

**PENGEMBANGAN *E*-MODUL FISIKA BERBANTUAN APLIKASI
EXE-LEARNING PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
DI SMP/MTs**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**DARMA DWI WAHYUDI
NIM. 190204042**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBANTUAN APLIKASI
EXE-LEARNING PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
DI SMP/MTs**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

OLEH:

**DARMA DWI WAHYUDI
NIM. 190204042**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prgram Studi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

**Muhammad Nasir, M.Si.
NIP. 199001122018011001**

Pembimbing II

**Juniar Afrida, M.Pd.
NIDN. 2020068901**

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBANTUAN APLIKASI
EXE-LEARNING PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
DI SMP/MTs**

SKRIPSI

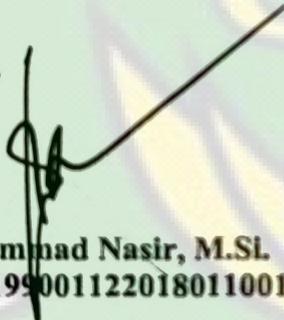
Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 20 Desember 2023 M
7 Jumadil Akhir 1445 H

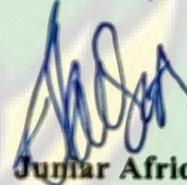
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



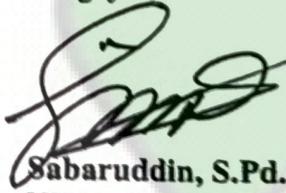
Muhammad Nasir, M.Si.
NIP. 199001122018011001

Sekretaris,



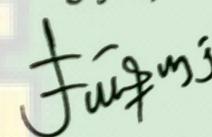
Junlar Afrida, M.Pd.
NIDN. 2020068901

Penguji I,



Sabaruddin, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 2024118703

Penguji II,



Fera Annisa, S.Pd., M.Sc.
NIDN. 2005018703

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Barrusalam Banda Aceh




Prof. Saiful Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 197301021997031003



SURAT PERNYATAAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Darma Dwi Wahyudi

NIM : 190204042

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Tugas Akhir : Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

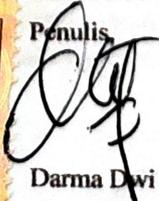
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



Banda Aceh, 20 Desember 2023

Penulis


Darma Dwi Wahyudi

ABSTRAK

Nama : Darma Dwi Wahyudi
NIM : 190204042
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul Tugas Akhir : Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs
Tanggal Sidang : 20 Desember 2023
Tebal : 127 lembar
Pembimbing I : Muhammad Nasir, M. Si
Pembimbing II : Juniar Afrida, M. Pd
Kata Kunci : *E-Modul, Exe-Learning, Getaran dan Gelombang*

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di SMPN 1 Baitussalam bahwasanya sumber belajar yang digunakan yaitu buku paket, dan *powerpoint*. Hal ini mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan persamaan yang kompleks terdapat pada materi getaran dan gelombang. Materi tersebut adalah salah satu materi kelas VIII semester genap yang tergolong dalam materi yang sulit dipahami peserta didik. Untuk mengatasi hal ini maka dilakukan pengembangan *e-modul* agar dapat digunakan sebagai sumber belajar pendukung dalam memahami konsep dan persamaan pada materi getaran dan gelombang. Adapun tujuan penelitian ini, yaitu: (1) untuk mendesain *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *eXe-learning* pada materi getaran dan gelombang di SMP/MTs dan (2) mengetahui kelayakan *e-modul* modul fisika berbantuan aplikasi *eXe-learning* pada materi getaran dan gelombang di SMP/MTs. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dan model yang digunakan dalam pengembangan ini adalah model Alessi and Trollip. Langkah-langkah pengembangannya terdiri dari tiga tahapan penelitian yaitu: (1) perencanaan (*planning*); (2) perancangan (*design*); dan (3) pengembangan (*development*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi ahli yang terdiri dari dua ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *eXe-learning* pada materi getaran dan gelombang. Hasil Penelitian diperoleh dari validasi ahli materi sebesar 96,15% dan validasi oleh ahli media memperoleh hasil sebesar 91,83% dengan kategori sangat layak. Dapat disimpulkan bahwa pengembangan *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *eXe-learning* pada materi getaran dan gelombang sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah menganugrahkan Al-Qur'an sebagai hudan lin nas yang menjadi (petunjuk bagi seluruh umat manusia) dan juga rahmatan lil alamin (rahmat bagi seluruh alam) sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs”**. Shalawat beserta salam juga penulis curahkan kepada baginda nabi besar Muhammad *Shalallahu alaihi wassalam* beserta para sahabat dan keluarga beliau yang sudah merubah zaman sehingga menjadi zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar strata satu pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh. Dalam proses pembuatan skripsi dari awal sampai akhir tidak lepas dari berbagai kesulitan, maka dari itu dengan bantuan dari beberapa pihak dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karenanya dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan, dukungan, bimbingan serta saran yang telah diberikan.

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph. D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

2. Ibu Fitriyawany, S.Pd., M. Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika. Bapak Muhammad Nasir, M. Si selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Muhammad Nasir, M. Si selaku dosen pembimbing I, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan Ibu Juniar Afrida, S. Pd, M. Pd., selaku dosen pembimbing II, serta selaku dosen Pembimbing Akademik (PA) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membantu, meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan serta semangat dalam penulisan skripsi ini.
4. Seluruh Bapak/ibu dosen dan staf Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Bapak Arusman, M.Pd., Ibu Zahriah, M.Pd., Bapak Drs. Jalaluddin, Ibu Salwa, S.Si., dan Ibu Hayyul Mardhiah, S.Ag., Khairan AR, M. Kom., Ibu Nurrisma, M.T. Ibu Sarini Vita Dewi, selaku validator yang telah bersedia memberi saran dan masukan dalam penyusunan instrumen penelitian skripsi ini.
6. Orang tua tercinta Ayahanda Daili Amdar.M, A. Ma, dan Ibunda Jamaliyah, kakak, adik-adik dan seluruh keluarga besar yang telah mendoakan, memotivasi dan memberikan semangat dan kasih sayang serta pengorbanan tenaga dan materi sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.

7. Seluruh teman seperjuangan dari program studi pendidikan fisika yang telah kebersamai setiap proses penelitian dan banyak memberi dukungan serta masukan sehingga penulis dapat bertahan sampai proses penulisan skripsi ini selesai.
8. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah *subhanahu wa ta'ala* dengan kebaikan yang berlipat ganda, penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan yang pernah penulis lakukan. Penulis juga mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Dan semoga segalanya dapat menjadi berkah dan bernilai ibadah di sisi-Nya, Aamiin Yarabbal'Alaamiin.

Banda Aceh, 20 Desember 2023

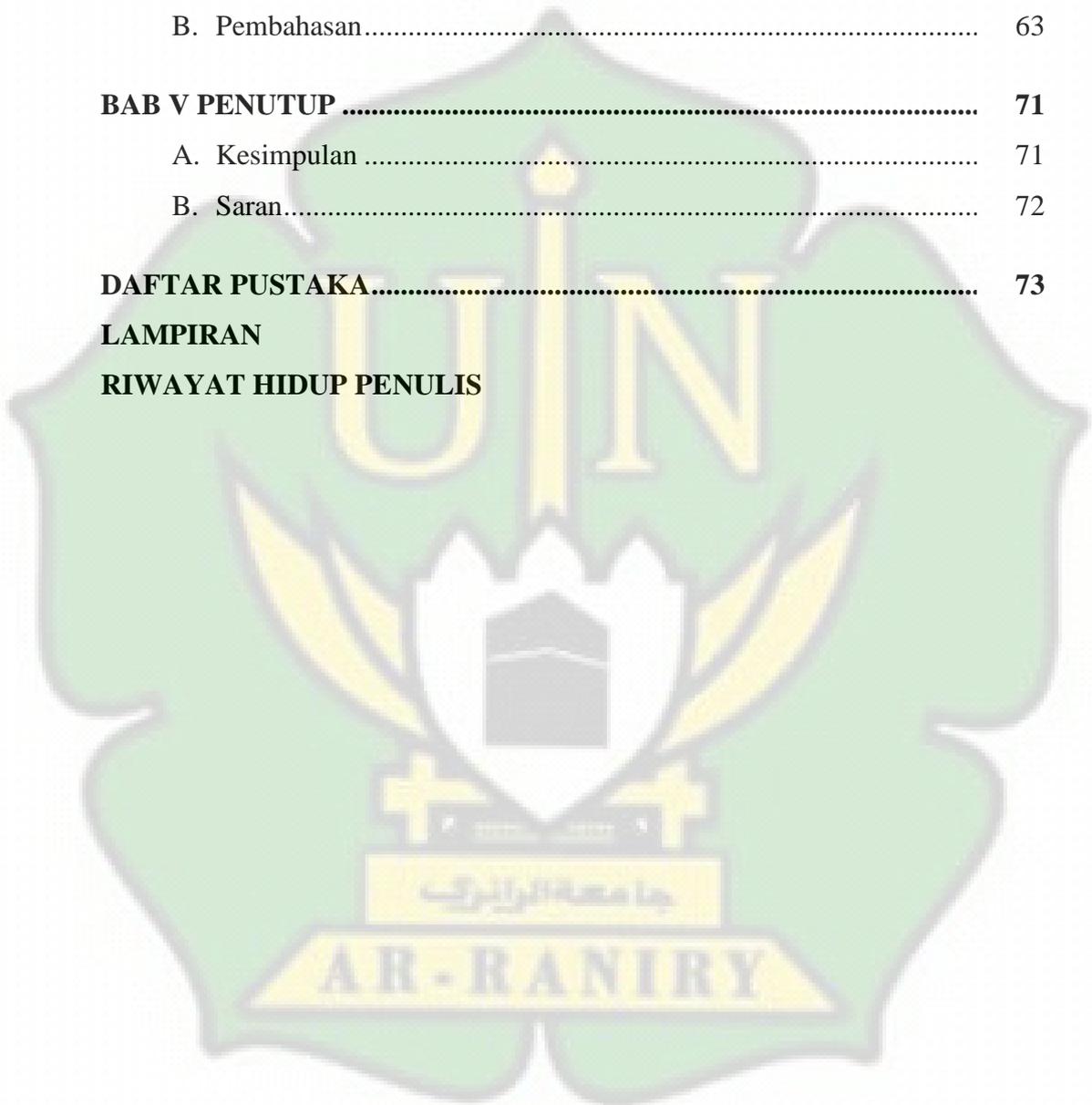
Penulis,

Darma Dwi Wahyudi

DAFTAR ISI

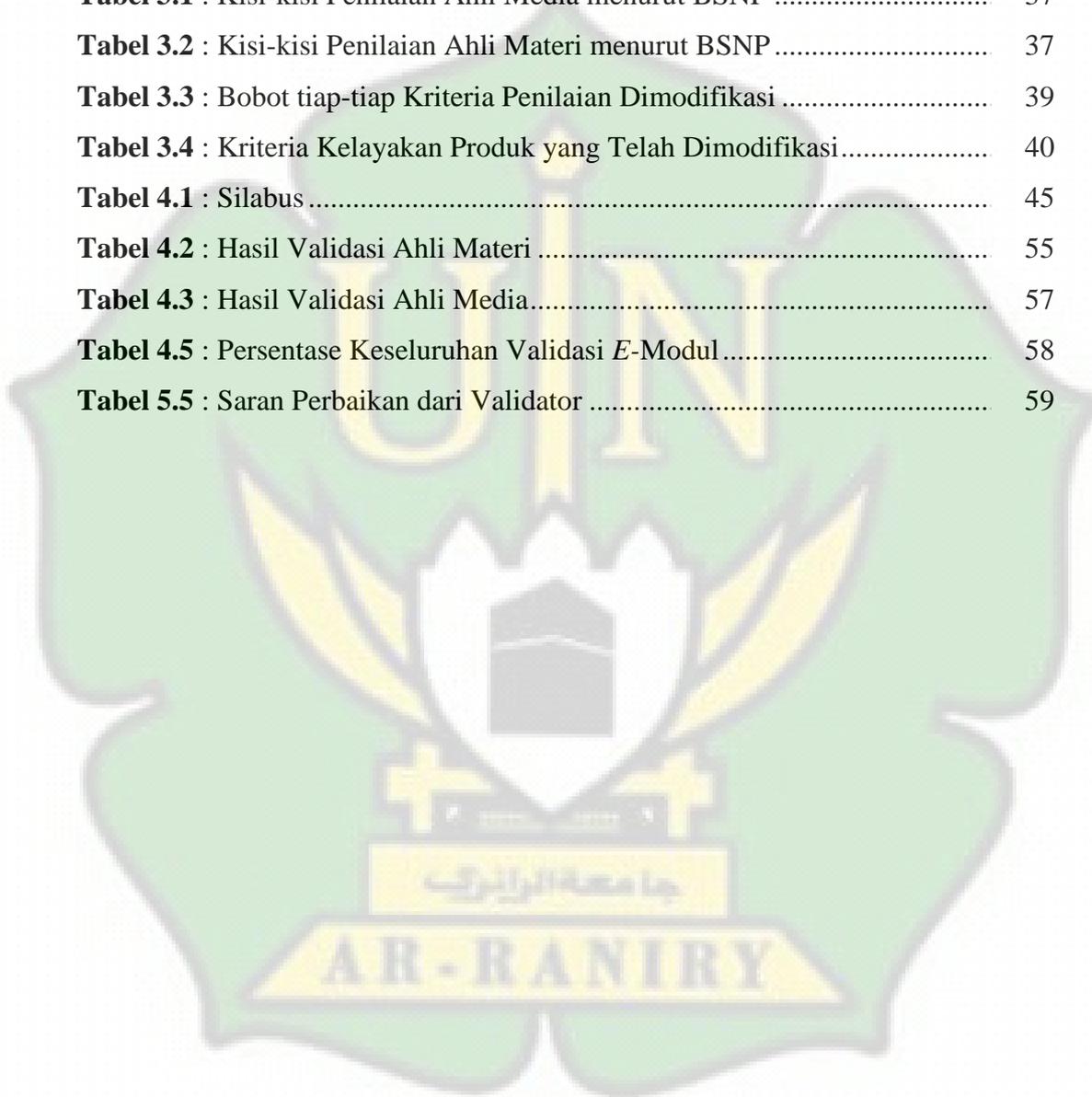
HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional.....	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
A. Konsep Dasar <i>E-Modul</i>	9
B. <i>Exe-Learning</i>	13
C. Getaran, Gelombang dan Bunyi.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Rancangan Penelitian.....	26
B. Prosedur Penelitian.....	28
C. Subjek Penelitian.....	34
D. Jenis Data	35
E. Instrumen Pengumpulan Data	36
F. Teknik Pengumpulan Data.....	38

G. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan.....	63
BAB V PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Frekuensi Bunyi	24
Tabel 2.2 : Cepat Rambat Bunyi pada Berbagai Medium.....	25
Tabel 3.1 : Kisi-kisi Penilaian Ahli Media menurut BSNP	37
Tabel 3.2 : Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi menurut BSNP	37
Tabel 3.3 : Bobot tiap-tiap Kriteria Penilaian Dimodifikasi	39
Tabel 3.4 : Kriteria Kelayakan Produk yang Telah Dimodifikasi.....	40
Tabel 4.1 : Silabus	45
Tabel 4.2 : Hasil Validasi Ahli Materi	55
Tabel 4.3 : Hasil Validasi Ahli Media.....	57
Tabel 4.5 : Persentase Keseluruhan Validasi <i>E-Modul</i>	58
Tabel 5.5 : Saran Perbaikan dari Validator	59



DAFTAR GAMBAR

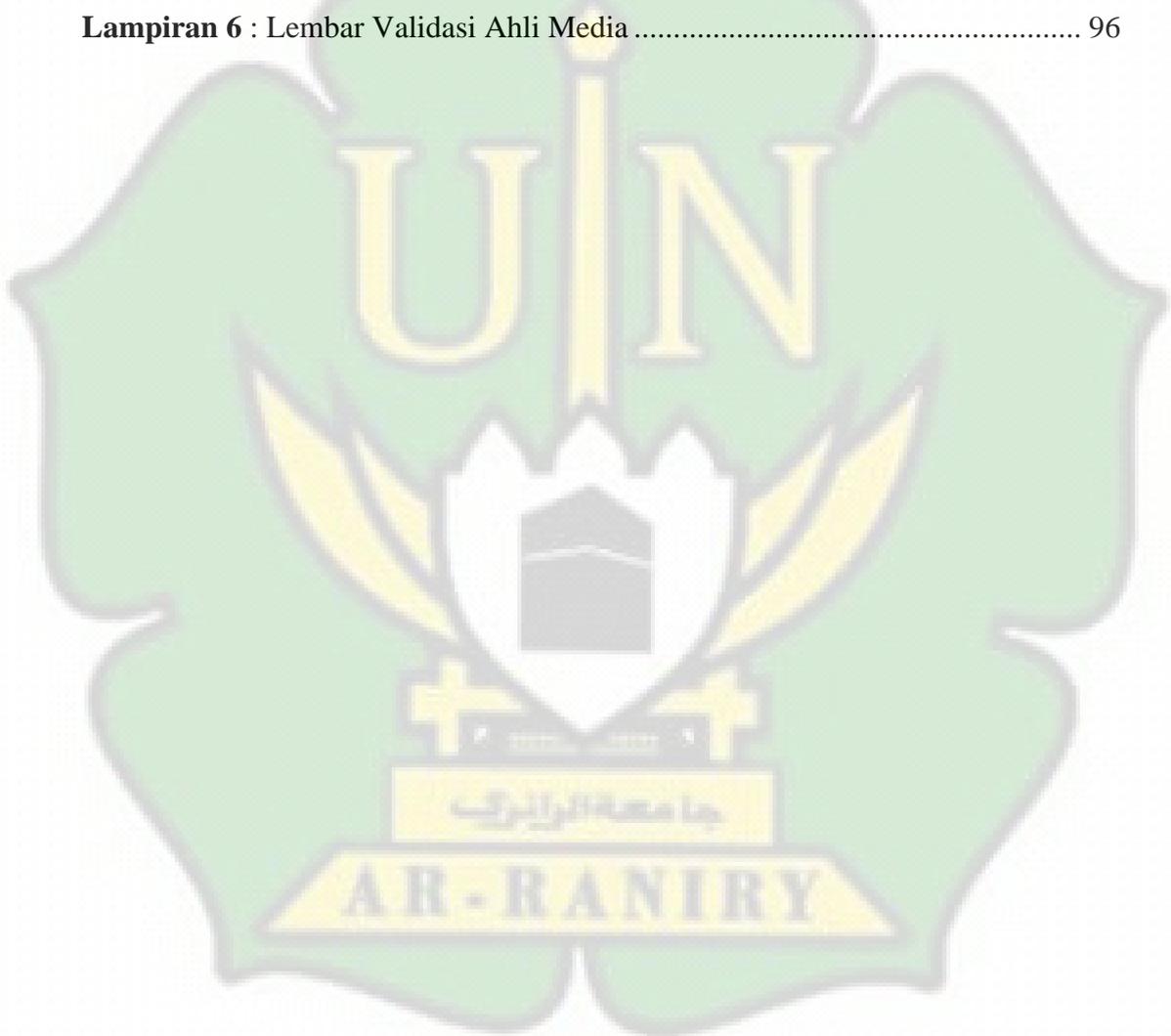
Gambar 2.1 : eXeLearning	15
Gambar 2.2 : Tools eXeLearning	15
Gambar 2.3 : Menu File	16
Gambar 2.4 : Menu Tools	17
Gambar 2.5 : Menu Styles	17
Gambar 2.6 : Menu Help	18
Gambar 2.7 : Getaran pada Bandul Sederhana	19
Gambar 2.8 : Grafik Simpangan terhadap Arah Rambat	21
Gambar 2.9 : Rapatan dan Renggangan pada Gelombang Longitudinal	22
Gambar 2.10 : Gelombang Bunyi yang Merambat Menuju Telinga	23
Gambar 3.1 : Model Desain Pengembangan Alessi & Trollip	27
Gambar 3.2 : Alur Penelitian	41
Gambar 4.1 : Tampilan Cover <i>E-Modul</i> eXeLearning	46
Gambar 4.2 : Tampilan Bagian <i>E-Modul</i>	46
Gambar 4.3 : Tampilan Kata Pengantar	47
Gambar 4.4 : Tampilan Deskripsi <i>E-Modul</i>	48
Gambar 4.5 : Tampilan Kompetensi Dasar (KD) Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	48
Gambar 4.6 : Tampilan Tujuan Pembelajaran	48
Gambar 4.7 : Tampilan Petunjuk Penggunaan <i>E-Modul</i>	49
Gambar 4.8 : Tampilan Peta Konsep	49
Gambar 4.9 : Tampilan Isi Materi Getaran	50
Gambar 4.10 : Tampilan Isi Materi Gelombang	50
Gambar 4.11 : Tampilan Isi Materi Bunyi	50
Gambar 4.12 : Tampilan Evaluasi	51
Gambar 4.13 : Tampilan <i>E-LKPD</i>	51
Gambar 4.14 : Tampilan Uji Kompetensi	52
Gambar 4.15 : Tampilan Rangkuman	52
Gambar 4.16 : Tampilan Glosarium	53
Gambar 4.17 : Tampilan Daftar Pustaka	54

Gambar 4.18 : Tampilan Biografi Penulis	54
Gambar 4.19 : Grafik Hasil Validasi Ahli Materi.....	67
Gambar 4.20 : Grafik Hasil Validasi Ahli Media	69



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi	76
Lampiran 2 : Angket Analisis Kebutuhan Materi	77
Lampiran 3 : Angket Wawancara Guru	78
Lampiran 4 : Angket Wawancara Analisis Kebutuhan Media.....	79
Lampiran 5 : Lembar Validasi Ahli Materi.....	80
Lampiran 6 : Lembar Validasi Ahli Media	96



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu upaya untuk mengubah dan membina kepribadian manusia berlandaskan nilai-nilai yang baik di dalam masyarakat maupun kebudayaan melalui proses pendidikan. Dalam hal ini pendidikan sangat erat kaitannya dengan pembelajaran. Dimana belajar pada dasarnya merupakan kunci paling penting dalam setiap pendidikan, sebaliknya dengan adanya belajar bisa membuat seseorang yang sebelumnya tidak tahu menjadi tahu dan mengerti.¹ Dengan pendidikan seorang anak akan tumbuh dan berkembang dengan baik setelah mendapat pendidikan yang menyeluruh, sehingga menjadi manusia yang berguna bagi masyarakat, bangsa, negara, dan agama.² Pendidikan yang baik akan menghasilkan generasi yang baik pula, oleh sebab itu pemerintah selalu berupaya melakukan perbaikan dan peningkatan mutu pendidikan.

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan sistem teknologi informasi (TI), dunia pendidikan terus berkembang secara dinamis, terutama untuk menciptakan bahan ajar yang menarik, interaktif, dan komprehensif yang membutuhkan penggunaan media dalam setiap pembelajaran, termasuk pembelajaran sains.³ Media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran berbeda-beda tergantung dengan materi yang akan disampaikan.

¹ Hafid Anwar, dkk, *Konsep Dasar Ilmu Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 27

² Nufus, H. 2017. *Konsep pendidikan anak dalam pengembangan akhlak perspektif HAMKA*. (Bachelor's thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan)

³ Nursamsu, & Kusnafizal, T. 2017. Pemanfaatan Media Pembelajaran ICT Sebagai Kegiatan Pembelajaran Siswa Di SMP Negeri Aceh Tamiang. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 165-170.

Media pembelajaran meliputi visual, audio, audio-visual, dan berbasis komputer. Sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian, atau pengetahuan yang mengandung kebenaran umum tentang hukum alam yang ada, yang diperoleh dan dibuktikan dengan metode ilmiah.⁴ Hal ini tentunya berkaitan dengan pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA bukan hanya sekedar pengetahuan ilmiah, tetapi juga mencakup muatan ilmiah, keterampilan proses dan dimensi yang mengutamakan pada pengembangan sikap dan kualitas ilmiah.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kontribusi fisika terhadap disiplin ilmu lain dapat menciptakan cabang ilmu-ilmu baru. Pembelajaran fisika biasanya dilakukan dengan cara melihat dan mengamati langsung peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan proses terjadinya suatu fenomena alam. Namun, pada faktanya pembelajaran fisika terkesan monoton karena peserta didik hanya diajarkan tentang rumus-rumus sehingga peserta didik hanya menghafal rumus saja, tanpa memahami konsep dan penerapannya dalam kehidupan.⁵

Untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika diperlukan berbagai bahan ajar atau media pembelajaran dan fasilitas penunjang, diantaranya adalah *E-Modul*. *E-modul* adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri. Sehingga siswa

⁴ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*, (Yogyakarta: Dipa Press, 2012).

⁵Kiki Andila, dkk, Pengembangan *E-Modul* Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi *eXe-Learnig* Pada Materi Usaha dan Energi, *Kappa Journal, Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Hamzanwadi*, Vol. 5, No. 1, 2021. h. 68-79

dituntut untuk belajar memecahkan masalah dengan sendirinya.⁶ E-Modul berisikan peta konsep, uraian materi, pertanyaan, tugas mandiri serta video pembelajaran yang telah disusun berdasarkan kompetensi dan indikator yang harus dicapai dalam suatu pembelajaran.⁷ Salah satu media pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran yaitu *e-modul eXelearning*.

eXe-learning merupakan sebuah aplikasi dengan sifat kode terbuka (*Open Source*) yang bisa digunakan membuat *e-learning* tanpa harus mengetahui bahasa pemrograman HTML. Aplikasi *eXe-learning* bisa mengekspor konten yang dibuat menjadi paket konten E-Pub (*Elektronik Publication*), LMS (*Learning Management System*) dalam bentuk SCROM1.2, ataupun dalam bentuk sebuah direktori *website*. *E-learning XHTML editor (eXe)* adalah suatu program desain yang berbasis web dirancang untuk membantu para guru dan akademisi di dalam desain, pengembangan dan menampilkan pelajaran yang berbasis web dan mengajar bahan-bahan tanpa membutuhkan kemampuan khusus dalam HTML, XML atau kemampuan pemrograman aplikasi web.⁸

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilaksanakan peneliti pada tanggal 8 November 2022 di SMP N 1 Baitussalam mengenai penggunaan media pembelajaran sebagai alat sarana penyampaian informasi kepada peserta didik. Data yang diperoleh yaitu pendidik menggunakan buku

⁶ Moh Fausih and T Danang, Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan Instalasi Jaringan LAN (*Local Area Network*) Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang, Vol. 1. No. 1, 2015, 1–9

⁷ Nurani Sulistyawati Siswoyo, Esmar Budi, Pengembangan E-Modul Fisika TEGAS (Tegangan, Regangan, Dan Modulus Young) Berbasis Android Dengan Pendekatan Inquiry Based Learning Pada Materi Elastisitas Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas, Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal), 8.12, 2019

⁸ Rohmadi, M, “Pemanfaatan Exe Learning Sebagai Media Belajar dari Rumah Selama Pandemi Covid-19”, *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, Vol. 16, No. 1, 2021. h. 37-49

paket, *powerpoint* sebagai media pembelajaran dan sesekali pendidik ada menampilkan video sebagai tambahan media pembelajaran. Guru Fisika di SMP N 1 Baitussalam menyampaikan bahwa akan sangat membantu dengan adanya media pembelajaran yang berbasis multimedia yang khususnya *e-modul eXelearning*, yang mana *e-modul eXelearning* ini lebih ringkas dan dapat memudahkan dalam kegiatan pembelajaran tanpa perlu menjadi mahir dalam aplikasi *Web-publishing* yang rumit, serta memiliki tampilan yang menarik. Sehingga diharapkan dapat membuat siswa lebih tertarik dan termotivasi dalam mempelajari materi.

Hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di SMP Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar terhadap 20 orang peserta didik yang diperoleh sebanyak 65% peserta didik memilih Getaran dan Gelombang sebagai materi yang sulit, 50% memilih Usaha dan Pesawat sederhana, 40% memilih Cahaya dan Alat Optik, 30% memilih Tekanan dan yang terakhir 10% memilih Gerak. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa materi Getaran dan Gelombang sebagai materi yang paling sulit, dan disini mereka belum pernah menggunakan *e-modul eXelearning* sebagai media pembelajaran. Sehingga peserta didik menginginkan media yang dapat mempermudah mereka dalam proses pembelajaran.

Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran berupa *e-modul* dengan berbantuan aplikasi *eXelearning*, serta belum ada yang mengembangkan media pembelajaran dengan berbantuan aplikasi *eXelearning* khususnya dalam pembuatan *e-modul* di sekolah tersebut. Dan untuk mengatasi

permasalahan diatas maka peneliti membuat alternatif yaitu dengan menggunakan aplikasi *eXelearning*.

Penggunaan software Exe-Learning dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Kiki Andil “Pengembangan *E-Modul* Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi *eXe-Learning* Pada Materi Usaha dan Energi”. Hasil penilaian ahli media diperoleh persentase 75%, hasil penilaian ahli materi diperoleh persentase 76,2%, hasil penilaian ahli pembelajaran diperoleh persentase 82%, dan hasil dari respons peserta didik diperoleh persentase 85% dengan kategori sangat baik.⁹ Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Rahayatul Hayanum “Pengembangan Media Pembelajaran *E-Modul* Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi Exe-Learning”. Hasil penilaian menunjukkan bahwa kelayakan materi sebesar 92%, kelayakan media sebesar 91% dengan kriteria sangat layak.¹⁰

Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya ialah terdapat pada materi yang akan diteliti, waktu penelitian, tempat penelitian, dan jumlah sampel penelitian, persamaannya adalah sama-sama mengembangkan *e-modul* dan menggunakan aplikasi *eXe-Learning*. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs.**

⁹ Kiki Andila, “Pengembangan *E-Modul* Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi *eXe-Learning* Pada Materi Usaha dan Energi”, *Kappa Jurnal, Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Hamzanwadi*, Vol. 5, No. 1, 2022. h. 68-79

¹⁰ Rahayatul Hayanum, “Pengembangan Media Pembelajaran *E-Modul* Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning*”, *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, Vol. 5, No. 2, 2022. h. 7-17

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana desain Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs?
2. Bagaimana kelayakan Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendesain Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs
2. Untuk menilai kelayakan Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan setelah penelitian ada dua, yaitu secara teoritis dan praktis, antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diinginkan dari hasil penelitian ini adalah agar dapat menambah wacana baru tentang pengembangan teori serta ilmu pengetahuan terkait Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi

Exe-Learning Pada Materi Getaran dan Gelombang yang dapat bermanfaat dalam proses pembelajaran di SMP N 1 Baitussalam maupun dalam perkembangan pendidikan pada umumnya.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan positif sebagai bahan masukan tambahan dalam melaksanakan proses pembelajaran.

b. Bagi Peserta Didik

Dapat menambahkan semangat peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga memberi dampak positif terhadap prestasi atau pencapaian belajar peserta didik.

c. Bagi Sekolah

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah masukan dalam rangka memperbaiki proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa serta dapat menambah bahan ajar yang digunakan untuk proses pembelajaran.

d. Bagi Peneliti

Dengan adanya penelitian ini khususnya tentang pengembangan *e*-modul diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan kemampuan penulis dalam pembuatan *E*-Modul dan mendapatkan banyak pengalaman bermanfaat dalam proses pembuatannya serta menjadi tugas akhir bagi penulis.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda terhadap istilah yang dipergunakan dalam penulisan ini, maka perlu diberikan penjelasan istilah sebagai berikut:

1. *E-modul* berisikan peta konsep, uraian materi, pertanyaan, tugas mandiri serta video pembelajaran yang telah disusun berdasarkan kompetensi dan indikator yang harus dicapai dalam suatu pembelajaran.¹¹
2. *eXe-Learning* merupakan sebuah aplikasi dengan sifat kode terbuka (*Open Source*) yang bisa digunakan membuat *E-learning* tanpa harus mengetahui bahasa pemrograman HTML.¹²
3. **Getaran dan Gelombang**
 1. Getaran adalah gerak bolak balik yang terjadi secara teratur disekitar titik setimbangnya. Karena terjadi secara teratur, getaran sering disebut gerak berkala atau gerak periodik.¹³
 2. Gelombang adalah sebagai perambatan energi dari satu tempat ke tempat lain tanpa menyeret materi yang dilewatinya.¹⁴

¹¹ Nurani Sulistyawati Siswoyo, Esmar Budi, Pengembangan E-Modul Fisika TEGAS (Tegangan, Regangan, Dan Modulus Young) Berbasis Android Dengan Pendekatan Inquiry Based Learning Pada Materi Elastisitas Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas, Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal), 8.12, 2019

¹² Rohmadi, M, "Pemanfaatan Exe Learning Sebagai Media Belajar dari Rumah Selama Pandemi Covid-19", *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, Vol. 16, No. 1, 2021. h. 37-49

¹³ Surya Y, Getaran dan Gelombang-Persiapan Olimpiade Fisika, (Tangerang: KANDEL, 2009), h. 3

¹⁴ Surya Y, Getaran dan Gelombang ..., h. 19

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Konsep Dasar *E-Modul*

1. *E-Modul*

a. Pengertian *E-Modul*

Seiring dengan perkembangan abad ke-21 yang dicirikan dengan perkembangan teknologi, modul yang dikembangkan dapat disambungkan melalui elektronik atau yang disebut dengan *electronic module* (*e-modul*). *E-modul* adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu, yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik misalnya komputer. Perbedaan modul dengan *e-modul* terletak pada cara membacanya. *E-modul* dapat dibaca dengan menggunakan alat elektronik ataupun internet.

Penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran bertujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan minimal dari guru. Bahasa yang digunakan dalam modul juga sederhana sehingga siswa dengan mudah memahami konsep dari materi yang disajikan. Kelebihan *e-modul* dalam proses pembelajaran adalah dapat meningkatkan efektivitas dan fleksibel pembelajaran tidak terkait ruang dan waktu, dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan tidak cepat bosan karena *e-modul* dilengkapi dengan berbagai gambar, video, dan berbagai fitur menarik yang dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam

belajar.¹⁵

b. Tujuan Penyusunan Modul

Tujuan penyusunan modul yaitu sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat belajar tanpa harus ada bimbingan dari guru.
- 2) Meminimalisir peran guru dalam suatu kegiatan belajar mengajar.
- 3) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa.
- 4) Agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang dipelajari.¹⁶

c. Karakteristik Modul

Modul memiliki beberapa ciri atau karakteristik tersendiri dibandingkan dengan jenis bahan ajar lainnya sebagai berikut:

- 1) *Self instructional*.

Dengan adanya modul membuat peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri tidak bergantung kepada guru.

- 2) *Self contained*

Seluruh materi pembelajaran tersaji secara utuh dari satu unit kompetensi atau subkompetensi.

- 3) *Stand alone* (berdiri sendiri)

Modul tidak tergantung pada media atau sumber lain. Dengan menggunakan modul itu, peserta didik tidak perlu menggunakan media yang lain untuk mempelajarinya.

¹⁵ Slamet Triyono, *Dinamika Penyusunan Modul*, (Jawa Barat: Adab, 2021).

¹⁶ Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung: CV PUSTAKA SETIA, 2011), h. 230

4) *Adaptif*

Modul perlu memiliki daya adaptif terhadap suatu perkembangan agar tidak kaku, harus memberikan ruang-ruang untuk menambah, menyesuaikan, mengganti, maupun memperkaya dengan materi pembelajaran.

5) *User friendly*

Modul hendaknya memperhatikan pula kepentingan peserta didik. Setiap tugas, petunjuk, serta informasi yang tersaji di dalamnya harus berorientasi pada minat dan kebutuhan peserta didik baik di dalam tingkat pemahaman, jenis kelamin, latar belakang social dan budaya, serta factor-faktor lainnya. Oleh karena itu penyajian materi tidak hanya focus pada peserta didik yang memiliki kemampuan intelektual tinggi, tetapi juga harus memperhatikan kemampuan dibawahnya.

Tahapan dalam penyusunan modul adalah sebagai berikut: (a) analisis kebutuhan modul, (b) penyusunan draft, (c) pengembangan modul, (d) validasi, (e) uji coba, dan (f) revisi.¹⁷ Setelah selesai dalam penyusunan modul, maka selanjutnya dilakukan evaluasi dan revisi terhadap modul yaitu untuk mengetahui apakah modul telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki. Komponen evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

¹⁷ Kosasih, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Bekasi: Bumi Aksara, 2021), h. 20-22

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

- a) Kesesuaian dengan SK, KD
- b) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- c) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- d) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- e) Manfaat untuk penambahan wawasan
- f) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:

- a) Keterbacaan
- b) Kejelasan informasi
- c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Penyajian antara lain mencakup:

- a) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- b) Urutan sajian
- c) Pemberian motivasi, daya tarik
- d) Interaksi (pemberian stimulus dan respond)
- e) Kelengkapan informasi
- f) Komponen Kegrafikan antara lain mencakup:
 - g) Penggunaan font, jenis dan ukuran
 - h) *Layout* atau tata letak
 - i) Ilustrasi, gambar, foto
 - j) Desain tampilan

Komponen-komponen penilaian di atas dapat dikembangkan ke dalam format instrumen evaluasi.¹⁸

Adapun format instrumen yang akan peneliti gunakan dalam proses pembuatan *e-modul* ini yaitu berdasarkan kisi-kisi instrumen Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) untuk menjadikan sebuah *e-modul* yang bernilai standar pendidikan agar mendapatkan kelayakan yang sempurna untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Kisi-kisi penilaian ahli media menurut BSNP mencakup dua aspek yaitu aspek bahasa dan aspek tampilan visual yang sudah peneliti modifikasi. Sedangkan kisi-kisi penilaian ahli materi menurut BSNP antara lain aspek kelayakan isi dan aspek kelayakan penyajian.

B. Exe-Learning

1. Pengertian Exe-Learning

Exe-learning merupakan salah satu program aplikasi *open source* yang dipergunakan untuk pembuatan bahan ajar berbasis *e-learning*. Kelebihan yang dapat diperoleh ketika kita membuat modul elektronik atau bahan ajar dengan aplikasi *exe-learnig* yaitu mudah dijalankan bagi pemula yang tidak mengetahui bahasa pemrograman *HTML*, memiliki desain yang sederhana, merupakan *software* gratis dan dibuka tanpa harus terkoneksi dengan internet, pengguna mudah menggunakan bahasanya, bisa digunakan di sistem operasi *windows* maupun *linux*, dan standar keluaran *exe-learning* berupa *Sharable Content Reference Object Model (SCROM)*.¹⁹

¹⁸ Depdiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Depdiknas, 2008), h. 28

¹⁹ Edolfin Manulang, "Pengembangan E-Module Kimia Berbasis Exe-Learnig Pada Materi Laju Reaksi", *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, Vol. 5, No. 2, 2020. h. 70-77

Aplikasi *exe-learning* dipilih untuk pengembangan modul elektronik karena tampilannya yang *user friendly* dan menarik sehingga diharapkan dapat membangkitkan minat dan semangat peserta didik terhadap materi pembelajaran tersebut.²⁰ Dalam pemrograman *exe-learning*, pendidik dapat membuat sebuah modul yang dapat disisipkan teks, gambar, video dan juga dapat membuat soal-soal dengan pilihan ganda. Jadi, pendidik dapat mengaplikasikan inovasi-inovasi didalam program tersebut.²¹

2. Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi *Exe-Learning*

a. Kelebihan Aplikasi *Exe-Learning* yaitu:

- 1) Mudah digunakan, tampil sangat *user friendly* dan tanpa membutuhkan programan tertentu dalam penggunaannya.
- 2) Terdapat *i-Device* seperti *Java applet* dan kuis *online* sehingga memungkinkan menemukan aplikasi java dan kuis atau tes *online* dengan balikan yang bersifat segera.
- 3) Dapat digunakan sebagai bahan belajar mandiri.

b. Kekurangan Aplikasi *Exe-Learning* yaitu:

1. Gambar atau animasi yang digunakan dalam Modul atau bahan ajar yang dibuat dengan *eXe-Learning* tidak seluruhnya dapat di-copy.

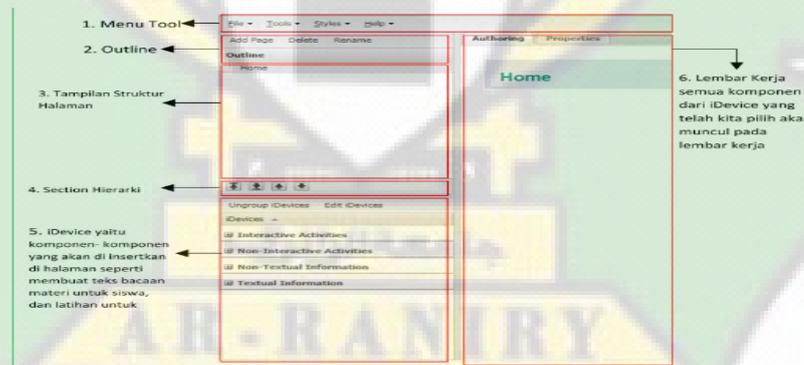
Tetapi hanya file yang formatnya JPEG, PNG dan GIF.

²⁰ Rahayatul Hayanum, dkk, "Pengembangan Pembelajaran E-Modul Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning*", *KATALIS Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, Vol. 5, No. 2, 2022. h. 7-17

²¹ Rini Muzijah, dkk, "Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning* uuntuk Melatih Literasi Sains", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, Vol. 4, No. 2, 2020. h. 89-98

2. Bagi pembuatan modul atau bahan ajar menggunakan *eXe-Learning* jika terdapat banyak rumus atau simbol matematika sebaiknya di crop dan diubah ke bentuk file JPEG atau gambar.
3. Animasi belum bisa dibuat melalui aplikasi *eXe-Learning* masih memerlukan bantuan aplikasi lain yang mendukung pembuatan animasi, dan tidak bisa memakai *smartphone* karena besarnya file.

Gambar 2.1 *eXeLearning* 2.8.1²²



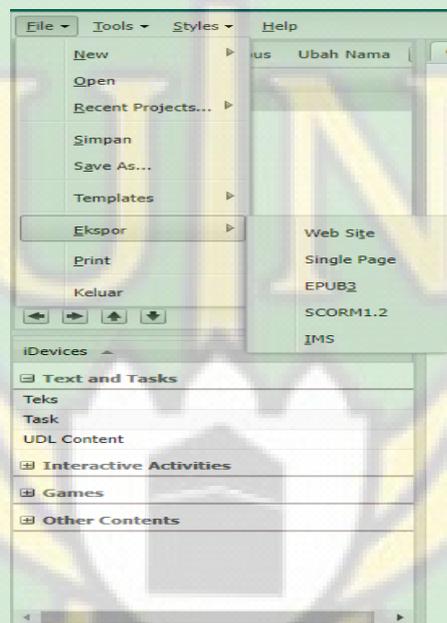
Gambar 2.2 Tools *eXeLearning* 2.8.1

²² Tampilan Aplikasi eXeLearning, <https://exelearning.net/>

3. Tampilan Menu Tools *eXelearning* 2.8.1

a. Menu file terdiri dari pilihan untuk:

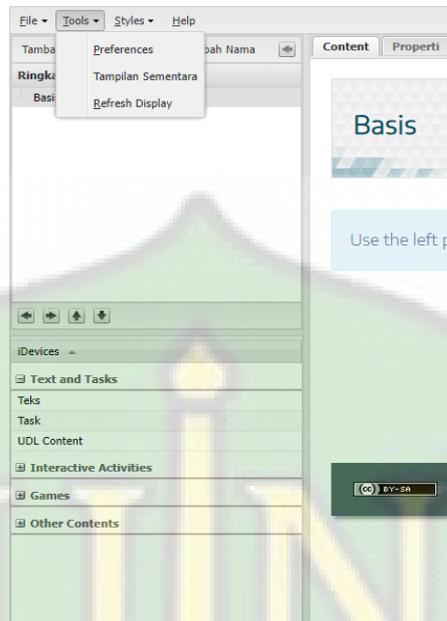
- Membuat Project Baru (New)
- Membuka kembali content yang telah dikerjakan
- Menyimpan content
- Templates content
- Export content menjadi *Educational Standard*, Web sampai ke IMS



Gambar 2.3 Menu File

b. Tools menampilkan

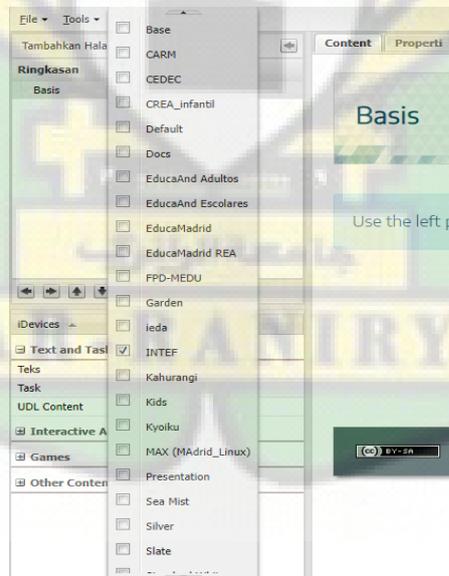
- *Preferences*
- Tampilan sementara (untuk melihat content yang dikerjakan)
- *Refresh Display* (untuk melakukan refresh halaman)



Gambar 2.4 Menu Tools

c. Styles menampilkan

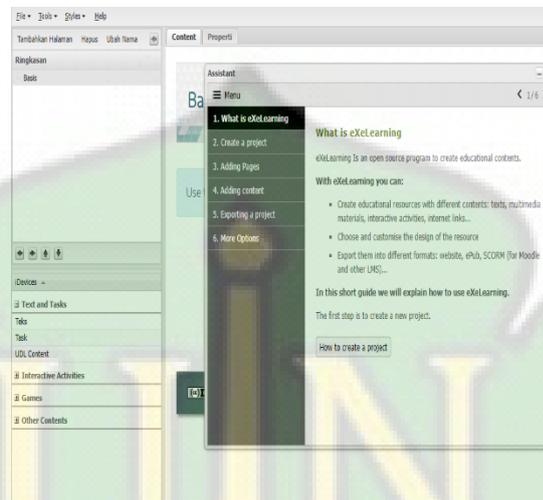
- Memilih styles atau interface untuk konten yang telah di buat. Styles makin terlihat jelas, ketika konten telah di publish



Gambar 2.5 Menu Styles

d. Help menampilkan

- Informasi tentang aplikasi eXelearning



Gambar 2.6 Menu Help

C. Getaran, Gelombang dan Bunyi

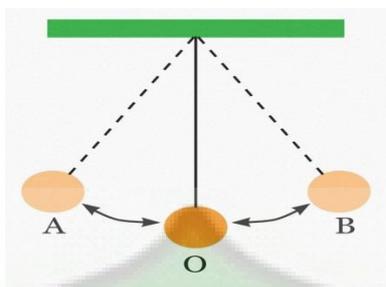
1. Getaran

Getaran adalah gerak bolak balik yang terjadi secara teratur disekitar titik setimbangnya. Karena terjadi secara teratur, getaran sering disebut gerak berkala atau gerak periodik. Beberapa contoh gerak periodik atau getaran adalah:

- Gerak turun naiknya batu yang digantung pada sebuah pegas.
- Gerak ayunan sebuah bola besi
- Gerak turun naiknya ujung sebilah penggaris plastik yang salah satu ujungnya dijepit
- Gerak turun naiknya air dalam pipa U.²³

Benda dapat dikatakan bergetar satu getaran penuh apabila benda bergerak dari titik awal dan kembali ke titik awal tersebut.

²³ Surya, Y. 2009. *Getaran dan Gelombang-Persiapan Olimpiade Fisika.....*, h. 5



Gambar 2.7 Getaran pada Bandul Sederhana²⁴

Contohnya, getaran pada bandul sederhana di atas. Satu kali getaran penuh adalah saat benda bergerak dari titik A-O-B-O-A atau dari titik B-O-A-O-B. Simpangan terjauh pada bandul yaitu pada titik A atau titik B. Simpangan terjauh ini, disebut dengan amplitudo. Jika kita lihat pada gambar di atas, amplitudo pada bandul adalah jarak OB atau jarak OA. Titik O merupakan titik setimbang, jarak dari titik O pada selang waktu tertentu disebut simpangan.²⁵

Pada getaran terdapat beberapa parameter-parameter sebagai berikut:²⁶

a. Amplitudo

Amplitudo merupakan simpangan maksimum jarak getaran yang paling besar dari titik kesetimbangan. Berdasarkan gambar, titik setimbangnya adalah B maka amplitudonya adalah BA dan BC.

²⁴ Siti Zubaidah, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

²⁵ Hendayani, H, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Inquiring Minds Want To Know Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII SMPN 2 Ngambur" (Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung), 2020

²⁶ Anggraeni, L. D, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teams Game Tournament (TGT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Getaran Gelombang Dan Bunyi Kelas Viii Di Mtsn 2 Trenggalek". *Skripsi*, Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan. Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah: Tulungagung, 2022

b. Frekuensi (f)

Frekuensi (f) adalah banyaknya getaran tiap satuan waktu (s). Frekuensi akan mempengaruhi tinggi rendahnya bunyi.

$$T = \frac{t}{n} \quad f = \frac{1}{T} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan, T merupakan periode getaran dengan satuan sekon, f merupakan frekuensi dengan satuan Hz, n merupakan banyaknya getaran, dan t merupakan waktu dengan satuan sekon.

c. Periode (T)

Periode (T) merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran.

$$T = \frac{1}{f} \quad T = \frac{t}{n} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan, T merupakan periode getaran dengan satuan sekon, f merupakan frekuensi dengan satuan Hz, n merupakan banyaknya getaran, dan t merupakan waktu dengan satuan sekon.

2. Gelombang

Gelombang didefinisikan sebagai perambatan energi dari satu tempat ke tempat lain tanpa menyeret materi yang dilewatinya.²⁷ Gelombang adalah perambatan dari suatu getaran. Gelombang dibedakan menjadi dua bagian yakni berdasarkan medium perambatannya dan arah rambat.^{28,29}

²⁷ Surya, Y, *Getaran dan Gelombang-Persiapan Olimpiade Fisika ...*, h. 19

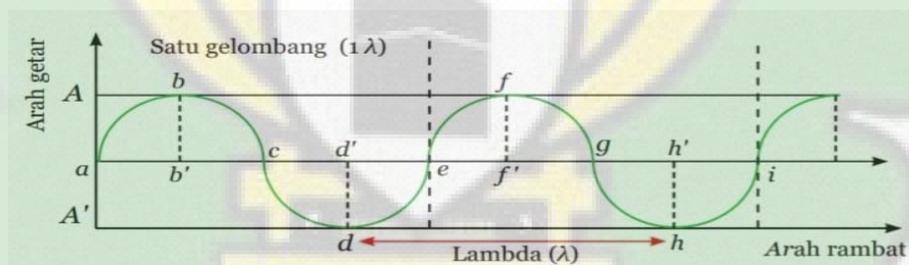
²⁸ Anggraeni, L. D. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teams Game Tournament (TGT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Getaran Gelombang Dan Bunyi Kelas Viii Di Mtsn 2 Trenggalek...

a. Berdasarkan medium perambatannya

- 1) Gelombang mekanik: Gelombang yang membutuhkan medium dalam perambatannya. Contohnya pada gelombang bunyi. Seseorang dapat mendengarkan musik dan suara karena gelombang bunyi merambat melalui udara sehingga sampai ke telinga.
- 2) Gelombang elektromagnetik: Gelombang yang tidak membutuhkan medium dalam perambatannya. Contohnya pada gelombang cahaya.

b. Berdasarkan arah rambatnya

- 1) Gelombang Transversal adalah Gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah rambatnya. Contohnya pada gelombang tali. Ketika tali digerakkan ke atas dan ke bawah, arahnya tegak lurus dengan arah gerakan gelombang.



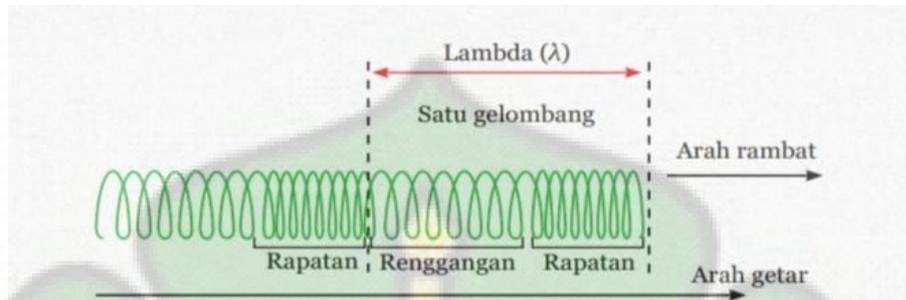
Gambar 2.8 Grafik Simpangan terhadap Arah Rambat³⁰

- 2) Gelombang longitudinal adalah gelombang yang memiliki arah rambat sejajar dengan arah getarannya dan menghasilkan rapatan-rapatan dan renggangan-renggangan seperti gelombang yang terdapat

²⁹ Hendayani, H. 2020. Pengaruh Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Inquiring Minds Want To Know Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII...

³⁰ Siti Zubaidah, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

pada slinki dan gelombang bunyi. Contohnya pada gelombang suara di udara.



Gambar 2.9 Rapatan dan Renggangan pada Gelombang Longitudinal³¹

Satu gelombang pada gelombang transversal didefinisikan sebagai satu puncak dan satu gelombang atau antar dua puncak yang berdekatan atau antar dua lembah yang berdekatan. Sedangkan pada gelombang longitudinal terdiri atas rapatan dan renggangan. Gelombang longitudinal merupakan gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarannya. Satu gelombang pada gelombang longitudinal dinyatakan sebagai jarak satu rapatan dan satu renggangan, jarak antar dua rapatan yang berdekatan dan jarak antar dua renggangan yang berdekatan.

Cepat rambat gelombang adalah jarak satu gelombang tiap periode. Gelombang yang merambat dari ujung ke ujung yang lain memiliki kecepatan tertentu, dengan menempuh jarak tertentu dan jarak tertentu. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v , dalam SI diukur dengan satuan m/s^2 . Dapat dirumuskan sebagai berikut.

³¹ Siti Zubaidah, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

$$v = \lambda \times f \text{ atau } \lambda = \frac{v}{f} \text{ atau } f = \frac{v}{\lambda} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan, v merupakan cepat rambat gelombang dengan satuan m/s^2 , λ merupakan panjang gelombang dengan satuan meter, dan f merupakan frekuensi gelombang dengan satuan Hz.

3. Bunyi

Bunyi merupakan salah satu jenis gelombang yang dapat dirasakan dan didengar oleh indra pendengaran berupa telinga. Bunyi dinyatakan sebagai sesuatu yang dihasilkan dari benda-benda yang bergetar. Benda yang menghasilkan bunyi dinamakan sumber bunyi. Sumber bunyi yang bergetar akan menggetarkan molekul udara yang ada disekitarnya. Jadi ada tiga syarat bunyi dapat terdengar yakni adanya benda yang bergetar keras atau sumber bunyi, adanya medium atau perantara, dan adanya penerima bunyi seperti indra pendengar.



Gambar 2.10 Gelombang Bunyi yang Merambat Menuju Telinga³²

a) Sifat Gelombang Bunyi

Bunyi sebagai suatu gelombang memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

³² Siti Zubaidah, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

1. Dapat dipantulkan atau refleksi

Bunyi dapat dipantulkan apabila mengenai benda atau permukaan yang keras. Seperti: batu, kaca dan dinding.

2. Dapat dibiaskan atau refraksi

Refraksi merupakan pembelokan arah lintasan gelombang setelah melewati bidang batas antara dua medium yang berbeda. Contoh: pada malam hari petir lebih terdengar keras daripada petir disiang hari.

3. Dapat dipadukan atau interferensi

Interferensi bunyi memerlukan dua sumber bunyi yang koheren.

4. Difraksi atau dilenturkan

Difraksi merupakan peristiwa pelenturan gelombang bunyi ketika melewati suatu celah yang sempit.

b) Frekuensi Bunyi

Berdasarkan frekuensinya dibedakan menjadi tiga yakni infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik. Dituliskan pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Frekuensi Bunyi

Jenis Bunyi	Keterangan
Infrasonik	Gelombang yang mempunyai frekuensi < 20 Hz. Gelombang yang hanya dapat didengar oleh hewan jangkrik, anjing dan kelelawar.
Audiosonik	Gelombang yang mempunyai frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz. Gelombang yang mampu didengar oleh manusia dan sebagian besar binatang.
Ultrasonik	Gelombang yang mempunyai frekuensi > 20.000 Hz. Gelombang yang mampu didengar oleh kelelawar, anjing dan lumba – lumba.

Gelombang ultrasonik dimanfaatkan oleh manusia dalam berbagai bidang kehidupan yaitu untuk sterilisasi alat makanan, untuk mengukur kedalaman laut, kacamata tunanetra dan digunakan dibidang kedokteran untuk memeriksa kondisi tubuh.

c) Cepat rambat bunyi

Kecepatan bunyi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu dan jenis medium. Semakin rendah suhu udara semakin besar kecepatan bunyi. Beberapa medium memiliki cepat rambat bunyi yang besar dapat dilihat pada tabel berikut ini.³³

Tabel 2.2 Cepat rambat bunyi pada berbagai medium

Medium	Cepat rambat bunyi (m/s)
Udara (0°C)	331
Udara (15°C)	340
Air (25°C)	1.940
Air laut (20°C)	1.530
Aluminium (20°C)	5.100
Tembaga (20°C)	3.560
Besi (20°C)	5.130

Cepat rambat bunyi dirumuskan sebagai berikut.

$$V = \frac{s}{t} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan, V merupakan cepat rambat bunyi dengan satuan m/s, s merupakan jarak sumber ke pengamat dengan satuan m, dan t merupakan selang waktu dengan satuan sekon.

³³ Selly Diah A. A, Ilmu Pengertahuan Alam, (Sukoharjo: CV. Putro Kertonatan, 2013), h. 43-46

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian merupakan kegiatan yang dilakukan seseorang secara sistematis untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang sedang dihadapi, terdapat berbagai macam jenis penelitian pendidikan yang berkembang saat ini, diantaranya yaitu penelitian deskriptif-kuantitatif, kualitatif, eksperimen, korelasi, meta analisis dan lain sebagainya.³⁴ Sedangkan pada penelitian ini jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian pengembangan (R&D) *research and development*. Penelitian pengembangan berbeda dengan penelitian pendidikan, hal ini dikarenakan tujuan dari penelitian pengembangan itu sendiri ialah dapat menghasilkan suatu produk melalui uji coba di lapangan kemudian diperbaiki/direvisi sampai mencapai tahap kelayakan produk tersebut sehingga dapat digunakan di lapangan.³⁵

Pada penelitian pengembangan terdapat berbagai macam jenis model penelitian yang dapat digunakan, diantaranya yaitu 4-D, Addie, Borg and Gall, dan Alessi & Trollip. Tetapi pada penelitian ini peneliti mengembangkan suatu produk berupa bahan ajar elektronik berbantuan aplikasi *exe-learning* dengan menggunakan model penelitian yang dikemukakan oleh Alessi dan Trollip. Penggunaan model ini dilakukan karena untuk mengembangkan sebuah bahan ajar

³⁴ Yudi Hari Rayanto, Sugianti, Penelitian Pengembangan Model Addie dan R2D2: Teori dan Praktek. Pasuruan: Lembaga Academic and Research Institute, 2020, h. 18.

³⁵ Sri Rahayu, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam Pembelajaran Abad 21, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX , 2017, h. 5

elektronik model yang cocok digunakan yaitu model Alessi dan Trollip. Terdapat tiga langkah dalam prosedur penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Alessi & Trollip seperti yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Model Desain Pengembangan Alessi & Trollip.³⁶

Masing-masing tahapan yang terdapat pada model penelitian Alessi dan Trollip terdapat beberapa langkah-langkah lagi seperti yang tampak pada gambar diatas, adapun masing-masing tahapan serta langkah-langkah yang terdapat pada tiap tahapan penelitian dapat dijelaskan lebih jelas pada prosedur penelitian selanjutnya.

³⁶ Alessi, S.M., & Trollip, S.R., Multimedia for learning: methods and development (3rd Edition). Boston: Allyn and Bacon 2019

B. Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan produk ini yang telah disesuaikan dengan model penelitian Alessi dan Trollip yang kemudian diadaptasikan dengan keterbatasan dan juga kemampuan peneliti yaitu sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap perencanaan ini, sebelum peneliti menentukan tujuan dan arah dari produk yang ingin dikembangkan, peneliti harus mencari tahu terkait dengan masalah apa saja yang menjadi kendala dalam pengembangan produk kedepannya. Terdapat beberapa langkah-langkah yang ada pada tahap perencanaan ini diantaranya yaitu, (*Define the scope*) menetapkan ruang lingkup kajian, (*Identify learner characteristic*) mengidentifikasi karakteristik peserta didik, (*Produce a planning document*) memproduksi dokumen perencanaan, (*Produce a style manual*) memproduksi style manual, (*Determine and collect resources*) menentukan dan mengumpulkan sumber pendukung. Dari beberapa langkah-langkah yang terdapat dalam tahap perencanaan diatas, pada penelitian ini sendiri peneliti hanya menggunakan tiga langkah-langkah saja yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Menetapkan ruang lingkup kajian (*Define the scope*)

Pada tahap ini peneliti menyebarkan angket berupa analisis kebutuhan untuk menetapkan ruang lingkup kajian pada penelitian ini. Angket yang disebarkan berisi lima materi pembelajaran yang dipilih

oleh guru dan juga peserta didik untuk mengetahui tingkat kesulitan materi yang mana yang dirasa sulit oleh peserta didik, selain itu didalam angket analisis kebutuhan yang disebarakan juga terdapat 10 pertanyaan yang harus dijawab oleh guru juga peserta didik untuk mengetahui kesulitan atau kendala apa yang dialami peserta didik dalam memahami materi yang dirasa sulit oleh peserta didik. Dengan begitu peneliti dapat menentukan ruang lingkup penelitian berupa materi apa yang akan dikembangkan oleh peneliti.

- b. Mengidentifikasi karakteristik peserta didik (*Identify learner characteristic*)

Pada langkah ini peneliti melakukan observasi dan juga wawancara langsung kelapangan, proses ini dilakukan tepatnya pada SMPN 1 Baitussalam, pada tahap observasi peneliti turun langsung kedalam kelas untuk melihat proses belajar dan pembelajaran yang berlangsung, kemudian peneliti mewawancarai guru dan juga peserta didik. Langkah ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik yang mana peserta didik tersebut sebagai sasaran pengguna dari produk yang dikembangkan pada penelitian ini.

- c. Menentukan dan mengumpulkan sumber pendukung (*Determine and collect resources*)

Pada langkah ini peneliti mengumpulkan sumber belajar yang digunakan untuk proses pengembangan produk seperti materi pembelajaran, buku pembelajaran, video pembelajaran, dan aplikasi

yang dibutuhkan dalam tahap pengembangan.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahap desain, tahap ini sendiri berkaitan dengan ide pengembangan konten awal dimulai dengan menyusun instrumen yang akan dikembangkan dalam *e*-modul. Selanjutnya, tahap perancangan dilakukan dengan menentukan komponen-komponen yang diperlukan dalam pengembangan *e*-modul. Selanjutnya penulis akan mengumpulkan referensi yang digunakan dalam menggabungkan dan menyusun materi pada *e*-modul. Pada tahap perancangan atau *design* ini sendiri terdapat beberapa langkah-langkah seperti yang tampak pada gambar 3.1 diatas, adapun langkah-langkah tersebut yaitu, mengembangkan ide (*Develop initial content ideas*), melakukan analisis konsep dan tugas (*Conduct task and concept analyses*), serta membuat flowchart dan storyboard (*Create flowcharts and storyboards*), akan tetapi pada tahap perancangan dalam penelitian ini hanya dua langkah saja yang peneliti lakukan yaitu sebagai berikut:

a. Mengembangkan ide konten awal/*Develop initial content ideas*

Tahap ini merupakan tahap pengembangan ide awal pada materi yang dikembangkan dan dapat membantu orang lain atau pengguna agar lebih mudah mempelajarinya. Pada tahap ini yang peneliti lakukan ialah bagaimana menciptakan suatu produk yang lebih menarik untuk digunakan oleh peserta didik agar dapat mencapai tujuan dari materi pembelajaran yang diinginkan dan peserta didik

tidak merasa bosan mempelajarinya. Peneliti melihat capaian pembelajaran dan kemampuan akhir yang direncanakan sehingga memperoleh pokok bahasan yang akan dikembangkan pada bahan ajar nantinya. Pada tahap ini peneliti juga menyusun konsep awal pengembangan bahan ajar yang dapat dijadikan media pembelajaran juga yaitu mencakup *layout*, jenis warna, dan resolusi.

b. Membuat flowchart dan storyboard (*Create flowcharts and storyboards*)

Peneliti membuat diagram alur/flowchart yang menggambarkan setiap tahapan yang dilalui dalam pembuatan *e-modul*, diagram alur yang dibuat menggambarkan bagaimana peneliti dapat mengembangkan *e-modul* kedepannya sesuai dengan tahapan-tahapan yang telah dilalui sebelumnya. Selain flowchart yang berisikan rangkaian bagaimana peneliti dapat mengembangkan produk yang diinginkan, peneliti juga membuat flowchart *e-modul* yang akan dikembangkan kedepannya.

Flowchart itu sendiri merupakan suatu diagram yang dibuat untuk menentukan bagaimana gambaran urutan program ketika ingin dikembangkannya suatu produk agar lebih terarah dan jelas. Flowchart yang dibuat menunjukkan struktur dan urutan dari awal sampai akhir pada pengembangan suatu produk.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini merupakan proses implementasi dari tahapan desain yang dilakukan sebelumnya. Pengembangan *e-modul* berbantuan aplikasi *exe-learning* yang digunakan sebagai pendamping bahan ajar yang disediakan oleh sekolah. Pada tahap ini pengembangan *e-modul* dilakukan sesuai rancangan. Setelah itu, *e-modul* yang telah dikembangkan tersebut akan divalidasi oleh dosen ahli sebagai validator. Tahap ini mengacu pada keseluruhan proses produksi, perbaikan, serta validasi.

Pada tahap pengembangan ini juga memiliki beberapa langkah-langkah sama seperti tahapan-tahapan sebelumnya, terdapat beberapa langkah pada tahapan ini yaitu, menyiapkan teks (*prepare the text*), menulis kode program (*write programme code*), membuat grafis (*create the graphics*), memproduksi audio dan video (*produce audio and video*), menggabungkan bagian (*Assemble the pieces*), melakukan uji alfa (*do an alpha test*), melakukan revisi (*make revisions*), validasi (*validate*). Akan tetapi pada penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti hanya beberapa langkah pada tahapan ini yang dilakukan, diantaranya dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Menggabungkan bagian (*Assemble the pieces*)

Pada tahap pengembangan peneliti membutuhkan beberapa *software* untuk menjadikan produk menjadi sebuah *e-modul* yang utuh. Semua bagian yang telah dirancang pada tahap sebelumnya seperti teks

materi pembelajaran, gambar, video pembelajaran, serta link yang mendukung proses pembelajaran digabungkan menjadi satu.

b. Uji coba alpha (*do an alpha test*)

Peneliti melakukan uji coba alpha yang dilakukan oleh lima orang ahli materi dan juga tiga orang ahli media, yang mana penilaian dari ahli media mencakup kepada aspek bahasa dan aspek tampilan visual, sedangkan penilaian dari ahli materi sendiri mencakup pada aspek kelayakan isi materi dan aspek kebahasaan.

c. Validasi (*validate*)

Langkah ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang telah dikembangkan, langkah ini peneliti lakukan dengan memberikan lembar validasi media kepada validator untuk menentukan bagaimana kelayakan dari media yang digunakan, kemudian lembar validasi materi kepada validator untuk menentukan kelayakan dari isi materi yang dikembangkan. Lembar validasi yang diberikan peneliti kepada validator berisi butir-butir pertanyaan yang sesuai dengan produk yang dikembangkan yang dapat menentukan kelayakan dari produk yang dikembangkan.

Berdasarkan penelitian pengembangan dengan model penelitian yang dikemukakan oleh Alessi & Trollip dengan menggunakan tiga tahapan ini diharapkan produk yang dihasilkan berupa *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *Exe-Learning* pada materi Getaran dan Gelombang dapat valid, praktis serta efektif digunakan pada pembelajaran.

C. Subjek Penelitian

Pada proses uji coba produk bahan ajar digital yang telah dikembangkan terdapat beberapa subjek yang dilibatkan untuk menguji hasil *e*-modul yang telah dikembangkan, diantaranya ialah sebagai berikut:

1. Ahli Desain Media (Validator)

Ahli desain media pembelajaran interaktif ini berperan untuk memberikan masukan dan saran pada lembar validasi yang telah diberikan agar dapat memperbaiki media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti sebagai kriteria rancangan desain media pembelajaran yang bisa digunakan untuk proses pembelajaran langsung dilapangan. Tujuan dari penilaian ahli desain media pembelajaran ini ialah agar dapat memperbaiki dan menyempurnakan desain pembelajaran, agar media pembelajaran tersebut layak digunakan di sekolah-sekolah karena sudah dianalisis atau divalidasi langsung oleh seorang pakar yang ahli pada bidang pengembangan media pembelajaran. Pada penelitian ini ahli desain media pembelajaran yang dilibatkan oleh peneliti untuk menilai tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan yaitu salah seorang dosen dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang mahir dibidang media pembelajaran interaktif validator. Ahli desain media pembelajaran interaktif ini dipilih berdasarkan pertimbangan karena dosen tersebut berkompeten pada bidangnya.

2. Ahli Materi (Validator)

Ahli materi (validator) disini yaitu seorang ahli materi di bidang studi fisika. Pada penelitian ini, ahli materi/bidang studi merupakan salah seorang dosen pada bidang studi Fisika UIN Ar-Raniry ataupun guru fisika yang berpengalaman dan kompeten di bidangnya. Pemilihan pakar materi bidang studi ini berdasarkan pertimbangan, bahwa pakar tersebut berkompoten pada bidangnya dan dapat memberikan penilaian serta masukan juga saran perbaikan terhadap materi yang dimuat didalam produk modul pembelajaran yang dikembangkan. Sehingga materi yang telah dinilai dan dianalisis kelayakannya dapat digunakan sebagai acuan untuk merevisi bahan ajar yang telah dirancang sebelumnya. Kemudian produk yang telah dirancang disempurnakan sehingga menjadi layak untuk dijadikan bahan ajar atau sumber pembelajaran yang dapat diterapkan dilapangan.

D. Jenis Data

Pada Penelitian pengembangan (R&D) yang dilakukan ini jenis data yang akan diperoleh yaitu data berjenis kuantitatif deskriptif yang diperoleh dari analisis hasil lembar validasi yang diberikan kepada pakar desain media pembelajaran serta pakar materi pembelajaran atau ahli bidang studi. Dalam penelitian ini sendiri data-data yang ingin di cari tau yaitu berupa:

1. Kelayakan *e*-modul pembelajaran yang telah dirancang. Data ini di dapatkan berdasarkan hasil validasi dari validator ahli desain media pembelajaran interaktif menggunakan lembar validasi.

2. Kesesuaian, kelayakan dan ketepatan materi pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang sudah ditetapkan. Data ini didapatkan dari hasil validasi oleh validator materi pembelajaran atau seorang ahli bidang studi yang dalam hal ini terkhusus pada pendidikan fisika yang didapatkan dari lembar validasi.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Agar produk pengembangan yang dihasilkan dapat berkualitas maka peneliti memerlukan sebuah alat yang dapat mengukur dan bisa dijadikan panduan untuk menganalisis data yang diinginkan ketika mengembangkan produk sarana pembelajaran interaktif. Instrumen pengumpulan data yang dipakai untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu berupa angket penilaian (lembar validasi) yang akan diberikan kepada dosen atau guru yang berkompeten di bidang media pembelajaran dan juga meteri yang sesuai dengan yang dikembangkan oleh peneliti.

a) Lembar validasi ahli media

Media yang digunakan atau dikembangkan oleh peneliti akan di validasi oleh seorang dosen ahli, dimana dosen tersebut sebagai salah seorang validator yang akan memvalidasi kelayakan produk. Dalam penelitian pengembangan ini, validasi media dilakukan untuk melihat kelayakan produk yang dikembangkan dan dapat juga dijadikan panduan dalam memperbaiki produk yang dikembangkan, dengan adanya lembar validasi ini peneliti dapat memperbaiki tingkat kelayakan *e-modul*, ketepatan, dan tampilan media pembelajaran berdasarkan hasil yang

diperoleh dari penilaian oleh ahli media atau validator.

Tabel 3.1 Kisi-kisi penilaian ahli media menurut BSNP³⁷

Aspek	Butir Penilaian
Aspek Bahasa	Bahasa mudah dipahami
	Bahasa yang digunakan komunikatif
Aspek Tampilan Visual	Kesesuaian pemilihan warna
	Kesesuain pemilihan jenis huruf
	Kemenarikan desain
	Kesesuain tampilan gambar
Aspek Isi Materi	Kesesuaian isi materi
	Gambar yang ditampilkan sesuai materi ajar
	Kebenaran konsep materi

b) Lembar validasi materi

Materi yang dikembangkan oleh peneliti akan divalidasi oleh seorang guru fisika atau dosen ahli selaku salah seorang validator yang ahli dibidang materi yang sesuai dengan yang dikembangkan oleh peneliti. Tujuan dari validasi materi pembelajaran ini sendiri yaitu untuk mengetahui kelayakan materi yang dikembangkan agar dapat dijadikan sebagai bahan ajar atau sumber belajar.

Tabel 3.2 Kisi-kisi penilaian ahli materi menurut BSNP³⁸

Kriteria	Indikator
Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan SK dan KD
	Keakuratan materi
	Kemutakhiran materi
	Mendorong keingintahuan
Aspek kelayakan penyajian	Teknik penyajian
	Pendukung penyajian
	Penyajian pembelajaran
	Koherensi dan keruntutan alur pikir

³⁷ Darmodjo, Hendro dan Jenny, Deskripsi Item Kegrafikan, (Jakarta: BSNP, 2012)

³⁸ Evi Wahyu Wulansari, dkk. "Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal untuk Siswa Kelas Xi Ips Man 1 Jamber. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, Vol 12, NO 1, 2018, h. 2-3.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti yaitu berupa lembar validasi yang akan diberikan kepada para ahli atau validator. Dari lembar validasi ini nantinya akan memperoleh masukan serta saran dan juga akan mengetahui kelayakan produk atau *e*-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Dimana untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan, peneliti akan memberikan lembar validasi kepada ahli meteri dan juga ahli media atau validator, kemudian para validator akan memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda centang pada kolom serta baris yang sesuai dengan bagian-bagian revisi produk jika ada kekurangan di bagian masukan dan saran. Kisi-kisi penilaian validasi pengembangan *e*-modul yang digunakan yaitu berbentuk skala likert, yang dimana masing-masing skor yang menggambarkan sikap, sifat, pandangan dan juga pendapat seseorang dimana masing-masing dari bobot skor yaitu terdiri dari, 4 (sangat layak), 3 (layak), 2 (kurang layak), dan 1 (tidak layak).

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu teknik analisis kuantitatif deskriptif.³⁹ Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu berupa nilai rata-rata dan persentase dari lembar validasi, kemudian data-data tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan cara menghitung persentase jawaban dari setiap item-item pernyataan yang terdapat pada lembar validasi.

³⁹ Silvia Oksa, Sunmaryo Soenarto, Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek untuk Memotivasi Belajar Siswa Sekolah Kejuruan, Jurnal Kependidikan, Vol. 4, No. 1, 2020, h. 104

Tabel 3.3 Bobot tiap-tiap kriteria penilaian dimodifikasi⁴⁰

NO.	Kategori	Bobot
1.	Sangat layak	4
2.	Layak	3
3.	Kurang layak	2
4.	Tidak layak	1

Instrumen yang digunakan dan dibuat oleh peneliti dalam hal ini berbentuk ceklis. Peneliti harus menentukan skor minimal dan skor maksimal yang akan dijadikan interval tolak ukur kelayakan *e*-modul sebelum menganalisis data yang terdapat pada instrumen. Selanjutnya dikategorikan kualitas dari produk pengembangan berdasarkan kriteria yang diperoleh.

Data yang diperoleh dari hasil uji validasi media juga materi pembelajaran memiliki nilai rata-rata dan juga nilai maksimum yang akan dianalisis dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

\bar{x} = skor rata-rata penilaian oleh para ahli

$\sum X$ = jumlah skor yang diperoleh ahli

N = jumlah pertanyaan

Kemudian skor rata-rata yang diperoleh diubah menjadi nilai dengan kriteria untuk mengetahui kualitas kelayakan dari *e*-modul pembelajaran yang dikembangkan, yang mana skor awal yang diperoleh dari hasil pengembangan, selanjutnya akan diubah kedalam data kualitatif menggunakan rumus persentase

⁴⁰ Widoyoko, EP, Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), h.18

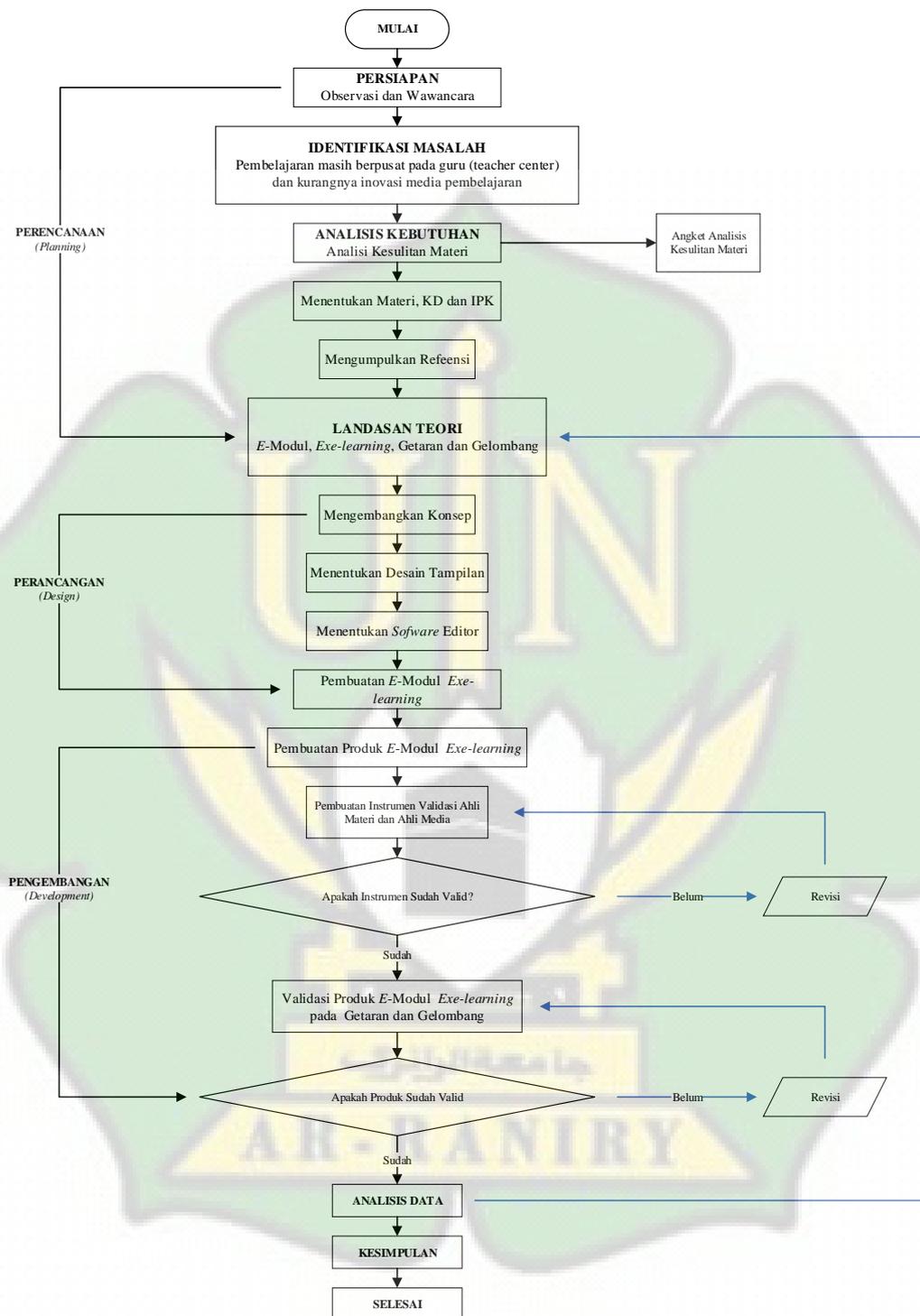
sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Rata-rata Keseluruhan Aspek}}{\text{Skor Penilaian Tertinggi}} \times 100\% \dots\dots (3.2)$$

Tabel 3.4 Kriteria Kelayakan Produk yang telah di modifikasi⁴¹

Kriteria	Persentase	Kualifikasi	Tindak Lanjut
SB	$81,26\% < x \leq 100\%$	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa Revisi
B	$62,51\% < x \leq 81,25\%$	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
KB	$43,75\% < x \leq 62,50\%$	Kurang Layak	Media harus dikaji ulang dan direvisi baru bisa digunakan
SK	$25\% < x \leq 43,75\%$	Tidak Layak	Media terlebih dahulu harus direvisi secara keseluruhan baru bisa digunakan

⁴¹ Rhesta Ayu Oktaviara, Triesninda Pahlevi, Pengembangan E-Modul Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Pengolah Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar, *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, Vol. 7, No. 3, 2019, h. 63



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengembangan E-Modul Berbantuan Aplikasi Exe-Learning

Hasil utama dari penelitian dan pengembangan ini adalah *e-modul* pembelajaran berbasis *software* pada materi Getaran dan Gelombang. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan jenis penelitian Alessi dan Trollip yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu perencanaan (*Planning*), perancangan (*Design*), dan pengembangan (*Development*).

a. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Sebelum melakukan perencanaan dalam mengembangkan produk, peneliti melakukan observasi awal di SMPN 1 Baitussalam Aceh Besar melalui wawancara dan analisis kebutuhan kesulitan materi. Berdasarkan hasil wawancara diketahui permasalahan di SMPN 1 Baitussalam Aceh Besar adalah bahan ajar yang kurang memadai dan pembelajaran yang masih monoton, dan juga peserta didik juga berpendapat bahwa mereka sangat sulit memahami materi dikarenakan materi yang terlalu banyak dan susah untuk diingat. Pada tahap observasi peneliti juga melakukan beberapa jenis analisis diantaranya sebagai berikut.

1) Analisis Kesulitan Materi

Peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui lembar angket analisis kesulitan materi terlebih dahulu. Analisis kesulitan materi dilakukan untuk mengetahui materi yang akan dikembangkan da

juga mengetahui materi mana yang dianggap sulit. Hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di SMP Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar terhadap 20 orang peserta didik yang diperoleh sebanyak 65% peserta didik memilih Getaran dan Gelombang sebagai materi yang sulit, 50% memilih Usaha dan Pesawat sederhana, 40% memilih Cahaya dan Alat Optik, 30% memilih Tekanan dan yang terakhir 10% memilih Gerak. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa materi Getaran dan Gelombang sebagai materi yang paling sulit.

2) Analisis Media

Analisis media dilakukan untuk mengetahui media pembelajaran yang sesuai kebutuhan di sekolah. Analisis media didapatkan dengan cara observasi ketika proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilaksanakan peneliti pada tanggal 8 November 2022 di SMP N 1 Baitussalam mengenai penggunaan media pembelajaran sebagai alat sarana penyampaian informasi kepada peserta didik. Data yang diperoleh yaitu pendidik menggunakan buku paket, *powerpoint* sebagai media pembelajaran dan sesekali pendidik ada menampilkan video sebagai tambahan media pembelajaran. Guru Fisika di SMP N 1 Baitussalam menyampaikan bahwa akan sangat membantu dengan adanya media pembelajaran yang berbasis multimedia yang khususnya *e-modul eXelearning*, yang mana *e-modul eXelearning* ini lebih ringkas dan dapat memudahkan dalam kegiatan pembelajaran tanpa tanpa perlu menjadi mahir dalam aplikasi *Web-publishing* yang rumit,

serta memiliki tampilan yang menarik. Sehingga diharapkan dapat membuat siswa lebih tertarik dan termotivasi dalam mempelajari materi.

3) *Brainstorming*

Peneliti melakukan *brainstorming* dengan guru mata pelajaran, *brainstorming* merupakan teknik yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang mendorong munculnya gagasan atau ide yang kreatif.⁴² Hasil dari *brainstorming* yang dilakukan dengan guru mata pelajaran adalah munculnya ide kreatif untuk mengembangkan produk berupa *e-modul* berbantuan aplikasi *exe-learning*.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini peneliti menentukan perancangan untuk membuat *E-Modul* berbantuan aplikasi *Exe-Learning* pada materi Getaran dan Gelombang kelas VIII. Peneliti merancang *e-modul* berdasarkan hasil informasi yang telah diperoleh melalui tahapan perancangan serta berdasarkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Disini peneliti menggunakan aplikasi *eXe-Learning* yang dapat membantu peneliti dalam merancang sebuah *e-modul*. Selanjutnya peneliti menyiapkan materi yang akan dibuat ke dalam *e-modul*, baik itu dari segi gambar, video maupun akses internet yang lainnya yang kiranya dapat mendukung peserta didik dalam proses pembelajaran. Peneliti mengambil berbagai komponen dan sumber yang dibutuhkan melalui buku, internet, aplikasi penyedia grafis,

⁴² Luthfiyati N.A, dkk. "Model Pengembangan Osborn untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa", Jurnal Pendidikan Indonesia, Vol. 1. No. 1, 2013, h. 3.

dan lain-lain.

Tabel 4.1 Silabus

Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi	
3.11	Menganalisis konsep getas, gelombang, bunyi dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari	3.11.1	Mengamati fenomena getaran pada bandul ayunan, gelombang pada tali/slinky serta sumber bunyi dari berbagai sumber bunyi
		3.11.2	Mengamati mekanisme mendengar pada manusia dan hewan
		3.11.3	Mengidentifikasi bagian-bagian sistem pendengaran untuk mengetahui mekanisme mendengar pada manusia
4.11	Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang dan bunyi	4.11.1	Melakukan percobaan untuk mengukur periode dan frekuensi getaran bandul ayunan
		4.11.2	Melakukan percobaan untuk mengukur besaran-besaran pada gelombang
		4.11.3	Melakukan percobaan frekuensi bunyi dan resonansi
		4.11.4	Menyajikan hasil percobaan dan identifikasi dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahapan ini *e*-modul mulai dikembangkan sesuai hasil dari tahap analisis dan perancangan. *E*-modul di buat dengan menggunakan aplikasi *Exe-Learning* dan *canva* sebagai aplikasi tambahan untuk mendesain sebuah cover yang akan di tampilkan pada bagian halaman utama *e*-modul.

Berikut fitur-fitur yang terdapat di dalam *e-modul* pembelajaran berbantuan aplikasi *Exe-Learning* pada materi getaran dan gelombang yaitu:

1) Tampilan Cover *E-Modul Exe-Learning*

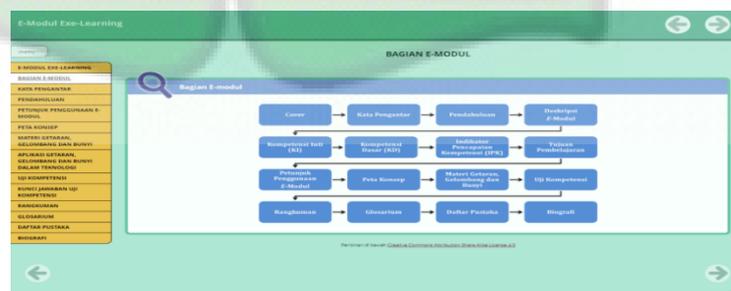
Cover terdiri dari satu halaman depan. Halaman depan terdiri dari judul *e-modul*, peruntukan *e-modul*, gambar-gambar yang berkaitan dengan judul, nama penulis, cover *e-modul* tertera pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Cover *E-Modul Exe-Learning*

2) Tampilan Bagian *E-Modul*

Tampilan bagian *e-modul* pada *E-Modul Exe-Learning*, memperlihatkan materi dan alur-alur pada bagian *E-Modul Exe-Learning* yang akan dibahas dalam materi getaran dan gelombang.



Gambar 4.2 Tampilan Bagian *E-Modul*

3) Tampilan Kata Pengantar

Tampilan awal pada *E-Modul Exe-Learning*, berupa ucapan terimakasih atau rasa syukur dari penulis.



Gambar 4.3 Tampilan Kata Pengantar

4) Tampilan Pendahuluan (Deskripsi *E-Modul*, KD, IPK dan Tujuan Pembelajaran)

Tampilan pendahuluan deskripsi *e-modul* berisikan mengenai informasi yang terdapat didalam *e-modul* sehingga mempermudah pembaca untuk memahami isi dan karakteristik dari *e-modul*. Kompetensi dasar dan indikator pada *e-modul* bertujuan untuk menjelaskan apa saja isi dari *e-modul* yang akan dilihat. Selanjutnya menentukan tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan agar peserta didik dapat mengetahui apa saja yang harus dicapai pada saat mempelajari materi getaran dan gelombang pada *e-modul*.



Gambar 4.4 Tampilan Deskripsi *E-Modul*



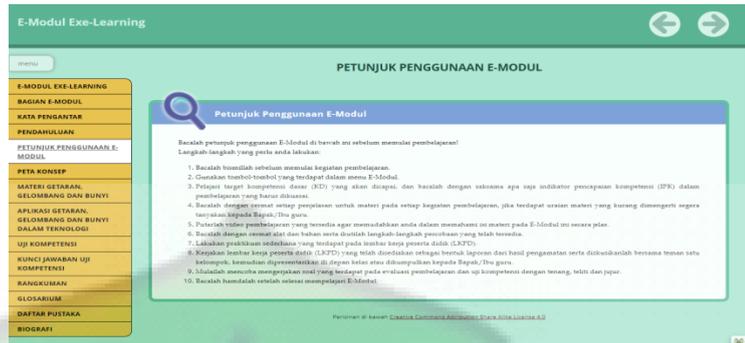
Gambar 4.5 Tampilan Kompetensi Dasar (KD) Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)



Gambar 4.6 Tampilan Tujuan Pembelajaran

5) Tampilan Petunjuk Penggunaan *E-Modul*

Petunjuk penggunaan dalam *e-modul* ini bertujuan untuk mengarahkan pembaca atau pengguna dalam mempelajari *e-modul*, sehingga pembelajaran atau materi dapat dipahami secara runtut.



Gambar 4.7 Tampilan Petunjuk Penggunaan E-Modul

6) Tampilan Peta Konsep

Peta konsep berfungsi untuk membantu memaparkan materi yang dijabarkan pada e-modul secara singkat.



Gambar 4.8 Tampilan Peta Konsep

7) Tampilan Isi Materi E-Modul

Isi materi di dalam E-Modul Exe-Learning dikembangkan berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.



Gambar 4.9 Tampilan Isi Materi Getaran



Gambar 4.10 Tampilan Isi Materi Gelombang



Gambar 4.11 Tampilan Isi Materi Bunyi

8) Tampilan Evaluasi

Evaluasi yang terdapat di dalam *E-Modul Exe-Learning* berfungsi sebagai evaluasi mandiri peserta didik. Soal evaluasi dicantumkan agar guru dapat menilai keberhasilan peserta didik dalam menerima informasi yang telah disampaikan.



Gambar 4.12 Tampilan Evaluasi

9) Tampilan *E-LKPD*

E-LKPD yang terdapat di dalam *E-Modul Exe-Learning* berfungsi untuk membantu mengembangkan konsep, melatih menemukan dan mengembangkan keterampilan proses, sebagai pedoman bagi pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran.



Gambar 4.13 Tampilan *E-LKPD*

10) Tampilan Uji Kompetensi

Uji Kompetensi yang terdapat di dalam *E-Modul Exe-Learning* ialah sebagai bentuk penilaian akhir siswa pada materi

pembelajaran untuk mengetahui apakah siswa tersebut kompeten atau belum kompeten dalam memahami materi pembelajaran yang telah disampaikan.



Gambar 4.14 Tampilan Uji Kompetensi

11) Tampilan Rangkuman

Rangkuman yang terdapat di dalam *E-Modul Exe-Learning* merupakan penyajian singkat dari setiap paragraf atau bab yang memuat poin-poin penting untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pelajaran yang telah disampaikan



Gambar 4.15 Tampilan Rangkuman



Gambar 4.17 Tampilan Daftar Pustaka

14) Tampilan Biografi Penulis

Biografi yang terdapat di dalam *E-Modul Exe-Learning* berisikan riwayat hidup penulis yang ditulis secara ringkas yang berisi tentang kelahiran, pendidikan penulis.



Gambar 4.18 Tampilan Biografi Penulis

2. Hasil Uji Kelayakan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* pada Materi Getaran dan Gelombang

a. Kelayakan Materi

Kelayakan materi getaran dan gelombang pada *e-modul* diperoleh dari hasil uji kelayakan oleh ahli materi dengan mengisi instrumen berupa lembar uji kelayakan ahli materi. Lembar uji kelayakan ahli materi terdiri dari dua aspek yaitu kelayakan isi dan kelayakan penyajian. Tahap uji kelayakan ini dilakukan oleh lima orang pendidik ahli materi yaitu: (V1) Bapak AM yang merupakan seorang dosen Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, (V2) ibu ZH yang merupakan seorang dosen Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, (V3) Bapak JI yang merupakan seorang pendidik mata pelajaran fisika di MTs Swasta Babun Najah, (V4) ibu Sw yang merupakan seorang pendidik mata pelajaran fisika di MTs Swasta Babun Najah, dan (V5) ibu HM yang merupakan seorang pendidik mata pelajaran fisika di MTs Swasta Babun Najah.

Tabel 4.2 Data Hasil Validasi Materi

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator					Skor Total	Σ per aspek	Rata-rata	%	Kriteria
		V1	V2	V3	V4	V5					
Kelayakan Isi	1	4	4	3	4	4	19	135	3,86	96,43	Sangat Layak
	2	3	3	4	4	4	18				
	3	4	4	4	4	4	20				
	4	4	4	4	4	4	20				
	5	4	4	4	4	4	20				
	6	4	3	4	4	4	19				
	7	4	3	4	4	4	19				
Kelayakan Penyajian	8	3	4	4	3	4	18	115	3,83	95,83	Sangat Layak
	9	4	4	4	4	4	20				

	10	3	3	3	4	4	17				
	11	4	4	4	4	4	20				
	12	4	4	4	4	4	20				
	13	4	4	4	4	4	20				
	Jumlah Skor	49	48	50	51	52	250				
Jumlah rata-rata seluruh skor								125	3,85	96,13	Sangat layak

Berdasarkan hasil dari validasi ahli materi. Merujuk pada Tabel 4.1 secara menyeluruh mendapat kriteria sangat layak (96,13%) sehingga *e-modul* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah. Adapun persentase penilaian jika ditinjau dari seluruh aspek penilaian, maka aspek penilaian tertinggi terdapat pada aspek kelayakan isi dengan kriteria sangat layak (96,43%), selanjutnya diikuti oleh kelayakan penyajian dengan kriteria sangat layak (95,83%).

b. Kelayakan Media

Kelayakan media *e-modul* pada materi getaran dan gelombang diperoleh hasil uji kelayakan oleh ahli media dengan mengisi instrumen berupa lembar angket uji kelayakan ahli media. Lembar angket uji kelayakan ahli media terdiri dari dua aspek yaitu aspek bahasa, dan aspek tampilan visual. Tahap uji kelayakan ini dilakukan sebanyak satu kali uji kelayakan oleh tiga orang dosen ahli media yaitu: (V1) Bapak Kh yang merupakan dosen Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh (V2) Ibu Nm serta ibu (V3) SVD merupakan dosen Prodi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Tabel 4.3 Hasil validasi ahli media

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator			Skor Total	Σ per aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
			V ₁	V ₂	V ₃					
Aspek Bahasa	Sesuai Kaidah Bahasa	1	4	4	3	11	33	3,67	91,67%	Sangat Layak
		2	4	4	3	11				
		3	4	4	3	11				
Aspek Tampilan Visual	Desain <i>Layout/</i> Tata Letak Cover	4	4	4	3	11	243	3,68	92,00%	Sangat Layak
		5	4	4	4	12				
		6	4	4	4	12				
		7	4	4	3	11				
		8	4	3	3	10				
	Teks/ <i>tipografi,</i> <i>image/</i> <i>animasi/</i> <i>vidio</i>	9	4	3	4	11				
		10	4	4	3	11				
		11	4	4	4	12				
		12	4	4	4	12				
		13	4	4	4	12				
		14	4	4	4	12				
		15	4	3	3	10				
		16	4	4	3	11				
		17	4	3	4	11				
		18	4	3	3	10				
		19	4	4	3	11				
		20	4	4	3	11				

		21	4	3	3	10					
	Navigasi	22	4	4	4	12					
		23	4	4	3	11					
		24	4	3	3	10					
		25	4	3	3	10					
		Jumlah skor		100	68	84	276	276	3,67	91,83%	Sangat Layak
	Jumlah rata-rata seluruh skor										

Berdasarkan hasil dari validasi ahli media. Merujuk pada Tabel 4.3 secara menyeluruh mendapat kriteria sangat layak (91,83%) sehingga *e-modul* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah. Adapun persentase penilaian jika ditinjau dari seluruh aspek penilaian, maka aspek penilaian tertinggi terdapat pada aspek Tampilan Visual dengan kriteria sangat layak (92,00%), selanjutnya diikuti oleh Aspek Bahasa dengan kriteria sangat layak (91,67%).

Berdasarkan Validasi Materi dan Validasi Media pada Tabel 4.1, 4.2 dan diperoleh hasil persentase validasi keseluruhan sehingga *e-modul* adalah dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah.

Tabel 4.4 Persentase Keseluruhan Validasi *E-Modul*

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Materi	96,13%	Sangat layak
2	Ahli Media	91,83%	Sangat layak
Skor rata-rata total		93,98%	Sangat Layak

Berdasarkan dari lembar validasi *e*-modul oleh materi dan ahli media mendapatkan saran untuk perbaikan dan masukan demi menghasilkan *e*-modul yang baik serta menarik dan dapat digunakan sebagai kegiatan pembelajaran. Adapun saran perbaikan oleh para validator pada pengembangan ini yaitu:

Tabel 4.5 Saran Perbaikan dari Validator

Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
<p>Ahli Materi (Dosen)</p>	<p>Cantumkan nama kota Banda Aceh sebagai identitas daerah kampus dan bagian peruntukkan <i>e</i>-modul MTS khusus huruf kapital (S) diketik menggunakan huruf kecil (s).</p> 	<p>Setelah diperbaiki maka dicantumkan nama kota Banda Aceh sebagai identitas daerah kampus dan mengganti huruf kapital (S) menjadi huruf kecil (s).</p> 
<p>Ahli Materi (Dosen)</p>	<p>Perbaiki Kata Pengantar yang tepat dan sesuai dengan penggunaan materi dalam <i>e</i>-modul yang dirancang.</p>	<p>Setelah diperbaiki Kata Pengantar disesuaikan dengan penggunaan materi dalam <i>e</i>-modul yang dirancang.</p>

		
<p>Ahli Materi (Dosen)</p>	<p>Perbaiki indikator pembelajaran kompetensi, sesuaikan dengan cakupan yang ada di materi.</p> 	<p>Setelah diperbaiki indikator pembelajaran kompetensi disesuaikan dengan cakupan yang ada di materi.</p> 

Ahli Materi (Dosen)

Perhatikan letak contoh soal dan rumus pada materi.



Setelah diperbaiki letak contoh soal dan rumus dipisah menjadi satu bagian khusus.



Ahli Materi (Dosen)

Setiap kegiatan aktivitas yang terdapat dalam materi dihapuskan.



Ahli Materi (Dosen)

Tambahkan contoh soal tentang aplikasi getaran, gelombang dan bunyi dalam teknologi yaitu mengukur kedalaman laut menggunakan sonar.

2. Sonar (Sound Navigation and Ranging)

Sonar dapat digunakan untuk menentukan kedalaman dasar lautan yang diperoleh dengan cara memancarkan bunyi ke dalam air. Gelombang bunyi akan memantul kembali ke kapal yang memantulkannya sebagai gelombang, misalnya dasar laut. Ketika gelombang bunyi mengenai penghalang, sebagian gelombang itu akan dipantulkan kembali ke kapal sebagai gema. Waktu yang dibutuhkan gelombang bunyi untuk bergerak turun ke dasar dan kembali ke atas dikur dengan cermat.

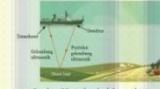
Data waktu dan cepat rambat bunyi di air laut dapat digunakan untuk menghitung jarak kedalaman laut dengan menggunakan persamaan:

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

di mana:

- s = Kedalaman lautan
- v = Kecepatan gelombang ultrasonik
- t = Waktu tiba gelombang ultrasonik

Untuk mengukur kedalaman laut, diperlukan transduser dan detektor. Transduser akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dasar laut. Pantulan dari gelombang tersebut akan memantulkan eska gena (echo) dan dipantulkan kembali ke kapal, kemudian ditangkap detektor.



Gambar: Mengukur kedalaman laut (Sumber: winabadi.com)

Sistem penerima pada kapal akan melakukan pengukuran mengenai jarak objek, dengan menggunakan rumus yang telah kamu pelajari sebelumnya. Selain untuk mengukur kedalaman laut, sonar juga banyak digunakan rekayasa modern untuk menentukan lokasi dimana ikan berada, kondisi ombak, dan kecepatan arus air laut.

Setelah diperbaiki maka ditambahkan contoh soal tentang aplikasi getaran, gelombang dan bunyi dalam teknologi yaitu mengukur kedalaman laut.

2. Sonar (Sound Navigation and Ranging)

Sonar dapat digunakan untuk menentukan kedalaman dasar lautan yang diperoleh dengan cara memantulkan bunyi ke dalam air. Gelombang bunyi akan memantul kembali ke kapal yang memantulkannya sebagai gelombang, misalnya dasar laut. Ketika gelombang bunyi mengenai penghalang, sebagian gelombang itu akan dipantulkan kembali ke kapal sebagai gema. Waktu yang dibutuhkan gelombang bunyi untuk bergerak turun ke dasar dan kembali ke atas dikur dengan cermat.

Data waktu dan cepat rambat bunyi di air laut dapat digunakan untuk menghitung jarak kedalaman laut dengan menggunakan persamaan:

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

di mana:

- s = Kedalaman lautan
- v = Kecepatan gelombang ultrasonik
- t = Waktu tiba gelombang ultrasonik

Contoh soal.

1. Kedalaman suatu laut akan dikur dari atas kapal menggunakan gelombang yang kecepatan 500 m/s. Jika gelombang tersebut kembali setelah 4 sekon, berapakah kedalaman laut tersebut?

Pencapaian: Ditanyakan: • Kecepatan gelombang (v) = 500 m/s • Waktu sampai gelombang diterima kembali (t) = 4 s Ditanya: kedalaman laut (s)?

Jawab:

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

$$s = \frac{500 \times 4}{2}$$

$$s = 1000 \text{ m}$$

Untuk mengukur kedalaman laut, diperlukan transduser dan detektor. Transduser akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dasar laut. Pantulan dari gelombang tersebut akan memantulkan eska gena (echo) dan dipantulkan kembali ke kapal, kemudian ditangkap detektor.



Gambar: Mengukur kedalaman laut (Sumber: winabadi.com)

Sistem penerima pada kapal akan melakukan pengukuran mengenai jarak objek, dengan menggunakan rumus yang telah kamu pelajari sebelumnya. Selain untuk mengukur kedalaman laut, sonar juga banyak digunakan rekayasa modern untuk menentukan lokasi dimana ikan berada, kondisi ombak, dan kecepatan arus air laut.

Ahli Materi (Dosen)

Perbaiki soal evaluasi dan uji kompetensi pada materi, setiap soal jangan muncul jawaban benar/salah tapi di akhir penyelesaian soal buat skor penilaian saat selesai mengerjakan soal.

7. Seorang peneliti mengamati dan mencatat data pergerakan gelombang pada permukaan laut. Tidak ada data dalam waktu 10 detik terjadi 4 gelombang dan jarak antara puncak gelombang pertama dengan puncak gelombang ke 2 sejauh 10 m. Cepat rambat gelombang tersebut adalah....

a. 2,0 m/s

b. 2,5 m/s

c. 4,0 m/s

d. 10 m/s

8. Benda bergerak apabila....

a. Bergerak beraturan ke satu arah tertentu

b. Mempunyai periode dan frekuensi yang sama besar

c. Bergerak bolak-balik secara tetap melalui titik setimbang

d. Mendapatkan usikan terus-menerus secara teratur

9. Perhatikan peristiwa berikut:

- Gerak ayun bandul
- Padaan tertap angus
- Senar gitar yang dipetik
- Gerak air sungai

Peristiwa yang termasuk benda bergerak ditunjukkan oleh nomor....

a. (1) dan (2)

b. (1) dan (3)

c. (2) dan (4)

d. (3) dan (4)

10. Pernyataan berikut yang tidak benar mengenai getaran adalah....

a. Periode getaran tidak tergantung frekuensi

b. Posisi partikel terhadap titik setimbangnya disebut simpangan

c. Frekuensi memiliki satuan putaran per sekon

d. Jumlah getaran setiap satuan waktu disebut periode

KIRIM JAWABAN

Your score is 100%

Setelah diperbaiki maka soal evaluasi dan uji kompetensi tidak muncul jawaban benar/salah dan di akhir penyelesaian soal muncul skor penilaian pada saat selesai mengerjakan soal.

E-Modul Eze-Learning

EVALUASI PEMBELAJARAN

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Perhatikan gambar berikut.



Berdasarkan gambar tersebut, yang ditambak dengan simpamtu adalah....

a. Jarak dari B ke C

b. Jarak dari B ke D

c. Jarak dari A ke C

d. Jarak dari O ke C

Benar

2. Jika panjang busur dari B ke O pada Gambar Nomor 1 adalah 5 cm dan panjang busur dari A ke C adalah 10 cm, maka simpamtu getarannya adalah....

a. 10 cm

b. 5 cm

c. 5 cm

d. 10 cm

Benar

3. Perhatikan tabel berikut.

Benda (ke)	Jumlah getaran	Waktu (s)
1	6	12
2	15	3
3	4	1
4	25	5

Benda manakah yang memiliki periode yang sama....

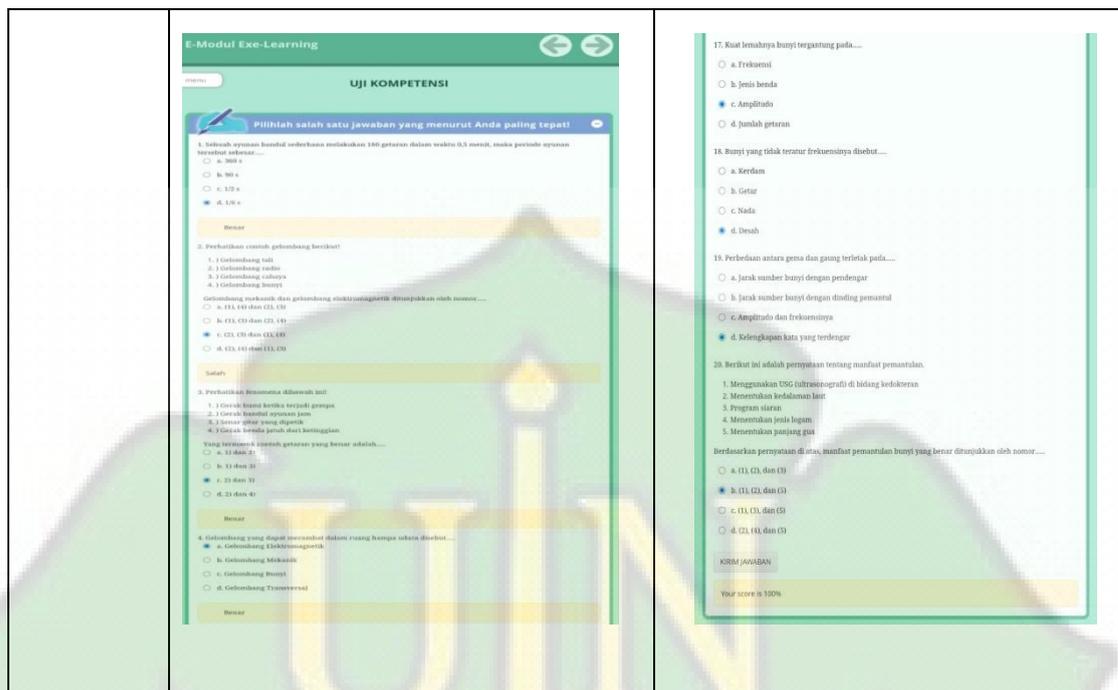
a. Pegas ke-1 dan ke-2

b. Pegas ke-1 dan ke-3

c. Pegas ke-1 dan ke-4

d. Pegas ke-2 dan ke-4

Salah



B. Pembahasan

1. Pengembangan *E-Modul Berbantuan Aplikasi Exe-Learning*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh bahwa pengembangan sebuah media dalam pembelajaran sangatlah dibutuhkan, hal ini dilakukan untuk memberi pemahaman dan semangat belajar bagi peserta didik, agar apa yang dilihat, dibayangkan atau dilakukan sesuai. Setelah melakukan hal tersebut, peneliti memperoleh beberapa hal selama penelitian berlangsung yaitu beberapa peserta didik di SMPN 1 Baitussalam Aceh Besar diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran pada materi getaran dan gelombang sangat membosankan karena dianggap sulit dipahami dan terlalu banyak materi pembelajaran. Kegiatan peserta didik di dalam kelas hanya mendengarkan dan menulis, sehingga menjadi salah satu alasan mereka kurang termotivasi untuk

mengikuti pembelajaran. Akibatnya, pada saat proses pembelajaran ada beberapa peserta didik yang tertidur dan tidak fokus.

Potensi dan masalah yang peneliti temukan yaitu belum adanya media pembelajaran yang bervariasi, padahal sekolah tersebut telah memiliki fasilitas ICT seperti *infocus* dan *computer* yang memadai, juga terdapat jaringan internet (*WIFI*). Fasilitas tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal oleh guru dan peserta didiknya dalam proses pembelajaran, sehingga peneliti berinisiatif untuk membuat media pembelajaran elektronik, yang dapat digunakan peserta didik dengan mudah, serta dapat diakses dimana saja dan kapan saja.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran elektronik berupa *e-modul* pada materi getaran dan gelombang. Peneliti memilih media ini untuk dikembangkan karena peserta didik saat ini lebih suka membaca sambil melihat, yang bentuknya praktis dan mudah diakses dimana saja sehingga kemampuan dan intelaktualnya dapat ditingkatkan. Pengembangan media ini mencakup beberapa tahap mulai dari tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), dan pengembangan (*development*).

Pada tahap pertama yaitu tahap pendefinisian (*define*) dilakukan analisis untuk mengetahui permasalahan yang terdapat dalam proses kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. Berdasarkan hasil observasi diperoleh bahwa peserta didik masih terlihat kurang semangat dan pembelajaran masih bersifat monoton atau masih berpusat pada guru sebagai pusat pembelajaran (*teachercentered*) sehingga pembelajaran menjadi tidak efektif. Hasil pengamatan

dikelas, sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik juga masih dari buku paket yang disediakan oleh sekolah.

Tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan (*design*), tahapan perancangan ini terbagi atas tiga tahap yaitu tahap pra produksi, tahap produksi, dan tahap pasca produksi.⁴³ Pada tahap pra produksi ini dilakukan penyusunan materi sesuai dengan KD, KI materi getaran dan gelombang, serta mencari referensi berupa gambar, ikon, dan ide. Selanjutnya dilakukan tahap produksi berupa mendesain cover *e-modul* menggunakan aplikasi *canva* guna menghasilkan cover yang menarik. Setelah tahap mendesain ini cover yang di desain menggunakan *canva* akan di *convert* ke aplikasi *exe-learning*. Maka selanjutnya adalah tahap pasca produksi dimana dalam tahap ini dilakukan proses *save e-modul* menggunakan aplikasi *exe-learning*. Setelah *e-modul* di *save* menggunakan aplikasi *exe-learning* maka *e-modul* tersebut akan diunggah ke website *000webhost.com* agar bisa menjadi *e-modul* untuk diuji kelayakannya.

Tahap berikutnya adalah tahap pengembangan *e-modul* yang sudah diunggah ke website *000webhost.com* akan dilakukan uji kelayakan oleh validator yang terdiri dari dua para ahli yaitu para ahli materi pembelajaran dan para ahli media pembelajaran yang bertujuan untuk mendapatkan saran perbaikan serta masukan guna untuk menghasilkan *e-modul* yang lebih baik, menarik dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam proses kegiatan pembelajaran.

⁴³ Ayu Utari Purnomo Putri, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Materi Konstruksi Kaitan Untuk Mata Pelajaran Tekstil Siswa Kelas X SMK Tata Busana", Skripsi, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2019), h. 58.

2. Kelayakan Media Pembelajaran E-Modul pada Materi Getaran dan Gelombang

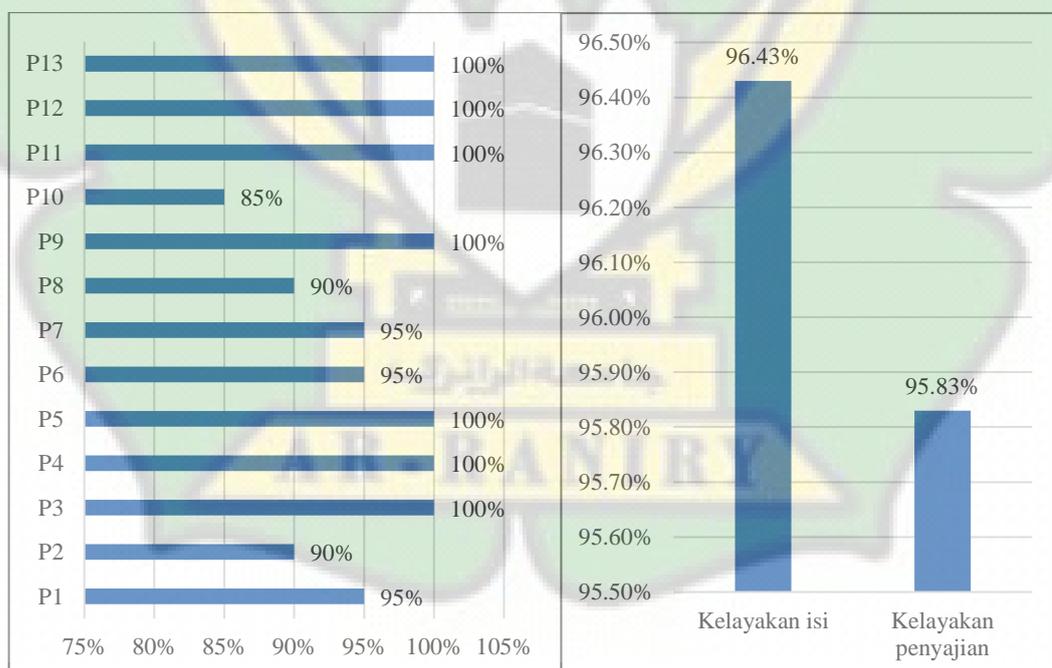
Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan. Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah produk *e-modul* berbantuan aplikasi *exe-learning* sebagai media bahan ajar pada materi getaran dan gelombang dalam belajar fisika untuk SMP/MTs. Terdapat beberapa masalah yang melatarbelakangi pengembangan media dalam penelitian ini. Masalah-masalah tersebut meliputi: a. belum optimalnya pemanfaatan media di sekolah, masih terbatas pada mata pelajaran tertentu; dan b. kurangnya kemampuan dan kemauan guru dalam mengembangkan media pembelajaran, khususnya media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik.

Kelayakan *e-modul* pada materi getaran dan gelombang dinilai oleh lima orang dosen UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan tiga orang guru SMP/MTs. Hasil dari data penilaian yang kemudian diubah dalam empat katagori yaitu: Sangat Layak (SB), Layak (B), Kurang Layak (K) dan Tidak Layak (SK). Data yang diperoleh juga diolah menjadi presentasi untuk kriteria kelayakan.

a. Kelayakan Materi

Kelayakan materi getaran dan gelombang pada *e-modul* diperoleh dari hasil uji kelayakan oleh ahli materi dengan mengisi instrumen berupa lembar uji kelayakan ahli materi. Lembar uji kelayakan ahli materi terdiri dari dua aspek yaitu kelayakan isi dan kelayakan penyajian. Tahap uji kelayakan ini dilakukan oleh lima orang pendidik ahli materi yaitu: (V1) Bapak Am yang merupakan seorang dosen Prodi Pendidikan

Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, (V2) Ibu Zh yang merupakan seorang dosen Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, (V3) Bapak Jl yang merupakan seorang pendidik mata pelajaran fisika di MTs Swasta Babun Najah, (V4) Ibu Sw yang merupakan seorang pendidik mata pelajaran fisika di MTs Swasta Babun Najah, dan (V5) Ibu HM yang merupakan seorang pendidik mata pelajaran fisika di MTs Swasta Babun Najah. Berdasarkan data yang didapatkan pada Tabel 4.1. Diperoleh hasil bahwa *e*-modul ditinjau dari aspek kelayakan isi, dan kelayakan penyajian, dapat dilihat pada grafik yang dipaparkan pada Gambar 4.19 sebagai berikut.



Gambar 4.19 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan grafik diatas diperoleh hasil bahwa *e*-modul berbantuan aplikasi *exe-learning* pada materi getaran dan gelombang yang dikembangkan jika ditinjau dari aspek kelayakan isi 96,43%, dan aspek kelayakan penyajian 95,83%, sehingga total keseluruhan persentase didapatkan 96,13% dengan kriteria sangat layak yang artinya *e*-modul ini layak untuk menjadi media pembelajaran.

Hasil Penelitian yang sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penelitian Mely Agusty, “Pengembangan *E*-modul kimia menggunakan *Exe-learning* berbasis Learning Cycle 5E pada materi larutan penyangga” yang mendapatkan hasil penilaian sangat layak yaitu 93,33% dari validasi materi.⁴⁴ pada ahli media sebesar 92% dan uji keterpahaman dari produk *E*-modul yang di kembangkan didapatkan persentase sebesar 77,08% termasuk kategori tinggi (kategori mandiri).

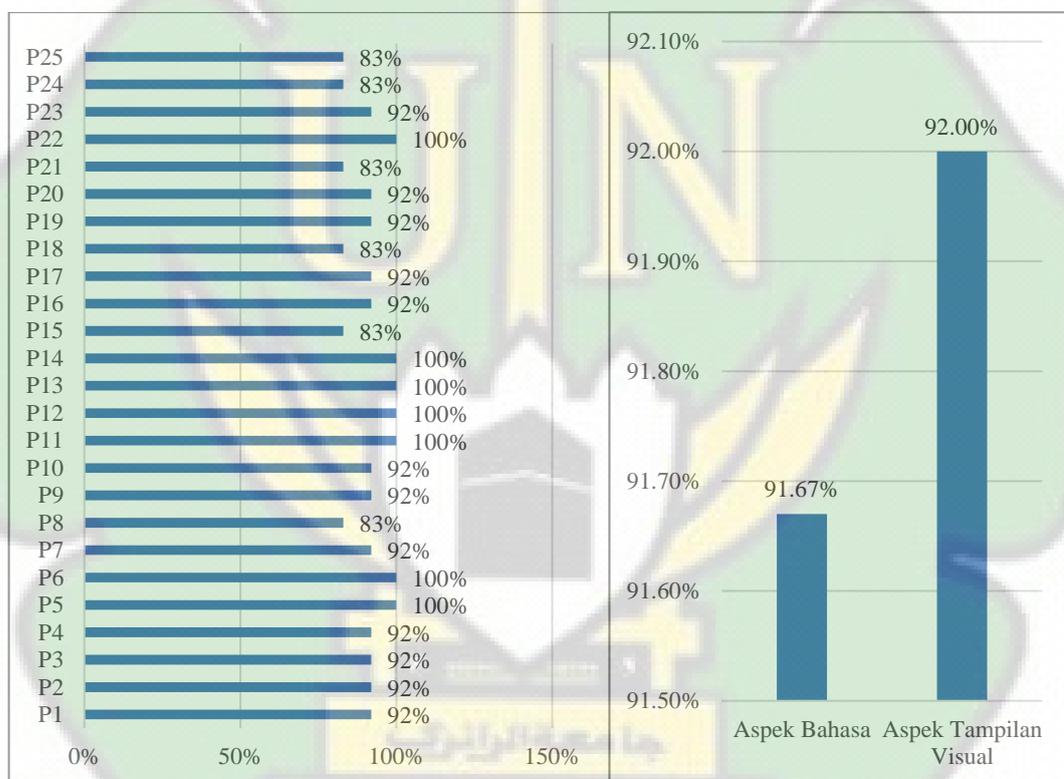
Sehingga dapat disimpulkan bahwa *E*-modul *Exe-learning* sangat menarik minat bagi siswa untuk kegiatan pembelajaran. Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Rahayatul Hayanum "Pengembangan Media Pembelajaran *E*-Modul Interaktif Dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning* berdasarkan penilaian ahli media dengan persentase 91% dan ahli materi dengan persentase 92% dengan kriteria sangat layak.⁴⁵

⁴⁴ Mely Agusty, dkk, “Pengembangan *E*-modul kimia menggunakan *Exe-learning* berbasis Learning Cycle 5E pada materi larutan penyangga”, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, Vol. 5, No. 2, 2021. h. 198 – 207

⁴⁵ Rahayatul Hayanum, “Pengembangan Media Pembelajaran *E*-Modul Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning*”, *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, Vol. 5, No. 2, 2022. h. 7-17

b. Kelayakan media

Kelayakan media dinilai oleh tiga dosen ahli yaitu: (V1) Bapak Kh yang merupakan dosen Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh (V2) Ibu Nm serta ibu (V3) Ibu SVD merupakan dosen Prodi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.



Gambar 4.20 Grafik Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan grafik diatas diperoleh hasil bahwa *e-modul* berbantuan aplikasi *exe-learning* pada materi getaran dan gelombang yang dikembangkan jika ditinjau dari aspek bahasa 91.67%, aspek tampilan visual 92.00%, sehingga total keseluruhan persentase didapatkan 91.83% dengan kriteria sangat layak yang artinya media ini layak untuk menjadi media pembelajaran. Hasil Penelitian yang

sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penelitian Mely Agusty, “Pengembangan *E*-modul kimia menggunakan *Exe-learning* berbasis Learning Cycle 5E pada materi larutan penyangga” yang mendapatkan hasil penilaian sangat layak yaitu 92,00% dari validasi media.⁴⁶ Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Rahayatul Hayanum “Pengembangan Media Pembelajaran *E*-Modul Interaktif Dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning* berdasarkan penilaian ahli media dengan persentase 91% . Sehingga *E*-Modul ini sangat layak untuk dikembangkan.⁴⁷

⁴⁶ Mely Agusty, dkk, “Pengembangan *E*-modul kimia menggunakan *Exe-learning* berbasis Learning Cycle 5E pada materi larutan penyangga”, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, Vol. 5, No. 2, 2021. h. 198 – 207

⁴⁷ Rahayatul Hayanum, “Pengembangan Media Pembelajaran *E*-Modul Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning*”, *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, Vol. 5, No. 2, 2022. h. 7-17

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs”, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *exe-learning* pada materi getaran dan gelombang di SMP/MTs diselesaikan dengan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model Alessi dan Trollip. Melalui tiga tahapan diantaranya yaitu: *Planning* (tahap perencanaan), *Design* (tahap perancangan) dan *Development* (tahap pengembangan) yang kemudian menghasilkan suatu produk *e-modul*.
2. Hasil persentase kelayakan *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *exe-learning* pada materi getaran dan gelombang di SMP/MTs secara keseluruhan validator ahli mendapatkan kriteria sangat layak 93,98%. Ditinjau dari hasil validasi oleh ahli materi dengan persentase kelayakan sebesar 96,13%, dan hasil validasi oleh ahli ahli media dengan persentase keseluruhan kelayakan adalah 91,83%. Kategori yang dihasilkan tergolong ke dalam kriteria sangat layak, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari Pengembangan *E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs, maka peneliti mengemukakan beberapa saran guna untuk meningkatkan kualitas mutu Pendidikan sebagai berikut:

1. Gambar atau animasi yang digunakan dalam Modul atau bahan ajar yang dibuat dengan *eXe-Learning* tidak seluruhnya dapat di-copy. Tetapi hanya file yang formatnya JPEG, PNG dan GIF. Sebaiknya memilih file yang sesuai dengan format yang telah dicantumkan dalam aplikasi tersebut.
2. Bagi pembuatan modul atau bahan ajar menggunakan *eXe-Learning* jika terdapat banyak rumus atau simbol matematika sebaiknya di crop dan diubah ke bentuk file JPEG atau gambar.
3. Animasi belum bisa dibuat melalui aplikasi *eXe-Learning* masih memerlukan bantuan aplikasi lain yang mendukung pembuatan animasi, dan tidak bisa memakai *smartphone* karena besarnya file. Sebaiknya file animasi disesuaikan berdasarkan ukuran yang ingin ditentukan agar memudahkan dalam penggunaan aplikasi tersebut. Dan memilih aplikasi yang bisa membuat animasi agar bisa di *convert* ke *exe-learning*

DAFTAR PUSTAKA

- Alessi, S.M., & Trollip, S.R. 2001. *Multimedia for learning: methods and development* (3rd Edition). Boston: Allyn and Bacon
- Ana Widyaastuti. 2022. "*Media dan Multimedia Pembelajaran*". Yayasan Kita Menulis
- Anggraeni, L. D. 2022. "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teams Game Tournament (TGT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Getaran Gelombang Dan Bunyi Kelas VIII Di Mtsn 2 Trenggalek". *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan. Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah: Tulungagung
- Azhar Arsyad. 2013. "*Media Pembelajaran*". Jakarta: PT. Rajawali Pers
- Depdiknas. 2008. "*Panduan Pengembangan Bahan Ajar*". Jakarta: Depdiknas
- Edolfin Manulang, 2020. "Pengembangan E-Module Kimia Berbasis Exe-Learnig Pada Materi Laju Reaksi", *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 5 (2): 70-77
- Hafid Anwar, dkk. 2014. "*Konsep Dasar Ilmu Pendidikan*". Bandung: Alfabeta
- Hamdani. 2011. "*Strategi Belajar Mengajar*". Bandung: CV PUSTAKA SETIA
- Hendayani, H. 2020. "Pengaruh Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Inquiring Minds Want To Know Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII SMPN 2 Ngambur" (Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung)
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2017. "*Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII*". Jakart: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kiki Andila, 2021. "Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi eXe-Learning Pada Materi Usaha dan Energi", *Kappa Jurnal, Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Hamzanwadi*, 5(1): 68-79
- Kosasih, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Bekasi: Bumi Aksara, 2021), h. 20-22
- Lasmiyati dan Idris Harta, 2014. "Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP", *Jurnal Pendidikan, Sulawesi Tenggara*, 7

- Luthfiyati N.A, dkk. 2013. "Model Pengembangan Osborn untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa", *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(1): 3
- Moh Fausih and T Danang, 2015. "Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network) Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang, 1(1): 1-9
- Nufus, H, 2017. "*Konsep pendidikan anak dalam pengembangan akhlak perspektif HAMKA*". (Bachelor's thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan)
- Nurani Sulistyawati Siswoyo, Esmar Budi, 2019. "Pengembangan E-Modul Fisika TEGAS (Tegangan, Regangan, Dan Modulus Young) Berbasis Android Dengan Pendekatan Inquiry Based Learning Pada Materi Elastisitas Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas", *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 8(12): 151-158
- Nursamsu, & Kusnafizal, T, 2017. "Pemanfaatan Media Pembelajaran ICT Sebagai Kegiatan Pembelajaran Siswa Di SMP Negeri Aceh Tamiang", *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2): 165-170
- Rahayatul Hayanum, 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning*", *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, 5(2): h. 7-17
- Rhesta Ayu Oktaviara, Triesninda Pahlevi, 2019 "Pengembangan E-Modul Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Pengolah Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar, *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 7(3): 63
- Rini Muzijah, 2020. "Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning* untuk Melatih Literasi Sains", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2): 89-98
- Rohmadi, M, 2021. "Pemanfaatan Exe Learning Sebagai Media Belajar dari Rumah Selama Pandemi Covid-19", *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 16(1): 37-49
- Selly Diah A. A. 2013. "Ilmu Pengertahuan Alam". Sukoharjo: CV. Putro Kertonatan
- Silvia Oksa, Sunmaryo Soenarto. 2020. "Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek untuk Memotivasi Belajar Siswa Sekolah Kejuruan". *Jurnal Kependidikan*, 4(1): 104

- Sitiatava Rizema Putra. 2012. “*Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*”. Yogyakarta: Dipa Press
- Siti Zubaidah, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Slamet Triyono. 2021. “*Dinamika Penyusunan Modul*”. Jawa Barat: Adab
- Sri Rahayu. 2017. “Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam Pembelajaran Abad 21”. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX*. h. 5
- Sugiyono. 2015. “*Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*”. Bandung: Alfabeta CV
- Surya Y. 2009. “*Getaran dan Gelombang-Persiapan Olimpiade Fisika*”. Tangerang: KANDEL
- Widoyoko. EP. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar), 18
- Yudi Hari Rayanto, Sugianti. 2020. “*Penelitian Pengembangan Model Addie dan R2D2: Teori dan Praktek*”. Pasuruan: Lembaga Academic and Research Institute 18

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-11654/Un.08/FTK/Kp.07.6/11/2023

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
 - bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
 - bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Mengingat :
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022 tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Km.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
- KESATU : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-5190/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2023
- KEDUA : Menunjukkan Saudara :
- Muhammad Nasir, M.Si sebagai pembimbing pertama
 - Juniar Afrida, M.Pd sebagai pembimbing kedua
- Untuk membimbing Skripsi
- Nama : Darma Dwi Wahyudi
NIM : 190204042
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs
- KETIGA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas dibenkan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- KEEMPAT : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023;
- KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;
- KEENAM : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.



Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 14 November 2023
Dekan

Tembusan

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Diren Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Kantor Pelayanan Pembendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- AS/0



Lampiran 2: Angket Analisis Kebutuhan Materi

Angket Analisis Kebutuhan Siswa
Materi Fisika Kelas VII SMP/Mts

Nama : ARIFA
 Kelas : VIII
 Hari / Tanggal : Selasa 8-NOV-2022
 Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Baitussalam

A. Petunjuk

1. Lembar angket analisis ini dimaksudkan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian skripsi.
2. Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai dengan rentang penilaian dibawah ini dengan penilaian secara objektif.
 1 : Sangat Sulit (SS)
 2 : Sulit (S)
 3 : Mudah (M)
 4 : Sangat Mudah (SM)
3. Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

B. Angket

No	Materi	SS	S	M	SM
1	Gerak				✓
2	Usaha dan Pesawat Sederhana				✓
3	Tekanan			✓	
4	Getaran dan Gelombang	✓			
5	Cahaya dan Alat Optik			✓	

C. Pertanyaan

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

1. Jika siswa/i memilih dengan kriteria sangat mudah, berikan alasannya!

kern pengertannya jelas

2. Jika siswa/i memilih dengan kriteria mudah, berikan alasannya !

kern rumusnya jelas

3. Jika siswa/i memilih dengan kriteria sulit, berikan alasannya !

Materinya susah di pahami

4. Jika siswa/i memilih dengan kriteria sangat sulit, berikan alasannya !

kern banyak rumus

Lampiran 3: Angket Wawancara Guru

ANGKET WAWANCARA GURU

Nama Guru : Ratna Juita, S.Si
 Guru Mata Pelajaran : IPA
 Kelas : IX
 Sekolah : SMP Negeri 1 Baitussalam
 Hari/Tanggal :

1. Apakah jenjang pendidikan Bapak/Ibu?
S.1 / MIPA - Biologi.
2. Berapa lama Bapak/Ibu sudah mengajar?
± 15 tahun.
3. Apakah metode pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan saat proses pembelajaran?
- Metode ceramah
- Metode Pembelajaran diskusi } sesuai dng Materi pembelajaran.
4. Apakah model yang Bapak/Ibu pakai saat proses pembelajaran?
- Model Pembelajaran kooperatif (cooperative learning)
- Model Pembelajaran berbasis proyek (materi cangkak di kelas 3.)
5. Apakah media pembelajaran Bapak/Ibu pakai pada saat proses pembelajaran?
- Chat
- Laptop (in focus)
6. Apakah Kurikulum yang Bapak/Ibu pakai?
Kurikulum K-13.
7. Apakah ada kendala yang Bapak/Ibu temui saat proses pembelajaran?
Kendala selalu ada disetiap kita melaksanakan PBM. cuma bagaimana cara kita meminimalisir kendala tersebut dng cara memilih metode yg sesuai.
8. Bagaimana kondisi siswa dalam kelas pada saat proses pembelajaran?
Bisa Terkendali dng cara kita memilih metode yg sesuai dng materi dan sesuai dng karakteristik siswa.
9. Bagaimana cara Bapak/Ibu menghadapi jika ada siswa yang tidak fokus saat proses pembelajaran?
Kita telusuri apa penyebabnya. Apakah bosan dng cara kita mengajar - jadi semua ini tergantung sama kita guru yg mengajar.
10. Apakah Bapak/Ibu ada melakukan evaluasi materi pembelajaran?
Jelas dilaksanakan dng membuat evaluasi kifo guru bisa melihat keberhasilan dlm belajar mengajar.


 Ratna Juita, S.Si
 Nip: 19791118204122002.

Lampiran 4: Angket Wawancara Analisis Kebutuhan Media

Angket Wawancara Analisis Kebutuhan Siswa Terhadap Media Pembelajaran

Nama : Musliana Fitri
 Kelas :
 Mapel : IPA Terpadu
 Hari / Tanggal : Selasa, 8 Nov 2022
 Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Bantussalam

1. Apakah kamu senang dan tertarik dengan pelajaran fisika?
iya.....
2. Apakah menurut kamu pembelajaran fisika itu sulit?
iya.....
3. Apakah guru menggunakan buku paket untuk belajar fisika?
iya.....
4. Apakah kamu memiliki buku cetak fisika untuk belajar?
iya.....
5. Apakah guru ada menggunakan media pembelajaran saat mengajar?
iya.....
6. Apakah guru ada menggunakan media pembelajaran selain buku paket?
iya.....
7. Apakah kamu senang jika guru menggunakan media pembelajaran?
iya.....
8. Apakah saat proses belajar mengajar guru menggunakan metode ceramah dan diskusi?
iya.....
9. Apakah guru ada menggunakan media bahan ajar berbentuk modul pada saat proses pembelajaran?
Tidak.....
10. Apakah kamu setuju jika dikembangkan sebuah media bahan ajar berupa modul untuk memudahkan proses pembelajaran?
iya.....

Lampiran 5: Lembar Validasi Ahli Materi

Lampiran 5a Validator 1

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Judul : Pengembangan E-Modul Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
 Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Penyusun : Darma Dwi Wahyudi

Pembimbing 1 : Muhammad Nasir, M.Si

Pembimbing 2 : Juniar Afrida, M.Pd

Instansi : Pendidikan Fisika/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Universitas
 Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-Modul Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs, maka melalui instrument ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap E-Modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-Modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi Getaran dan Gelombang. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4	Sangat Baik (SL)
Skor 3	Baik (L)
Skor 2	Kurang (KL)
Skor 1	Sangat Kurang (TL)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Arusman, M.Pd.
 NIDN : 2125058503
 Instansi : UIN AR-RANIRY
 Jabatan : Dosen

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor			
			1	2	3	4
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan dan keluasan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terdapat dalam KD dan IPK getaran dan gelombang.				✓
	2. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari getaran, gelombang dan bunyi serta penerapan dan contoh dalam kehidupan sehari-hari.			✓	
	3. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan.				✓
	4. Keakuratan gambar	Gambar yang terdapat dalam e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	5. Keakuratan isi vidio	Isi vidio yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	6. Keakuratan simbol dan rumus	Simbol dan rumus yang terdapat pada pada e-modul exe-learning disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu (fisika).				✓
	7. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Kelayakan Penyajian	8. Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.	✓		
	9. E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi	E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi yang terdapat pada akhir materi dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.			✓
	10. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi.	✓		
	11. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.			✓
	12. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan e-modul exe-learning diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku/artikel, tempat dan nama penerbit.			✓
	13. Rangkuman	Rangkuman yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan materi yang disajikan yang ditulis dengan kalimat ringkas dan jelas.			✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

1. *Das kejaran, harus upp*
 2. *lembangun kpehni*
 3. *Perbani Gas kuni jwolon*
 4. *Kase pehyasar*

Orpar bismillah, sudah ditulis

C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	✓
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, 4-12-2023

Validator

NIP.

Arusman, M.Pd.

Lampiran 5b Validator 2

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : ZAHRIAH, M.pd
 NIP : 19900413201903202
 Instansi : FTK UIN AR-RANIRY
 Jabatan : DOSEN

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor			
			1	2	3	4
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan dan keluasan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terdapat dalam KD dan IPK getaran dan gelombang.				✓
	2. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari getaran, gelombang dan bunyi serta penerapan dan contoh dalam kehidupan sehari-hari.			✓	
	3. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan.				✓
	4. Keakuratan gambar	Gambar yang terdapat dalam e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	5. Keakuratan isi vidio	Isi vidio yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	6. Keakuratan simbol dan rumus	Simbol dan rumus yang terdapat pada pada e-modul exe-learning disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu (fisika).			✓	
	7. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi getaran, gelombang dan bunyi.			✓	

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Kelayakan Penyajian	8. Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.				✓
	9. E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi	E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi yang terdapat pada akhir materi dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.				✓
	10. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi.				✓
	11. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				✓
	12. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan e-modul exe-learning diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku/artikel, tempat dan nama penerbit.				✓
	13. Rangkuman	Rangkuman yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan materi yang disajikan yang ditulis dengan kalimat ringkas dan jelas.				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

1. Perbaiki Indikator, sesuai dengan cakupan materi
2. perhatikan letak contoh soal dan nomor
3. tambahkan contoh soal yg sesuai dgn materi

C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	✓
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, 6 Desember 2023

Validator

ZAHRIAH, M.Pd

NIP. 197004132019032012

Lampiran 5c Validator 3

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : *Dr. Jhaluddin*
 NIP : *19620306199031001*
 Instansi : *MTs. BABUN NAJAH*
 Jabatan : *Guru Fisika*

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor			
			1	2	3	4
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan dan keluasan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terdapat dalam KD dan LPK getaran dan gelombang.			✓	
	2. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari getaran, gelombang dan bunyi serta penerapan dan contoh dalam kehidupan sehari-hari.				✓
	3. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan.				✓
	4. Keakuratan gambar	Gambar yang terdapat dalam e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	5. Keakuratan isi vidio	Isi vidio yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	6. Keakuratan simbol dan rumus	Simbol dan rumus yang terdapat pada pada e-modul exe-learning disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu (fisika).				✓
	7. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Kelayakan Penyajian	8. Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.				✓
	9. E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi	E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi yang terdapat pada akhir materi dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.				✓
	10. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi.			✓	
	11. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				✓
	12. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan e-modul exe-learning diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku/artikel, tempat dan nama penerbit.				✓
	13. Rangkuman	Rangkuman yang terdapat pada pada e-modul exe-learning sesuai dengan materi yang disajikan yang ditulis dengan kalimat ringkas dan jelas.				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Saya
 Instrumen yang saya buat di atas tepat dan valid.

C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	✓
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, 30-11-2023

Validator

Dr. Mubaliddi
 NIP. 196203061999051001

Lampiran 5d Validator 4

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : SAW A. S. Si
 NIP : 197909292009092001
 Instansi : MTs Swasta Babun Naja
 Jabatan : Guru Fisika

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor			
			1	2	3	4
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan dan keluasan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terdapat dalam KD dan IPK getaran dan gelombang.				✓
	2. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari getaran, gelombang dan bunyi serta penerapan dan contoh dalam kehidupan sehari-hari.				✓
	3. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan.				✓
	4. Keakuratan gambar	Gambar yang terdapat dalam e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	5. Keakuratan isi vidio	Isi vidio yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	6. Keakuratan simbol dan rumus	Simbol dan rumus yang terdapat pada e-modul exe-learning disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu (fisika).				✓
	7. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Kelayakan Penyajian	8. Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.			✓	
	9. E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi	E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi yang terdapat pada akhir materi dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.				✓
	10. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi.				✓
	11. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				✓
	12. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan e-modul exe-learning diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku/artikel, tempat dan nama penerbit.				✓
	13. Rangkuman	Rangkuman yang terdapat pada pada e-modul exe-learning sesuai dengan materi yang disajikan yang ditulis dengan kalimat ringkas dan jelas.				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

E Modulnya sudah memenuhi syarat
 tapi harus banyak belajar lagi

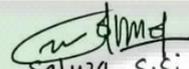
C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	✓
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, 20-11-2023

Validator


 Salwo . S.Si

NIP. 19770929 2009 04 2001

Lampiran 5e Validator 5

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Hartul Mardiana, S.Pd
 NIP : 19760142005012006
 Instansi : MTs Gabun Hajari
 Jabatan : Guru (IPA/13)

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor			
			1	2	3	4
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan dan keluasan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terdapat dalam KD dan IPK getaran dan gelombang.				✓
	2. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari getaran, gelombang dan bunyi serta penerapan dan contoh dalam kehidupan sehari-hari.				✓
	3. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan.				✓
	4. Keakuratan gambar	Gambar yang terdapat dalam e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	5. Keakuratan isi vidio	Isi vidio yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan isi materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓
	6. Keakuratan simbol dan rumus	Simbol dan rumus yang terdapat pada pada e-modul exe-learning disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu (fisika).				✓
	7. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Kelayakan Penyajian	8. Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.			✓
	9. E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi	E-LKPD, soal latihan evaluasi dan uji kompetensi yang terdapat pada akhir materi dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.			✓
	10. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi.			✓
	11. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.			✓
	12. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan e-modul exe-learning diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku/artikel, tempat dan nama penerbit.			✓
	13. Rangkuman	Rangkuman yang terdapat pada e-modul exe-learning sesuai dengan materi yang disajikan yang ditulis dengan kalimat ringkas dan jelas.			✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

seluruh komponen pada instrumen penilaian sudah lengkap dan sangat bagus.

C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	✓
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, 30 - 11 - 2023

Validator

Hayyul Mardiah, S.Pd.

NIP. 19721114 2005 01 2006

Lampiran 6: Lembar Validasi Ahli Media

Lampiran 6a Validator 1

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Judul : Pengembangan E-Modul Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
 Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

Penyusun : Darma Dwi Wahyudi

Pembimbing 1 : Muhammad Nasir, M.Si

Pembimbing 2 : Juniar Afrida, M.Pd

Instansi : Pendidikan Fisika/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Universitas
 Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-Modul Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs, maka melalui instrument ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap E-Modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-Modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi Getaran dan Gelombang. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4	Sangat Baik (SL)
Skor 3	Baik (L)
Skor 2	Kurang (KL)
Skor 1	Sangat Kurang (TL)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Khairi A
 NIP : 198607042014031001
 Instansi : PMS. 17
 Jabatan : Dosen

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
Aspek Bahasa	a. Kesesuaian kaidah bahasa	1. Kesesuaian penyusunan bahasa sesuai dengan PEUBI				✓
		2. Kesesuaian Penggunaan bahasa mudah dipahami				✓
		3. Kesesuaian penggunaan kata baku Istilah				✓
Aspek Tampilan Visual	b. Desain <i>Layout</i> /Tata Letak Cover	4. Kesesuaian pemilihan warna pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang sudah sesuai dan menarik				✓
		5. Kesesuaian pemilihan font pada cover judul, keterangan jurusan, fakultas, universitas, nama penulis, kelas				✓
		6. Kesesuaian pemilihan ukuran font pada cover judul, keterangan jurusan, fakultas, universitas, nama penulis, kelas				✓
		7. Kesesuaian pemilihan desain dan background cover yang digunakan sudah menarik				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		8. Kesesuaian pemilihan tampilan gambar, letak dan bentuk gambar, logo kelas, logo universitas				✓
c. Teks/tipografi, <i>Image/animasi/</i> vidio		9. Kesesuaian Pemilihan warna pada halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi e-modul exe-learning getaran dan gelombang sudah sesuai dan menarik				✓
		10. Kesesuaian Pemilihan font pada halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		11. Kesesuaian Pemilihan Ukuran font halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		12. Kesesuaian pemilihan gambar pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang yang digunakan sudah menarik				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

	13. Kesesuaian pemilihan background halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang					✓
	14. Kesesuaian pemilihan tampilan gambar, letak dan bentuk gambar e-modul exe-learning getaran dan gelombang					✓
	15. Kesesuaian penggunaan Bold, Italic, Underline pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang					✓
	16. Tampilan desain pada setiap halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning sudah sesuai dan menarik					✓
	17. Kesesuaian penggunaan kualitas gambar pada setiap halaman e-modul exe-learning getaran dan gelombang					✓
	18. Kesesuaian setiap animasi dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang					✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		19. Kemenarikan setiap animasi dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		20. Ketepatan pemilihan setiap vidio dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		21. Kualitas penggunaan vidio yang digunakan setiap materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
d. Navigasi		22. Kemudahan pengoperasian e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		23. Kesesuaian penggunaan tombol-tombol navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		24. Ketepatan urutan navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		25. Kejelasan tulisan pada navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	✓
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh,²⁷.....¹¹..... 2023

Validator

[Signature]

 NIP. 14800707 2014 051001

Lampiran 6b Validator 2

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Nurrisma, M.T.
 NIDN : 1330049701
 Instansi : UIN PT1
 Jabatan : Dosen

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
Aspek Bahasa	a. Kesesuaian kaidah bahasa	1. Kesesuaian penyusunan bahasa sesuai dengan PEUBI				✓
		2. Kesesuaian Penggunaan bahasa mudah dipahami				✓
		3. Kesesuaian penggunaan kata baku istilah				✓
Aspek Tampilan Visual	b. Desain <i>Layout</i> / Tata Letak Cover	4. Kesesuaian pemilihan warna pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang sudah sesuai dan menarik				✓
		5. Kesesuaian pemilihan font pada cover judul, keterangan jurusan, fakultas, universitas, nama penulis, kelas				✓
		6. Kesesuaian pemilihan ukuran font pada cover judul, keterangan jurusan, fakultas, universitas, nama penulis, kelas				✓
		7. Kesesuaian pemilihan desain dan background cover yang digunakan sudah menarik				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		8. Kesesuaian pemilihan tampilan gambar, letak dan bentuk gambar, logo kelas, logo universitas			✓	
c. Teks/tipografi, Image/animasi/ video		9. Kesesuaian Pemilihan warna pada halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi e-modul exe-learning getaran dan gelombang sudah sesuai dan menarik			✓	
		10. Kesesuaian Pemilihan font pada halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		11. Kesesuaian Pemilihan Ukuran font halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		12. Kesesuaian pemilihan gambar pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang yang digunakan sudah menarik				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		13. Kesesuaian pemilihan background halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		14. Kesesuaian pemilihan tampilan gambar, letak dan bentuk gambar e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		15. Kesesuaian penggunaan Bold, Italic, Underline pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		16. Tampilan desain pada setiap halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning sudah sesuai dan menarik				✓
		17. Kesesuaian penggunaan kualitas gambar pada setiap halaman e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		18. Kesesuaian setiap animasi dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		19. Kemenarikan setiap animasi dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		20. Ketepatan pemilihan setiap vidio dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		21. Kualitas penggunaan vidio yang digunakan setiap materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
	d. Navigasi	22. Kemudahan pengoperasian e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		23. Kesesuaian penggunaan tombol-tombol navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		24. Ketepatan urutan navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		25. Kejelasan tulisan pada navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	✓
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, 30 November 2023

Validator

Risman

Nurrisma, M.T.

NIDN1330049701

Lampiran 6c Validator 3

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Sarini Vita Dewi
 NIP : 198712222022032001
 Instansi : PTI
 Jabatan : Dosen

A. INSTRUMEN PENILAIAN

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
Aspek Bahasa	a. Kesesuaian kaidah bahasa	1. Kesesuaian penyusunan bahasa sesuai dengan PEUBI			✓	
		2. Kesesuaian Penggunaan bahasa mudah dipahami			✓	
		3. Kesesuaian penggunaan kata baku Istimah			✓	
Aspek Tampilan Visual	b. Desain <i>Layout</i> / Tata Letak Cover	4. Kesesuaian pemilihan warna pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang sudah sesuai dan menarik			✓	
		5. Kesesuaian pemilihan font pada cover judul, keterangan jurusan, fakultas, universitas, nama penulis, kelas				✓
		6. Kesesuaian pemilihan ukuran font pada cover judul, keterangan jurusan, fakultas, universitas, nama penulis, kelas				✓
		7. Kesesuaian pemilihan desain dan background cover yang digunakan sudah menarik			✓	

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		8. Kesesuaian pemilihan tampilan gambar, letak dan bentuk gambar, logo kelas, logo universitas				✓
c. Teks/tipografi, <i>Image</i> /animasi/ video		9. Kesesuaian Pemilihan warna pada halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi e-modul exe-learning getaran dan gelombang sudah sesuai dan menarik				✓
		10. Kesesuaian Pemilihan font pada halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		11. Kesesuaian Pemilihan Ukuran font halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		12. Kesesuaian pemilihan gambar pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang yang digunakan sudah menarik				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		13. Kesesuaian pemilihan background halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		14. Kesesuaian pemilihan tampilan gambar, letak dan bentuk gambar e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		15. Kesesuaian penggunaan Bold, Italic, Underline pada e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		16. Tampilan desain pada setiap halaman, evaluasi, e-lkpd, uji kompetensi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis e-modul exe-learning sudah sesuai dan menarik			✓	
		17. Kesesuaian penggunaan kualitas gambar pada setiap halaman e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		18. Kesesuaian setiap animasi dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi Exe-Learning
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

		19. Kemenarikan setiap animasi dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		20. Ketepatan pemilihan setiap vidio dengan materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		21. Kualitas penggunaan vidio yang digunakan setiap materi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
	d. Navigasi	22. Kemudahan pengoperasian e-modul exe-learning getaran dan gelombang				✓
		23. Kesesuaian penggunaan tombol-tombol navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		24. Ketepatan urutan navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	
		25. Kejelasan tulisan pada navigasi e-modul exe-learning getaran dan gelombang			✓	

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Aplikasi *Exe-Learning*
Pada Materi Getaran dan Gelombang di SMP/MTs

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

materi ajar dengan judul sudah sesuai untuk media pembelajaran

C. KESIMPULAN

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
Bahan ajar tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, 27-11-2023

Validator

Sariyai Vita Dewi

NIP. 198712222022032001