun kesimpulan	Singkat Mengacu pada hipotesis dan rumusan masalah Mengacu pada tujuan	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi

No.	Kriteria Penilaian	Indikator	Skor Penilaian
8.	Kemampuan peserta didik dalam menuliskan referensi (daftar pustaka)	d. Penulisan daftar pustaka sesuai dengan aturan e. Referensi sesuai dengan materi pembelajaran f. Referensi lebih dari 5 buah	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi

**Lembar Penilaian Proyek**  
**Tahap Pelaporan (Presentasi)**

Sekolah : .....

Materi : Bunyi

Kelas/Kelompok : .....

Anggota Kelompok :

1. .... 4. ....

2. .... 5. ....

3. .... 6. ....

**Petunjuk pengisian:**

1. Tuliskan nomor absen peserta didik pada kolom yang disediakan.
2. Berilah skor 4, 3, 2, atau 1 pada kolom yang sesuai berdasarkan rubrik.

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
1.	Penguasaan peserta didik mengenai materi tema tugas proyeknya						
2.	Kemampuan peserta didik dalam mempresentasikan seruling yang dibuat						
3.	Kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dari kelopok lain/guru						
4.	Kemampuan peserta didik dalam menggunakan waktu presentasi						
Jumlah Skor							
Nilai = (Jumlah skor:16) x 100							

.....  
 Observer,

.....

**Rubrik Lembar Penilaian Proyek Tahap Pelaporan (Presentasi)**

No.	Kriteria Penilaian	Indikator	Skor Penilaian
1.	Penguasaan peserta didik mengenai materi tema tugas proyeknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat menjawab pertanyaan</li> <li>- Penjelasan sesuai dengan teori</li> <li>- Penjelasan mengarah pada tema proyek</li> </ul>	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
2.	Kemampuan peserta didik dalam mempresentasikan seruling yang dibuat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tegas</li> <li>- Bahasa tertata rapi</li> <li>- Penjelasan mudah dipahami</li> </ul>	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
3.	Kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dari kelompok lain/guru	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jawaban sesuai dengan teori</li> <li>- Jawaban mudah dimengerti</li> <li>- Jawaban jelas</li> </ul>	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
4.	Kemampuan peserta didik dalam menggunakan waktu presentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak melebihi waktu yang telah ditentukan</li> <li>- Tidak kelebihan dari waktu yang telah ditentukan</li> <li>- Memanfaatkan waktu sebaik mungkin</li> </ul>	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi

**Lembar Penilaian  
Laporan Kelompok (Tertulis)**

Sekolah : .....

Materi : Bunyi

Kelas/Kelompok : .....

Anggota Kelompok :

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

**Petunjuk pengisian:**

1. Tuliskan nomor absen peserta didik pada kolom yang disediakan.
2. Berilah skor 4, 3, 2, atau 1 pada kolom yang sesuai berdasarkan rubrik.

No.	Kriteria Penilaian	Absen-Skor Penilaian					
1.	Kelengkapan komponen laporan						
2.	Kesesuaian format laporan dengan format yang telah ditentukan						
3.	Kebahasaan dalam laporan						
4.	Kerapian penulisan laporan						
5.	Penyajian latar belakang						
6.	Penyajian rumusan masalah						
7.	Penyajian tujuan						
8.	Penyajian hipotesis						
9.	Penyajian daftar alat dan bahan						
10.	Penyajian prosedur						
11.	Penyajian dalam table						
12.	Penyajian analisis data						
13.	Penyajian pembahasan						
	e. Kesesuaian pembahasan dengan teori Geombang bunyi						
	f. Kedalaman pembahasan						
	g. Kesesuaian pembahasan dengan hasil eksperimen						
	h. Penjelasan keterbatasan proyek (seruling)						
14.	Penyajian kesimpulan						
15.	Penyajian daftar pustaka						
<b>Jumlah Skor</b>							
<b>Nilai = (Jumlah skor:72) x 100</b>							

.....  
Observer,

### Rubrik Lembar Penilaian Proyek Tahap Pelaporan (Tertulis)

No.	Kriteria Penilaian	Indikator	Skor Penilaian
1.	Kelengkapan komponen laporan (12 bagian: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, hipotesis, alat dan bahan, gambit seruling, prosedur, tabel, analisis data, pembahasan, kesimpulan, daftar pustaka)	Lengkap Runtut jelas	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
2.	Kesesuaian format laporan dengan format yang telah ditentukan	Penomoran runtut Tulisan <i>font times new roman size 12</i> Spasi 1,5	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
3.	Kebahasaan dalam laporan	Sesuai EYD Baku Mudah dimengerti	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
4.	Kerapuan penulisan laporan	Tulisan <i>justify</i> Tata letak gambar rapi Tata letak tabel rapi	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
5.	Penyajian latar belakang	Terdapat penjelasan alasan gasing bamboo termasuk BUNYI Mencantumkan referensi yang disesusikan dengan daftar pustaka Penjelasan latar belakang mengacu pada alasan pembuatan proyek dan eksperimen	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
6.	Penyajian rumusan masalah	Mengacu pada latar belakang Penyajian rumusan masalah jelas Rumusan dapat diuktikan melalui eksperimen yang telah dilakukan	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi

No.	Kriteria Penilaian	Indikator	Skor Penilaian
7.	Penyajian tujuan	Mengacu pada rumusan masalah Penyajian tujuan jelas Tujuan dapat terjawab di kesimpulan	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
8.	Penyajian hipotesis	Sesuai dengan materi pembelajaran Mengarah pada <i>project</i> Hipotesis mudah dimengerti	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
9.	Penyajian daftar alat dan bahan	Penyajian alat dan bahan lengkap Penyajian alat dan bahan sesuai dengan di lapangan Penyajian alat dan bahan jelas	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
10.	Penyajian prosedur	Penyajian prosedur sesuai yang di lapangan Penyajian prosedur lengkap Penyajian prosedur mudah dimengerti	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
11.	Penyajian dalam tabel	Rapi Jelas Ada satuan	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
12.	Penyajian analisis data	Penyajian sesuai dengan hasil eksperimen Penyajian sesuai dengan teori Terdapat penjelasan analisis data	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
13a.	Kesesuaian pembahasan dengan teori gerak melingkar beraturan	Pembahasan mengacu pada hasil analisis data Pembahasan disesuaikan dengan teori BUNYI Penjelasan mudah dimengerti	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi

No.	Kriteria Penilaian	Indikator	Skor Penilaian
13a.	Kedalaman pembahasan	Pembahasan dijelaskan secara detail Pembahasan dijelaskan secara lengkap Pembahasan dijelaskan dengan Bahasa baku	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
13b.	Kesesuaian pembahasan dengan hasil eksperimen	g. Pembahasan sesuai dengan BUNYI h. Pembahasan menghubungkan <i>local wisdom</i> gasing dengan BUNYI i. Pembahasan sesuai dengan hasil eksperimen	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
13c.	Penjelasan keterbatasan proyek (seruling)	j. Terdapat penjelasan kelebihan/kekurangan proyek k. Terdapat penjelasan mengenai gasing l. Terdapat penjelasan mengenai kendala pembuatan gasing	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
14c.	Penyajian kesimpulan	m. Singkat n. Jelas o. Menjawab rumusan masalah	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi
15.	Penyajian daftar pustaka	p. Runtut sesuai abjad q. Sesuai format yang ditentukan r. Lebih dari 5 buah	1 = indikator tidak terpenuhi 2 = 1 indikator terpenuhi 3 = 2 indikator terpenuhi 4 = 3 indikator terpenuhi

## Lampiran 2

### K. Lembar Angket Respon Peserta Didik

#### **ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP TERHADAP E-BOOK FISIKA BERBASIS LOCAL WISDOM**

Judul Penelitian : Pengembangan E-Book Fisika Berbasis *Local Wisdom* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Proses Sains

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Gelombang Bunyi

---

#### **A. Identitas Responden**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

#### **B. Pengantar**

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Anda telah membaca, memahami dan menggunakan E-Book Fisika berbasis *Local Wisdom*.
2. Tuliskan terlebih dahulu identitas Anda pada bagian yang telah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum memilih jawaban
4. Jika Anda tidak mengerti, bertanyalah kepada guru atau peneliti.

#### **C. Petunjuk**

1. Mohon kesediaan saudara/saudari menilai E-Book Fisika Berbasis Local wisdom pada E-Book Fisika Berbasis Local Wisdom yang telah digunakan.
2. Anda dapat memberikan penilaian dengan memberi tanda cek (✓) untuk setiap butir pernyataan sesuai dengan pilihan Anda.
3. Skala penilaian berkisar 1-4 dengan kriteria sebagai berikut:  
4 = sangat setuju  
3 = setuju  
2 = kurang setuju  
1 = tidak setuju
4. Anda dapat menulis komentar dan saran pada kolom catatan yang telah disediakan
5. Atas kesediaan Anda mengisi angket ini saya ucapkan terima kasih.

Aspek	No.	Pernyataan	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
Tampilan	1.	Teks dapat dibaca jelas				
	2.	Gambar yang disajikan jelas				
	3.	Gambar yang disajikan menarik				
	4.	Video yang disajikan jelas				
	5.	Video yang disajikan menarik				
	6.	Suara/narasi dapat didengar dengan jelas				
Penyajian materi	7.	Materi pembelajaran disajikan secara jelas dan mudah dipahami				
	8.	Materi pembelajaran berkaitan dengan permainan tradisional <i>manatahan</i> dan <i>nekeran</i>				
	9.	Contoh yang disajikan sesuai dengan materi				
	10.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
Pengoperasian media	11.	<i>e-book</i> fisika dapat diakses dengan mudah melalui android				
	12.	<i>e-book</i> fisika dapat dioperasikan/digunakan dengan mudah				
	13.	Fitur tombol berfungsi dengan baik				
Manfaat media	14.	Saya merasa lebih mudah belajar menggunakan <i>e-book</i> fisika ini				
	15.	Saya dapat memahami materi dengan mudah menggunakan <i>e-book</i> fisika ini				
	16.	<i>e-book</i> fisika ini membantu saya memahami materi gelombang bunyi				
	17.	<i>e-book</i> fisika ini membantu saya dalam merancang dan melaksanakan eksperimen bersama kelompok saya				
	18.	<i>e-book</i> fisika ini membantu saya berpikir kreatif dalam memecahkan persoalan fisika dalam kehidupan sehari-hari				

**Komentar dan Saran**

Klaten, ..... 2019

Peserta Didik,

.....

**Lampiran 2****L. Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

**KISI-KISI PENILAIAN  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

<b>No</b>	<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>No Butir</b>
1	Identitas RPP	Kelengkapan komponen identitas RPP dan keefisensi waktu yang dialokasikan	1
2	Perumusan indikator pembelajaran	Kesesuaian perumusan indikator pembelajaran dengan KI dan KD mudah dipahami	2
		Kesesuaian indikator dengan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilanproses sains	3
3	Perumusan tujuan pembelajaran	Kesesuaian perumusan tujuan	4
		Kesesuaian tujuan dengan indikator dan keberkaitan tujuan dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilanproses sains	5
4	Pemilihan materi	Keterpaduan materi pembelejaran sesuai dengan tema <i>local wisdom</i> berupa permainan tradisional	6
		Kesesuaian materi dengan upaya pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilanproses sains	7
		Keluasan (memuat fakta, konsep, prinsip/hukum, prosedur)	8
		Kesesuaian penggunaan materi kontekstual	9
5	Pemilihan sumber belajar	Kesesuaian pemilihan metode pembelajaran	10
6	Skenario/kegiatan pembelajaran	Kesesuaian skenario/kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	11
		Keterdukungan kegiatan pembelajaran dalam memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran	12
		Kefasilitasan kegiatan pembelajaran dalam pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilanproses sains	13
7	Penilaian Hasil Belajar	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran dan Kejelasan prosedur penilaian	14
		Kelengkapan instrumen penilaian	15

## **INSTRUMEN PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

### **OLEH AHLI MATERI**

#### **A. TUJUAN**

Instrumen penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kevalidan RPP model outdoor learning melalui project berbasis local wisdom yang dikembangkan untuk meningkatkan berpikir kreatif dan literasi IT peserta didik pada materi bunyi.

#### **B. PETUNJUK PENILAIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap RPP model outdoor learning melalui project berbasis local wisdom pada materi bunyi yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan check point (✓) pada kolom angka yang tersedia
3. Pada bagian akhir, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan RPP.
4. Peneliti mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen penilaian ini.
5. Berilah tanda check pada kolom yang sesuai dengan pilihan Anda pada tempat yang tersedia dengan keterangan skor sebagai berikut :
  - 1 = sangat tidak baik/sangat tidak sesuai
  - 2 = cukup baik/cukup sesuai
  - 3 = baik/sesuai
  - 4 = sangat baik/sangat sesuai

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
I	Identitas Mata Pelajaran				
	Format penulisan identitas RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu)				
II	Perumusan indikator pembelajaran				
	Perumusan indikator memuat unsur A,B,C,D ( <i>Audience, Behavior, Condition, Degree</i> )				
	Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar				
	Penggunaan kata operasional dalam Taksonomi Bloom				
III	Perumusan Tujuan Pembelajaran				
	Perumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator.				
IV	Pemilihan materi				
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
	Kesesuaian materi pembelajaran dengan materi bunyi				
	Keruntutan dan sistematika penjabaran materi pembelajaran dengan kurikulum 2013				

No	<b>Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran</b>	<b>Skor Penilaian</b>			
		1	2	3	4
V	Pemilihan sumber belajar				
	Kesesuaian antara sumber belajar dengan materi pembelajaran				
	Kesesuaian antara sumber belajar outdoor dengan kebutuhan dan perkembangan peserta didik SMA				
VI	Skenario/kegiatan pembelajaran				
	Kesesuaian model pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				
	Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahapan pembelajaran memuat 4C				
	Kelengkapan langkah-langkah sesuai dengan alokasi waktu				
VII	Penilaian Hasil Belajar				
	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				
	Kejelasan prosedur penilaian dengan aspek yang diukur				
	Kelengkapan instrument penilaian				

Penilaian Umum RPP	A	B	C
Keterangan : A. Dapat digunakan tanpa revisi B. Dapat digunakan dengan revisi C. Belum dapat digunakan			

Yogyakarta, ..... 2019  
Validator,

(.....)

## Lampiran 2

### M. Rancangan Proses Pembelajaran (RPP)

#### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Satuan Pendidikan : SMA N/S**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas /Semester : XI/Genap**

**Tahun Pelajaran : 2018/2019**

**Alokasi Waktu : 6 JP (3 Pertemuan)**

#### **A. Kompetensi Inti**

No	Kompetensi Inti
KI-1	Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
KI-2	Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
KI-3	Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
KI-4	Mencoba, mengolah, dan menyajikan dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan menganalisis) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

#### **B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Materi Pokok
3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dalam teknologi	3.10.1 Menjelaskan Pengertian Gelombang bunyi 3.10.2 Menganalisis Karakteristik gelombang bunyi 3.10.3 Mengklasifikasikan tentang cepat rambat bunyi, azas Doppler, intensitas bunyi 3.10.4 Membangun konsep dan prinsip gelombang bunyi dalam teknologi	Gelombang Bunyi
4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi berikut presentasi hasil dan makna fisisnya.	4.10.1 Melaksanakan percobaan tentang gelombang bunyi berikut presentasi hasil dan makna fisisnya.	

### **C. Tujuan Pembelajaran**

Melalui kegiatan Proyek diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan baik, mampu mengemangkan keterampilan proses sains dengan baik, mampu membangun konsep dan prinsip gelombang bunyi dalam teknologi dengan benar, serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik.

### **D. Materi Pembelajaran**

1. Fakta
  - Pada ruang kedap, suara tidak terdengar dari luar ruangan
  - Suara terdengar lebih keras jika bergerak mendekat dan terdengar lebih rendah jika bergerak menjauh
2. Konsep
  - Tinggi Nada dan Pola Gelombang
  - Intensitas bunyi, Efek Doppler, dan Pelayangan
3. Prinsip
  - Taraf Intensitas
  - Efek Doppler
4. Prosedur
  - Melaksanakan percobaan tentang gelombang bunyi

### **E. Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Outdoor Learning* berbasis Proyek
3. Metode : Pengamatan, Praktikum, Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab,  
Penugasan

### **F. Media, Alat dan Bahan Pembelajaran**

1. Media LCD projector
2. Laptop
3. Seruling
4. *Smartphone*
5. Whiteboard
6. Spidol
7. Penggaris

### **G. Sumber Belajar**

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Buku Guru Mata Pelajaran fisika kelas XI Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Buku siswa Mata Pelajaran fisika kelas XI Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
3. Internet
4. Buku teks pelajaran yang relevan

### **H. Langkah-langkah Pembelajaran**

#### **Pertemua Pertama**

Uraian Kegiatan	
Guru	Peserta Didik
<b>Pendahuluan (10 menit)</b>	
<b>1. Introduction</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengkondisikan peserta didik untuk memulai pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, dan melakukan presensi siswa).</li> <li>b. Mengingatkan kembali materi pembelajaran pada pertemuan sebelumnya dengan mengidentifikasi jenis dan karakteristik dari gelombang. (<b>apersepsi</b>)</li> <li>c. Menjelaskan bahwa materi pelajaran pada pertemuan pertama berkaitan dengan alat musik seruling. (<b>motivasi</b>)</li> <li>d. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan hari ini.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membalas salam, ketua kelas memimpin pembacaan doa, dilanjutkan menyiapkan diri untuk menerima pembelajaran.</li> <li>b. Mengingat kembali materi pembelajaran sebelumnya</li> <li>c. Memperhatikan penjelasan dari guru.</li> <li>d. Mendengarkan penyampaian tujuan pembelajaran</li> </ul>
<b>Kegiatan Inti (75 menit)</b>	
<b>2. Devide into groups (5 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membagi kelas menjadi beberapa kelompok dengan anggota tiap kelompok 4-5 orang.</li> <li>b. Memberi informasi bahwa referensi yang dapat digunakan dalam pembelajaran ini adalah modul elektronik berbasis local wisdom yang berisi materi dan eksperimen gelombang bunyi, buku paket, dan internet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menempatkan diri berdasarkan kelompok masing-masing.</li> <li>b. Memperhatikan dan mencatat referensi yang disebutkan oleh guru (bila perlu).</li> </ul>
<b>3. Lead out of the classroom (5 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengarahkan peserta didik menuju halaman sekolah secara tertib.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menuju halaman sekolah dan berkumpul berdasarkan kelompoknya.</li> </ul>
<b>4. Give the essential question about local wisdom with environment (2 menit)</b>	
Guru memberikan pertanyaan “Apakah alat musik seruling termasuk pipa organa terbuka atau tertutup? Apa yang mempengaruhi tinggi rendah nada yang ditumbulkan oleh	Peserta didik mendengarkan pertanyaan dan memberikan jawaban sementara.

Uraian Kegiatan	
Guru	Peserta Didik
seruling?".	
<b>5. Work in Small Group (Kerja Kelompok) (40 menit)</b>	
a. Meminta peserta didik untuk melihat video permainan suling pada modul elektronik dan mengidentifikasi besaran – besaran yang terdapat pada seruling yang berbunyi.	a. Mengidentifikasi besaran – besaran yang terdapat pada seruling yang berbunyi. ( <b>Mengamati</b> )
b. Memverifikasi jawaban peserta didik	b. Memperhatikan guru, dan menanyakan besaran yang belum dimengerti. ( <b>Menanya</b> )
c. Meminta peserta didik untuk membuka menu LKPD pada modul dan kemudian merancang seruling berdasarkan ukuran yang dipilih. d. Memantau pekerjaan peserta didik, menilai kinerja dan sikap peserta didik selama perancangan proyek berlangsung.	c. Mendesain seruling yang akan dibuat mulai dari judul, tujuan pembuatan, dan gambar rancangan. ( <b>Mengeksplorasi</b> ) d. Menentukan variabel percobaan, dan menyusun hipotesis. ( <b>Mengasosiasi</b> ) e. Melaksanakan desain proyek pembuatan seruling yang telah dibuat
<b>6. Present the results of the project local wisdom (15 menit)</b>	
Meminta kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	Peserta didik maju mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian sehingga terjadi diskusi kelas. ( <b>Mengkomunikasikan</b> )
<b>7. Evaluation (5 menit)</b>	
Mengevaluasi dan mengapresiasi rancangan seruling yang telah selesai dikerjakan.	Berbagi pengalaman atau ide yang bisa mengarah pada perancangan seruling bambu
<b>Penutup (5 menit)</b>	
a. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pelajaran pada hari ini. b. Menyampaikan bahwa pada pertemuan berikutnya peserta didik akan melakukan percobaan intensitas bunyi dan efek Doppler menggunakan seruling yang dibuat.	a. Bersama guru menyimpulkan materi yang telah diajarkan. b. Memperhatikan dan mencatat tugas dari guru.

## Pertemua Kedua

Uraian Kegiatan	
Guru	Peserta Didik
<b>Pendahuluan (10 menit)</b>	
<b>1. Introduction</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengkondisikan peserta didik untuk memulai pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, dan melakukan presensi siswa).</li> <li>b. Mengingatkan kembali materi pembelajaran pada pertemuan sebelumnya mengenai pola gelombang dan tinggi nada. (<b>apersepsi</b>)</li> <li>c. Menjelaskan bahwa materi pelajaran pada pertemuan kedua berkaitan dengan konser musik. (<b>motivasi</b>)</li> <li>d. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan hari ini.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membalas salam, ketua kelas memimpin pembacaan doa, dilanjutkan menyiapkan diri untuk menerima pembelajaran.</li> <li>b. Mengingat kembali materi pembelajaran sebelumnya</li> <li>c. Memperhatikan penjelasan dari guru.</li> <li>d. Mendengarkan penyampaian tujuan pembelajaran</li> </ul>
<b>Kegiatan Inti (75 menit)</b>	
<b>4. Devide into groups (5 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membagi kelas menjadi beberapa kelompok dengan anggota tiap kelompok 4-5 orang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menempatkan diri berdasarkan kelompok masing-masing.</li> </ul>
<b>5. Lead out of the classroom (5 menit)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Mengarahkan peserta didik menuju halaman sekolah secara tertib.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Menuju halaman sekolah dan berkumpul berdasarkan kelompoknya.</li> </ul>
<b>4. Give the essential question about local wisdom with environment (2 menit)</b>	
<p>Guru memberikan pertanyaan “Kenapa saat banyak alat musik dimainkan secara bersamaan tidak memekakkan telinga? Apa yang membuat penonton mendengar bunyi yang lebih lemah daripada niaga?”.</p>	<p>Peserta didik mendengarkan pertanyaan dan memberikan jawaban sementara.</p>
<b>5. Work in Small Group (Kerja Kelompok) (40 menit)</b>	

Uraian Kegiatan	
Guru	Peserta Didik
a. Meminta peserta didik untuk melakukan percoaan mengenai intensitas bunyi dan efek Doppler pada materi kedua yang terdapat pada modul elektronik.	a. Mengamati besar intensitas bunyi saat banyak seruling dibunyikan bersamaan dan saat membuyikan suling sambil bergerak. <b>(Mengamati)</b>
b. Memverifikasi jawaban peserta didik	b. Menanyakan hal yang belum dimengerti mengenai percobaan. <b>(Menanya)</b>
c. Memantau pekerjaan peserta didik, menilai kinerja dan sikap peserta didik selama pembelajaran.	c. Melakukan pengukuran intensitas sesuai petunjuk dalam LKPD <b>(Mengeksplorasi)</b> d. Mengambil kesimpulan dari data yang diperoleh. <b>(Mengasosiasi)</b>
<b>6. Present the results of the project local wisdom (15 menit)</b>	
Meminta kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	Peserta didik maju mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian sehingga terjadi diskusi kelas. <b>(Mengkomunikasikan)</b>
<b>7. Evaluation (5 menit)</b>	
Mengevaluasi dan mengapresiasi hasil kerja kelompok yang telah diselesaikan.	Menyampaikan kendala – kendala saat melakukan percobaan.
<b>Penutup (5 menit)</b>	
a. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pelajaran pada hari ini. b. Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mengolah data hasil percobaan menjadi grafik sehingga dapat mudah dipahami. c. Menyampaikan bahwa pada pertemuan berikutnya peserta didik akan mempelajari mengenai efek doopler.	a. Bersama guru menyimpulkan materi yang telah diajarkan. b. Memperhatikan dan mencatat tugas dari guru.

### Pertemua Ketiga

Uraian Kegiatan	
Guru	Peserta Didik
<b>Pendahuluan (10 menit)</b>	
<b>1. Introduction</b>	

Uraian Kegiatan	
Guru	Peserta Didik
<p>a. Mengkondisikan peserta didik untuk memulai pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, dan melakukan presensi siswa).</p> <p>b. Mengingatkan kembali materi pembelajaran pada pertemuan sebelumnya mengenai taraf intensitas bunyi. (<b>apersepsi</b>)</p> <p>c. Menjelaskan bahwa materi pelajaran pada pertemuan kedua berkaitan dengan konsep perluasan alam semesta. (<b>motivasi</b>)</p> <p>d. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan hari ini.</p>	<p>a. Membalas salam, ketua kelas memimpin pembacaan doa, dilanjutkan menyiapkan diri untuk menerima pembelajaran.</p> <p>b. Mengingat kembali materi pembelajaran sebelumnya</p> <p>c. Memperhatikan penjelasan dari guru.</p> <p>d. Mendengarkan penyampaian tujuan pembelajaran</p>
Kegiatan Inti (75 menit)	
<b>6. Devide into groups (5 menit)</b>	
Membagi kelas menjadi beberapa kelompok dengan anggota tiap kelompok 4-5 orang.	Menempatkan diri berdasarkan kelompok masing-masing.
<b>7. Lead out of the classroom (5 menit)</b>	
Mengarahkan peserta didik menuju halaman sekolah secara tertib.	Menuju halaman sekolah dan berkumpul berdasarkan kelompoknya.
<b>4. Give the essential question about local wisdom with environment (2 menit)</b>	
Guru memberikan pertanyaan “Bagaimana besarnya frekuensi dan pitch bunyi sirene yang di dengar saat kendaraan mendekat dan menjauh?”.	Peserta didik mendengarkan pertanyaan dan memberikan jawaban sementara.
<b>5. Work in Small Group (Kerja Kelompok) (40 menit)</b>	
<p>a. Meminta peserta didik untuk melakukan percoaan mengenai efek doopler pada materi ketiga yang terdapat pada modul elektronik.</p> <p>b. Memverifikasi jawaban peserta didik</p>	<p>a. Mengamati video efek doopler yang terdapat pada modul elektronik. (<b>Mengamati</b>)</p> <p>b. Menanyakan hal yang belum dimengerti mengenai percobaan. (<b>Menanya</b>)</p>

Uraian Kegiatan	
Guru	Peserta Didik
c. Memantau pekerjaan peserta didik, menilai kinerja dan sikap peserta didik selama pembelajaran.	c. Melakukan percobaan mengenai efek doopler sesuai petunjuk dalam LKPD ( <b>Mengeksplorasi</b> ) d. Mengambil kesimpulan dari data yang diperoleh. ( <b>Mengasosiasi</b> )
<b>6. Present the results of the project local wisdom (15 menit)</b>	
Meminta kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	Peserta didik maju mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara bergantian sehingga terjadi diskusi kelas. ( <b>Mengkomunikasikan</b> )
<b>7. Evaluation (5 menit)</b>	
Mengevaluasi dan mengapresiasi hasil kerja kelompok yang telah diselesaikan.	Menyampaikan kendala – kendala saat melakukan percobaan.
<b>Penutup (5 menit)</b>	
a. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pelajaran pada hari ini. b. Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mencari penerapan efek doopler pada teknologi.	c. Bersama guru menyimpulkan materi yang telah diajarkan. d. Memperhatikan dan mencatat tugas dari guru.

## I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

### 1. Teknik Penilaian

#### a. Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif

- a) Tes Tertulis : uraian/esai
- b) Kisi – kisi : terlampir
- c) Instrument : terlampir

#### b. Penilaian Keterampilan Proses Sains

- a) Penilaian : observasi
- b) Kisi – kisi : terlampir
- c) Instrument : terlampir

#### c. Penilaian Kompetensi Keterampilan

- a) *Laporan tertulis kelompok*
- b) Produk Seruling

### 2. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

#### a. Remedial

- ❖ Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai KKM. Remedial terdiri atas dua bagian : remedial karena belum mencapai KKM dan remedial karena belum mencapai Kompetensi Dasar

Guru memberi semangat kepada peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).

**b. Pengayaan**

- ❖ Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Kompetensi Dasar.
- ❖ Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- ❖ Direncanakan berdasarkan IPK atau materi pembelajaran yang membutuhkan pengembangan lebih luas misalnya

Klaten, ..... 2019

Mengetahui  
Kepala SMA N/S

Guru Mata Pelajaran

.....  
NIP/NRK.

.....  
NIP/NRK.

## N. Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik

### **LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL *OUTDOOR LEARNING* MELALUI *PROJECT BERBASIS LOCAL WISDOM***

#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen penilaian ini adalah untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kevalidan lembar kerja peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika dengan model outdoor learning melalui kegiatan praktikum untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan proses sains peserta didik SMA.

#### B. Petunjuk

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap lembar kerja peserta didik model pembelajaran outdoor learning melalui simulasi berbasis local wisdom yang dikembangkan.
2. Bapak / Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek ( ✓ ) pada kolom yang sudah disediakan
3. Pada bagian akhir, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen ini.

No	Aspek	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1.	Kelengkapan	a. Kedalaman materi sesuai dengan kemampuan peserta didik.				
		b. Keluasan informasi yang dikemukakan dalam materi.				
		c. Keterkaitan antara materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.				

No	Aspek	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
		d. Kesesuaian antara materi dengan kompetensi yang dicapai peserta didik.				
		e. Keterkaitan antara materi dengan masalah yang disajikan.				
2	Perancangan Kegiatan Simulasi	a. Keterkaitan antara kegiatan pembelajaran dengan materi.				
		b. Keterkaitan antara kegiatan pembelajaran dengan materi.				
		c. Kegiatan pembelajaran yang dirancang mendorong keaktifan peserta didik.				
3	Penyajian	a. Format penyajian disusun secara sistematis.				
		b. Penyajian dilengkapi gambar dan tabel.				
		c. Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca.				
		d. Penyajian menyenangkan bagi peserta didik.				
		e. Desain LKPD menarik.				
4	Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah EYD.				
		b. Bahasa yang digunakan komunikatif.				
		c. Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan jelas				

### C. Kritik dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....

**D. Kesimpulan**

**Penilaian Umum Lembar Kerja Peserta Didik Untuk Pembelajaran Fisika Dengan Model Outdoor  
Learning Melalui Simulasi Berbasis Local Wisdom**

A    B    C

**Keterangan :**

- A. Dapat digunakan tanpa revisi**
- B. Dapat digunakan dengan revisi**
- C. Belum dapat digunakan**

Klaten, ..... 2019

Validator

.....



**RUBRIK PENILAIAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**  
**UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL OUTDOOR LEARNING MELALUI KEGIATAN PRAKTIKUM**

No.	Aspek yang Ditelaah	Indikator	Skor Penilaian
<b>1.</b>	<b>Kelengkapan</b>		
	a. Kedalaman materi sesuai dengan kemampuan peserta didik.	1) Materi disesuaikan dengan kemampuan peserta didik 2) Materi disesuaikan dengan kebermanfaatan bagi peserta didik 3) Materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	b. Keluasan informasi yang dikemukakan dalam materi	1) Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan peserta didik 2) Materi yang disajikan sesuai dengan struktur keilmuan 3) Informasi yang disajikan mudah dipahami	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	c. Keterkaitan antara materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.	1) Materi yang disajikan mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari 2) Materi yang disajikan dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang

No.	Aspek yang Ditelaah	Indikator	Skor Penilaian
		3) Materi yang disajikan relevan dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan	terpenuhi
	d. Kesesuaian antara materi dengan kompetensi yang dicapai peserta didik.	1) Materi sesuai dengan KI 2) Materi sesuai dengan KD 3) Materi sesuai dengan indikator	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	e. Keterkaitan antara materi dengan masalah yang disajikan.	1) Materi yang disajikan sesuai dengan kegiatan praktikum 2) Masalah yang disajikan berkaitan dengan materi pembelajaran 3) Masalah yang disajikan terkait dengan peristiwa dalam kehidupan sehari – hari	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
2	Perancangan kegiatan Praktikum		
	a. Keterkaitan antara kegiatan pembelajaran dengan materi.	1) Kegiatan simulasi mendukung ketercapaian materi pembelajaran 2) Kegiatan simulasi sesuai dengan materi pembelajaran	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang

No.	Aspek yang Ditelaah	Indikator	Skor Penilaian
		3) Kegiatan simulasi sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran	terpenuhi
	b. Kejelasan tujuan dalam setiap kegiatan pembelajaran.	1) Tujuan kegiatan simulasi jelas 2) Tujuan kegiatan simulasi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran 3) Kegiatan simulasi runtut	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	c. Kegiatan pembelajaran yang dirancang mendorong keaktifan peserta didik.	1) Kegiatan simulasi yang dirancang, menuntut peserta didik untuk menemukan sendiri 2) Kegiatan simulasi yang dirancang, menuntut pesertadidik untuk mandiri 3) Kegiatan simulasi yang dirancang, menuntut pesertadidik 3.untuk melatih kerjasama	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
3.	<b>Penyajian</b>		
	Format penyajian disusun secara sistematis.	1) Penyajiannya runtut 2) Penyajiannya jelas 3) Penyajiannya mudah dipahami	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi

No.	Aspek yang Ditelaah	Indikator	Skor Penilaian
			1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	Penyajian dilengkapi gambar dan Table.	1) Gambar atau tabel jelas terbaca 2) Gambar atau tabel Menarik 3) Gambar atau tabel Sesuai dengan materi	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca.	1) Jenis huruf jelas 2) Ukuran huruf sama 3) Jenis huruf mudah dibaca	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	Penyajian menyenangkan bagi peserta didik.	1) Ada gambar yang jelas 2) Mudah dipahami 3) Menarik	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	Desain LKPD menarik.	1) Tampilan menarik 2) Sesuai dengan materi	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi

No.	Aspek yang Ditelaah	Indikator	Skor Penilaian
		3) Tata letak gambar bagus	2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
4.	<b>Bahasa</b>		
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah EYD.	1) Sesuai dengan EYD 2) Baku 3) Tidak ambigu	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	Bahasa yang digunakan komunikatif.	1) Logis 2) Penjelasan dapat menyampaikan pesan atau maksud yang tepat 3) Tidak menyimpang dari kaidah bahasa	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi
	Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan jelas	1) Sesuai dengan EYD 2) Kalimat tidak langsung pada pokok bahasan 3) Mudah dimengerti	4 = jika semua indikator terpenuhi 3 = jika 2 indikator terpenuhi 2 = jika 1 indikator terpenuhi 1 = jika tidak ada indikator yang terpenuhi



## O. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

# LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Kelas

Kelompok

Anggota Kelompok : 1) ..... 4) .....  
2) ..... 5) .....  
3) .....

Melalui kegiatan tugas proyek, peserta didik diharapkan dapat:

1. Membuat rancangan proyek seruling yang akan digunakan sebagai media pembelajaran materi gelombang bunyi;
2. Membuat seruling sesuai dengan rancangan proyek yang telah dibuat;
3. Melakukan eksperimen gelombang bunyi sesuai dengan tema tugas proyek yang diberikan disetiap pertemuan;
4. Mengumpulkan dan menganalisis data dari eksperimen;
5. Mempresentasikan hasil eksperimen tugas proyek;
6. Membuat laporan tertulis hasil eksperimen.
7. Dalam penulisan laporan, perhatikan format laporan dengan cermat, kerapian, dan literature yang digunakan. Adapun format laporan yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

HALAMAN SAMPUL

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang
- B. Rumusan Masalah
- C. Tujuan
- D. Hipotesis

BAB II STUDI LITERATUR

- A. Materi 1
- B. Materi 2

BAB III METODE

- A. Alat dan Bahan
- B. Prosedur Eksperimen

BAB III HASIL DATA DAN PEMBAHASAN

- A. Tabel Hasil Eksperimen
- B. Hasil Analisis Data
- C. Pembahasan

BAB IV Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA



# **LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 1**

## **I. Tujuan**

1. Peserta didik dapat memahami karakteristik gelombang bunyi.
2. Peserta didik dapat memahami pola gelombang pada pipa organa.
3. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan baik.
4. Peserta didik dapat mengembangkan ketrapilan proses sains dengan baik.

## **II. Kegiatan Peserta Didik**

*Orientation:*



Seruling adalah salah satu alat musik tiup. Gambar 1 memperlihatkan seruling bambu tradisional khas Jawa yang menggunakan nada pentatonik. Bunyi yang dihasilkan oleh instrumen seruling memiliki nada khas tersendiri. Simaklah video berikut untuk lebih memahami bunyi yang dihasilkan oleh seruling bambu.

*Essential Question:*

1. Bagaimana bunyi yang dihasilkan dari setiap lubang pada seruling?
2. Faktor apakah yang mempengaruhi tinggi rendah nada yang ditimbulkan oleh seruling?
3. Apa perbedaan antara pipa organa terbuka dan tertutup? Gambarkan pola gelombang keduanya

*Work in Small Group:*

### **A. Kegiatan Diskusi**

Diskusikan dengan anggota kelompokmu mengenai pertanyaan dalam *essential question!* Tulislah hasil diskusi kelompokmu!

A large, empty rectangular box with a thick yellow border, designed for students to write their answers to the discussion questions.

### **B. Kegiatan Proyek**

Untuk melakukan perencanaan proyek pembuatan seruling lakukan langkah –

langkah sebagai berikut.

1. Tulislah judul proyek yang akan kamu lakukan!

2. Tulislah permasalahan yang akan kamu bahas dalam proyek yang akan kamu lakukan!

3. Tulislah tujuan dari proyek pembuatan seruling !

4. Tentukan variabel - variabel eksperimen yang dapat diperoleh dari seruling, meliputi variabel bebas, variabel terikat, variabel kontrol.

- > Variabel bebas : variabel yang diubah-ubah dalam eksperimen
- > Variabel terikat : variabel yang hasilnya mengikuti variabel bebas
- > Variabel kontrol : merupakan variabel yang dibuat tetap untuk mengontrol eksperimen

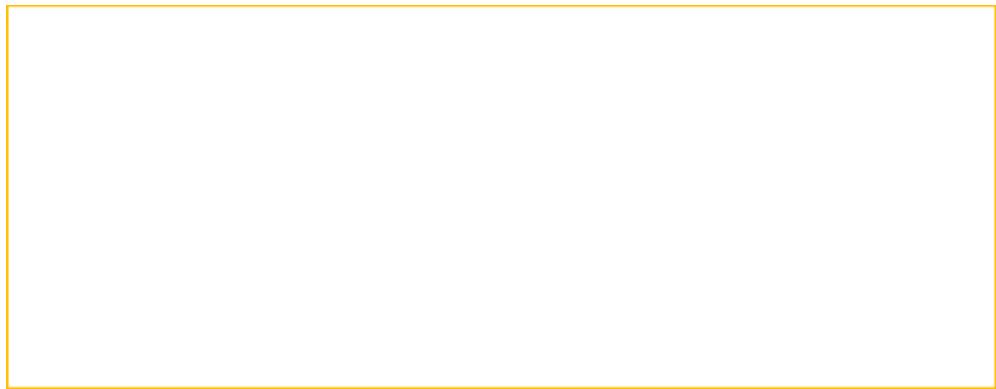
5. Tuliskan hipotesis sementara ketika variable pada seruling di rubah!

6. Apabila disediakan bambu, cutter, pisau tumpul, penggaris, spidol, susunlah langkah kerja untuk membuat seruling bambu!

- 
7. Buatlah seruling sesuai langkah kerja yang kamu buat!
  8. Uji coba seruling yang kamu buat dan ukurlah frekuensi bunyi yang dihasilkan setiap lubang menggunakan aplikasi *spektrum analyzer* pada smartphone!

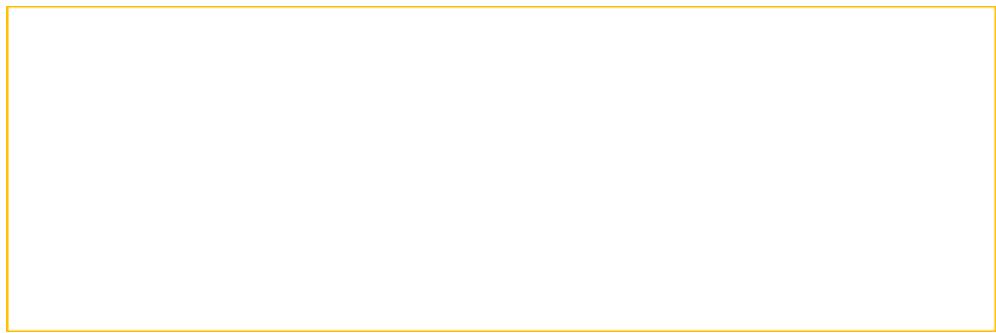
- 
9. Tutup ujung seruling yang kamu buat dan ukurlah kembali frekuensi bunyi yang dihasilkan! Bandingkan nilai yang terukur antara ujung terbuka dan ujung tertutup.

- 
10. Suatu sumber bunyi dapat terdengar berbeda – beda, bahkan instrument yang sama dapat menghasilkan bunyi yang berbeda. Jelaskan faktor yang mempengaruhi gelombang bunyi sehingga dapat terdengar berbeda!



**C. Kesimpulan**

Tuliskan kesimpulan yang kamu peroleh dari kegiatan yang telah kamu kerjakan!



# **LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 1**

**Kelas** :  
**Kelompok** :  
**Anggota** : 1. ..... 2. ....  
3. ..... 4. ....  
5. ..... 6. ....

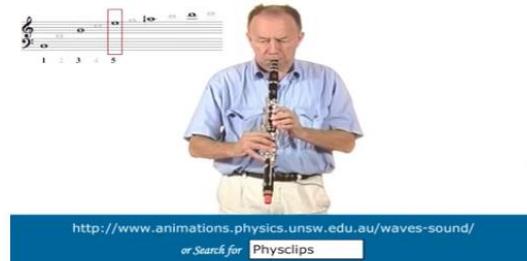
## **I. Tujuan**

1. Peserta didik dapat memahami karakteristik gelombang bunyi.
2. Peserta didik dapat memahami pola gelombang pada pipa organa.
3. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan baik.
4. Peserta didik dapat mengembangkan ketrapilan proses sains dengan baik.

## **II. Kegiatan Peserta Didik**

### ***Orientation:***

*The flute and the clarinet*



Video 3. Flute vs Klarinet

Flute memiliki ujung terbuka pada kedua ujungnya sehingga termasuk pipa organa terbuka, sedangkan klarinet hanya salah satu ujungnya saja yang terbuka. Simaklah video berikut dan perhatikan dengan seksama perbedaan bunyi yang dihasilkan oleh flute dan clarinet!

### ***Essential Question:***

1. Bagaimana bunyi yang dihasilkan dari setiap lubang pada seruling?
2. Faktor apakah yang mempengaruhi tinggi rendah nada yang ditimbulkan oleh seruling?
3. Apa perbedaan antara pipa organa terbuka dan tertutup? Gambarkan pola gelombang keduanya

### ***Work in Small Group:***

#### **A. Kegiatan Diskusi**

Diskusikan dengan anggota kelompokmu mengenai pertanyaan dalam *essential question*! Tulislah hasil diskusi kelompokmu!



## B. Kegiatan Eksperimen

Untuk melakukan eksperimen menggunakan seruling lakukan langkah – langkah sebagai berikut.

1. Ukurlah frekuensi bunyi yang dihasilkan dari setiap lubang menggunakan aplikasi ***pitch detector*** pada *smartphone* mu!
- 

2. Bagaimana hubungan antara posisi lubang (panjang kolom udara dengan frekuensi yang dihasilkan)?

3. Menggunakan persamaan pipa organa, hitunglah cepat rambat bunyi di udara!

**C. Kesimpulan**

Tuliskan kesimpulan yang kamu peroleh dari kegiatan yang telah kamu kerjakan!

## LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 2

### I. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami intensitas bunyi dan taraf intensitas.
2. Peserta didik dapat memahami intensitas bunyi pada jarak R dan taraf intensitas dengan n sumber.
3. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan baik.
4. Peserta didik dapat mengembangkan ketrapilan proses sains dengan baik.

### II. Kegiatan Peserta Didik

Pernahkah kamu melihat pertunjukan karawitan atau orchestra? Pada pertunjukan karawitan / orchestra terdapat banyak alat musik bahkan pada jenis yang sama terdapat beberapa alat musik. Saat beberapa alat musik dimainkan secara bersamaan maka taraf intensitas bunyi yang kita dengar berbeda dengan ketika 1 alat musik saja. Begitu juga taraf intensitas bunyi yang didengar oleh niaga (emain) dan penonton juga berbeda.



Gambar 3. Pertunjukan karawitan

#### *Essential Question:*

Apa yang membuat penonton mendengar bunyi yang lebih lemah daripada niaga? Kenapa saat banyak alat musik dimainkan secara bersamaan tidak memekakkan telinga?

#### *Work in Small Group*

##### A. Kegiatan Diskusi

Diskusikan dengan anggota kelompokmu mengenai pertanyaan dalam *essential question!* Tulislah hasil diskusi kelompokmu!

##### B. Kegiatan Eksperimen

Pastikan suling yang telah kamu buat dapat berbunyi dengan baik, dan *smartphone* telah terinstal aplikasi *sound level meter*. Untuk lebih memahami mengenai intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi lakukan penyelidikan berikut ini:

1. Carilah referensi mengenai intensitas dan taraf intensitas! Apa perbedaan antara keduanya? Tuliskan rumus fisika untuk mencari besaran intensitas dan taraf intensitas

2. Coba lah untuk mengukur taraf intensitas seruling pada jarak 1 m, menggunakan aplikasi *sound level meter*, menggunakan persamaan taraf intensitas carilah intensitas yang dikeluarkan oleh seruling terebut!

3. Ulangilah langkah 2 pada jarak 4 m! Bandingkan hasilnya!

4. Carilah referensi untuk mencari intensitas bunyi pada jarak tertentu! Jika diketahui suatu sumber bunyi dengan intensitas  $1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$  maka hitunglah taraf intensitas bunyi yang terdengar pada jarak 5 m dari sumber bunyi?

5. Bersama teman – temanmu dari kelompok lain mainkan keseluruhan seruling secara bersamaan! Amati dan catat perubahan yang nampak pada aplikasi *sound level meter!* Badingkan dengan taraf intensitas yang terukur dengan taraf intensitas ketika hanya 1 seruling saja!

6. Carilah referensi untuk mencari taraf intensitas bunyi dengan banyak sumber! Jika diketahui suatu seruling memiliki taraf intensitas 75 dB, hitunglah taraf intensitas yang baru apabila terdapat 20 seruling yang dibunyikan secara bersamaan?

### C. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan yang kamu peroleh dari kegiatan yang telah kamu kerjakan!



## LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK 3

### I. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami prinsip efek doopler.
2. Peserta didik dapat memahami pengaruh pergerakan benda terhadap frekuensi dan panjang gelombang yang dihasilkan.
3. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan baik.
4. Peserta didik dapat mengembangkan ketrapilan proses sains dengan baik.

### II. Kegiatan Peserta Didik

Pernahkah kamu memperhatikan bunyi kendaraan yang datang dan menjauhi kamu saat berada di jalan? Pada keadaan normal saat sumber bunyi diam maka energi bunyi akan menyebar secara merata ke segala arah, namun bagaimana jika sumber bunyi / pendengar bergerak? Pergerakan dari sumber bunyi mau pun pendengar akan membuat besarnya energi bunyi yang diterima pendengar menjadi berubah.

*Essential Question:*

Pernahkah kamu memperhatikan bunyi kendaraan yang datang dan menjauhi kamu saat berada di jalan? Pada keadaan normal saat sumber bunyi diam maka energi bunyi akan menyebar secara merata ke segala arah, namun bagaimana jika sumber bunyi atau pendengar bergerak?



Video 4. Bunyi klakson mobil

*Work in Small Group*

#### A. Kegiatan Diskusi

Diskusikan dengan anggota kelompokmu mengenai pertanyaan dalam *essential question!* Tulislah hasil diskusi kelompokmu!

#### B. Kegiatan Eksperimen

Untuk lebih memahami peristiwa doopler effect lakukan eksperimen berikut bersama kelompokmu.

1. Ukurlah frekuensi seruling yang akan digunakan dalam keadaan tidak bergerak menggunakan *pitch detector*!

- 
2. Berbagilah tugas dengan anggota kelompokmu untuk berperan sebagai sumber bunyi dan pengamat! Ambillah jarak setidaknya 7m antara keduanya!
  3. Anak yang berperan sebagai sumber bunyi kemudian berjalan mendekati pengamat. Catatlah frekuensi yang terukur oleh pengamat menggunakan *pitch detector*!

- 
4. Ulangi langkah ketiga dengan pergerakan sumber bunyi menjauhi pengamat! catatlah frekuensi yang terukur oleh pengamat menggunakan *pitch detector*!

5. Bagaimakah gambar persebaran bunyi yang terjadi ?

- 
6. Carilah referensi mengenai efek doopler, bagaimana pengaruh pergerakan sumber bunyi dan pengamat terhadap frekuensi bunyi yang terengar? Tuliskan persamaan fisikanya!

7. Sebuah mobil melaju mendekati sebuah ambulans dengan kecepatan 50m/s dari arah berlawanan. Apabila sirene ambulans memiliki frekuensi 500 Hz dan ambulance bergerak dengan kecepatan 40m/s maka hitunglah frekuensi yang terdengar oleh pengemudi di dalam mobil?

**C. Kesimpulan**

Tuliskan kesimpulan yang kamu peroleh dari kegiatan yang telah kamu kerjakan!

# **LAMPIRAN 3 TAHAP**

# **PENGEMBANGAN**

Lampiran 3

**A. Hasil Penilaian Kelayakan Produk dari Aspek Materi**

Aspek	Indikator	Penilai								Rata-Rata	Rata-rata Aspek	
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Pembelajaran	1	4	3	4	4	4	4	4	4	3.88	3.63	
	2	3	3	4	3	4	4	4	4	3.625		
	3	4	2	3	4	4	4	4	3	3.5		
	4	4	2	4	4	3	3	4	4	3.5		
Materi	5	3	2	3	4	4	4	4	4	3.5	3.58	
	6	4	3	4	4	3	4	4	4	3.75		
	7	3	3	3	4	3	4	4	3	3.375		
	8	3	3	4	4	4	3	3	4	3.5		
	9	4	3	4	4	4	4	3	4	3.75		
	10	4	2	3	4	4	4	4	4	3.625		
Bahasa	11	3	4	3	4	3	4	4	4	3.625	3.71	
	12	4	3	4	4	3	4	4	4	3.75		
	13	4	4	4	4	3	4	3	4	3.75		
Jumlah								47.125				
Rata-rata								3.625				
Skor Maksimal Ideal								4				
Skor Minimal Ideal								1				
Rata-rata Ideal								2.5				
Simpangan Baku Ideal								0.5				

Lampiran 3

**B. Hasil Penilaian Kelayakan Produk dari Aspek Media**

Aspek	Indikator	Penilai								Rata-rata	Rata-rata Aspek
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Tampilan e-book	1.	4	4	3	4	3	4	4	4	3.75	3.58
	2.	4	4	3	4	4	4	4	4	3.88	
	3.	4	4	4	4	3	3	3	4	3.63	
	4.	3	3	3	3	4	3	3	4	3.25	
	5.	3	3	4	4	3	4	3	3	3.38	
	6.	4	4	3	4	4	4	3	3	3.63	
	7.	4	4	4	4	3	4	4	4	3.88	
Rekayasa perangkat lunak	8.	3	3	3	4	4	3	4	4	3.50	3.62
	9.	3	4	4	4	4	4	4	4	3.88	
	10.	4	3	4	4	4	3	3	3	3.50	
Jumlah									36.25		
Rata-rata									3.63		
Skor Maksimal Ideal									4		
Skor Minimal Ideal									1		
Rata-rata Ideal									2.5		
Simpangan Baku Ideal									0.5		

Lampiran 3

**C. Hasil Telaah Instrumen Berpikir Kreatif**

Butir Soal	Rater							$\bar{X}_{\text{rup}} = \frac{\sum X_{\text{rup}}}{n}$							$V$	Kategori	
	1	2	3	4	5	6	7	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7			
1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
3	2	3	3	2	3	3	3	1	2	2	1	2	2	2	12	0.86	Valid
4	3	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	13	0.93	Valid
5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
7	3	2	3	2	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2	12	0.86	Valid
8	2	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	13	0.93	Valid

**D. Hasil Telaah Instrumen Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains**

Aspek	Rater							$\bar{X}_{\text{rup}} = \frac{\sum X_{\text{rup}}}{n}$							$V$	Kategori	
	1	2	3	4	5	6	7	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7			
1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
3	2	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	13	0.93	Valid
4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
5	3	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	13	0.93	Valid
6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
7	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid
8	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	14	1.00	Valid

Lampiran 3

**E. Hasil Uji Coba Terbatas (Angket Respon Peserta Didik)**

Aspek	Indikator	Siswa										Jumlah	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Media	1	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	35	35.1
	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39	
	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	34	
	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	35	
	5	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	36	
	6	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	36	
Materi	7	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	34	34.7
	8	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	38	
	9	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	35	
	10	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	38	
	12	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	38	
	13	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	34	
Manfaat media	14	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	36	34.1
	15	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	36	
	16	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	37	
	17	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	
	18	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	33	
Ratarata												3.46	
Skor Maksimal Ideal												4	
Skor Minimal Ideal												1	
Rata-rata Ideal												2.5	
Simpangan Baku Ideal												0.5	

Lampiran 3

**F. Hasil Skor Siswa Pada Uji Empiris**

Siwa	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
001	2	2	4	2	1	3	4	0
002	2	1	1	1	3	0	2	4
003	2	4	4	3	2	3	0	0
004	3	0	4	1	2	0	4	0
005	3	2	4	2	2	2	4	2
006	1	3	4	3	4	2	1	0
007	2	2	0	2	3	4	0	0
008	4	2	4	3	4	2	1	0
009	3	0	4	3	0	2	0	3
010	1	2	4	3	2	2	1	2
011	3	2	4	3	2	3	0	0
012	3	2	0	2	4	0	0	0
013	4	1	4	3	2	0	0	4
014	4	2	3	3	1	2	2	0
015	2	2	4	2	2	3	4	3
016	3	0	4	3	4	0	2	3
017	3	2	4	3	2	2	0	0
018	1	2	3	2	2	4	4	2
019	2	0	4	3	2	4	4	3
020	3	2	4	3	0	2	0	2
021	2	2	4	3	2	2	4	1
022	2	2	2	3	2	2	0	0
023	2	0	4	3	4	2	1	0
024	2	2	4	2	3	4	2	2
025	2	1	0	4	3	0	2	3
026	4	0	4	3	4	2	0	0
027	2	2	3	3	4	2	2	0
028	2	2	3	2	2	2	4	2
029	3	0	4	3	4	2	0	0
030	2	1	0	4	2	0	0	0
031	2	2	4	3	2	3	4	1
032	4	2	4	3	3	0	0	2
033	4	2	4	2	1	2	0	0
034	4	2	4	3	0	0	0	0
035	2	2	4	2	1	2	0	1
036	2	1	1	2	4	2	2	2
037	2	1	1	2	4	2	2	2

Siwa	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
038	2	1	1	2	4	2	2	1
039	2	1	1	2	4	2	2	2
040	2	1	1	2	4	2	2	1
041	2	1	1	2	4	1	2	2
042	2	1	1	1	4	2	2	1
043	1	1	4	2	4	2	2	1
044	1	1	1	2	4	2	3	1
045	1	1	1	2	4	2	2	2
046	2	1	1	2	4	2	3	2
047	1	1	4	2	3	2	2	2
048	3	1	1	2	4	4	3	2
049	1	2	3	2	2	1	2	1
050	1	1	1	2	4	2	2	0
051	2	1	1	2	3	2	2	2
052	2	1	1	2	4	2	3	2
053	2	1	4	1	4	1	2	1
054	2	1	4	2	4	4	3	2
055	1	1	3	2	3	1	2	1
056	1	1	1	2	3	2	2	1
057	1	1	1	2	4	4	2	1
058	2	1	1	2	4	2	4	2
059	2	1	1	2	4	2	2	2
060	3	1	4	2	2	4	3	2
061	1	1	4	2	4	2	2	1
062	1	1	1	0	3	2	4	1
063	1	2	4	0	3	2	2	1
064	1	2	4	0	3	2	3	1
065	1	2	4	0	2	2	3	2
066	1	2	3	0	2	2	3	1
067	1	2	3	0	3	2	1	1
068	1	2	3	0	4	2	2	1
069	1	1	3	1	4	2	3	1
070	1	3	1	0	4	2	4	1
071	1	2	0	0	3	2	3	1
072	1	2	3	1	3	3	3	1
073	1	2	4	0	3	1	3	1
074	1	2	4	0	3	2	4	2
075	1	0	3	0	4	2	4	1
076	1	2	3	0	3	2	2	1
077	2	2	4	0	3	3	4	2

Siwa	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
078	1	2	4	0	3	2	3	1
079	1	2	4	0	2	2	3	1
080	1	2	3	1	4	1	4	1
081	1	1	1	0	4	2	1	2
082	1	2	0	0	4	2	3	1
083	1	2	3	0	4	2	2	1
084	1	1	3	0	4	2	3	1
085	1	2	4	1	4	2	4	1
086	1	2	3	0	4	2	2	1
087	1	2	3	0	4	2	2	1
088	1	2	4	1	3	1	2	1
089	1	1	2	0	4	2	1	2
090	1	2	3	0	4	1	3	2
091	1	2	4	0	3	2	4	1
092	1	2	4	0	3	3	3	1
093	1	2	4	0	2	1	3	2
094	1	0	2	0	2	2	4	3
095	1	0	3	1	3	3	4	3
096	1	1	2	1	1	2	4	2
097	1	1	3	1	1	4	4	2
098	1	1	2	0	1	4	3	4
099	1	1	2	0	1	3	4	3
100	1	1	2	0	1	2	4	3
101	1	1	2	0	1	2	3	4
102	1	1	2	1	3	3	4	3
103	2	1	3	1	1	2	4	3
104	1	1	3	1	3	4	4	3
105	1	1	2	0	3	4	3	4
106	1	1	2	0	1	3	1	1
107	1	1	3	1	1	4	4	2
108	1	1	2	1	3	4	4	3
109	1	1	2	1	2	4	4	3
110	2	1	3	1	2	2	4	2
111	1	1	3	1	1	4	4	2
112	1	1	2	1	2	4	4	3
113	2	1	2	1	1	2	2	3
114	2	1	3	1	2	2	3	3
115	1	1	2	0	1	4	4	3
116	1	2	3	1	1	3	4	2
117	1	1	1	0	2	3	4	2

Siwa	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
118	3	2	3	1	1	2	4	3
119	1	1	2	0	2	2	4	3
120	1	1	3	1	2	4	4	2
121	1	0	3	1	1	4	4	3
122	2	1	3	1	1	2	4	2
123	1	1	2	1	2	4	4	3
124	1	1	3	1	2	3	2	3
125	2	1	2	1	1	4	3	4
126	1	1	2	1	1	3	4	3
127	1	1	1	1	2	3	1	1
128	1	1	2	0	3	4	4	3
129	2	2	4	2	1	3	4	0
130	2	1	1	1	3	0	2	4
131	2	4	4	3	2	3	0	0
132	3	0	4	1	2	0	4	0
133	3	2	4	2	2	2	4	2
134	1	3	4	3	4	2	1	0
135	2	2	0	2	3	4	0	0
136	4	2	4	3	4	2	1	0
137	3	0	4	3	0	2	0	3
138	1	2	4	3	2	2	1	2
139	3	2	4	3	2	3	0	0
140	3	2	0	2	4	0	0	0
141	4	1	4	3	2	0	0	4
142	4	2	3	3	1	2	2	0
143	2	2	4	2	2	3	4	3
144	3	0	4	3	4	0	2	3
145	3	2	4	3	2	2	0	0
146	1	2	3	2	2	4	4	2
147	2	0	4	3	2	4	4	3
148	3	2	4	3	0	2	0	2
149	2	2	4	3	2	2	4	1
150	2	2	2	3	2	2	0	0
151	2	0	4	3	4	2	1	0
152	2	2	4	2	3	4	2	2
153	2	1	0	4	3	0	2	3
154	4	0	4	3	4	2	0	0
155	2	2	3	3	4	2	2	0
156	2	2	3	2	2	2	4	2
157	3	0	4	3	4	2	0	0

Siwa	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
158	2	1	0	4	2	0	0	0
159	2	2	4	3	2	3	4	1
160	4	2	4	3	3	0	0	2
161	4	2	4	2	1	2	0	0
162	4	2	4	3	0	0	0	0
163	2	2	4	2	1	2	0	1
164	2	1	1	2	4	2	2	2
165	2	1	1	2	4	2	2	2
166	2	1	1	2	4	2	2	1
167	2	1	1	2	4	2	2	2
168	2	1	1	2	4	2	2	1
169	2	1	1	2	4	1	2	2
170	2	1	1	1	4	2	2	1
171	1	1	4	2	4	2	2	1
172	1	1	1	2	4	2	3	1
173	1	1	1	2	4	2	2	2
174	2	1	1	2	4	2	3	2
175	1	1	4	2	3	2	2	2
176	3	1	1	2	4	4	3	2
177	1	2	3	2	2	1	2	1
178	1	1	1	2	4	2	2	0
179	2	1	1	2	3	2	2	2
180	2	1	1	2	4	2	3	2
181	2	1	4	1	4	1	2	1
182	2	1	4	2	4	4	3	2
183	1	1	3	2	3	1	2	1
184	1	1	1	2	3	2	2	1
185	1	1	1	2	4	4	2	1
186	2	1	1	2	4	2	4	2
187	2	1	1	2	4	2	2	2
188	3	1	4	2	2	4	3	2
189	1	1	4	2	4	2	2	1
190	1	1	1	0	3	2	4	1
191	1	2	4	0	3	2	2	1
192	1	2	4	0	3	2	3	1
193	1	2	4	0	2	2	3	2
194	1	2	3	0	2	2	3	1
195	1	2	3	0	3	2	1	1
196	1	2	3	0	4	2	2	1
197	1	1	3	1	4	2	3	1

Siwa	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
198	1	3	1	0	4	2	4	1
199	1	2	0	0	3	2	3	1
200	1	2	3	1	3	3	3	1
201	1	2	4	0	3	1	3	1
202	1	2	4	0	3	2	4	2
203	1	0	3	0	4	2	4	1
204	1	2	3	0	3	2	2	1
205	2	2	4	0	3	3	4	2
206	1	2	4	0	3	2	3	1
207	1	2	4	0	2	2	3	1
208	1	2	3	1	4	1	4	1
209	1	1	1	0	4	2	1	2
210	1	2	0	0	4	2	3	1
211	1	2	3	0	4	2	2	1
212	1	1	3	0	4	2	3	1
213	1	2	4	1	4	2	4	1
214	1	2	3	0	4	2	2	1
215	1	2	3	0	4	2	2	1
216	1	2	4	1	3	1	2	1
217	1	1	2	0	4	2	1	2
218	1	2	3	0	4	1	3	2
219	1	2	4	0	3	2	4	1
220	1	2	4	0	3	3	3	1
221	1	2	4	0	2	1	3	2
222	1	0	2	0	2	2	4	3
223	1	0	3	1	3	3	4	3
224	1	1	2	1	1	2	4	2
225	1	1	3	1	1	4	4	2
226	1	1	2	0	1	4	3	4
227	1	1	2	0	1	3	4	3
228	1	1	2	0	1	2	4	3
229	1	1	2	0	1	2	3	4
230	1	1	2	1	3	3	4	3
231	2	1	3	1	1	2	4	3
232	1	1	3	1	3	4	4	3
233	1	1	2	0	3	4	3	4
234	1	1	2	0	1	3	1	1
235	1	1	3	1	1	4	4	2
236	1	1	2	1	3	4	4	3
237	1	1	2	1	2	4	4	3

Siwa	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
238	2	1	3	1	2	2	4	2
239	1	1	3	1	1	4	4	2
240	1	1	2	1	2	4	4	3
241	2	1	2	1	1	2	2	3
242	2	1	3	1	2	2	3	3
243	1	1	2	0	1	4	4	3
244	1	2	3	1	1	3	4	2
245	1	1	1	0	2	3	4	2
246	3	2	3	1	1	2	4	3
247	1	1	2	0	2	2	4	3
248	1	1	3	1	2	4	4	2
249	1	0	3	1	1	4	4	3
250	2	1	3	1	1	2	4	2
251	1	1	2	1	2	4	4	3
252	1	1	3	1	2	3	2	3
253	2	1	2	1	1	4	3	4
254	1	1	2	1	1	3	4	3
255	1	1	1	1	2	3	1	1
256	1	1	2	0	3	4	4	3

Lampiran 3

G. Hasil Analisis Butir Soal pada Aplikasi QUEST

1. Reliabilitas

Summary of item Estimates

=====

Mean	.01
SD	.54
SD (adjusted)	.46
Reliability of estimate	.73

Summary of case Estimates

=====

Mean	.28
SD	.67
SD (adjusted)	.50
Reliability of estimate	.71

2. Item Fit

Item Fit											12/ 7/19 13: 1
all on all (N = 250  L = 8 Probability Level= .50)											
INFIT											
MNSQ	.56	.63	.71	.83	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80		
1 item 1	.				*						
2 item 2	.					*					
3 item 3	.		*								
4 item 4	.			*							
5 item 5	.					*					
6 item 6	.		*								
7 item 7	.		*								
8 item 8	.			*							

3. Tingkat Kesukaran Butir

Nomor Butir	INFIT MNSQ	Difficulty	Kategori
1	1,02	0,64	Baik
2	1,05	0,48	Baik
3	0,87	-0,58	Baik
4	1,06	0,59	Baik
5	1,18	-0,69	Baik
6	0,87	-0,31	Baik
7	0,93	-0,33	Baik
8	1,00	0,19	Baik

Lampiran 3

**H. Skor Pretest-Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif**

**1. Skor Pretest-Posttest Kelas Pembanding 1**

ID	Pretest				Posttest				Skor Pretest	Skor Posttest
	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	1	1	1	0	4	2	4	1	18.75	68.75
2	1	2	4	0	3	2	3	1	43.75	56.25
3	1	3	1	0	2	2	3	2	31.25	56.25
4	1	2	3	0	2	2	3	1	37.50	50.00
5	1	2	3	0	3	2	1	1	31.25	43.75
6	1	2	3	0	4	2	2	1	37.50	56.25
7	1	1	3	1	4	2	3	1	37.50	62.50
8	1	3	1	0	4	2	4	1	31.25	68.75
9	1	2	0	0	3	2	3	1	18.75	56.25
10	1	2	3	1	3	3	3	1	43.75	62.50
11	1	2	1	0	3	1	3	1	25.00	50.00
12	1	2	4	0	3	2	4	2	43.75	68.75
13	1	0	3	0	4	2	4	1	25.00	68.75
14	1	2	3	0	3	2	2	1	37.50	50.00
15	2	2	4	0	3	3	4	2	50.00	75.00
16	1	2	0	1	3	2	3	1	25.00	56.25
17	1	2	1	1	3	2	2	1	31.25	50.00
18	1	2	3	1	4	1	4	1	43.75	62.50
19	1	1	1	0	4	2	1	2	18.75	56.25
20	1	2	3	0	4	1	3	2	37.50	62.50
21	1	2	3	0	4	2	2	1	37.50	56.25
22	1	1	3	0	4	2	3	1	31.25	62.50
23	1	2	4	1	4	2	4	1	50.00	68.75
24	1	2	3	0	4	2	2	1	37.50	56.25
25	1	2	3	0	4	2	2	1	37.50	56.25
26	1	1	2	0	4	2	1	2	25.00	56.25
27	1	2	3	0	4	1	3	2	37.50	62.50
28	1	2	4	0	3	2	4	1	43.75	62.50
29	1	2	4	0	3	3	3	1	43.75	62.5
30	1	2	1	1	2	1	3	2	31.25	50.00
	Rata-Rata Nilai								34.79	59.17

## 2. Skor Pretest-Posttest Kelas Pembanding 2

ID	Pretest				Posttest				Skor Pretest	Skor Posttest
	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	1	1	1	0	4	2	4	1	18.75	68.75
2	1	3	1	0	2	2	3	2	31.25	56.25
3	1	3	1	1	4	2	4	1	37.50	68.75
4	1	2	0	1	3	3	4	2	25.00	75.00
5	1	2	1	0	4	2	4	1	25.00	68.75
6	1	2	1	0	4	2	3	1	25.00	62.50
7	1	1	1	1	4	1	4	1	25.00	62.50
8	1	2	1	1	4	3	3	3	31.25	81.25
9	3	2	2	0	3	2	2	3	43.75	62.50
10	1	2	1	2	4	3	4	3	37.50	87.50
11	1	2	1	2	2	3	3	3	37.50	68.75
12	1	2	1	1	4	3	3	4	31.25	87.50
13	3	2	0	0	3	4	3	3	31.25	81.25
14	3	2	2	0	3	2	2	3	43.75	62.50
15	3	2	1	0	2	3	3	3	37.50	68.75
16	2	1	1	1	4	3	3	3	31.25	81.25
17	3	3	0	0	2	2	2	2	37.50	50.00
18	1	2	3	1	3	3	3	1	43.75	62.50
19	1	2	1	0	3	3	4	2	25.00	75.00
20	1	2	3	1	3	3	3	1	43.75	62.50
21	1	1	1	0	4	2	4	1	18.75	68.75
22	3	2	3	1	4	2	3	1	56.25	62.50
23	1	0	2	1	4	2	4	1	25.00	68.75
24	1	2	3	0	3	3	4	2	37.50	75.00
25	1	1	3	0	3	3	3	3	31.25	75.00
26	1	2	4	0	3	2	3	1	43.75	56.25
27	1	2	1	1	4	3	3	3	31.25	81.25
28	1	2	3	0	3	3	4	2	37.50	75.00
29	1	2	1	1	4	2	3	2	31.25	68.75
30	1	2	1	0	2	2	2	1	25.00	43.75
	Rata-Rata Nilai								33.56	69.68

### 3. Skor Pretest-Posttest Kelas Eksperimen

ID	Pretest				Posttest				Skor Pretest	Skor Posttest
	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	1	1	1	1	4	3	3	4	25.00	87.50
2	3	0	0	0	3	2	2	3	18.75	62.50
3	1	2	1	1	4	3	3	3	31.25	81.25
4	3	3	3	0	4	4	4	4	56.25	100.00
5	3	3	0	0	4	3	3	3	37.50	81.25
6	4	3	0	0	4	3	3	4	43.75	87.50
7	2	2	1	1	4	4	3	4	37.50	93.75
8	2	2	1	1	4	4	3	4	37.50	93.75
9	3	3	0	0	4	3	3	3	37.50	81.25
10	3	2	0	0	3	4	2	3	31.25	75.00
11	2	2	1	0	2	3	3	3	31.25	68.75
12	2	2	3	0	4	4	4	4	43.75	100.00
13	1	2	1	1	3	2	3	3	31.25	68.75
14	3	2	0	0	3	2	2	3	31.25	62.50
15	2	2	3	0	2	3	3	4	43.75	75.00
16	1	1	1	1	3	3	4	4	25.00	87.50
17	4	3	0	0	3	3	4	3	43.75	81.25
18	3	2	3	0	3	3	3	4	50.00	81.25
19	3	0	0	0	4	3	3	4	18.75	87.50
20	2	2	1	1	4	3	2	3	37.50	75.00
21	1	1	0	1	3	3	4	4	18.75	87.50
22	1	2	1	0	4	3	3	4	25.00	87.50
23	3	0	0	0	3	3	3	4	25.00	81.25
24	2	2	1	1	3	3	4	4	37.50	87.50
25	1	1	1	1	4	3	3	3	25.00	81.25
26	1	2	1	1	4	3	3	3	31.25	81.25
27	2	1	1	1	4	3	3	3	31.25	81.25
28	3	3	0	0	4	3	3	4	37.50	87.50
29	3	3	3	0	4	4	4	4	56.25	100.00
30	1	2	1	1	3	3	4	4	31.25	87.50
	Rata-Rata Nilai								34.38	83.13

Lampiran 3

**I. Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains**

**1. Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Pembanding 1**

Siswa	I	II	III	I	II	III
1	14	17	20	43.75	53.13	62.50
2	13	16	19	40.63	50.00	59.38
3	16	17	21	50.00	53.13	65.63
4	15	19	22	46.88	59.38	68.75
5	12	15	19	37.50	46.88	59.38
6	15	18	23	46.88	56.25	71.88
7	12	16	19	37.50	50.00	59.38
8	14	16	20	43.75	50.00	62.50
9	11	14	18	34.38	43.75	56.25
10	14	18	22	43.75	56.25	68.75
11	12	16	19	37.50	50.00	59.38
12	15	17	20	46.88	53.13	62.50
13	10	14	18	31.25	43.75	56.25
14	13	16	21	40.63	50.00	65.63
15	12	16	20	37.50	50.00	62.50
16	13	17	21	40.63	53.13	65.63
17	15	17	19	46.88	53.13	59.38
18	13	15	21	40.63	46.88	65.63
19	14	16	19	43.75	50.00	59.38
20	13	15	21	40.63	46.88	65.63
21	13	16	21	40.63	50.00	65.63
22	11	15	19	34.38	46.88	59.38
23	12	14	17	37.50	43.75	53.13
24	13	18	22	40.63	56.25	68.75
25	15	17	20	46.88	53.13	62.50
26	16	17	20	50.00	53.13	62.50
27	14	18	22	43.75	56.25	68.75
28	11	14	18	34.38	43.75	56.25
29	13	16	21	40.63	50.00	65.63
30	10	13	17	31.25	40.63	53.13
<b>Rata-Rata</b>			<b>41.04</b>	<b>50.31</b>	<b>62.40</b>	

## 2. Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Pembanding 2

<b>Siswa</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
1	15	21	26	46.88	65.63	81.25
2	12	18	25	37.50	56.25	78.13
3	13	18	23	40.63	56.25	71.88
4	11	19	25	34.38	59.38	78.13
5	10	16	22	31.25	50.00	68.75
6	12	19	24	37.50	59.38	75.00
7	14	19	27	43.75	59.38	84.38
8	12	19	24	37.50	59.38	75.00
9	14	19	27	43.75	59.38	84.38
10	15	23	28	46.88	71.88	87.50
11	14	20	26	43.75	62.50	81.25
12	14	22	25	43.75	68.75	78.13
13	11	14	18	34.38	43.75	56.25
14	14	18	22	43.75	56.25	68.75
15	12	16	19	37.50	50.00	59.38
16	15	17	20	46.88	53.13	62.50
17	10	14	18	31.25	43.75	56.25
18	13	16	21	40.63	50.00	65.63
19	12	16	20	37.50	50.00	62.50
20	13	17	21	40.63	53.13	65.63
21	12	15	19	37.50	46.88	59.38
22	13	16	21	40.63	50.00	65.63
23	14	19	25	43.75	59.38	78.13
24	12	17	24	37.50	53.13	75.00
25	13	17	25	40.63	53.13	78.13
26	11	21	26	34.38	65.63	81.25
27	13	15	19	40.63	46.88	59.38
28	11	16	22	34.38	50.00	68.75
29	14	21	26	43.75	65.63	81.25
30	13	17	23	40.63	53.13	71.88
<b>Rata-Rata</b>				<b>39.69</b>	<b>50.31</b>	<b>71.77</b>

### 3. Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen

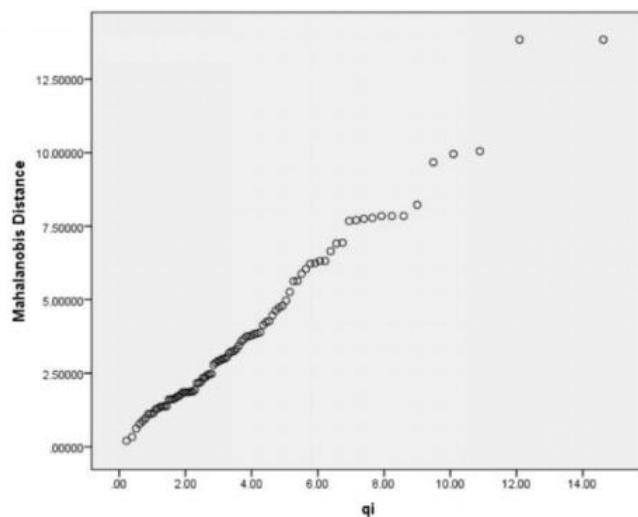
Siswa	I	II	III	I	II	III
1	16	24	28	50.00	75.00	87.50
2	13	20	25	40.63	62.50	78.13
3	15	21	26	46.88	65.63	81.25
4	14	22	28	43.75	68.75	87.50
5	12	21	26	37.50	65.63	81.25
6	13	20	25	40.63	62.50	78.13
7	11	20	26	34.38	62.50	81.25
8	15	23	27	46.88	71.88	84.38
9	11	17	22	34.38	53.13	68.75
10	14	22	26	43.75	68.75	81.25
11	13	18	23	40.63	56.25	71.88
12	14	22	28	43.75	68.75	87.50
13	15	21	26	46.88	65.63	81.25
14	10	16	22	31.25	50.00	68.75
15	12	18	24	37.50	56.25	75.00
16	13	20	25	40.63	62.50	78.13
17	12	19	24	37.50	59.38	75.00
18	16	23	28	50.00	71.88	87.50
19	13	19	25	40.63	59.38	78.13
20	15	22	26	46.88	68.75	81.25
21	12	18	25	37.50	56.25	78.13
22	15	21	27	46.88	65.63	84.38
23	11	19	25	34.38	59.38	78.13
24	16	23	29	50.00	71.88	90.63
25	13	18	24	40.63	56.25	75.00
26	12	20	25	37.50	62.50	78.13
27	12	17	24	37.50	53.13	75.00
28	14	19	27	43.75	59.38	84.38
29	15	23	28	46.88	71.88	87.50
30	14	20	26	43.75	62.50	81.25
<b>Rata-Rata</b>			<b>41.77</b>	<b>63.13</b>	<b>80.21</b>	

Lampiran 3

**J. Data Hasil Uji Coba Lapangan**

**1. Uji Normalitas**

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre_Kreatif	E-book	.157	30	.058	.941	30	.095
	PPT	.163	30	.042	.936	30	.070
	Textbook	.188	30	.009	.935	30	.067
Post_Kreatif	E-book	.181	30	.013	.935	30	.066
	PPT	.141	30	.130	.959	30	.287
	Textbook	.189	30	.008	.939	30	.085
Pre_KPS	E-book	.139	30	.144	.948	30	.145
	PPT	.152	30	.074	.943	30	.109
	Textbook	.134	30	.176	.955	30	.224
Post_KPS	E-book	.126	30	.200 <sup>*</sup>	.955	30	.225
	PPT	.163	30	.042	.945	30	.121
	Textbook	.149	30	.089	.955	30	.233



Gambar 18. Hasil scatter plot mahanolobis dengan chi square

**2. Uji Homogenitas**

Levene's Test of Equality of Error Variances <sup>a</sup>				
	F	df1	df2	Sig.
Pre_Kreatif	.276	2	87	.759
Post_Kreatif	.748	2	87	.476
Pre_KPS	.636	2	87	.532
Post_KPS	.753	2	87	.151

### 3. Uji Korelasi

Correlations			
		Mahalanobis Distance	qi
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.993**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	90	90
qi	Pearson Correlation	.993**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	90	90

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### 4. Uji Hipotesis

#### a. Hasil uji hipotesis pertama (perbedaan perubahan pretest-posttest)

*Mauchly's Test of Sphericity*

Within Subjects Effect	Measure	Mauchly's W	Sig.
Time	Berpikir Kreatif	1.000	.000
	Keterampilan Proses Sains	1.000	.000

*Tests of Within-Subject Effects*

Source	Measure	F	Sig.
time *	Berpikir Kreatif	Sphericity Assumed	33.842
		Greenhouse-Geisser	33.842
		Huynh-Feldt	33.842
		Lower-bound	33.842
Kelas	Keterampilan Proses Sains	Sphericity Assumed	69.583
		Greenhouse-Geisser	69.583
		Huynh-Feldt	69.583
		Lower-bound	69.583

**b. Hasil uji hipotesis kedua (peningkatan pretest-posttest)**

*Pairwise Comparisons*

Measure	Kelas	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Sig. <sup>b</sup>
Berpikir Kreatif	E-book	1	2	-49.583*	.000
		2	1	49.583*	.000
	PPT	1	2	-35.625*	.000
		2	1	35.625*	.000
	Textbook	1	2	-24.375*	.000
		2	1	24.375*	.000
Keterampilan Proses Sains	E-book	1	2	-38.437*	.000
		2	1	38.437*	.000
	PPT	1	2	-32.083*	.000
		2	1	32.083*	.000
	Textbook	1	2	-21.354*	.000
		2	1	21.354*	.000

**5. Uji Efektivitas Kemampuan Berpikir Kreatif**

**a. Uji efektivitas pertama (mengetahui perbedaan nilai antar kelompok)**

*Hasil Uji Post Hoc*

Variabel	(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Sig.
Berpikir Kreatif	E-book	PPT	8.0208*	.000
		Textbook	12.1875*	.000
	PPT	E-book	-8.0208*	.000
		Textbook	4.1667	.059
	Textbook	E-book	-12.1875*	.000
		PPT	-4.1667	.059
Keterampilan Proses Sains	E-book	PPT	5.2602*	.000
		Textbook	9.2703*	.000
	PPT	E-book	-5.2602*	.000
		Textbook	4.0102*	.009
	Textbook	E-book	-9.2703*	.000
		PPT	-4.0102*	.009

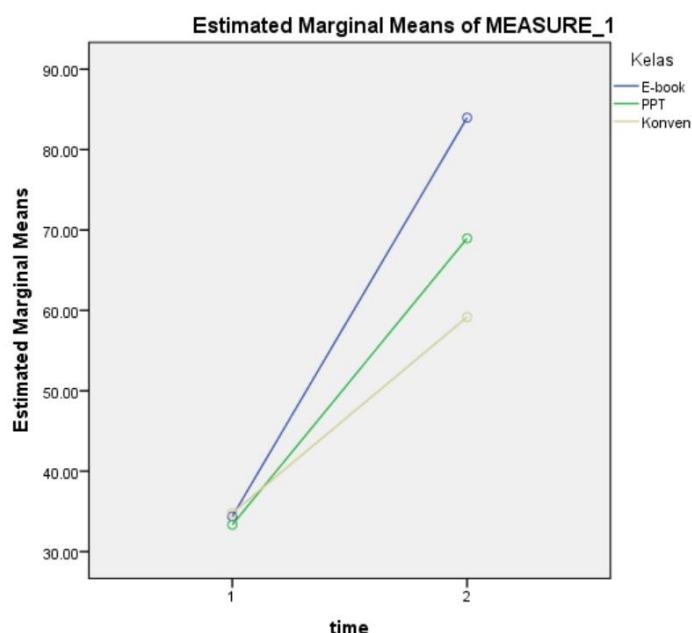
**b. Uji efektivitas pada kemampuan berpikir kreatif**

Multivariate Tests							
Kelas		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
E-book	Pillai's trace	.956	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.857
	Wilks' lambda	.044	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.857
	Hotelling's trace	21.622	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.857
	Roy's largest root	21.622	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.857
PPT	Pillai's trace	.933	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.756
	Wilks' lambda	.067	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.756
	Hotelling's trace	14.004	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.756
	Roy's largest root	14.004	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.756
Textbook	Pillai's trace	.863	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.592
	Wilks' lambda	.137	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.592
	Hotelling's trace	6.280	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.592
	Roy's largest root	6.280	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.592

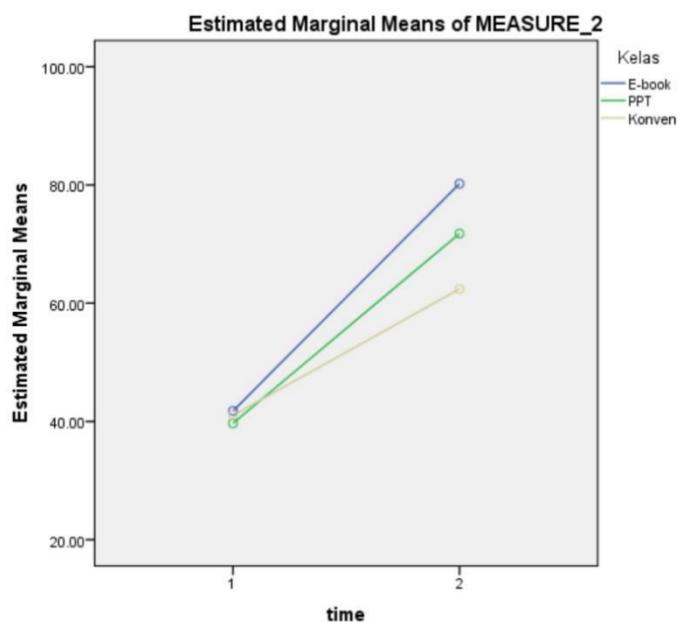
**c. Uji efektivitas pada keterampilan proses sains**

Multivariate Tests							
Kelas		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
E-book	Pillai's trace	.956	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.815
	Wilks' lambda	.044	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.815
	Hotelling's trace	21.622	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.815
	Roy's largest root	21.622	929.754 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.815
PPT	Pillai's trace	.933	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.703
	Wilks' lambda	.067	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.703
	Hotelling's trace	14.004	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.703
	Roy's largest root	14.004	602.182 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.703
Textbook	Pillai's trace	.863	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.542
	Wilks' lambda	.137	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.542
	Hotelling's trace	6.280	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.542
	Roy's largest root	6.280	270.046 <sup>a</sup>	2.000	86.000	.000	.542

**6. Plot Signifikan Efektivitas Kemampuan Berpikir Kreatif**



## 7. Plot Signifikan Efektivitas Produk pada Keterampilan Proses Sains



# **LAMPIRAN 4 TAHAP**

## **PENYEBARAN**

# **Physics E-book Based on Bamboo Flute to Enhance Creative Thinking and**

## **Science Processing Skill**

<https://doi.org/10.3991/ijxx.vx.ix.xxxx>

Nita Mei Sulastriningsih (\*)

Physics Education, Postgraduated Program, Yogyakarta State University, Yogyakarta, Indonesia,

[nitameiath@gmail.com](mailto:nitameiath@gmail.com)

Mundilarto

Physics Education, Faculty of Mathematic and Science, Yogyakarta State University, Yogyakarta, Indonesia

**Abstract**—This research aims to reveal physics e-books based on bamboo flute effectiveness in enhancing creative thinking and science process skill of XI grade students on sound wave subject. The research was designed as quasy experiment with the subjects of this study were 90 students of XI grade science class in three class. One of them role as experiment class that utilize physics e-book in learning process and the other two use power point or textbook as comparison. The data collection instruments consisted of test and non-test tools. They were creative thinking skills test and science processing skill observation assessment sheets. Generalized linear model (GLM) was used to analize the product effectiveness in enhancing creative thinking skills and science process skill. The results of the research show that emerging physics e-book based on bamboo flute has significant effect in enhancing creative thinking and science processing skill. The utilize of e-book able to increase 85.7% of student's creative thinking and 81.5% of student's science processing skill.

**Keywords**—physics e-book, creative thinking, science processing skill

## **1 Introduction**

The physics learning contents are very connected to daily occurrence such as sound, light, heat, etc. Physics knowledge about sound has been apply in various field, for example the use of echo sounder knowledge in health, maritime, architectural, industrial, or even in entertainment world. Misconception occurrence has significant influence in physics learning process that made the material difficult to understand[1]. Misconceptions on sound wave subject often occur in the concept of sound wave propagation, sound wave velocity, and sound wave medium [2]. Sound wave learning process often centered on theory and less supported by experimental activities, especially on string wave and open-ended or closed-ended pipes[3].

Physics learning should be more reviewed as process not only as product. The use of appropriate learning strategies will help students to practice thinking skills and develop science process skills so that they are able to obtain information, formulate problems, plan experiments and generate solution [4]. By doing some experimental activities the students will get real experiences related to the physics concepts that occur in daily routines. Science process skills are very important to be possessed by researchers because they are always used in experimenting activities[5]. Science process skills are also important assest for stundent as it will enable them to plan an experiment that exercise their thinking skill. It will lead the student to understand the concept behind physics learning more easily [6].

Irwanto, Rohaeti, Widjajanti, & Suyanta, (2017) in their research on science process skills and students' analytical skills reported that 30.67% of students were in the low category[7]. Hodosyová, Útla, MonikaVanyová, Vnuková, & Lapitková, (2015) in their research stated that 67% of students had difficulty in designing experiments, especially in terms of developing hypotheses.[8] Kamba (2018) in his research stated that students' science process skills classified as low which had an impact on students' attitudes towards learning physics.[9] Therefore the students are deemed necessary to obtain learning process that integrates science process skills. Undeveloped science process skills can be caused by passive learning trhat too focused on books and lack of practical activities [10]. The development of science process skills is strongly influenced by how often the use of these

skills in classroom learning [11]. Integrating science process skills in the learning process will run effectively if the teacher has a mastery of this skills [12], [13].

Not only science processing skill but also creativity is needed by researcher in experiment activity. This skill will help them to connect the dots and able to see the solution behind the problem. By thinking creatively, the students will be accustomed to develop their own reasoning in understanding material given by teacher [14]. At first creativity was valued as a special ability that only owned by gifted children [15], but right now many teachers argued that creativity is part of cognitive skill that can be learned and developed[16]. In modern days, creativity is seen as one of the skills that greatly determines success and included in the main component 21st century's skill [17].

Creativity often be defined as generating new idea, but creativity do not pop up out of nowhere, rather creativity is a result of contemplating something that we have been learned. Right now teachers more see creativity as a form of finding relationships or combinations of things that already exist[18]. Romli, Abdurrahman, & Riyadi (2018) did research in one of private school in Indonesia and found that students' creative thinking was still considered lacking[19]. There are several methods to improve creative thinking skill such as project based learning models[20], [21], inquiry learning that stimulates curiosity and intuition[22], [23], learning through mind mapping[14], learning through interactive e-book[24], etc.

Emerging technology in learning process has been main demand in 21<sup>st</sup> century. It has been started with the appearance of e-learning. The fast development of digital world has given great impact in human life, and one of it is in the learning process. The book that usually consists of paper sheets has been digitalized and can be read from pc, tablet, or smartphone. The advantage of e-book is able to present electronic content such as sound, images, graphics, animations, and videos that make e-books more attractive and interactive than printed books [25]. Interactive e-books that are accompanied by animations and videos make it easier for the students to understand the contents of reading material than ordinary book [26]. The use of e-books in learning process has been proven able to improve conceptual understanding[27], scientific literacy [28], learning outcomes[25], and also students creative thinking skills[24].

The development of technology has made the learning process become more varied. However, it cannot be denied that technological development has an impact on the erosion of local cultural values of millennial generations (Suneki, Sri, 2012; Suwardani, 2015). As a form of preservation of local culture (local wisdom) local culture should be integrated in the world of education. This integration is not just a subject in local content, but local wisdom can be used as a source of learning. The application of local wisdom in physics learning is done by (Suastra, Jatmiko, Ristiati, & Yasmini, 2017) who apply Balinese local wisdom to develop the character of students in terms of exploring, focusing attention, and curiosity from various points of view. In addition to character development, local wisdom can also be used as teaching material in learning physics (Hartini, Firdausi, Misbah, & Sulaeman, 2018). One of the special cultures of Central Java is the Javanese flute, a traditional musical instrument made from bamboo and played by blown. The use of bamboo flutes in learning physics includes learning about sounds related to organ pipes.

Based on the above study, a local wisdom-based physics e-book will be developed to improve the ability to think creatively and the science process skills of high school students. Students will learn through an e-book in which integrated projects related to local wisdom bamboo flute. In addition to making a simple musical instrument in the form of a flute and measuring the frequency and wavelength formed. Through project activities, experimental activities, and the preparation of papers, it is hoped that they can develop students' creative thinking abilities and science process skills.

## 2 Methodology

This research was done as quasi experiment with one pre-post test control to reveal the physics e-book based on bamboo flute effectiveness in enhancing creative thinking and science processing skill. The research apply for XI grade of Cawas Senior High School in Klaten, Central Java, Indonesia. The research subject consist of 90 students in three science classes that role as one experiment class and two comparison class. Physics e-book was applied as source learning in experiment clas, as for the comparison class used PPT and ordinary tex book.

The data was analyzed by SPSS using General Linier Mode method to reveal e-book's effectiveness, mainly focus on Post Hoc and Effect Size test. Post Hoc test was done to indentify the difference effect in each class based on it's mean difference (MD). Effect size test was done to find out how much influence the given treatment effect to enhance students' creative thinking and science processing skills.

## 3 Finding

Physics e-book based on bamboo flute was developed by project based learning model. So the book not only has interactive content but also has worksheet project about flute manufacturing and several experiment activities to measure frequency and sound intensity using smartphone. Engaging the student with interactive content such as picture, diagram, animation, and video will help them to see the case in many point of view. This way the student will stimulate and exercise their creative thinking. By practicing how to made flute, the student will exercise to planed an experiment that develope the skill of problem formulation, define hypothesis, and variable manupation. Then by doing some activities experiment with bamboo flute the student will exercise to observe, measuring physical quantities, interpreting data, and draw conclusion. Here are the result of implementing learning process using e-book, power point, ordinary text book on creative thinking and science processing skill.

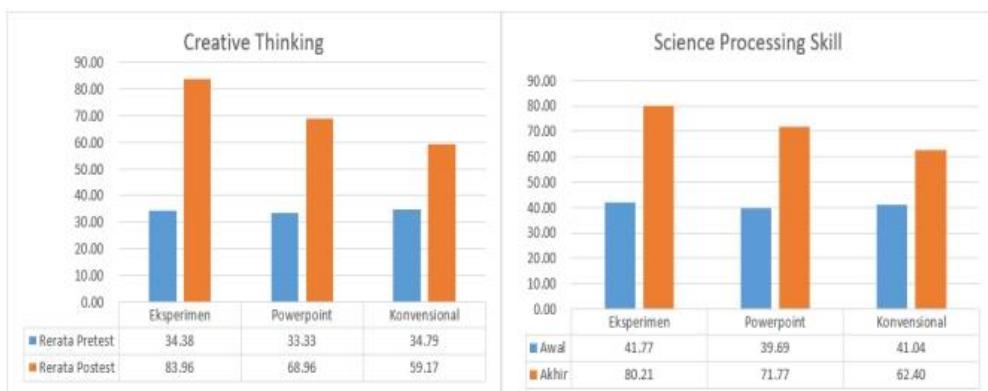
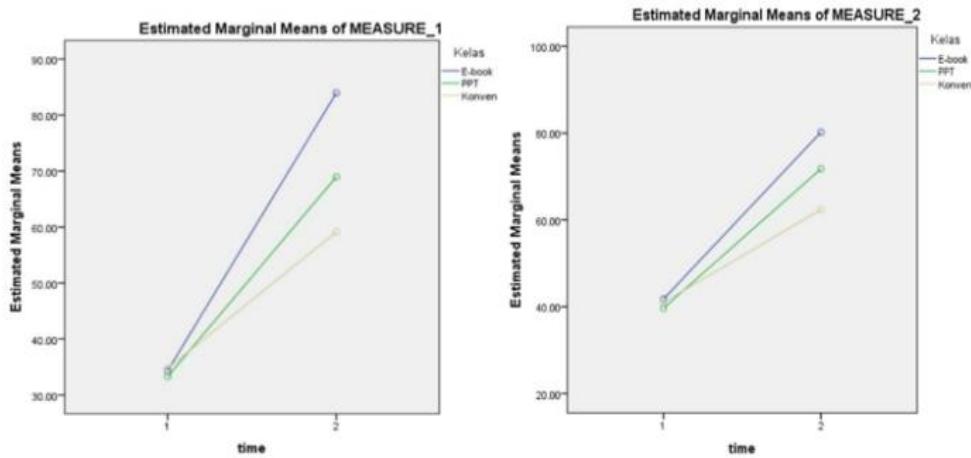


Fig. 1. Mean score of pretest and posttest result



**Fig. 2.** Plotting of increasing score in

Fig 1 and 2 describe the different score in pretest and posttest between experiment class and comparison class. We can see in the graph that the pretest result of the three class was almost the same, it indicate that all three class have the same initial ability of creative thinking and science processing skill. As for the posttest result we can see that highest score was obtained by experiment class (physics e-book), and the lowest score was obtained by textbook class. From this statement we can conclude that students that used physics e-book have higher score in both creative thinking and science processing skill.

Then the data analyze using Post Hoc test, we can see in table 1 that learning process that utilize physics e-book based on bamboo flute have positive mean difference (MD) in both creative thinking and science process skill. It indicate that posttest result of student that utilize physics e-book based on bamboo flute has higher score than student that do learning process by utilize power point or text book.

**Table 1.** Post Hoc test result

Measure	(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Sig.
Creative Thinking	E-book	PPT	8.0208*	.000
		Textbook	12.1875*	.000
Science Processing Skill	E-book	PPT	5.2602*	.000
		Textbook	9.2703*	.000

Based on effect size test in table 2 we know that physics e-book have eta squared score 0.857 on creative thinking and 0.815 on science processing skill, it means that the utilize of physics e-book based on bamboo flute able to increase 85.7% of students' creative thinking and increase 81.5% of students' science processing skill. In the meantime learning process that utilize power point increase 75.6% of students' creative thinking and increase 70.3% of students' science processing skill. As for textbook able to increase 59.2% of students' creative thinking and increase 54.2% of students' science processing skill.

**Table 2.** Effect size test

Class	Creative Thinking	Science Processing Skill
E-book	.857	.815
PPT	.756	.703
Text book	.592	.542

#### **4 Conclusion**

From the finding result we can conclude that emerging physics e-book based on bamboo flute has significant effect in enhancing creative thinking and science processing skill. Learning process that utilized e-book as source learning is better than the one using powerpoint or textbook. It was proven by highest postest result, Post Hoc test, and effect size test. The utilize of e-book able to increase 85.7% of student's creative thinking and 81.5% of student's science processing skill.

#### **5 Reference**

- [1] A. Bostan Sarıoglu and H. Küçüközer, "Comparison of High School Students' Ideas about Momentum and Impulse Conceptions Before and After Instruction Selection and peer review under the responsibility of Prof. Dr. Servet Bayram," *Procedia-Social Behav. Sci.*, vol. 116, pp. 3771–3775, 2014.
- [2] Nofriati, S. Kusairi, and S. Rahayu, "Penguasaan Konsep Siswa SMP pada Materi Bunyi," *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarj. UM*, vol. 01, pp. 1102–1111, 2016.
- [3] E. A. Muhamid and M. R. Primadani, "PENGEMBANGAN ALAT EKSPERIMENT BUNYI DENGAN SISTEM AKUISISI DATA BERBASIS SMARTPHONE ANDROID," *J. Fis.*, vol. 4, no. 2, pp. 83–87, 2014.
- [4] H. G. Seyhan, "The effects of problem solving applications on the development of science process skills, logical thinking skills and perception on problem solving ability in the science laboratory," *Asia-Pacific Forum Sci. Learn. Teach.*, vol. 16, no. 2, pp. 1–31, 2015.
- [5] M. Mutlu and B. Temiz, "Science Process Skills of Students Having Field Dependent and Field Independent Cognitive Styles.,," *Educ. Res. Rev.*, vol. 8, no. 11, pp. 766–776, 2013.
- [6] J. P. Leonor, "Exploration of Conceptual Understanding and Science Process Skills: A Basis for Differentiated Science Inquiry Curriculum Model," *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 255–259, 2015.
- [7] Irwanto, E. Rohaeti, E. Widjajanti, and Suyanta, "Students' science process skill and analytical thinking ability in chemistry learning," *AIP Conf. Proc.*, vol. 1868, 2017.
- [8] M. Hodosová, J. Útla, MonikaVanyová, P. Vnuková, and V. Lapitková, "The Development of Science Process Skills in Physics Education," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 186, pp. 982–989, May 2015.
- [9] A. H. Kamba, "The relationship between science process skills and student attitude toward physics in senior secondary school in Aliero metropolis," *African Educ. Res. J.*, vol. 6, no. 3, pp. 107–113, Jul. 2018.
- [10] E. T. Ong, P. Ramiah, K. Ruthven, S. M. Salleh, N. A. N. Yusuff, and S. E. Mokhsein, "Acquisition of Basic Science Process Skills among Malaysian Upper Primary Students," *Res. Educ.*, vol. 94, no. 1, pp. 88–101, Nov. 2015.
- [11] A. Bulent, "The investigation of science process skills of science teachers in terms of some variables," *Educ. Res. Rev.*, vol. 10, no. 5, pp. 582–594, Mar. 2015.
- [12] M. Adlim, "The effect of conventional laboratory practical manuals on pre-service teachers' integrated science process skills," *J. Turkish Sci. Educ.*, vol. 15, no. 4, pp. 116–129, 2018.
- [13] N. Kruea-in *et al.*, "Teaching of Science Process Skills in Thai Contexts: Status, Supports and Obstacles," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 141, no. February, pp. 1324–1329, 2014.
- [14] S. Karo-karo, M. Restuati, and R. Silaban, "The Effects of Problem-Based Learning with Mind Mapping to Enhance Students' Creative Thinking Skills and Learning Outcomes," *J. Educ. Pract.*, vol. 8, no. 27, pp. 180–185, 2017.
- [15] D. Myhill and A. Wilson, "Playing it safe: Teachers' views of creativity in poetry writing," *Think. Ski. Creat.*, vol. 10, pp. 101–111, Dec. 2013.
- [16] I. Vedenpää and K. Lonka, "Teachers' and Teacher Students' Conceptions of Learning and Creativity," *Creat. Educ.*, vol. 05, no. 20, pp. 1821–1833, 2014.
- [17] X. Gu, A. Dijksterhuis, and S. M. Ritter, "Fostering children's creative thinking skills with the 5-I training program," *Think. Ski. Creat.*, vol. 32, no. October 2018, pp. 92–101, 2019.
- [18] K. So and Y. Hu, "Understanding creativity in an Asian school context: Korean teachers' perspectives," *Think. Ski. Creat.*, vol. 33, no. September 2018, p. 100573, 2019.
- [19] S. Romli, Abdurrahman, and B. Riyadi, "Designing students' worksheet based on open-ended approach to foster students' creative thinking skills," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 948, no. 1, p. 012050, Jan. 2018.
- [20] S. Mihardi, M. B. Harahap, and R. A. Sani, "The Effect of Project Based Learning Model with KWL Worksheet on Student Creative Thinking Process in Physics Problems," *J. Educ. Pract.*, vol. 4, no. 25, pp. 188–200, 2013.
- [21] R. Rahmazatullaili, C. M. Zubainur, and S. Munzir, "Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project based learning," *Beta J. Tadris Mat.*, vol. 10, no. 2, pp. 166–183, Nov. 2017.

- [22] S. Aritonang, “Effects of Scientific Inquiry Learning Model of Using a Media PhET and Creative Thinking Ability Against Science Process Skills,” *J. Educ. Pract.*, vol. 8, no. 20, pp. 66–72, 2017.
- [23] A. F. Syadzili, Soetjipto, and Tukiran, “Guided Inquiry with Cognitive Conflict Strategy: Drilling Indonesian High School Students’ Creative Thinking Skills,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 947, no. 1, p. 012046, Jan. 2018.
- [24] R. Adawiyah, A. Harjono, G. Gunawan, and H. Hermansyah, “Interactive e-book of physics to increase students’ creative thinking skills on rotational dynamics concept,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1153, no. 1, p. 012117, Feb. 2019.
- [25] M. Mohammed, A. Ebied, S. Ahmed, and A. Rahman, “The effect of interactive e-book on students’ achievement at Najran University in computer in education course,” *J. Educ. Pract.*, vol. 6, no. 19, pp. 71–83, 2015.
- [26] D. J. H. SMEETS and A. G. BUS, “The interactive animated e-book as a word learning device for kindergartners,” *Appl. Psycholinguist.*, vol. 36, no. 4, pp. 899–920, Jul. 2015.
- [27] F. Humairoh and W. Wasis, “Pengembangan E-Book Interaktif Berbasis Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) pada Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan,” *J. Inov. Pendidik. Fis.*, vol. 04, no. 02, pp. 69–75, 2015.
- [28] Muhsas and S. Kuntjoro, “BioEdu DEVELOPMENT OF E-BOOK USING FLIP BOOK TYPE BASED SCIENCE LITERACY,” *Berk. Ilm. Pendidik. Biol.*, vol. 8, no. 1, pp. 58–62, 2019.

**LAMPIRAN 5**

**SURAT-SURAT DAN**

**DOKUMENTASI**

## A. Surat Keterangan Validasi

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836. Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Jumadi  
Jabatan/Pekerjaan : Dosen  
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:  
Pengembangan E-Book Fisika Model Outdoor Learning Melalui Project Berbasis Local Widdom  
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Ketrampilan Proses Sains  
dari mahasiswa:

Nama : Nita Mei Sulastriningsih  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
NIM : 17726251039

(sudah siap/belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran  
sebagai berikut:

1. *Perlu saran yang ditulis pd noskap*  
.....  
2. ....  
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2019  
Validator,  
*[Signature]*  
Prof. Jumadi

\* coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rida SN Mahmudah  
Jabatan/Pekerjaan : Dosen  
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan E-Book Fisika Model Outdoor Learning Melalui Project Berbasis Local Widdom untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Ketrampilan Proses Sains dari mahasiswa:

Nama : Nita Mei Sulastriningsih  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
NIM : 17726251039

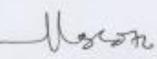
(sudah siap/pelum-pelum)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. melengkapi konsep yang belum/masih rancu
2. memperbaiki kesalahan penulisan, gambar dan tata letak agar lebih mudah dibaca

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12 Mei 2019

Validator,

  
Rida SNM

\* ) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Herman Dwi Suryana  
Jabatan/Pekerjaan : Kaprodi S2 TP  
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:

Pengembangan E-Book Fisika Model Outdoor Learning Melalui Project Berbasis Local Widdom untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Ketrampilan Proses Sains dari mahasiswa:

Nama : Nita Mei Sulastriningsih  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
NIM : 17726251039

(sudah siap/~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *lebih cateta di istilah*
2. ....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 - 5 - 2019

Validator,

\* coret yang tidak perlu

## B. Surat Perijinan

  
PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 CAWAS  
Dusun Tugu, Tugu, Cawas, Klaten Kode Pos 57463. Telepon 0272-898192  
Surat Elektronik: [Smancaontheair@gmail.com](mailto:Smancaontheair@gmail.com)

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 420.422.1/778

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Drs. SAHANA,MM
NIP	:	196511051988031011
Jabatan	:	Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	Nita Mei Sulastriningsih
No Mhs.	:	17726251039
Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Yogyakarta
Fakultas	:	Program Pascasarjana
Jurusan	:	Pendidikan Fisika

Mahasiswa yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cawas pada bulan I Februari s.d April 2019 dengan judul :

" PENGEMBANGAN E-BOOK FISIKA MODEL OUTDOOR LEARNING MELALUI PROJECT BERBASIS LOCAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA "

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cawas, 8 Mei 2019  
Kepala SMA Negeri 1 Cawas

Drs. SAHANA, M. M.  
NIP. 519651105 198803 1 011





PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI I KARANGDOWO**  
Jalan Sentono, Karangdowo, Klaten. Kode Pos 57464 Telepon 0272 - 898288  
Surat Elektronik sman1kardo@yahoo.co.id

**SURAT KETERANGAN**

NO : 074 / 379/ SMA.10 / V . 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Karangdowo, Kabupaten Klaten,  
Menerangkan bahwa :

Nama	:	NITA MEI SULASTRININGSIH
N I M	:	17726251039
Prodi / Jurusan	:	Pendidikan Fisika
Tahun Akademik	:	2018/2019
Fakultas	:	Pasca Sarjana
Universitas Negeri Yogyakarta		

Mahasiswa tersebut diatas telah mengadakan Penelitian Pada : Tanggal, 18 Maret sampai dengan  
30 April 2019 di SMA Negeri 1 Karangdowo, dengan judul :

PENGEMBANGAN E-BOOK FISIKA MODEL OUTDOOR LEARNING MELALUI PROJECT  
BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR  
KREATIF DAN KETRAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA.

Demikian Surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.





PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta - 55233

Telpo : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 6 Februari 2019

Kepada Yth:

Nomor  
Penhal : 074/1327/Kesbangpol/2019  
: Rekomendasi Penelitian

Gubernur Jawa Tengah  
Up. Kepala Dinas Penanaman Modal dan  
Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa  
Tengah

di Semarang

Mempersiapkan surat :

Dari : Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri  
Yogyakarta

Nomor : 1650/UN34.17/LT/2019

Tanggal : 31 Januari 2019

Penhal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan tesis dengan judul proposal "PENGEMBANGAN E-BOOK FISIKA MODEL OUTDOOR LEARNING MELALUI PROJECT BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA" kepada:

Nama : NITA MEI SULASTRININGSIH

NIM : 17720251039

No.HP/Identitas : 085743346746/3310137005940001

Polidik/Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

Lokasi Penelitian : - SMAN 1 Klaten, Provinsi Jawa Tengah

- SMAN 1 Cawas, Provinsi Jawa Tengah

Waktu Penelitian : 6 Februari 2019 s.d 30 April 2019

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian.
2. Tidak diberikan melalukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud.
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan makum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth:

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta,
3. Yang bersangkutan



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENANAMAN MODAL  
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438,  
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmpfsp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik  
[dpmpfsp@jatengprov.go.id](mailto:dpmpfsp@jatengprov.go.id)

**REKOMENDASI PENELITIAN**  
**NOMOR : 070 / 9502 / 04.5 / 2019**

- Dasar** : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian ;  
2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 72 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah ;  
3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 18 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu di Provinsi Jawa Tengah ;  
4. Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 69 tahun 2003 tentang Perubahan Atas Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 64 Tahun 2002 tentang Pejabat Pelaksana Tugas (PLT), Pejabat Pelaksana Harian (PLH) dan Pejabat Yang Menjalankan Tugas (YMT) Pada Unit Organisasi Perangkat Daerah Provinsi Jawa Tengah ;  
5. Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 8212/27 tahun 2019 tentang Penunjukan Pejabat Pelaksana Tugas (Pj) Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah .
- Memperhatikan** : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 074/1327/Kesbangpol/2019 Tanggal 6 Februari 2019 Hal Rekomendasi Ijin Penelitian

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : NITA MEI SULASTRININGSIH  
2. Alamat : TEGALSARI RT 21 RW 07, MUNGUNG, KARANGDOWO  
3. Pekerjaan : MAHASISWA

Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Proposal : PENGEMBANGAN E-BOOK FISIKA MODEL OUTDOOR LEARNING MELALUI PROJECT BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA  
b. Tempat / Lokasi : SMA N 1 CAWAS, SMA N 1 KLATEN  
c. Bidang Penelitian : PENDIDIKAN FISIKA UNY  
d. Waktu Penelitian : 06 Februari 2019 sampai 30 April 2019  
e. Penanggung Jawab : PROF. DR. DRS. MUNDILARTO, M.PD.  
f. Status Penelitian : Baru  
g. Anggota Peneliti : NITA MEI SULASTRININGSIH  
h. Nama Lembaga : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan dijadikan obyek lokasi;  
b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban pemerintahan;  
c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah;  
d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;  
e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 11 Februari 2019

Pt. KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN  
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

PROVINSI JAWA TENGAH

Kepala Bidang Pengawasan dan Pengendalian

Penanaman Modal





**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENANAMAN MODAL  
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jalan Mgr. Sugiyopranto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438,  
3541487 Faksimile 024-3549560 Laman <http://dpmptsp.jatengprov.go.id> Surat Elektronik  
[dpmptsp@jatengprov.go.id](mailto:dpmptsp@jatengprov.go.id)

Nomor : 070/1346/2019  
Sifat : Biasa  
Lampiran : 1 (Satu) Berkas  
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Semarang, 11 Februari 2019

Kepada  
Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan  
Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Penelitian Nomor 070/9502/04.5/2019 Tanggal 11 Februari 2019 atas nama NITA MEI SULASTRININGSIH dengan judul proposal PENGEMBANGKAN E-BOOK FISIKA MODEL OUTDOOR LEARNING MELALUI PROJECT BERBASIS LOCAL WISDOM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KETRAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maldum dan terimakasih.

Plt. KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN  
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU  
PROVINSI JAWA TENGAH  
Kepala Bidang Pengawasan dan Pengendalian  
Penanaman Modal



**Tembusan :**

1. Gubernur Jawa Tengah;
2. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesaatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta ;
4. NITA MEI SULASTRININGSIH.

### C. Dokumentasi

