

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS TPACK (*Technological
Pedagogical Content Knowledge*) PADA MATERI GERAK
PARABOLA KELAS X UNTUK SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

RAYYAN AMALIA

NIM. 180204027

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



**PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
2022 M / 1443 H**

Lembar Pengesahan

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS TPACK (TECHNOLOGICAL
PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE) PADA MATERI GERAK
PARABOLA UNTUK SMA/MA**

SKRIPSI

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

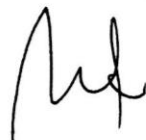
OLEH:

RAYYAN AMALIA
NIM. 180204027

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Fitriyawany, M.Pd
NIP. 198208192006042002

Pembimbing II,



Cut Rizki Mustika, M.Pd
NIP. 199306042020122017

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS TPACK (*Technological
Pedagogical Content Knowledge*) PADA MATERI GERAK PARABOLA
KELAS X UNTUK SMA/MA**

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

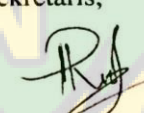
Selasa, 27 Desember 2022 M
27 Jumadil Awal 1444

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


FITRIYAWANY, M. Pd.
NIP. 198208192006042002

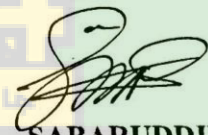
Sekretaris,


CUT RIZKI MUSTIKA, M.Pd.
NIP. 199306042020122017

Penguji I,


FERA ANNISA, M.Sc
NIDN. 2005018703

Penguji II,


SABARUDDIN, M.Pd.
NIDN. 2024118703

Mengetahui,

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



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rayyan Amalia
NIM : 180204027
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK
(*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Pada Materi Gerak Parabola
Kelas X untuk SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

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

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggung jawabkan 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, 27 Desember 2022
Penulis,



Rayyan Amalia

ABSTRAK

Nama : Rayyan Amalia
NIM : 180204027
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul Tugas Akhir : Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK
(*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Pada Materi Gerak Parabola
Kelas X untuk SMA/MA
Tanggal Sidang : 27 Desember 2022
Tebal : 109 lembar
Pembimbing I : Fitriyawany, M.Pd.
Pembimbing II : Cut RizkiMustika,M.Pd
Kata Kunci : E-Modul Pembelajaran, TPACK, *Flip PDF Profesional*, Gerak Parabola.

Bahan ajar merupakan faktor pendukung yang digunakan agar tercapainya tujuan dari proses pembelajaran. Fakta yang diperoleh dilapangan ialah, bahan ajar yang digunakan oleh guru dan peserta didik kurang memadai khususnya pada materi gerak parabola, tidak adanya media pembelajaran yang digunakan agar membantu peserta didik memahami gerak parabola tidak berupa konsep saja, kurangnya bahan ajar dan media pembelajaran menyebabkan proses pembelajaran terjadi hanya dari satu arah saja. Sehingga dibutuhkan bahan ajar pendamping selain yang disediakan sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) desain E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola, dan (2) kelayakan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola dengan bantuan *Flip PDF Profesional*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah R&D dengan model Alessi dan Trollip. Model ini terdiri dari 3 tahapan yaitu Perencanaan (*Planning*), Perancangan (*Design*), dan Pengembangan (*Development*). Menggunakan instrument berupa lembar validasi ahli materi dan ahli media. hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan sangat layak digunakan dengan memperoleh skor rata-rata 95,72% dan berdasarkan hasil validasi oleh ahli media memperoleh skor rata-rata 89,50% dengan kriteria sangat layak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa E-Modul Berbasis TPACK Materi Gerak Parabola sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan puji beserta syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Pada Materi Gerak Parabola Kelas X untuk SMA/MA”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wassallam, yang telah membawa kita dari alam jahiliyah ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang dapat kita rasakan saat ini.

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 kepada saya dari berbagai pihak, khususnya kepada:

1. Bapak Safrul Muluk, S.Ag., M.Ed., Ph.D selaku Dekan dan Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D selaku wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku ketua Prodi dan penasehat akademik serta Dosen pembimbing 1, Bapak Muhammad Nasir, M.Si selaku sekretaris Prodi beserta seluruh staf Prodi Pendidikan Fisika yang telah member ilmu pengetahuan dan juga motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Cut Rizki Mustika, M. Pd selaku dosen pembimbingII skripsi yang selalu meluangkan waktu untuk bimbingan, member motivasi, semangat serta masukan, dan juga ilmu pengetahuan sehingga saya dapat menyelesaikan

skripsi ini.

4. Seluruh dosen yang mendidik, mengajar dan memberikan ilmu kepada penulis selama menjalani pendidikan diprogram studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
5. Guru Pamong SMAN 5 Banda Aceh yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan observasi awal untuk penulisan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua yaitu bapak fahrurrazi dan ibu Hasnidar yang telah mendoakan, memotivasi, memberikan kasih sayang serta pengorbanan tenaga dan materi dalam hidup saya sehingga saya mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
7. Kepada sahabat dan teman-teman saya khususnya Dara Rafiqah, Mariska Chairani, M.Firza Duana, Ruhdi Sukran, dan juga Hafiz Rizki yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini, dan selalu memotivasi serta mendorong juga meyakinkan saya untuk menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu.

Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyajian skripsi ini, maka banyak harapan untuk dapat member masukan berupa kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya hanya kepada Allah SubhanahuWata'ala juga penulis mengharap semoga skripsi ini dengan segala kelebihan dan kekurangan dapat bermanfaat.

Banda Aceh, 27 Desember 2022

Penulis,



Rayyan Amalia

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	11
E. Manfaat Penelitian.....	11
F. Definisi Operasional.....	12
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kerangka Teoritis	18
a. E-Modul.....	18
b. <i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)</i>	23
c. Flip PDF Professional.....	28
d. Gerak Parabola	31
B. Penelitian yang Relevan	36
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	39

B. Prosedur Penelitian.....	41
C. Subjek Penelitian.....	47
D. Jenis Data.....	48
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	49
F. Teknik Pengumpulan Data	50
G. Teknik Analisis Data	51
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	54
B. Pembahasan	71
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	77
B. Saran.....	77
 DAFTAR PUSTAKA.....	 79
 LAMPIRAN-LAMPIRAN	
 RIWAYAT HIDUP PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2.1 :</u>	Kerangka kerja TPACK Mishar dan Koehler.....	24
<u>Gambar 2.2 :</u>	Tampilan Awal	29
<u>Gambar 2.3:</u>	Tampilan Demo/contoh cover flipbook.....	29
<u>Gambar 2.4:</u>	Tampilan Demo flipbook setelah dibuka.....	30
<u>Gambar 2.5:</u>	Lintasan Gerak Parabola.....	32
<u>Gambar 3.1:</u>	Model Desain Pengembangan Allessi & Trollip	40
<u>Gambar 4.1:</u>	Tampilan Cover dan background.....	60
<u>Gambar 4.2:</u>	Tampilan pendahuluan dan daftar isi	61
<u>Gambar 4.3:</u>	Tampilan KD, KI, dan IPK	61
<u>Gambar 4.4:</u>	Petunjuk Penggunaan E-Modul dan Peta Konsep.....	62
<u>Gambar 4.5:</u>	Tampilan Materi dan Video Pembelajaran	62
<u>Gambar 4.6:</u>	Tampilan <i>Phet Simulation</i>	63
<u>Gambar 4.7:</u>	Tampilan E-LKPD	63
<u>Gambar 4.8:</u>	Tampilan Rangkuman	64
<u>Gambar 4.9:</u>	Tampilan Uji Kompetensi	64
<u>Gambar 4.10:</u>	Tampilan Glosarium	65
<u>Gambar 4.11:</u>	Tampilan Biodata Penulis 1 dan2	65
<u>Gambar 4.12:</u>	Tampilan Penulis 2 dan 3	66
<u>Gambar 4.13:</u>	Tampilan Cover Penutup E-Modul	66
<u>Gambar 4.14:</u>	Grafik Penilaian Oleh Ahli Media	74
<u>Gambar 4.15:</u>	Grafik Penilaian Oleh Ahli Materi.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3.3 : Bobot Tiap-Tiap Kriteria Penilaian Dimodifikasi	52
Tabel 3.4 : Kriteria Kelayakan Produk yang Telah Dimodifikasi	53
Tabel 4.1 : Data Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	68
Tabel 4.2 : Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi	70



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi	83
Lampiran 2 : Kisi-kisi Penilaian Ahli Media	84
Lampiran 3 : Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi	85
Lampiran 4: Data Penilaian oleh Ahli Media	86
Lampiran 5: Data Penilaian oleh Ahli Materi.....	90



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses belajar dan pembelajaran mempunyai keterlibatan yang kuat dan tidak dapat dipisahkan. Belajar merupakan aktivitas yang dilakukan oleh siswa secara sadar serta disengaja. Kegiatan ini menunjuk pada keaktifan peserta didik dalam melakukan aspek mental/fisik yang dapat menimbulkan terjadinya perubahan kearah yang lebih baik lagi.¹ Kegiatan belajar juga dapat dimaknai sebagai kegiatan interaksi suatu individu dengan suatu lingkungan. Melalui lingkungan sekitar peserta didik juga dapat memperoleh pengetahuan atau pengalaman-pengalaman baru.² Sedangkan pembelajaran ialah proses mengatur, mengorganisasikan lingkungan yang berada disekitar peserta didik untuk mendorong peserta didik melakukan proses pembelajaran. Pembelajaran juga merupakan suatu proses memberikan bimbingan atau bantuan kepada siswa ketika proses belajar sedang berlangsung.³

Dalam proses belajar mengajar baik guru maupun siswa membutuhkan bahan ajar agar dapat membantu mempermudah siswa dalam memahami materi dan guru dalam menyampaikan atau menjelaskan terkait materi pembelajarannya. Berdasarkan Depdiknas “ Bahan ajar adalah informasi, alat,

¹Aprida Pane dan Muhammad Darwis Dasopang, Belajar dan Pembelajaran, Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman. Vol. 3, No. 2 (Desember 2017), h. 335.

²Aprida pane dan Muhammad Darwis, h. 335.

³Aprida pane dan Muhammad Darwis, h. 337.

serta teks yang dibutuhkan seorang pendidik sebagai perencanaan implementasi pembelajaran”⁴. Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar ialah pedoman guru untuk implementasi pembelajaran, bahan pembelajaran yang dimaksud dapat berupa bahan ajar cetak ataupun non cetak.

Penyusunan bahan ajar disusun bersesuaian dengan kebutuhan guru serta siswa dalam proses pelaksanaan pembelajaran digunakan untuk memajukan mutu pendidikan. Bahan ajar adalah pedoman untuk guru serta siswa, dengan tersedianya bahan ajar pendidik lebih berperan sebagai fasilitator dan peserta didik yang lebih aktif dalam proses pembelajaran. Perancangan bahan ajar bisa digunakan sebagai suatu proses pengajaran jarak jauh ataupun tatap muka secara langsung antara pendidik/pengajar dengan peserta didik merupakan suatu karakteristik dari sebuah sistem pengajaran (*instruksional*). Pada masa pandemi Covid-19 sekarang pembelajaran berlangsung secara daring tidak dengan tatap muka secara langsung, oleh karena itu bahan ajar yang baik dirancang agar dapat digunakan untuk pembelajaran yang dilakukan secara tatap muka maupun secara daring (*online*).

E-Modul merupakan bahan ajar elektronik yang dapat diakses siswa secara online pada saat pembelajaran. E-Modul tidak hanya memiliki manfaat dan keunggulan bagi peserta didik namun juga bermanfaat bagi pengajar

⁴Dewi Yustika Sari. Pengembangan Bahan Ajar DEPDIKNAS (2). 12 Agustus 2017. Diakses pada tanggal 18 Oktober 2021

terlebih lagi pada saat pandemi covid-19 seperti saat ini. Karena fisika tidak hanya menghafal teori dan konsep saja, pembelajaran fisika juga membutuhkan praktikum agar pembelajaran tidak hanya menggunakan metode ceramah tapi siswa juga melakukan eksperimen/pengamatan langsung dan menemukan fakta-fakta berdasarkan analisis video pembelajaran maupun penemuan langsung dilapangan melalui praktikum online. Komponen yang terdapat pada elektronik modul ini yaitu bahan ajar, audio visual, laboratorium virtual dan lainnya yang dapat membantu proses pembelajaran, dengan adanya E-Modul ini guru tidak hanya memberikan bahan ajar kepada siswa dan meminta orang tua wali murid untuk datang kesekolah untuk mengambil bahan ajar beserta tugas siswa selama pembelajaran berlangsung secara daring. Dengan adanya E-Modul ini juga mempermudah guru ketika mengajar sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator dan siswa berperan lebih aktif dalam pembelajaran serta dapat membantu siswa lebih berfikir kreatif.

Kemajuan pendidikan pada masa modern yaitu pada abad 21 menuntut tenaga pendidik/guru untuk memiliki kemampuan keterampilan abad-21 yang menanamkan kemampuan secara komunikasi serta kerja sama dan pemanfaatan informasi dari teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran. Pendidikan yang di kembangkan pada abad 21 tidak cukup hanya mempunyai pengetahuan mengenai konsep dan materi yang diajarkan dan cara mengajar saja, tetapi pendidik juga harus memiliki pengetahuan tentang

perkembangan teknologi serta penggunaannya dalam proses pembelajar.⁵ Perancangan proses pembelajaran dengan mengintegrasikan ICT (*Information and Communication Technology*) memberikan kontribusi signifikan terhadap level praktik pedagogis kepada siswa. Guru diharuskan memiliki kemampuan literasi IT dalam proses pembelajaran sains menggunakan berbagai macam metode serta pendekatan pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran abad-21 yaitu menyangkutkan pemahaman konsep, cara guru mengajar serta pemanfaatan suatu informasi teknologi secara sinergis. Dalam hal ini tpack diyakini cocok diterapkan pada proses pembelajaran di abad 21 ini, tpack dapat membantu meningkatkan kreativitas, dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) ialah ilmu tentang penggunaan media teknologi yang tepat pada penerapan pedagogik yang sesuai untuk mengajarkan serta menjelaskan suatu konsep pembelajaran yang dibahas dengan baik yang harus dikuasai oleh tenaga pendidik.⁶ TPACK pada perkembangannya saat ini telah menjadi framework yang dapat digunakan untuk memahami dan menggambarkan pengetahuan guru dalam

⁵Imam Fitri Rahmadi, *Technological Pedagogical Content Knowlede (TPACK)*, Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan, Vol. 6, No. 1 (Maret 2019), 66.

⁶Abdul Quddus, *Implementasi Technological Pedgogical Content Knowledge (TPACK)* dalam Pendidikan Prosesi Guru (PPG) PAI LPTK Uin Mataram, Jurnal Tatsqif (jurnal pendidikan dan pemikiran), Vol. 17, No. 2, Desember 2019, hlm. 216.

mengintegrasikan teknologi pada pembelajaran.⁷ TPACK terdiri dari 3 jenis kombinasi dan perpaduan dasar, yaitu *Technological Knowledge* disebut (TK), *Pedagogical Knowledge* disebut (PK), dan *Content Knowledge* disebut (CK), kemudian dari perpaduan 3 pengetahuan dasar tersebut menghasilkan 4 pengetahuan baru, meliputi *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological Content Knowledge* (TCK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), dan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK).⁸

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Marlinda Indah Eka Budiarti, dkk, menunjukkan hasil penelitian yaitu: Penilaian kelayakan modul berada pada kategori yang valid dengan nilai rata-rata 3,09 yang artinya modul layak digunakan, kelayakan perangkat media pembelajaran diperoleh dengan presentase sebesar 83% serta rata-rata presentase respon mahasiswa yaitu sebesar 89% dengan demikian produk dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwasan nya pengembangan E-Modul berbasis tpack memenuhi kriteria valid dan kepraktisan, maka modul

⁷Unay Nurmansyah, Setiana, Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Barisan dan Deret Aritmetika Melalui Pendekatan Saintifiik TPACK, Jumlahku (Jurnal Matematika Ilmiah), Vol. 6, No. 1 (2020), hlm. 200.

⁸IGST A A Wulandari, Pelatihan dan Pendampingan Penyusunan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan TPACK, Jurnal Pendidikan Dasar FIP Uindiksha, ISBN 978-623-7482-72-7 (2021), hlm. 455.

berbasis tpack ini layak untuk dikembangkan.⁹ Adapun yang membedakan penelitian ini dengan yang dilakukan peneliti yaitu terletak pada materi pembelajaran yang dikembangkan, materi yang digunakan oleh peneliti yaitu tentang gerak parabola yang termasuk kedalam salah satu materi pelajaran fisika, sedangkan yang dibahas pada penelitian ini yaitu pada pembelajaran matematika disaat pandemi covid-19.

Kemudian yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti juga terdapat pada aplikasi/teknologi yang digunakan dalam pengembangan atau mendesain E-Modul, penelitian ini menggunakan sebuah aplikasi bernama canva, sedangkan yang peneliti lakukan yaitu menggunakan *flip pdf professional*. Karena pengembangan E-Modul berbasis TPACK ini belum banyak dikembangkan, terlebih pada bidang studi fisika itu sendiri dan khususnya yang terdapat di Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh, oleh karena itu penelitian ini dilakukan oleh peneliti untuk memberikan atau menghasilkan produk baru yang sesuai dengan perkembangan pendidikan serta teknologi yang semakin maju agar dapat digunakan oleh guru juga siswa dalam proses belajar mengajar.

Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan atau mendesain sebuah E-Modul yaitu *flip pdf professional*. *Flip pdf professional* adalah sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam pembuatan *ebook* atau *flipbook* yang dilengkapi dengan berbagai fitur untuk membantu proses

⁹Marlinda Indah Eka Budiarti, Irfan Fouzun, Carless Y.A.Nalle, Lilik Yulianingsih, “ Pengembangan E-Modul Berbasis *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK)”, Jurnal Patria Bahari, Vol. 1, No. 2, November 2021, hlm. 57-68.

pengeditan halaman.¹⁰ Pada *flip pdf professional* ini tidak hanya berisi tulisan saja, tetapi di dalamnya juga dapat ditambahkan video pembelajaran, gambar, audio, animasi, dan link yang dapat menunjang proses pembelajaran, sehingga dapat menjadi media pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan atau monoton.¹¹ *Flip pdf professional* ini sendiri dapat diakses melalui file dengan berbagai jenis tipe yang dapat digunakan, diantaranya yaitu, html, exe, zip, mac app, versi mobile, serta dapat dipindahkan kedalam CD.¹²

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai pengembangan bahan ajar elektronik menggunakan *flip pdf professional* yang telah dicari tau, yaitu salah satunya penelitian yang telah dilakukan oleh Indah Sriwahyuni, dkk, pada tahun 2019 yang menunjukkan hasil uji validasi aspek penyajian sangat baik (78,12%), aspek isi sangat baik dengan angka perolehan yang didapat (81,88%), aspek bahasa sangat baik (82,81%), aspek media sangat baik (75%), dari hasil yang telah diperoleh tersebut, bisa diambil kesimpulan bahwa E-Modul yang dikembangkan dengan menggunakan flip pdf

¹⁰Rara Seruni, Siti Munawarah, Fera Kurniadewi, Muktiningsih Nurjayadi. “Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Professional”. Jtk: Jurnal Tadris Kimiya, Vol. 4, No. 1, Juni 2019, hlm. 50.

¹¹Trisya Widiastutik. “Pengembangan E-Modul Bhasa Indonesia Kelas XII dengan Flip Pdf Professional Sebagai Alternatif Pembelajaran di Tengah Pandemi Covid 19”, Jurnal Diklat Keagamaan, Vol. 15, No. 1, Januari –Juni 2021, hlm. 37.

¹²Elok Fa’iqotul Himmah, “Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip Pdf Professional pada Materi Suhu dan Kalor”, Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung, 2019, hlm. 27.

profesional yang dikembangkan sudah layak dan valid untuk digunakan dengan persentase total yang didapat yaitu (79,25%) sangat baik, dengan demikian penemuan ini telah menunjukkan bahwa pengembangan E-Modul dengan menggunakan *flip pdf professional* layak digunakan sebagai salah satu sumber media pembelajaran dalam fisika.¹³ Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu terletak pada materi pembelajaran yang dikembangkan, lokasi penelitian dan juga pendekatan atau basis yang digunakan oleh peneliti, materi yang dikembangkan oleh peneliti yaitu tentang gerak parabola dengan berbasis TPACK dan lokasi penelitian terletak di SMA Negeri 5 Banda Aceh, sedangkan pada penelitian ini materi yang dikembangkan yaitu tentang alat-alat optik. Adapun persamaan peneliti dengan penelitian ini yaitu sama-sama mengembangkan sebuah bahan ajar elektronik dengan menggunakan aplikasi *flip pdf professional*.

Berdasarkan pengamatan langsung atau observasi yang dilakukan terhadap siswa kelas X di SMA Negeri 5 Banda Aceh memperoleh beberapa hasil. Penyampaian materi yang diajarkan guru masih terpaku pada media papan tulis karena terbatasnya buku pembelajaran serta isi buku panduan yang dimiliki guru terlalu singkat sehingga materi pembelajaran yang disampaikan sulit dipahami oleh peserta didik, peserta didik tidak memiliki buku panduan terbaru sesuai dengan kurikulum 2013, buku panduan yang digunakan peserta didik khususnya pada kelas X semester ganjil tidak terdapat materi

¹³Indah Sri Wahyuni, Eko Risdianto, Henny Johan, “ Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Professional pada Materi Alat-alat Opik di SMA”. Jurnal Kumparan Fisika, Vol. 2, No. 3 (2019), hlm. 145-152.

pembelajaran gerak parabola dikarenakan pada kd sebelumnya materi gerak parabola terletak pada semester genap, sedangkan pada kd terbaru terletak pada kd 3.5 semester ganjil, sebagian kecil buku terbaru yang digunakan siswa sudah terdapat materi tentang gerak parabola, namun isi dalam buku tersebut terlalu singkat dan hanya pada intinya saja yang disampaikan. Keterbatasan bahan ajar dapat mempengaruhi hasil belajar siswa sehingga berdampak terhadap hasil belajar siswa yang tidak memuaskan. Oleh sebab itu upaya yang bisa digunakan pada pembelajaran gerak parabola yaitu dengan menggunakan E-Modul pembelajaran yang nantinya diharapkan dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran baik secara tatap muka maupun daring.

Berdasarkan deskripsi diatas, dan hasil studi awal/analisis kebutuhan berupa angket yang telah dilakukan di SMA Negeri 5 Banda Aceh, bisa diambil kesimpulan bahwa penggunaan bahan ajar dibutuhkan untuk mendukung kegiatan belajar pembelajaran khususnya pada materi gerak parabola, agar tujuan dari suatu proses pembelajaran tercapai. Dengan adanya penggunaan modul, siswa tidak hanya bergantung pada buku pelajaran yang disediakan oleh sekolah. Penggunaan bahan ajar berbentuk E-Modul pembelajaran tersebut diharapkan dapat membantu merangsang kemampuan berpikir peserta didik. E-Modul pembelajaran ini digunakan peserta didik pada proses pembelajaran secara mandiri dan aktif. E-Modul tersebut dirancang agar mudah dipelajari dan digunakan sesuai dengan pemahaman setingkat jenjang pendidikan.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: *“Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Pada Materi Gerak Parabola Kelas X untuk SMA/MA”*.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain E-Modul pembelajaran Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Pada Materi Gerak Parabola Kelas X untuk SMA/MA.
2. Bagaimana kelayakan E-Modul pembelajaran berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Pada Materi gerak parabola Kelas X untuk SMA/MA.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mendesain pengembangan E-Modul pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Gerak Parabola kelas X untuk SMA/MA.
2. Menentukan kelayakan E-Modul pembelajaran berbasis TPACK pada materi gerak parabola kelas X untuk SMA/MA.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian pengembangan yang dilakukan ini akan menghasilkan sebuah produk dengan beberapa spesifikasi yaitu sebagai berikut:

1. Modul elektronik berbasis TPACK (*technological pedagogical content knowledge*) pada mata pelajaran gerak parabola kelas X.
2. Modul elektronik ini akan dilengkapi dengan cover modul, kata pengantar, daftar isi, isi modul yang sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta materi pembelajaran akan dikembangkan dengan semenarik mungkin dimana terdapat animasi, gambar, dan video pembelajaran didalamnya yang dapat menunjang proses pembelajaran yang berlangsung.
3. Bahan ajar yang dikembangkan di rancang dengan berbasis TPACK.
4. Glosarium, daftar pustaka dan biodata penulis.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan pedoman referensi kepada peneliti selanjutnya yang ingin meneliti tentang E-Modul pembelajaran fisika
 - b. Memberikan teori atau pengetahuan baru secara ilmiah dalam ilmu fisika, khususnya penggunaan E-Modul pada mata pelajaran gerak parabola.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi pihak sekolah yaitu dapat dijadikan rujukan dan pemilihan bahan ajar yaitu E-Modul yang diharapkan dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajari gerak parabola.
- b. Bagi peneliti adalah dapat dijadikan sebagai referensi atau rujukan dalam pembuatan jurnal.
- c. Bagi peserta didik:
 - 1) Dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran gerak parabola.
 - 2) Bahan ajar E-Modul pembelajaran ini dapat membantu atau memudahkan peserta didik dalam melakukan aktivitas pembelajaran dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran gerak parabola secara lebih dalam lagi.

F. Definisi Operasional

1. Modul elektronik/E-Modul

E-Modul dapat diartikan sebagai transformasi dari pengembangan modul berbentuk cetak kedalam bentuk lain yaitu elektronik (digital).¹⁴ E-Modul merupakan susunan bahan ajar yang dirancang khusus agar dapat digunakan oleh siswa ketika proses pembelajaran berlangsung, modul elektronik ini dapat diakses oleh siswa melalui internet sehingga

¹⁴Nyoman Sugihartini, Nyoman Laba Jayanta, Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran, Jurnal pendidikan teknologi dan Kejuruan, Vol. 14, No. 2 (Juli 2017), hlm. 222.

modul ini dianggap cocok untuk digunakan pada saat proses pembelajaran daring seperti pada saat masa pandemi covid-19. Modul elektronik ini merupakan bahan ajar inovatif yang diharapkan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Di dalam Modul elektronik ini memuat teks, audio, animasi, serta gambar maupun keduanya, modul elektronik ini dapat digunakan siswa sebagai bahan ajar dalam pembelajaran secara mandiri dengan sedikit kurangnya bimbingan oleh guru¹⁵

2. *Technological Pedagogical Content Knowledge*(TPACK)

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan suatu kerangka berfikir dimana seorang guru harus menguasai 3 kemampuan yaitu: kemampuan *technology*, *padagogi* dan *content knowledge*, *content* disini merupakan materi pembelajarannya. TPACK merupakan sebuah model pembelajaran yang dirancang untuk mengatur berbagai pengetahuan yang harus dikembangkan dan diintegrasikan oleh seorang guru dalam proses pembelajaran secara efektif pada abad-21. TPACK dirancang khusus untuk menggambarkan sejauh mana pemahaman guru tentang teknologi dalam pendidikan dan *pedagogi content knowledge* saling berkaitan satu dengan yang lain agar menghasilkan pengajaran yang efektif dengan teknologi. Peneliti merangkum 4 domain pengetahuan baru yang dihasilkan dari perpaduan 3 pengetahuan dasar yang digambarkan oleh koehler dan Mishra yaitu

¹⁵Nita Sunarya Herawati, Ali Muhtadi, Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA, Jurnal Inovasi Pendidikan, Vol. 5, No. 2 (Oktober 2018), hlm. 182.

sebagai berikut: (a) *Pedagogical content knowledge* (PCK) ialah pengetahuan tentang pedagogi yaitu praktek mengajar serta proses perencanaan yang berlaku dan tepat diajarkan pada materi ajar yang akan diajarkan, (b) *Technological content knowledge* (TCK) merupakan suatu pengetahuan tentang hubungan materi pembelajaran dengan teknologi, (c) *Technological pedagogical knowledge* (TPK) merupakan pengetahuan tentang bagaimana pengaruh teknologi terhadap pengajaran dan pembelajaran serta kelebihan dan kendala teknologi yang berkaitan dengan desain serta strategi pedagogis, (d) *Technological pedagogical content knowledge* (TPACK) ialah suatu pengetahuan tentang interaksi yang kompleks antara prinsip pengetahuan (pedagogi, konten, dan teknologi).¹⁶

Dari pemaparan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa TPACK merupakan suatu cara pengintegrasian teknologi yang kompleks dalam pembelajaran dengan memperhatikan ketiga aspek pedagogi, konten, serta teknologi itu sendiri dalam proses pembelajaran yang dikembangkan oleh seorang guru secara efektif.¹⁷ TPACK dapat membantu meningkatkan daya kreativitas peserta didik dan dapat membantu peserta didik berperan lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga guru hanya berfungsi sebagai fasilitator atau pembimbing saja. TPACK merupakan sebuah

¹⁶Imam Fitri Rahmadi, Ibid, h. 68

¹⁷Urip Nurdiana. *Technologycal Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*.(Kemendikbud. 2016). Hal. 8-11.

pendekatan dalam pembelajaran yang memberikan peluang pada peserta didik secara luas untuk melaksanakan eksplorasi (pencarian) serta mencermati modul yang telah dipelajari, disamping itu memberikan peluang bagi peserta didik merangkum keahlian lewat aktivitas belajar mengajar yang telah di desain oleh guru.

Dalam hal penggunaan teknologi dalam pembelajaran ini peneliti mengembangkan E-Modul dengan menggunakan bantuan software untuk medasain E-Modul ini, yang mana hasil dari produk yang di peroleh dapat diakses siswa melalui gadget seperti *handphone*, laptop, komputer, dan lainnya. Dengan bantuan word 2007 serta sebuah aplikasi bernama *flip pdf profesional*, E-Modul ini nantinya dapat dikembangkan.

Flip PdfProfessional ini merupakan sebuah aplikasi atau perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mendesain E-Modul dan mempublikasikannya. Pada aplikasi *flip pdf profesional* ini terdapat fitur-fitur multimedia semacam audio, animasi flash, hyperlink, MP4, you tube, kuis, dan video yang nantinya akan membantu untuk melatih keterampilan belajar sains, meningkatkan motivasi belajar siswa, serta dapat menjadikan siswa belajar secara mandiri.¹⁸ *Flip pdf profesional* merupakan sebuah aplikasi yang lebih mudah digunakan dalam mendesain E-Modul dibandingkan dengan beberapa aplikasi-aplikasi lainnya, selain lebih mudah digunakan untuk mendesain sebuah E-Modul pembelajaran *flip pdf*

¹⁸E Watin, R Kustijono, Efektivitas Penggunaan E-book dengan Flip Pdf Professional untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains, Seminar Nasional Fisika (SNF) Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya, 25 November 2017, h. 125

professional ini juga lebih mudah digunakan oleh pemula yang belum mengetahui bahasa pemrograman dan aplikasi ini juga lebih banyak memiliki keunggulan dibandingkan dengan *kvsoft flipbook maker* dan *3D page flip professional*.¹⁹

3. Gerak parabola

Gerak parabola merupakan salah satu materi pelajaran yang terdapat di SMA kelas X semester ganjil lebih tepatnya pada Bab V. Gerak parabola merupakan materi pembelajaran yang membahas tentang gerak suatu benda yang lintasannya berbentuk parabola atau setengah lingkaran. Pada dasarnya materi pembelajaran yang ada pada mata pelajaran fisika selalu berkaitan dengan alam karna pada hakikatnya ilmu IPA itu sendiri yaitu ilmu pengetahuan alam, gerak parabola merupakan salah satu materi pembelajaran fisika yang dapat kita kaitkan dalam kehidupan sehari-hari siswa agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Gerak parabola ini tidak hanya belajar tentang konsep-konsep dan menghafal berbagai macam rumus yang tersedia saja, namun guru juga dapat membawa siswa menemukan secara mandiri tentang apa itu gerak parabola, dimana penerapan gerak parabola dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu E-Modul ini dirancang cocok digunakan siswa pada materi pembelajaran gerak parabola, modul ini dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan membaca, mengamati, serta melakukan percobaan dengan laboratorium virtual/phet didalamnya yang

¹⁹Rara Seruni, Siti Munawarah, Fera Kurniadewi, Muktiningsih Nurjayadi, Op.Cit. h. 50

dapat diakses langsung oleh siswa. Dengan adanya E-Modul ini guru hanya bertugas sebagai fasilitator.



BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Kerangka Teoritis

a. E-Modul

Pembelajaran yang berlangsung tidak dapat dilakukan jika tidak ada atau kurangnya bahan ajar yang tersedia, seorang guru atau tenaga pendidik membutuhkan bahan ajar juga media pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran agar memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran juga materi pembelajaran, dengan adanya bahan ajar pendidik dapat menyampaikan materi dengan tepat waktu dan dapat dipahami oleh peserta didik dengan baik. Dapat ditarik kesimpulan bahwa tugas seorang guru tidak hanya untuk menyampaikan materi pembelajaran, tetapi juga diharuskan dapat menggunakan waktu seefisien mungkin ketika menyampaikan materi pembelajaran.²⁰ Agar siswa tidak merasa jenuh ketika proses belajar dan pembelajaran berlangsung dan tidak merasakan bosan dalam memahami materi pembelajaran yang terdapat pada modul pembelajaran yang digunakan, maka modul harus disesuaikan.

²⁰FISKA Komala Sari, Farida, M. Syazali, Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan Geogebra Pokok Bahasaan Turunan, Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 7, No. 2 (2016): 135-152

dengan perkembangan zaman yang semakin canggih terutama dalam bidang teknologi atau elektronik.²¹

Perkembangan zaman yang semakin maju pada abad 21 telah membawa banyak perubahan tak terkecuali pada bidang pendidikan itu sendiri. Dimana pada abad 21 semua orang dituntut untuk dapat menguasai teknologi atau elektronik agar dapat bermanfaat diberbagai bidang. Dalam bidang pendidikan sendiri dapat dilihat pemanfaatan teknologi yang digunakan telah menghasilkan tranformasi bentuk sebuah produk atau bahan ajar yang lebih baik, yaitu yang awalnya bahan ajar atau modul hanya disediakan dalam bentuk cetak atau seperti buku pada umumnya yang berbentuk kertas dan berisi teks dan gambar saja, kini telah di transformasi kedalam wujud elektronik yang didalamnya dapat memuat teks, audio, animasi, gambar ataupun video yang mendukung dan memotivasi siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan bantuan berbagai macam teknologi yang telah dikembangkan.

E-Modul merupakan sebuah modul non cetak berbasis TIK dengan format elektronik yang dapat diakses melalui handphone, komputer, laptop ataupun perangkat elektronik lainnya.²² Masing-masing penggunaan dari modul cetak maupun elektronik keduanya sama-sama memiliki kelebihan dan

²¹ Edi Wibowo, Dona Dinda Pratiwi, Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan, Desimal : Jurnal Matematika, Vol. 1, No. 2 (31 Mei 2018), h.3

²² Ismi Laili, Ganefri, Usmeldi, Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik, Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran, Vol 3, No. 3 (2019) : 306-315

kekurangan. Penggunaan media pembelajaran elektronik pasti memiliki berbagai manfaat diantaranya yaitu, dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik, interaktif, serta proses pembelajaran tidak terbatas oleh tempat dan waktu artinya pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, serta dapat meningkatkan hasil pembelajaran siswa.²³ E-Modul ini dikembangkan dengan maksud dan tujuan agar siswa dapat mempelajarinya dengan mandiri dengan bantuan guru sebagai seorang fasilitator dan dapat digunakan setiap saat serta dimana saja, kemudian E-Modul ini juga disusun menggunakan bahasa yang tidak sulit dipahami oleh peserta didik. Vembriarto menyatakan bahwa modul merupakan suatu perangkat pembelajaran terperinci yang didalamnya mencakup dari materi ajar sampai kepada tahap evaluasi pembelajaran.

a) Karakteristik E-Modul

Pada dasarnya karakteristik modul pada umumnya yang berbentuk cetak itu sama dengan karakteristik modul yang berbentuk elektronik, yang membedakan keduanya ialah hanya pada tahap penyajiannya saja, E-Modul berbentuk elektronik sedangkan modul biasa berbentuk cetak. Maka adapun karakteristik dari E-Modul atau modul itu sendiri yaitu sebagai berikut:²⁴

²³Anggraini Diah Puspitasari, Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik, Pada Siswa SMA, Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 7, No. 1 (Maret 2019), hlm. 18.

²⁴Evi Wahyu Wulansari, Sri Kantum, Pudjo Suharso, Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun

1. *Self intruction*

Di dalam sebuah modul ataupun E-Modul harus terdapat panduan atau intruksi penggunaan modul yang dapat memudahkan pengguna atau peserta didik dalam menggunakannya serta peserta didik juga dapat memahami tujuan pembelajaran seperti apa yang harus dicapai.

2. *Self contained*

Materi pembelajaran yang terdapat didalam modul harus disajikan secara lengkap, sehingga dapat dipelajari oleh siswa dengan tuntas sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

3. *Stand alone*

E-Modul yang dikembangkan harus merupakan E-Modul atau modul yang dapat berdiri sendiri tanpa bergantung pada bahan ajar pendukung lainnya atau tidak memerlukan alat pendukung lain ketika digunakan.

4. *Adaptif*

Adaptif itu sendiri berarti adaptasi, atau dapat dikatakan berkembang sesuai dengan perkembangan zaman. Jadi, E-Modul yang dikembangkan akan bersifat adaptif apabila E-Modul tersebut dikembangkan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan bersifat fleksibel ketika digunakan.

5. *User Friendly*

E-Modul yang dikembangkan harus menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami, istilah-istilah yang terdapat dalam modul juga harus menggunakan istilah-istilah yang umum. Paparan-paparan serta intruksi-intruksi yang terdapat dalam modul juga harus bersifat memudahkan atau membantu dan juga harus bersahabat dengan pemakainya.

b) Tujuan Penyusunan Modul

Adapun penyusunan modul ialah mencakup beberapa tujuan diantaranya sebagai berikut:²⁵

1. Peserta didik dapat belajar dengan mandiri.
2. Peserta didik dapat dengan bebas mengeksplor materi pembelajaran yang dibahas dengan sendirinya.
3. Peserta didik dapat mengukur dengan sendirinya sejauh mana ia menguasai materi yang dipelajari.
4. Dapat mengurangi peran guru dalam pembelajaran.
5. Memperjelas penyajian materi pembelajaran sehingga lebih mudah dipahami.

Dari uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya tujuan dari penggunaan modul pembelajaran ini yaitu untuk mempermudah siswa dalam proses pembelajaran dengan sendirinya

²⁵Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo. Modul Elektronik: Penyusunan dan Aplikasinya. (Yayasan Kita Menulis, 2020). h. 8.

dengan sedikit bimbingan guru yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja tidak terbatas ruang dan waktu. Dengan demikian tujuan dari modul ini tidak hanya sebagai bahan ajar saja tetapi juga dapat berfungsi sebagai media pembelajaran tergantung dengan bagaimana cara pengembangannya dan produk (modul) yang dihasilkannya.

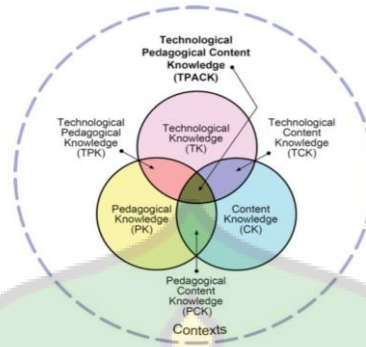
b. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

TPACK merupakan sebuah pendekatan dan ilmu baru yang harus dikuasai oleh seorang guru agar dapat digunakan pada pembelajaran abad 21. TPACK ini adalah pengetahuan yang harus dikuasai guru agar dapat mengintegrasikan teknologi kedalam pembelajaran dengan baik.²⁶ Dengan menggunakan pendekatan TPACK seorang guru tidak hanya dituntut agar dapat menggunakan model juga pendekatan yang sesuai dalam pembelajaran, tetapi juga harus dapat mengaplikasikan teknologi juga menggunakan pendekatan yang tepat dalam mengajar suatu materi.²⁷ Koehler dan Mishra mengatakan bahwa TPACK sudah menjadi kerangka kerja yang digunakan

²⁶Sri Rahayu, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam Pembelajaran Abad 21, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX (2017), h. 5

²⁷Tommy Tanu Wijaya, Aditya Purnama, Hendry Tanuwijaya, Pengembangan Media Pembelajaran Berdasarkan Konsep TPACK Pada Materi Daris dan Sudut Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software, Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Vol. 3, No. 3 (Mei 2020), hlm. 2017.

untuk menganalisis pengetahuan guru yang berkaitan dengan integrasi teknologi dalam pembelajaran.²⁸



Gambar 2.1 Kerangka kerja TPACK yang dikembangkan oleh Mishar dan Koehler.²⁹

(Sumber: <https://www.links/Technological-Pedagogical-Content.pdf>)

Pendekatan tpack dibentuk dari perpaduan 3 jenis pengetahuan dasar, yaitu TK (*technological knowledge*), PK (*pedagogical knowledge*), dan CK (*content knowledge*), yang kemudian menghasilkan sebuah pengetahuan baru, yaitu PCK, TCK, TPK, dan TPACK yang dikenal dengan pengetahuan yang ditemukan oleh koeheler dan mishar.³⁰ Dari gambar diatas dapat dilihat bagaimana perpaduan dari 3 ilmu pengetahuan dasar yang menghasilkan 4 pengetahuan baru yang akan dibahas satu persatu sebagai berikut:

²⁸Imam Fitri Rahmadi, Op.Cit. h. 66-74

²⁹Ismail Saleh Nasution, Eko Febri Syahputra Siregar, Implementasi Pendekatan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), Jurnal Pengabdian Masyarakat, Vol. 3, No. 3 (Oktober 2021), hlm. 208

³⁰Ahmad Munif Nugroho, Wardono, St Budi Waluyo, Adi Nur Cahyono. Kemampuan Berpikir Kreatif ditinjau dari Adversity Quotient Pada Pembelajaran TPACK, Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2 (2019), hlm. 41

1. Pengetahuan *Technological Knowledge* (TK)

Technological knowledge (Tk) merupakan pengetahuan tentang penerapan atau penggunaan berbagai teknologi yang harus dikuasai agar dapat diterapkan pada pembelajaran, Tk ini terkait tentang berbagai jenis teknologi seperti software, buku digital dan lainnya yang dapat dijadikan sebagai alat, proses, media, dan sumber belajar.³¹ Pengetahuan teknologi disini bukan hanya tentang kemampuan menggunakan teknologi itu sendiri, tetapi melainkan bagaimana mengintegrasikan teknologi tersebut kedalam pembelajaran agar dapat mencapai tujuan pribadi dan profesional.³² Ada berbagai jenis teknologi yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu dapat berupa audio, visual, maupun digital. Dalam penelitian ini peneliti sendiri menggunakan sebuah teknologi yaitu berupa laptop atau hp yang nantinya dapat digunakan untuk mengakses E-Modul yang telah dikembangkan. E-Modul yang dikembangkan tidak hanya berisi materi pembelajaran saja, tetapi mencakup semua media pembelajaran berupa video maupun audio, lkpd sampai kepada tahap evaluasi.

2. Pengetahuan *Pedagogical Knowledge* (PK)

Pedagogical knowledge yaitu pengetahuan tentang metode pembelajaran, proses pembelajaran, pengelolaan kelas, evaluasi pembelajaran

³¹Patmisari, Widanti Permatasari, Ahmad Muhibbin, Penggunaan Pendekatan Technological Pedagogical And Content Knowledge (Tpack) Dalam Pembentukan Student Well-Being, Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan, Vol. 8, No. 2 (September 2021), hlm. 134

³²Sri Rahayu, Ibid, h. 9

ataupun hasil pembelajaran.³³ Seorang guru wajib memiliki pengetahuan tentang teori belajar kognitif dan sosial serta teori perkembangan peserta didik agar dapat mengerti bagaimana siswa membangun pengetahuan dan memperoleh keterampilan, serta dapat mengembangkan kebiasaan berfikir dan bersikap positif pada pembelajaran, sebagai gambaran, seorang guru harus bisa membedakan berbagai pendekatan dan strategi pembelajaran.³⁴

3. *Content Knowledge (CK)*

Merupakan penguasaan seorang guru tentang materi yang akan diajarkan kepada peserta didik.³⁵ Pada penelitian ini peneliti mengambil salah satu materi yang terdapat di kelas X semester ganjil tingkat SMA yaitu tentang gerak parabola. Pengetahuan materi bidang studi ini dapat berupa pengetahuan tentang fakta-fakta konsep, teori, gagasan, kerangka organisasi konsep, praktek dan pendekatan.

4. *Pedagogical content knowledge (PCK)*

Pedagogical content knowledge merupakan keterampilan guru mengajar yang berhubungan dengan materi pembelajaran secara khusus.³⁶ Magnusson,

³³Sri Rahayu, h. 8

³⁴Sri Rahayu, h. 8

³⁵Reni Novilia. Pengaruh Model Blended Learning dengan Pendekatan TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) Berbantuan E-Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Negeri Raden Intan Lampung. 2021. hlm. 19

³⁶Imam Fitri Rahmadi, hal. 68.

Krajick dan Borko mengatakan PCK sebagai pengetahuan profesional guru terdiri dari 5 komponen yaitu³⁷;

- a) Orientasi terhadap pengajaran (pengetahuan tentang materi pembelajaran, dan cara mengajarkannya).
- b) Pengetahuan tentang kurikulum.
- c) Pengetahuan assesmen (mengapa, apa, dan bagaimana menilai).
- d) Pengetahuan tentang pemahaman siswa tentang konten bidang studi.
- e) Pengetahuan tentang strategi pembelajaran.

5. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

Merupakan pengetahuan tentang berbagai macam teknologi yang dapat digunakan untuk memfasilitasi proses belajar dan pembelajaran, seperti laptop, infocus, handphone, dan lain sebagainya, yang dapat digunakan sesuai dengan bagaimana proses atau cara mengajar yang telah dirancang agar mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

6. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

TPACK merupakan pengetahuan tentang penggunaan teknologi yang tepat pada pedagogik yang sesuai dengan materi pembelajaran yang diajarkan dengan baik.³⁸ Keenam keterampilan tersebut harus dikuasai oleh tenaga pengajar masa depan agar mampu mengikuti pembelajaran yang semakin maju menggunakan teknologi yang semakin berkembang.

³⁷Sri Rahayu, h. 10

³⁸Imam Fitri Rahmadi, h. 69

a) Pengukuran TPACK

Pengukuran TPACK dapat dilakukan dengan cara kuantitatif dan kualitatif. Secara umum terdapat 5 cara yang bisa digunakan untuk melakukan pengukuran tpack, yaitu: 1) self report-measure; 2) open-ended questionnaire; 3) Performance assessment; 4) interview; 5) observation.³⁹

b) Kekurangan TPACK

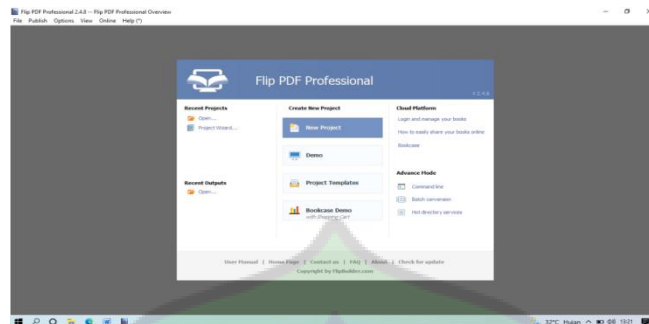
Pengintegrasian TPACK pada belajar dan pembelajaran tentu saja memiliki kekurangan, adapun kekurangan yang terdapat pada TPACK ini ialah tidak semua sekolah sudah menyediakan teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran.

c. Flip Pdf Professional

Flip Pdf professional merupakan sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam menciptakan sebuah bahan ajar elektronik yang dapat berfungsi juga sebagai media pembelajaran. Dengan adanya *flip pdf professional* ini kita dapat menciptakan *flipbook* dengan berbagai jenis fitur dan page editor, dan dengan menggunakan *flip pdf profesional* kita dapat menambahkan berbagai jenis media seperti gambar, animasi, video, youtube, ataupun link yang dapat mendukung pembelajaran, ini artinya kita dapat dengan bebas berkreasi menciptakan E-Modul yang sesuai dengan

³⁹Imam Fitri Rahmadi, h. 69

pembelajaran yang diinginkan.⁴⁰ Adapun tampilan awal dari *Flip Pdf Professional* yaitu seperti pada gambar dibawah ini:

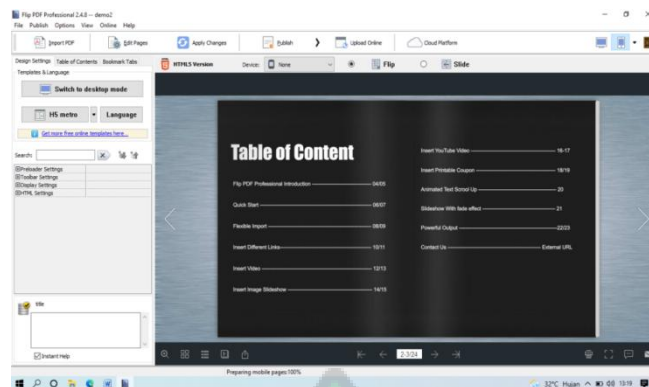


Gambar 2.2 Tampilan Awal Membuka aplikasi Flip PDF Professional
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 2.3 Tampilan Demo/contoh cover flipbook
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

⁴⁰Khairinal, Suratno, Resi Yulia Aftiani, Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas XI IS 1 SMA Negeri 2 Kota Sungai Penuh, Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial, Vol.2, No. 1 (2021), h. 461



Gambar 2.4 Tampilan Demo flipbook setelah dibuka
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Flip pdf professional ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu, interactive publishing, terdapat berbagai macam tema, tampilan, plugin, latar belakang untuk menyesuaikan modul yang ingin dikembangkan, E-Modul bisa menggunakan eks dan juga audio, serta memiliki format keluaran output yang fleksibel, seperti html, exe, zip, Mac, versi seluler dan burn ke CD. Pada *flip pdf profesional* ketika kita menambahkan video youtube saat diputar dapat diperbesar juga diperkecil seperti bentuk awal, akan tetapi pada *flipbook maker* ketika memutar video pembelajaran tidak dapat diperbesar, hal ini yang menjadikan *flip pdf professional* lebih unggul dari beberapa aplikasi pengembangan bahan ajar atau media ajar elektronik lainnya seperti *flipbook maker* salah satunya.

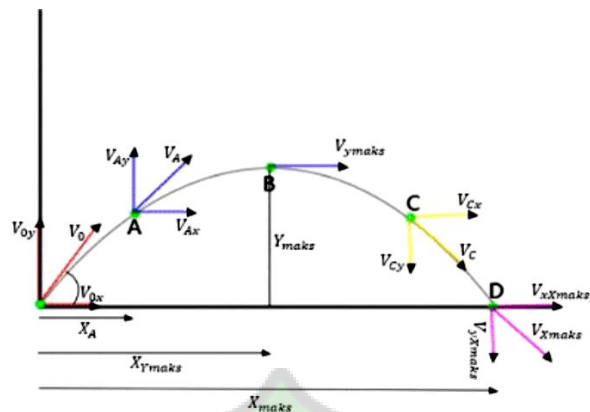
d. Gerak Parabola

a) Pengertian

Gerak parabola atau biasa disebut juga dengan gerak peluru merupakan gerak suatu benda yang lintasannya berbentuk parabola atau setengah lingkaran. Gerak parabola ini pertama kali dikemukakan atau digambarkan oleh galileo galilei. Contohnya benda yang dilemparkan dengan sudut elevasi tertentu terhadap bidang datar dan bola yang ditendang melambung keatas.⁴¹ Gerak parabola dapat dipandang dalam dua arah, yaitu arah vertikal yang merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dan arah horizontal yang merupakan gerak lurus beraturan (GLB).⁴² Perhatikan gambar lintasan gerak parabola dibawah ini. Percepatan gerak parabola berasal dari percepatan gravitasi bumi ($a = -g$), tanda minus (-) pada gerak parabola menunjukkan arah gerak benda yang berlawanan dengan arah gravitasi bumi. Pada gerak parabola gesekan udara dapat diabaikan.

⁴¹Tim Kompas Ilmu. 2018. FISIKA UNTUK smk/mak kelas x. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia. h. 27

⁴²Tim Kompas Ilmu Ibid, h. 27



Gambar 2.5 Lintasan Gerak Parabola

(Sumber: <https://rumus.co.id/gerak-parabola/>)

Percepatan gerak parabola berasal dari percepatan gravitasi bumi ($a = -g$). Penerapan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari dapat kita lihat pada bidang olahraga paling sering dijumpai, seperti bola basket, lempar lembing, lompat indah dan masih banyak lagi.⁴³

- Vektor satuan dan gerak parabola

Besaran-besaran yang terdapat dalam gerak parabola memiliki dua arah yaitu vertikal dan juga horizontal sehingga jika dinyatakan dalam vektor satuan yaitu i dan j . Vektor i merupakan vektor satuan pada arah sumbu X (horizontal) dan vektor j merupakan vektor satuan pada arah sumbu Y (vertikal).⁴⁴

⁴³Ahmad Saripudin. 2008. Fisika Untuk Kelas IX. Bandung: Grafindo Media Pratama.

⁴⁴Ari Damari, "Buku penilaian (BUPENA) Fisika untuk SMA/MA Kelas X", (Erlangga 2016), h. 61.

- Ciri-ciri atau karakteristik dari gerak parabola;
 1. Lintasannya berbentuk parabola (2 dimensi)
 2. Perpaduan antara glb dan glbb
 3. Jarak terjauh ditempuh dengan sudut 45 derajat
 4. Pasangan sudut yang menghasilkan sudut 90 derajat akan menghasilkan jarak tempuh yang sama.
 5. Massa benda tidak berpengaruh terhadap sudut elevasi selama kecepatan awal konstan.

Komponen gerak pada sumbu x adalah gerak lurus beraturan dengan besar kecepatan awal $v_{0x} = v_0 \cos \alpha$ yang selalu konstan. Oleh karena itu besar kecepatan dalam arah sumbu x:

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

Besar perpindahan atau jarak dalam arah sumbu x:

$$x = v_0 \cos \alpha t$$

Komponen gerak menurut sumbu y adalah gerak lurus berubah beraturan dengan besar kecepatan awal $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$. Besar kecepatan dalam arah sumbu y:

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt$$

kecepatan benda di sembarang titik saat waktu:

$$V_t = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

Besar perpindahan atau jarak dalam sumbu y:

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2$$

Untuk menghitung ketinggian maksimum benda:

$$Y_{maks} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$$

Untuk menghitung Jarak maksimum:

$$X_{maks} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} = \frac{2V_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

Keterangan:

X_{maks} = Jarak maksimum yang dapat ditempuh (mendatar)

Y_{maks} = Ketinggian maksimum

V_x = Kecepatan pada sumbu x

V_y = Kecepatan pada sumbu y

V_0 = Kecepatan awal

α = Sudut elevasi

t = Waktu

g = Gravitasi

Mencari waktu yang dibutuhkan suatu benda untuk mencapai ketinggian maksimum yaitu menggunakan persamaan sebagai berikut⁴⁵:

$$t_H = \frac{V_{0y}}{g} = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

Keterangan:

t_H = Waktu untuk mencapai ketinggian maksimum (m)

V_0 = Kecepatan awal (m/s)

⁴⁵Sarwadi, "Trik Smart Fisika SMA/MA Kelas X, XI, & XII", (Jogjakarta: Literindo 2015), h. 48.

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

α = Sudut elevasi

Persamaan yang dapat digunakan untuk mencari waktu yang dibutuhkan benda ketika melayang di udara yaitu sebagai berikut:

$$t_{\text{udara}} = 2 \times t_H = \frac{2V_{0y}}{g} = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

Keterangan:

t_H = Waktu untuk mencapai ketinggian maksimum (m)

V_0 = Kecepatan awal (m/s)

g = Gravitasi (m/s^2)

α = Sudut elevasi

Persamaan yang digunakan untuk mencari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik terjauh yaitu sebagai berikut:

$$t_{\text{max}} = 2 \times t_H = \frac{2V_{0y}}{g} = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t_{\text{max}} = \sqrt{\frac{8h_{\text{max}}}{g}}$$

Keterangan:

t_{max} = Waktu untuk mencapai titik terjauh (m)

V_0 = Kecepatan awal (m/s)

g = Gravitasi (m/s^2)

α = Sudut elevasi

h_{max} = Tinggi maksimum (m)

B. Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian-penelitian yang terkait atau yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti mengenai bahan ajar elektronik ialah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Marlinda Indah Budiarti, Carless Y. A. Nalle, dan Lilik Yulianingsih tahun 2021, memperoleh hasil validasi produk yaitu validasi materi memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,02, berdasarkan kriteria kevalidan ($2,5 \leq 3,5$), dengan demikian maka modul masuk kedalam kriteria kevalidan, sedangkan nilai validasi media memperoleh rata-rata sebesar 3,3 yang mana artinya modul ini memenuhi kriteria kevalidan. Berdasarkan hasil validasi materi dan juga media pada pengembangan modul ini maka memperoleh nilai total kevalidan sebesar 3,09 ($2,5 \leq 3,5$) yang artinya modul ini termasuk kedalam kategori valid, ini artinya E-Modul berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* layak untuk digunakan. Kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh presentase respon dari dosen 83% dan rata-rata presentasi respon mahasiswa sebesar 89% sehingga dapat dinyatakan bahwa modul memenuhi kriteria kepraktisan. Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu terdapat pada aplikasi yang digunakan dalam mengembangkan bahan ajar, penelitian ini menggunakan aplikasi Canva untuk mengembangkan E-Modul sedangkan peneliti menggunakan *flip pdf professional*, Kemudian model penelitian yang digunakan juga berbeda, penelitian ini

menggunakan model penelitian Addie sedangkan peneliti menggunakan desain model penelitian Alessi dan Trollip dan yang terakhir yang membedakan penelitian ini dengan yang peneliti lakukan yaitu terletak pada mata pelajaran yang dikembangkan, penelitian ini mengembangkan bahan ajar pada mata pelajaran matematika sedangkan yang dikembangkan peneliti yaitu mata pelajaran fisika khususnya gerak parabola. Persamaan penelitian ini dengan yang peneliti lakukan ialah sama-sama Mengembangkan E-Modul berbasis TPACK.

2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Angjela Ellysia dan Dedy Irfan (2021), menyatakan bahwa pengembangan E-Modul dengan menggunakan *flip pdf professional* termasuk kedalam kategori sangat valid dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar juga media pembelajaran dengan perolehan nilai presentase ahli materi 96%, ahli media 88%, uji praktikalitas 91%, dan uji terbatas sebanyak 10 orang siswa 94%. Perbedaan penelitian ini dengan yang peneliti lakukan ialah penelitian ini mengembangkan E-Modul dengan *flip pdf professional*, sedangkan yang peneliti lakukan ialah pengembangan E-Modul berbasis tpack hanya saja menggunakan bantuan aplikasi *flip pdf professional* untuk mengembangkan E-Modul, kemudia materi yang dikembangkan juga berbeda, materi pada penelitian ini yaitu tentang pelajaran dasar listrik dan elektronika dan yang dikembangkan peneliti yaitu tentang gerak parabola. Persamaan penelitian ini dengan yang peneliti lakukan ialah

sama-sama mengembangkan bahan ajar elektronik menggunakan software atau aplikasi *flip pdf professional*.

3. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Ramadhani, Muhammad Rizky Mazaly, dan Titin Setiawan (2021), menyakaan bahwa berdasarkan hasil kegiatan pkm yang dilakukan mampu meningkatkan pengetahuan serta pemahaman guru terkait bahan ajar elektronik dan pembelajaran berbasis elektronik sebesar 68,11% dengan kategori baik. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa seorang guru telah mampu meningkatkan keterampilan *technological pedagogical* guru dalam mengembangkan E-Modul berbasis EPUB Sigil dengan sangat baik sehingga mengalami peningkatan sebesar 69,30%. Perbedaan penelitian ini dengan yang dilakukan peneliti ialan, penelitian ini mengembangkan E-Modul berbasis Epub3 Sigil untuk meningkatkan kemampuan TPACK seorang guru, sedangkan yang peneliti lakukan ialah pengembangan E-Modul berbasis Tpack dengan menggunakan software *Flip pdf professional*. Persamaan penelitian ini dengan yang dilakukan oleh peneliti ialah sama-sama mengembangkan sebuah bahan ajar elektronik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain 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.⁴⁶ 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.⁴⁷

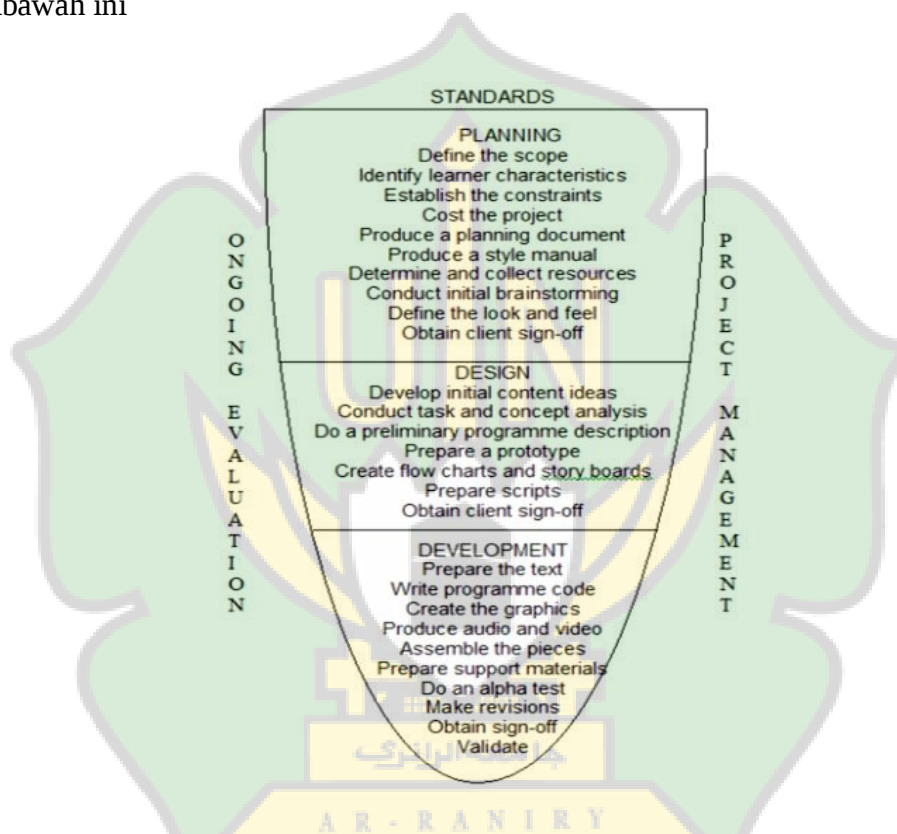
Pada penelitian pengembangan terdapat berbagai macam jenis model penelitian yang dapat digunakan, diantaranya yaitu 4-D, Addie, Borg and Gall, dan Alessi & trollop. Tetapi pada penelitian ini peneliti mengembangkan suatu produk berupa bahan ajar elektronik berbasis tpack

⁴⁶Yudi Hari Rayanto, Sugianti, Penelitian Pengembangan Model Addie dan R2D2: Teori dan Praktek. Pasuruan: Lembaga Academic and Research Institute, 2020, H. 18.

⁴⁷ibid, h. 19

dengan menggunakan model penelitian yang dikemukakan oleh Alessi dan Trollip, pemilihan.

penggunaan model ini dilakukan karena untuk mengembangkan sebuah bahan ajar elektronik model yang cocok digunakan yaitu model alessi trollip. Terdapat 3 langkah dalam prosedur penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Alessi & Trollip seperti yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 3.1 Model Desain Pengembangan Allessi & Trollip.⁴⁸

(Sumber:Alessi, S.M., & Trollip, S.R. (2001)

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

⁴⁸Alessi, S.M., & Trollip, S.R., Multimedia for learning: methods and development (3rd Edition). Boston: Allyn and Bacon 2019

terdapat pada tiap tahapan penelitian dapat dijelaskan lebih jelas pada prosedur penelitian selanjutnya.

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 3 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 5 materi pembelajaran khususnya pada semester ganjil 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 disebarkan juga terdapat 5 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 SMAN 5 Banda Aceh, 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 2 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, RPP, LKPD.

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 berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) 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, kemudian dijadikan dalam bentuk pdf selanjutnya diproduksi menjadi sebuah program pada penelitian ini yaitu kedalam aplikasi *flip pdf professional* agar menjadi sebuah bahan ajar elektronik.

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

Peneliti melakukan uji coba alpha yang dilakukan oleh 3 orang ahli materi dan juga 3 orang ahli media, yang mana penilaian dari ahli media mencakup kepada aspek tampilan dan aspek pemograman, sedangkan penilaian dari ahli materi sendiri mencakup pada aspek kelayakan isi materi, aspek penyajian dan juga 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 3 tahapan ini diharapkan produk yang dihasilkan berupa E-Modul pembelajaran

fisika berbasis TPACK pada materi Gerak Parabola 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 di lapangan. 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 berkompeten pada bidangnya dan dapat memberikan penilaian serta masukan juga saran perbaikan terhadap materi yang dimuat didalam produk modul pembelajara 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 yang terdapat di universitas islam negeri Ar-Raniry, 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.

b) Lembar validasi materi

Materi yang dikembangkan oleh peneliti akan divalidasi oleh seorang guru fisika atau dosen prodi pendidikan di universitas islam negeri Ar-Raniry 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.

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 materi 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 masukkan 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.⁴⁹Data 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.

⁴⁹Silvia Oksa, Sunmaryo Soenarto, Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek untuk Memotivasi Belajar Siswa Sekolah Kejuruan, Jurnal Kependidikan, Vol. 4, No. 1 (2020), hlm. 104

Tabel 3.3 Bobot tiap-tiap kriteria penilaian dimodifikasi⁵⁰

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:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

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

⁵⁰ Widoyoko, EP, Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), h.18

pengembangan, selanjutnya akan diubah kedalam data kualitatif menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{Rata – rata keseluruhan aspek}}{\text{Skor penilaian tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 3.4 Kriteria Kelayakan Produk yang telah di modifikasi⁵¹

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

⁵¹Rhesta 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), hlm. 63

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Desain pengembangan E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Pada Materi Gerak Parabola Kelas X untuk SMA/MA

Hasil yang di peroleh dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti yaitu berupa E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) Pada Materi Gerak Parabola, yang bertujuan agar peserta didik lebih memahami mata pelajaran fisika khususnya pada materi gerak parabola tidak hanya berupa materi saja, tetapi peserta didik juga dapat melakukan praktikum dan memahami bagaimana penerapan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK disusun dengan menggunakan sebuah model pengembangan multimedia oleh Alessi dan Trollip yang memiliki tiga tahapan sebagai berikut:

a. Tahap Perencanaan (*planing*)

Tahap ini merupakan langkah awal untuk memulai sebuah penelitian menggunakan model Alessi dan Trollip. Pada tahap ini terdapat beberapa langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti, adapun hasil yang diperoleh dari langkah-langkah yang telah dilakukan pada tahap perencanaan yaitu:

a) Menetapkan ruang lingkup kajian (*Drfine the scope*)

Tahap ini mencakup proses penyusunan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan berisi butir-butir pertanyaan yang menunjang penelitian tersebut untuk mengetahui tingkat kebutuhan suatu penelitian untuk dijalankan. Pada penelitian ini peneliti memberikan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik di SMAN 5 Banda Aceh khususnya pada peserta didik kelas 1 SMA jurusan IPA, adapun hasil yang diperoleh berdasarkan angket yang dibagikan yaitu terdapat 2 materi yang dirasa sulit dipelajari oleh peserta didik yaitu materi vektor dan gerak parabola pada semester ganjil, akan tetapi pada penelitian ini peneliti memilih untuk mengembangkan produk pada materi gerak parabola, dikarenakan peserta didik juga masih kekurangan bahan ajar terkait dengan materi gerak parabola

Berdasarkan pertanyaan yang terdapat pada angket analisis kebutuhan, peneliti dapat mengambil kesimpulan berdasarkan jawaban-jawaban yang diperoleh dari peserta didik, adapun kesulitan yang dialami oleh peserta didik pada saat mempelajari gerak parabola yaitu kekurangan bahan ajar, pembelajaran yang berlangsung hanya dengan satu arah saja, peserta didik hanya dipusatkan untuk menguasai konsep saja artinya kurangnya pemahaman peserta didik terkait dengan penerapan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari, kurangnya media pembelajaran, serta peserta didik sulit untuk menentukan analisis gerak parabola menggunakan vektor, adapun hasil angket analisis kebutuhan yang

disebarkan kepada guru fisika di SMAN 5 Banda Aceh peneliti memperoleh hasil yang sama yaitu peserta didik mengalami kesulitan pada materi vektor dan gerak parabola.

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

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMAN 5 Banda Aceh, dalam hal ini, diawali dengan anggapan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi yang diajarkan, ditambah lagi kurangnya bahan ajar yang diberikan pada peserta didik, kemudian berdasarkan hasil observasi dan wawancara juga peneliti mendapatkan bahwa kurangnya bahan ajar, kemudian proses pembelajaran yang berlangsung masih secara monoton yaitu materi disampaikan oleh guru sedangkan peserta didik hanya diminta untuk mendengar serta mencatat konsep-konsep yang terkait dengan materi, kurangnya motivasi dan minat belajar peserta didik yang dipengaruhi masa pandemi Covid-19 yang mengakibatkan proses belajar mengajar harus dilakukan secara online menggunakan gadget, oleh karena itu ketika proses pembelajaran berlangsung normal kembali peserta didik kebanyakan masih menggunakan gadget dan tidak memperhatikan proses pembelajaran yang berlangsung.

Kemudian peneliti juga menyadari bahwa terdapat perbedaan peserta didik pada motivasi belajar, pemahaman, gaya belajar, serta kemampuan peserta didik dalam proses pembelajaran. Berdasarkan data yang didapat

dilapangan, terdapat kendala-kendala dalam proses pembelajaran. Selain itu guru belum pernah menggunakan inovasi teknologi berupa bahan ajar bantuan berbentuk E-Modul. Sehingga peneliti berinisiatif untuk menganalisis perlunya E-Modul berbasis TPACK untuk menunjang proses belajar mengajar.

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

Peneliti mengumpulkn sumber yang terkait untuk pengembangan E-Modul berbasis TPACK nantinya, sumber-sumber yang peneliti kumpulkan yaitu terkait dengan 8 buku Fisika SMA kelas X semester ganjil khususnya yang terdapat materi gerak parabola, peneliti juga mengumpulkan video pembelajaran dari you tube yang sesuai untuk pengembangan produk, gambar, animasi, serta aplikasi yang akan digunakan untuk pengembangan produk yaitu seperti *Microsoft word, Flip PDF Professional, phet simulation, sera google form*.

- b. Tahap Perancangan (*design*)

Pada tahapan ini peneliti mendesain perancangan pembuatan E-Modul berbasis TPACK, ada beberapa langkah yang dilakukan oleh peneliti dari banyaknya langkah-langkah yang terdapat pada tahapan ini, berikut hasil dari langkah-langkah yang telah dilakukan pada tahapan ini:

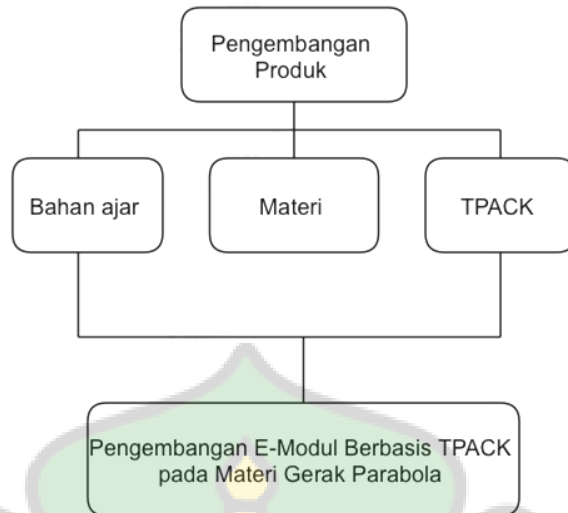
- a) Mengembangkan ide konten awal (*Develop initial content ideas*)

Pada langkah ini peneliti menemukan bahwa pokok bahasan atau materi yang akan dikembangkan pada produk yaitu “GERAK

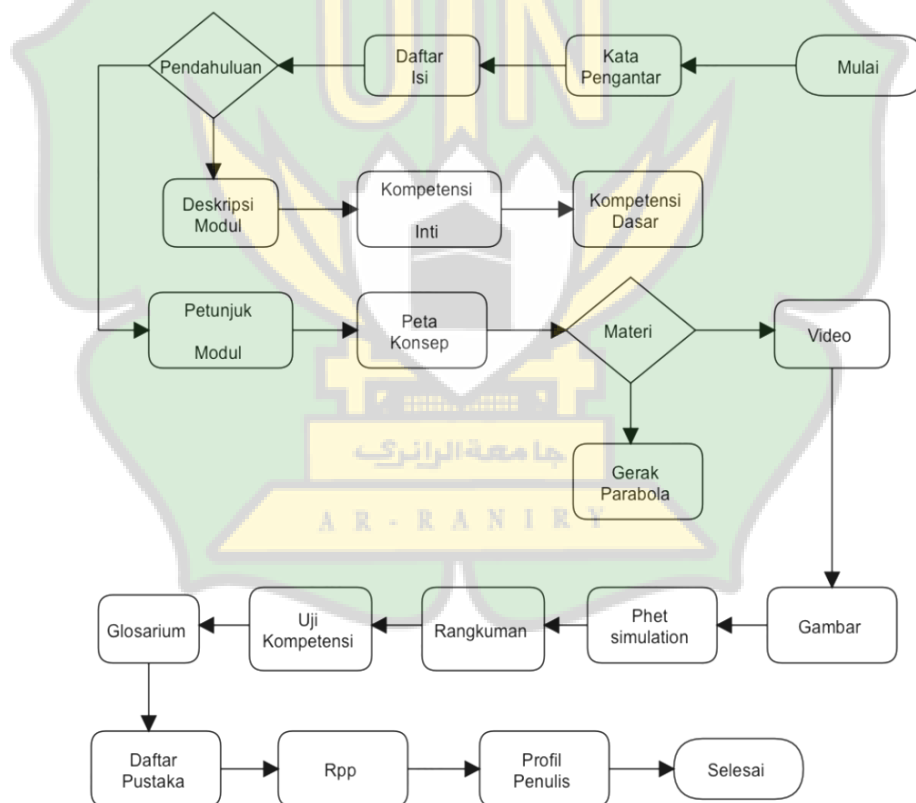
PARABOLA” kemudian peneliti mengembangkan rencana pembelajaran (RPP), materi pembelajaran, serta lembar kerja peserta didik (LKPD), selain itu untuk mengembangkan produk ini peneliti menggunakan bantuan beberapa aplikasi yang digunakan untuk pengembang E-Modul, yaitu berupa microsoft word yang digunakan untuk menyusun rencana untuk pengembangan E-Modul, materi yang terdapat pada E-Modul, lembar kerja peserta didik, serta desain E-Modul, kemudian *Google Form* untuk membuat lembar kerja peserta didik, *phet simulation* untuk melakukan praktikum secara online, youtube untuk menampilkan video pembelajaran yang mendukung materi pembelajaran, dan *Flip PDF Professional* yang digunakan untuk menggabungkan seluruh komponen-komponen tersebut sehingga menjadi sebuah E-Modul.

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

Flowchart yang dikembangkan oleh peneliti pada penelitian ini yaitu berdasarkan beberapa tahapan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya serta berdasarkan permasalahan dan solusi yang telah diperoleh, selain flowchart yang menunjukkan bagaimana peneliti bisa mengembangkan produk, peneliti juga membuat flowchart untuk pengembangan produk kedepannya agar dapat mempermudah peneliti untuk mengembangkan produk nantinya sesuai dengan rangkaian yang telah disusun pada flowchart.



Gambar 4.1 Flowchart produk yang akan dihasilkan.



Gambar 4.2 Flowchart pengembangan E-Modul

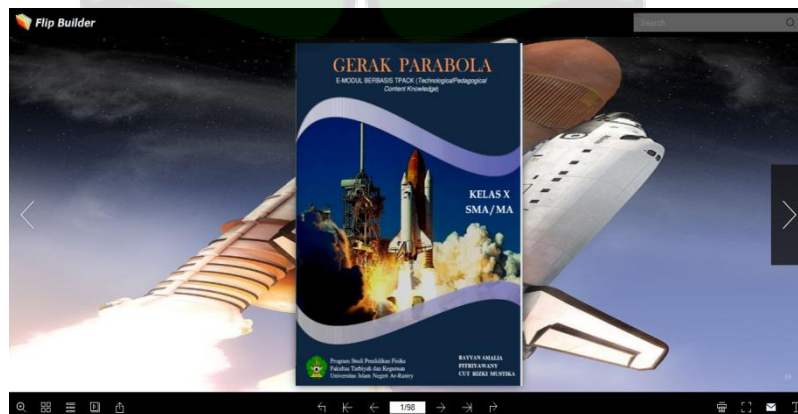
c. Tahap Pengembangan (*Development*)

a) Menggabungkan bagian (*Assemble the pieces*)

Setelah tahap perancangan, kemudian dilanjutkan ke tahap *development* atau pengembangan. Bagian ini merupakan proses final dalam pembuatan E-Modul berbasis TPACK menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* yaitu berfungsi untuk menggabungkan komponen-komponen dalam hal ini materi pembelajaran, video pembelajaran, *virtual lab phet simulation*, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan E-LKPD. Adapun penjelasan dari masing-masing komponen tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tampilan cover E-Modul

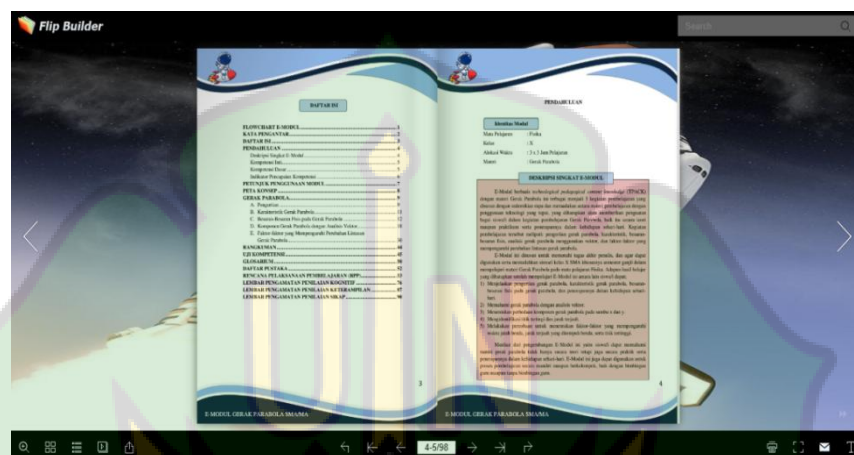
Tampilan ini merupakan tampilan awal pada E-Modul berbasis TPACK. Pada tampilan ini berisikan background E-Modul beserta cover awal E-Modul, adapun yang terdapat pada bagian cover E-Modul yaitu berisikan judul materi, serta nama penulis. Tampilan awal E-Modul dapat dilihat seperti pada gambar:



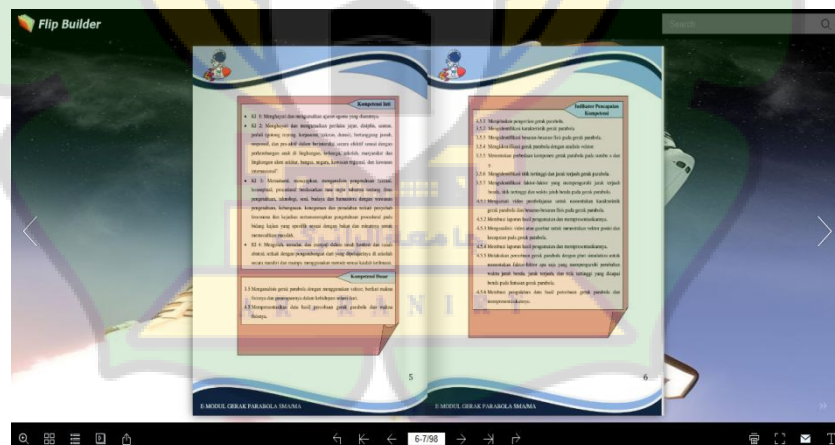
Gambar 4.1 Tampilan Cover dan background E-Modul

2. Tampilan Pendahuluan

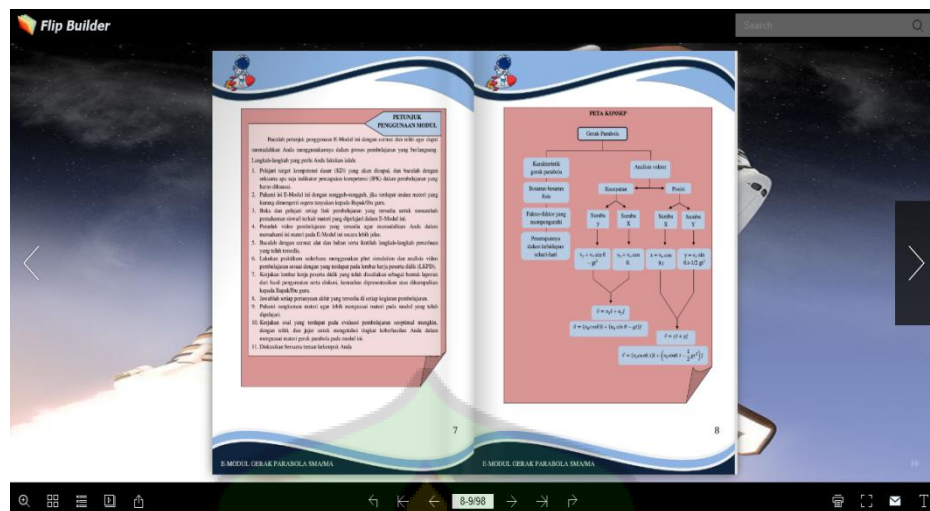
Pada halaman pendahuluan mencakup identitas E-Modul, deskripsi singkat E-Modul, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan petunjuk penggunaan E-Modul.



Gambar 4.2 Tampilan pendahuluan dan daftar isi



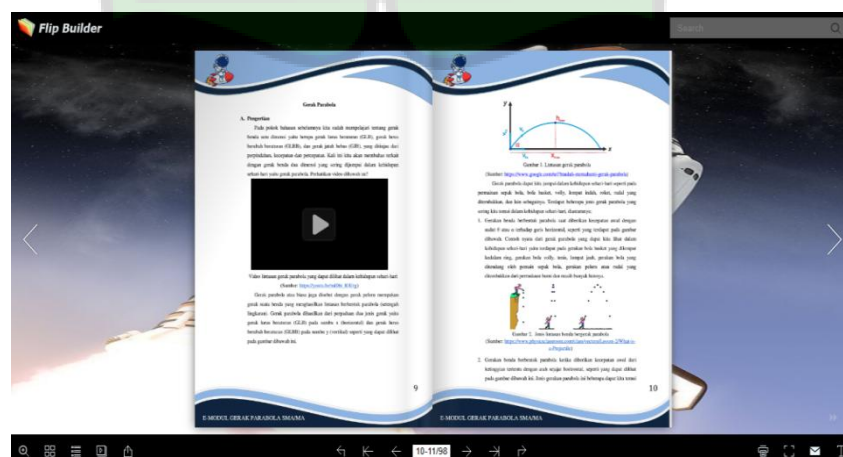
Gambar 4.3 Tampilan kompetensi dasar, kompetensi inti, dan indikator pencapaian kompetensi



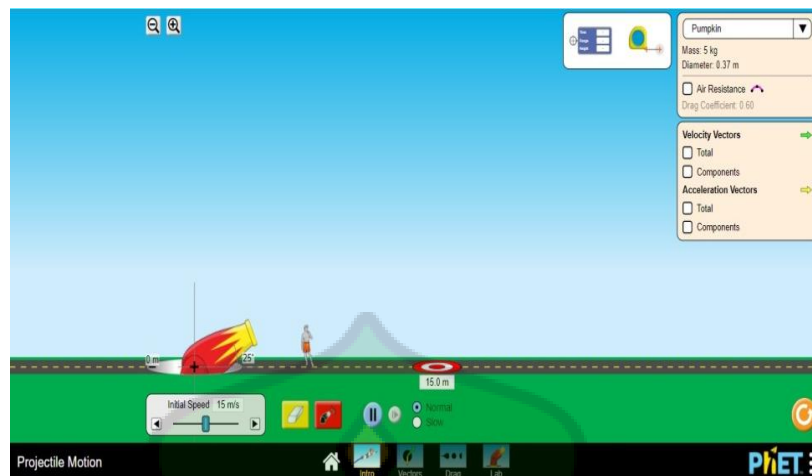
Gambar 4.4 Tampilan petunjuk penggunaan E-Modul dan peta konsep

3. Tampilan Materi

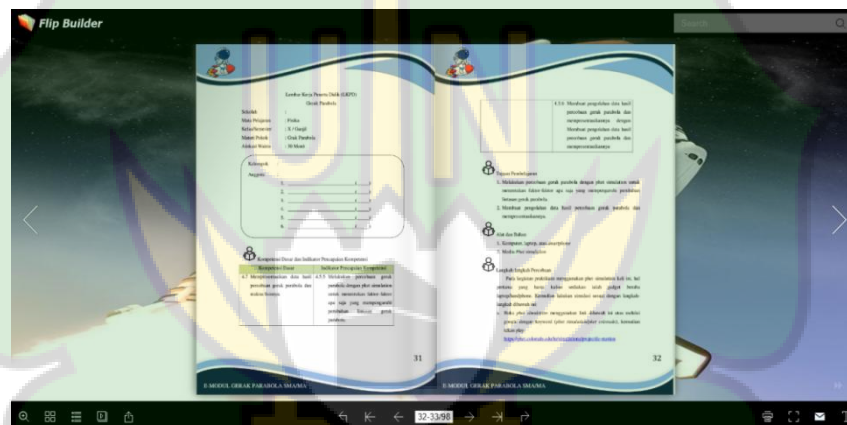
Pada bagian ini memuat penyampaian materi pembelajaran, video pembelajaran, *phet simulation*, serta E-LKPD. Dimana pada bagian materi pembelajaran terdapat video pembelajaran yang sesuai dengan materi. Sedangkan pada E-LKPD terdapat beberapa bagian yaitu identitas peserta didik, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, bahan diskusi atau praktikum serta *link* LKPD.



Gambar 4.5 Tampilan materi dan video pembelajaran



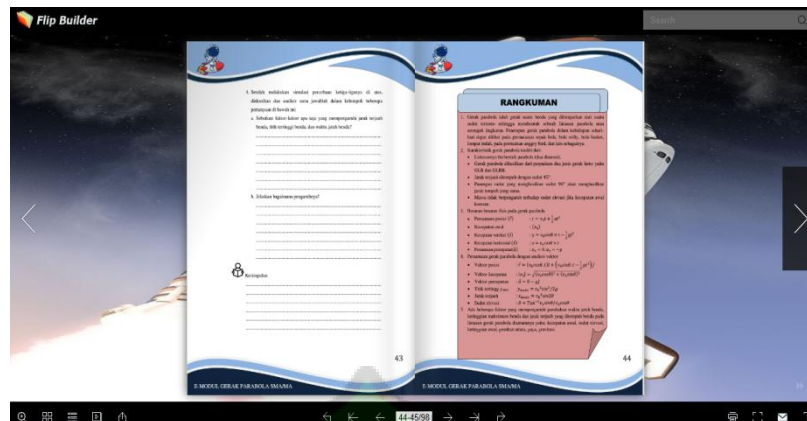
Gambar 4.6 Tampilan *phet simulation*



Gambar 4.7 Tampilan E-LKPD

4. Tampilan Rangkuman - RANIRY

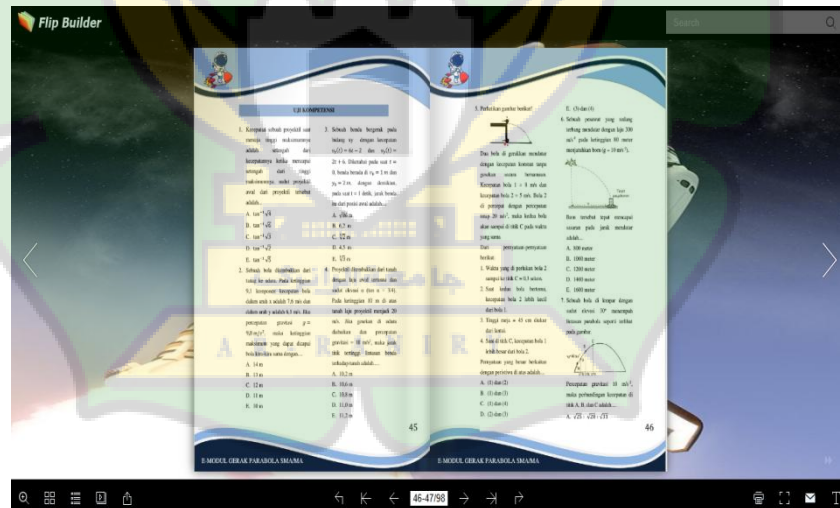
Pada tampilan ini berisi tentang kesimpulan dari materi yang telah dipelajari selama 3 pertemuan.



Gambar 4.8 Tampilan Rangkuman

5. Tampilan Uji Kompetensi atau Pemahaman

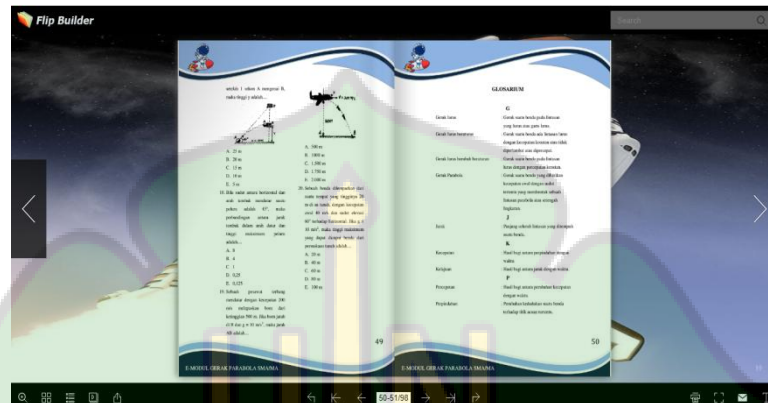
Dalam tampilan ini terdapat beberapa soal yang dikutip berdasarkan soal UN, UTBK, SBMPTN, UNBK, SIMAK UI, dan buku Pembelajaran fisika.



Gambar 4.9 Tampilan Uji Kompetensi

6. Tampilan Glosarium

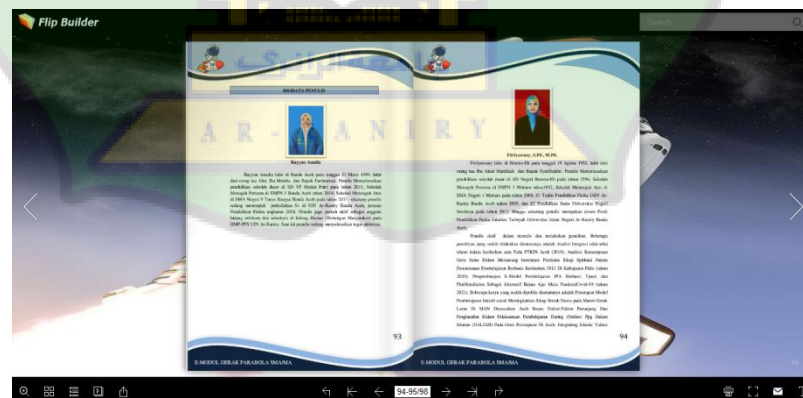
Pada tampilan glosarium ini berisi kumpulan daftar alfabet yang mendefinisikan istilah-istilah yang terdapat pada materi gerak parabola dalam E-Modul ini.



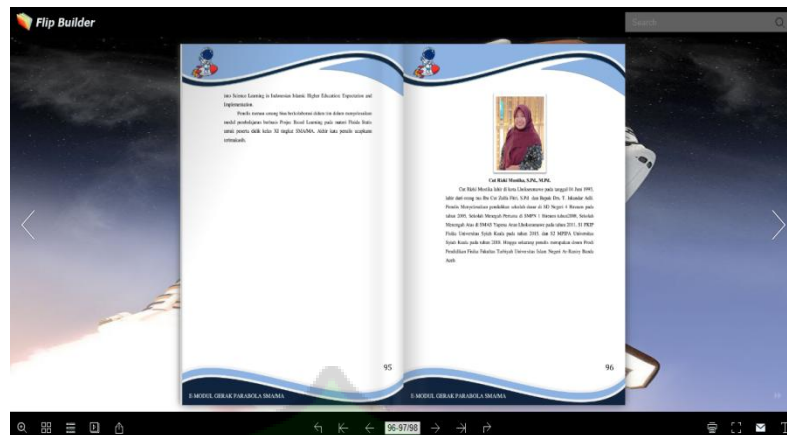
Gambar 4.10 Tampilan glosarium

7. Tampilan Biodata Penulis

Pada tampilan ini terdapat biodata penulis yang mengembangkan E-Modul berbasis TPACK ini.



Gambar 4.11 Tampilan biodata penulis 1 dan 2



Gambar 4.12 Tampilan biodata penulis 2 dan 3

8. Tampilan Cover Penutup

Pada cover penutup terdapat judul E-Modul dan deskripsi singkat terkait materi pembelajaran.



Gambar 4.13 Tampilan cover penutup E-Modul

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

Peneliti melakukan uji coba alpha yang dilakukan oleh 3 orang ahli materi dan juga 3 orang ahli media, yang mana penilaian dari ahli media mencakup kepada aspek tampilan dan aspek pemrograman, sedangkan penilaian dari ahli materi sendiri mencakup pada aspek kelayakan isi

materi, aspek penyajian dan juga aspek kebahasaan, untuk uji coba alpha materi pada penelitian ini dilakukan oleh 3 orang dosen pendidikan fisika Uin Ar-Raniry, dan untuk uji coba alpha media dilakukan oleh 1 orang dosen pendidikan fisika Uin Ar-Raniry dan 2 orang dosen pendidikan teknik informatika Uin Ar-Raniry.

c) validasi (*validate*)

Kelayakan atau kualitas produk E-Modul berbasis TPACK yang dikembangkan, dapat dilihat dari hasil validasi, pada penelitian ini produk yang dikembangkan di validasi oleh 3 ahli media dan 3 ahli materi selaku validator. Adapun tujuan dari validasi produk ini yaitu untuk memperoleh penilaian tingkat kelayakan produk serta saran dari para ahli media dan juga materi, agar produk E-Modul berbasis TPACK yang dikembangkan dapat digunakan dengan kualitas baik berdasarkan revisi yang di sarankan oleh validator.

a. Kelayakan E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola oleh Ahli Media

Penilaian yang diberikan oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan E-Modul pembelajaran yang ditinjau berdasarkan aspek perancangan (*design*), yang mana dalam hal ini validasi media dilakukan oleh tiga ahli media.

Pada proses penilaian yang dilakukan oleh ketiga validator media, masing-masing validator memberikan penilaian sesuai dengan butir-butir pernyataan yang terdapat pada lembar validasi yaitu dengan

cara memberikan tanda ceklis pada kolom atau baris yang dianggap sesuai dan layak untuk E-Modul. Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan data hasil validasi E-Modul Berbasis TPACK pada Materi Gerak Parabola dapat disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Data Hasil Validasi oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Validator				Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
		1	2	3	Skor				
Tampilan	1	4	4	4	12	150	3.57	89%	Sangat Layak
	2	3	4	4	11				
	3	3	4	3	10				
	4	3	4	4	11				
	5	3	4	4	11				
	6	3	4	4	11				
	7	3	4	3	10				
	8	3	4	4	11				
	9	3	4	4	11				
	10	3	3	4	10				
	11	3	3	4	10				
	12	3	3	4	10				
	13	3	4	4	11				
	14	3	4	4	11				
Pemrograman	1	3	4	3	10	33	3.6	90%	Sangat Layak
	2	4	4	4	12				
	3	4	4	3	11				
Jumlah Skor		54	65	67	183	183	3.58	89.50%	Sangat Layak
Jumlah Skor									

Berdasarkan hasil data pada tabel diatas yang di dapat saat validasi oleh ahli media, diperoleh hasil persentase kelayakan pada aspek tampilan yaitu sebesar (89%) dengan kategori sangat layak. Kemudian pada aspek pemograman memperoleh persentase penilaian sebesar (90%) dengan kategori sangat layak. Sedangkan untuk keseluruhan persentase yang diperoleh yaitu sebesar (89,50%). Dengan begitu keseluruhan penilaian media pembelajaran E-Modul berbasis TPACK yang menggunakan flip pdf professional berdasarkan hasil validasi ahli media termasuk kedalam kategori sangat layak untuk digunakan.

b. Kelayakan E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola oleh Ahli Materi

Penilaian yang diberikan oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan E-Modul pembelajaran yang ditinjau berdasarkan aspek perancangan (*design*), yang mana dalam hal ini validasi materi dilakukan oleh tiga ahli materi.

Pada proses penilaian yang dilakukan oleh ketiga validator materi tersebut, masing-masing validator memberikan penilaian sesuai dengan butir-butir pernyataan yang terdapat pada lembar validasi yaitu dengan cara memberikan tanda ceklis pada kolom atau baris yang dianggap sesuai dan layak untuk E-Modul. Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan data hasil validasi E-Modul Berbasis TPACK pada Materi Gerak Parabola dapat disajikan dalam tabel berikut ini

Tabel 4.2 Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Validator			Skor	ΣPer Aspek	Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
		1	2	3					
Kelayakan Isi	1	4	4	4	20	108	2.88	72.00%	Layak
	2	4	3	4	11				
	3	4	4	4	12				
	4	3	4	4	11				
	5	3	3	4	10				
	6	4	3	4	11				
	7	4	3	4	11				
	8	3	4	4	11				
	9	3	4	4	11				
Kelayakan Penyajian	1	4	3	4	11	45	3.75	93.75%	Sangat Layak
	2	4	4	4	12				
	3	4	4	4	12				
	4	3	3	4	10				
Kebahasaan	1	4	3	4	11	77	3.66	91.75%	Sangat Layak
	2	3	4	4	11				
	3	3	4	4	11				
	4	4	4	4	12				
	5	3	4	4	11				
	6	3	3	4	10				
	7	3	4	4	11				
Jumlah Skor		70	72	80	230	230	3.83	95.75%	Sangat Layak
Jumlah Skor									

Dari data hasil validasi ahli materi, diperoleh persentase kelayakan pada aspek kelayakan isi materi E-Modul sebesar (72,00%) dengan kategori layak. Sedangkan pada aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase sebesar (93,75%) yang tergolong kedalam kategori sangat layak. Selanjutnya pada aspek kebahasaan memperoleh persentase sebesar (91,75%) yang tergolong pada kategori sangat layak. Kemudian hasil keseluruhan persentase dari hasil validasi

diperoleh persentase sebesar (95,75%) yang berarti bahwa keseluruhan E-Modul berbasis TPACK pada materi gerak parabola dari ahli materi termasuk kedalam kategori sangat layak digunakan.

B. Pembahasan

1. Desain Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK Pada Materi Gerak Parabola

E-Modul pembelajaran berbasis TPACK pada materi gerak parabola dikembangkan dengan menggunakan model penelitian Alessi dan Trollip. Adapun 3 tahapan yang termasuk kedalam model penelitian ini yaitu sebagai berikut: (1) Perencanaan (*Planning*), (2) Perancangan (*Design*), dan (3) Pengembangan (*Development*). Adapun penjelasan terkait ketiga tahapan tersebut yaitu sebagai berikut:

a. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Langkah ini dilakukan peneliti untuk merencanakan dan menentukan tujuan dan arah pengembangan produk E-Modul pembelajaran. Terdapat beberapa langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahapan ini yaitu berupa: (1) Menentukan ruang lingkup penelitian, dalam hal ini peneliti melakukan observasi, wawancara, dan menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada guru dan juga peserta didik. Seluruh kegiatan tersebut dilakukan untuk mengetahui permasalahan atau kendala yang dialami peserta didik dalam proses pembelajaran, agar dapat menjadi bahan pengembangan produk kedepannya, (2) Menyadari karakteristik peserta didik, media yang dikembangkan harus memiliki kelebihan dibandingkan

media lain yang digunakan peserta didik. Media yang dikembangkan dirancang agar dapat merangsang peserta didik untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih lancar. (3) Mengumpulkan sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik untuk dijadikan acuan oleh peneliti dalam pengembangan E-Modul. (4) Melakukan diskusi dengan guru mata pelajaran agar dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam proses pembelajaran, yang mana berdasarkan hasil diskusi tersebut munculah sebuah ide untuk mengembangkan sebuah bahan ajar berbentuk elektronik yaitu E-Modul berbasis TPACK pada Materi Gerak Parabola.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahapan ini peneliti menentukan rancangan untuk membuat E-Modul berbasis TPACK. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa aplikasi untuk mengembangkan E-Modul yang dapat membantu peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan ini, adapun aplikasi yang digunakan yaitu *Microsoft word*, *youtube*, *visio*, *flip pdf professional*, *google form*, serta *pinterest*.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pengembangan E-Modul berbasis TPACK ini menggabungkan beberapa aplikasi. Aplikasi tersebut memiliki fungsinya masing-masing, diantaranya yaitu *visio* digunakan untuk mendesain diagram alir pengembangan E-Modul, *pinterest* digunakan untuk mencari gambar-gambar yang sesuai terkait dengan materi pembelajaran agar dapat

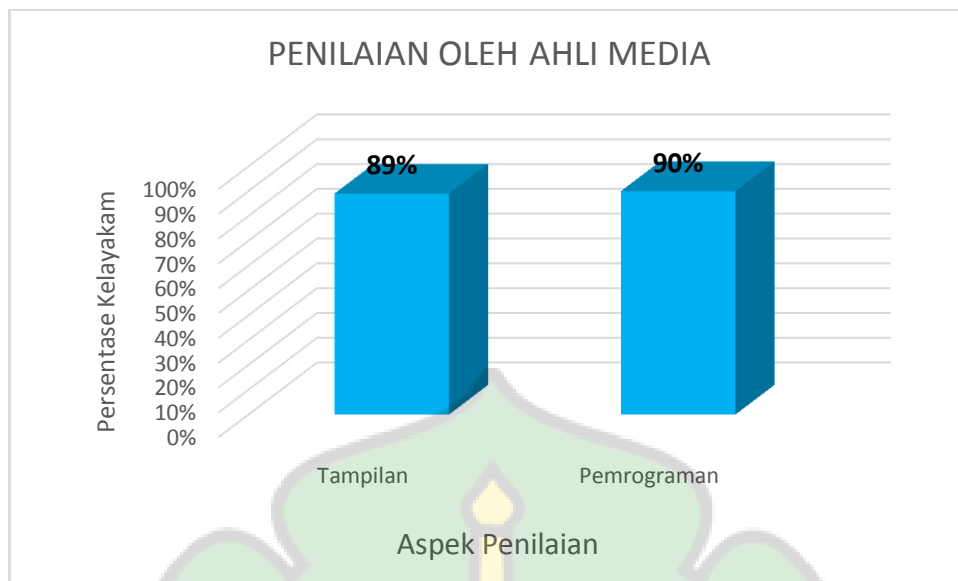
digunakan sebagai cover E-Modul ataupun gambar pada materi dalam E-Modul, *you tube* digunakan untuk mengunduh video pembelajaran yang terkait ataupun berupa *link* video pembelajaran, selanjutnya *microsoftword* yang digunakan untuk menyusun materi pembelajaran, gambar, *link* video yang diambil dari Youtube serta digunakan untuk mendesain E-Modul, Selanjutnya desain yang telah disusun pada *Microsoft word* di jadikan dalam bentuk PDF kemudian masukkan pada aplikasi *Flip pdf Professional* untuk meng onlinekan dan menjadikan tampilan modul menjadi E-Modul kemudian memasukkan video pembelajaran, dan yang terakhir *google form* digunakan untuk membuat E-LKPD.

2. Kelayakan Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK Pada Materi Gerak Parabola

Kelayakan E-Modul berbasis TPACK pada materi gerak parabola dievaluasi dan diverifikasi oleh enam dosen dari UIN Ar-RANIRY Banda Aceh. Data hasil evaluasi berisi skor penilaian yang kemudian dimasukkan menjadi empat kategori penilaian, yaitu sangat layak, layak, kurang layak, dan tidak layak. Hasil yang diperoleh kemudian dijadikan sebagai persentase dari kriteria kelayakan produk.

- a. Kelayakan E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola oleh Ahli Media

Hasil penilaian ahli media terhadap dua aspek video pembelajaran ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

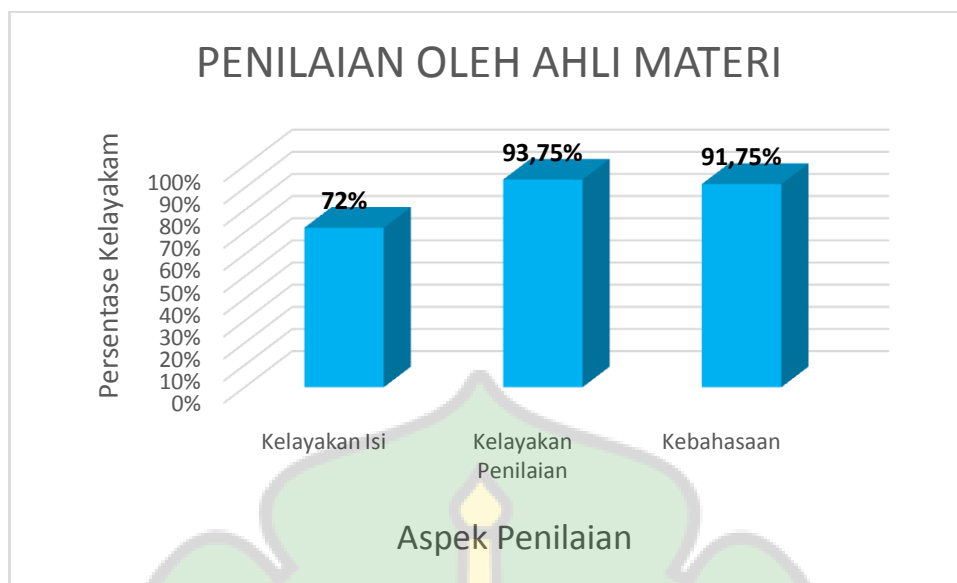


Gambar 4.13 Grafik Penilaian oleh Ahli Media

Analisis data yang diperoleh dari tiga validator ahli media menunjukkan tingkat kelayakan E-Modul berbasis TPACK secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase (89.50%). Dengan dua aspek penilaian yaitu tampilan (89%) dan pemrograman (90%). Dengan demikian, hasil penilaian ini menunjukkan bahwa E-Modul berbasis TPACK sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

- b. Kelayakan E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola oleh Ahli Materi

Hasil penilaian ahli materi terhadap dua aspek video pembelajaran ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.14 Grafik Penilaian oleh Ahli Materi

Analisis data yang diperoleh dari tiga validator ahli materi menunjukkan tingkat kelayakan E-Modul berbasis TPACK secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase (95.75%), Dengan tiga aspek penilaian yaitu Kelayakan Isi (72%), Kelayakan Penilaian (93.75%) dan Kebahasaan (91.75%). Dengan hasil ini, menunjukkan bahwa E-Modul berbasis TPACK sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Hasil penelitian pada E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola sejalan dengan penelitian Marlinda Indah Budiarti, dkk. Dengan hasil penelitian kelayakan E-Modul berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* dengan presentase respon dari dosen 83% dan rata-rata presentasi respon mahasiswa

sebesar 89% sehingga dapat dinyatakan bahwa modul memenuhi kriteria layak.⁵²



⁵²Marlinda Indah Eka Budiarti, Irfan Fouzun, Carless Y.A.Nalle, Lilik Yulianingsih, “ Pengembangan E-Modul Berbasis *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK)”, Jurnal Patria Bahari, Vol. 1, No. 2, November 2021, hlm. 57-68.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan E-Modul Berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola Kelas X untuk SMA/MA, disimpulkan bahwa:

1. Desain bahan ajar elektronik berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola dikembangkan dengan tiga tahapan yaitu tahap perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*), serta tahap pengembangan (*development*), yang kemudian menghasilkan sebuah produk yaitu berupa E-Modul berbasis TPACK pada materi gerak parabola.
2. Kelayakan pada produk yang dihasilkan yaitu E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola mendapatkan penilaian dari masing-masing validator yaitu, rata-rata persentase yang didapatkan dari hasil validasi media pembelajaran oleh validator yaitu sebesar 89,50% yang tergolong kedalam kategori sangat layak, dan untuk rata-rata persentase yang diperoleh dari hasil validasi materi oleh beberapa validator yaitu 95,75% dan termasuk kedalam kategori sangat layak untuk digunakan.

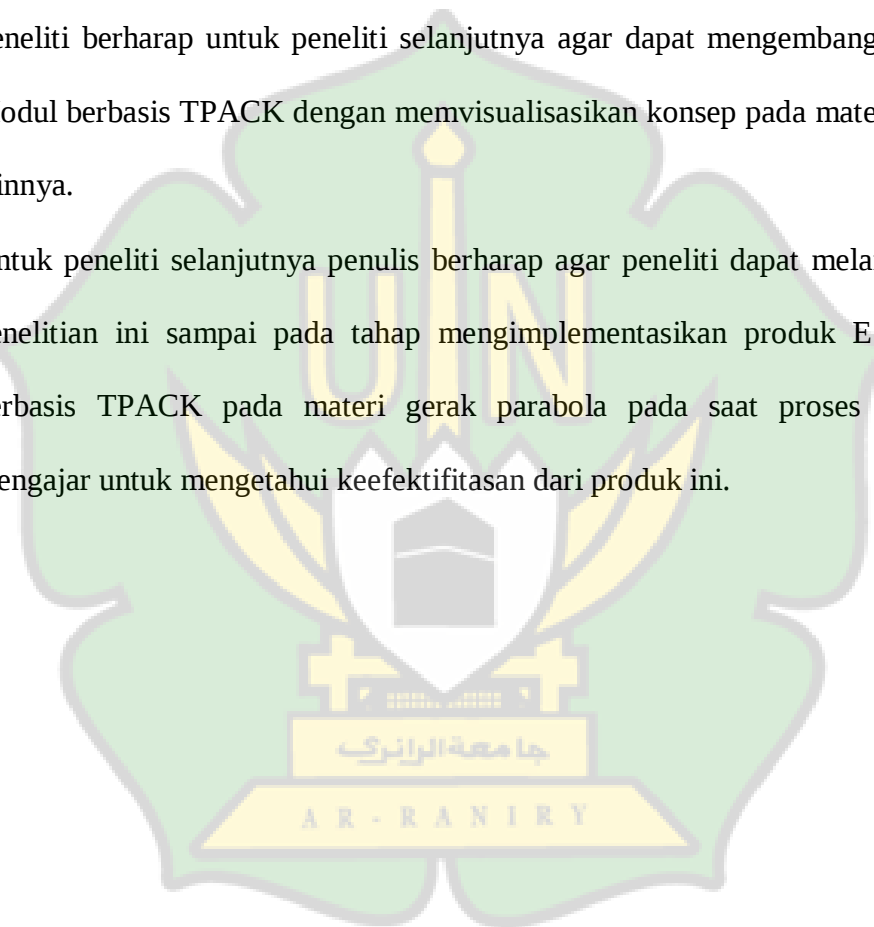
B. Saran

Terdapat beberapa saran yang diperoleh setelah penelitian selesai dilakukan, adapun saran-saran tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian pengembangan E-Modul berbasis TPACK ini dapat digunakan sebagai pendamping bahan ajar yang disediakan oleh pihak

sekolah khususnya pada mata pelajaran fisika materi gerak parabola, dikarenakan bahan ajar E-modul ini dapat menjelaskan materi gerak parabola dengan lebih dalam dan tidak hanya berupa teori dan konsep saja, tetapi juga dapat membantu peserta didik untuk melakukan praktikum secara virtual dan dapat mengetahui manfaat dari materi tersebut dalam lingkungan sekitar kita.

2. Peneliti berharap untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan E-Modul berbasis TPACK dengan memvisualisasikan konsep pada materi yang lainnya.
3. Untuk peneliti selanjutnya penulis berharap agar peneliti dapat melanjutkan penelitian ini sampai pada tahap mengimplementasikan produk E-Modul berbasis TPACK pada materi gerak parabola pada saat proses belajar mengajar untuk mengetahui keefektifitasan dari produk ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Quddus. 2019. "Implementasi Technological Pedgogical Content Knowledge (TPACK) dalam Pendidikan Prosesi Guru (PPG) PAI LPTK Uin Mataram". *Jurnal Tatsqif (jurnal pendidikan dan pemikiran)*. Vol. 17. No. 2. h. 216.
- Ahmad Munif Nugroho, Wardono, St Budi Waluyo, Adi Nur Cahyono. 2019. "Kemampuan Berpikir Kreatif ditinjau dari Adversity Quotient Pada Pembelajaran TPACK". *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2. h. 41.
- Ahmad Saripudin. 2008. "*Fisika Untuk Kelas IX*". (Bandung: Grafindo Media Pratama).
- Anggraini Diah Puspitasari. 2019. "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 7. No. 1. h. 18.
- Alessi, S.M., & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development* (3rd Edition). Boston: Allyn and Bacon
- Aprida Pane dan Muhammad Darwis Dasopang. 2017. "Belajar dan Pembelajaran". *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. Vol. 3. No. 2. h. 335.
- Ari Damari. 2016. "*Buku Penilaian (BUPENA) Fisika untuk SMA/MA Kelas X*". Erlangga. h. 61.
- Dewi Yustika Sari. 2017. "*Pengembangan Bahan Ajar DEPDIKNAS (2)*". Diakses pada tanggal 18 Oktober 2021 dari situs: <https://id.scribd.com/presentation/356126880/Pengembangan-Bahan-Ajar-DEPDIKNAS-2>
- E Watin, R Kustijono. 2017. *Efektivitas Penggunaan E-book dengan Flip Pdf Professional untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains*. Seminar Nasional Fisika (SNF) Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya. h. 125.
- Edi Wibowo, Dona Dinda Pratiwi. 2018. "Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan, Desimal". *Jurnal Matematika*, Vol. 1. No. 2. h. 3.
- Elok Fa'iqotul Himmah. 2019. "Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip Pdf Professional pada Materi Suhu dan Kalor". *Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung*. h. 27.

- Evi Wahyu Wulansari, Sri Kantum, Pudjo Suharso. 2018. Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, dan Ilmu Sosial*. Vol. 12. No. 1. h. 2. ISSN: 1907-9990X. E-ISSN: 2548-7175.
- FISKA Komala Sari, Farida, M. Syazali. 2016. "Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan Geogebra Pokok Bahasaan Turunan". Al-Jabar: *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 7. No. 2. h. 135-152.
- IGST A A Wulandari. 2021. "Pelatihan dan Pendampingan Penyusunan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan TPACK". *Jurnal Pendidikan Dasar FIP Uin diksha*. ISBN 978-623-7482-72-7. h. 455.
- Imam Fitri Rahmadi. 2019. "Technological Pedagogical Content Knowlede (TPACK)". *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*. Vol. 6.No. 1. h. 66.
- Indah Sri Wahyuni, Eko Risdianto, Henny Johan. 2019. " Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Professional pada Materi Alat-alat Opik di SMA". *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol. 2. No. 3. h. 145-152.
- Ismail Saleh Nasution, Eko Febri Syahputra Siregar. 2021. "Implementasi Pendekatan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)". *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. Vol. 3. No. 3. h. 208.
- Ismi Laili, Ganefri, Usmeldi. 2019. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik". *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol 3.No. 3 (2019). h. 306-315.
- Khairinal, Suratno, Resi Yulia Aftiani. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas XI IS 1 SMA Negeri 2 Kota Sungai Penuh". *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*. Vol. 2. No. 1. h. 461.
- Marlinda Indah Eka Budiarti, Irfan Fouzun, Carless Y.A.Nalle, Lilik Yulianingsih. 2021. "PengembanganE-Modul Berbasis Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)". *Jurnal Patria Bahari*. Vol. 1. No. 2. h. 57-68.
- Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo. 2020. *Modul Elektronik: Penyusunan dan Aplikasinya*. (Yayasan Kita Menulis). h. 8.
- Nita Sunarya Herawati, Ali Muhtadi. 2018. "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA". *Jurnal Inovasi Pendidikan*. Vol. 5. No. 2. h. 182.

- Nyoman Sugihartini, Nyoman Laba Jayanta. 2017. "Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran". *Jurnal pendidikan teknologi dan Kejuruan*, Vol. 14. No. 2. h. 222.
- Patmisari, Widanti Permatasari, Ahmad Muhibbin. 2021. "Penggunaan Pendekatan Technological Pedagogical And Content Knowledge (Tpack) Dalam Pembentukan Student Well-Being". *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, Vol. 8. No. 2. h. 134.
- Rara Seruni, Siti Munawarah, Fera Kurniadewi, Muktiningsih Nurjayadi. 2019. "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Professional". *Jtk: Jurnal Tadris Kimiya*, Vol. 4. No. 1.h. 50.
- Reni Novilia. 2021. "Pengaruh Model Blended Learning dengan Pendekatan TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) Berbantuan E-Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis". *Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Univrsitas Negeri Raden Intan Lampung*. h. 19.
- 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*. Vol. 7. No. 3. hlm. 63.
- Sarwadi. 2015. "*Trik Smart Fisika SMA/MA Kelas X, XI, & XII*". (Jogjakarta: Literindo), h. 48.
- Silvia Oksa, Sunmaryo Soenarto. 2020. "Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek untuk Memotivasi Belajar Siswa Sekolah Kejuruan". *Jurnal Kependidikan*, Vol. 4. No. 1. h. 104.
- Sri Rahayu. 2017. "Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam Pembelajaran Abad 21". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX*. h. 5.
- Tim Kompas Ilmu. 2018. *FISIKA UNTUK smk/ma kelas X*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Tommy Tanu Wijaya, Aditya Purnama, Hendry Tanuwijaya. 2020. "Pengembangan Media Pembelajaran Berdasarkan Konsep TPACK Pada Materi Daris dan Sudut Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software". *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, Vol. 3. No. 3. h. 207.

- Tristi Ardita Rismayanti, Nurul Anriani, Sukirawan. 2022. "Pengembangan E-Modul Berbantuan Kodular Pada *Smartphone* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 06. No. 01. h. 864
- Trisya Widiastutik. 2021. "Pengembangan E-Modul Bahasa Indonesia Kelas XII dengan Flip Pdf Professional Sebagai Alternatif Pembelajaran di Tengah Pandemi Covid 19". *Jurnal Diklat Keagamaan*, Vol. 15, No. 1. h. 37.
- Unay Nurmansyah, Setiana. 2020. "Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Barisan dan Deret Aritmetika Melalui Pendekatan Saintifiik TPACK". *Jumlahku (Jurnal Matematika Ilmiah)*.Vol. 6.No. 1.200.
- Urip Nurdiana. 2016. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*.Kemendikbud. h. 8-11.
- Widoyoko. EP. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar). h.18
- Yudi Hari Rayanto, Sugianti. 2020. "Penelitian Pengembangan Model Addie dan R2D2: Teori dan Praktek". *Pasuruan: Lembaga Academic and Research Institute*. h. 18.

Lampiran 1 Penunjukan Pembimbing

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-11888/Un.08/FTK/KP.07.6/09/2022

TENTANG :
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;

2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;

3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;

4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;

5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;

6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;

10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;

11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Tanggal 16 Maret 2022.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Fitriyawany, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama

2. Cut Rizki Mustika, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Rayyan Amalia**

NIM : **180204027**

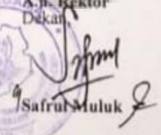
Prodi : **Pendidikan Fisika**

Judul Skripsi : **Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) pada Materi Gerak Parabola untuk SMA/MA**

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 07 September 2022
 A.n. Rektor
 Dekan

 Safrul Muluk

Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;

2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;

3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksana;

4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2 Kisi-kisi Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Butir Penilaian	No Item
1.	Tampilan	tepatan pemilihan background dengan materi.	P-1
		tepatan proporsi layout.	P-2
		tepatan pemilihan font agar mudah dibaca.	P-3
		tepatan ukuran huruf agar mudah dibaca.	P-4
		tepatan warna teks agar mudah dibaca.	P-5
		komposisi gambar.	P-6
		ukuran gambar.	P-7
		kehalusan tampilan gambar.	P-8
		kesesuaian animasi dengan materi.	P-9
		menarik animasi.	P-10
		tepatan pemilihan video dengan materi.	P-11
		kehalusan video.	P-12
		menarik cover depan	P-13
		kesesuaian tampilan dengan isi	P-14
2.	Pemograman	kesesuaian dengan pengguna.	P-15
		fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing).	P-16
		tepatan kinerja <i>interactiveLink</i>	P-17

Lampiran 3 Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Butir Penilaian	No Item
1	Aspek Kelayakan Isi	lengkapan materi	P-1
		luasan materi	P-2
		dalaman materi	P-3
		akuratan konsep dan definisi	P-4
		akuratan data dan fakta	P-5
		mbar, diagram, dan ilustrasi	P-6
		enggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	P-7
		endorong rasa ingin tahu	P-8
		enciptakan kemampuan bertanya	P-9
2	Aspek Kelayakan Penyajian	sain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai	P-10
		emuat gambar yang sesuai	P-11
		emberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu	P-12
		CPD di isi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksprimen.	P-13
3	Aspek Kebahasaan	tepatan struktur kalimat	P-14
		efektifan kalimat	P-15
		bakuan istilah	P-16
		mahaman terhadap pesan atau informasi	P-17
		mampuan memotivasi peserta didik	P-18
		tepatan tata bahasa	P-19
		tepatan ejaan	P-20

Lampiran 4 Data Penilaian oleh Ahli Media

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola.

Penyusun : Rayyan Amalia

Pembimbing 1 : Fitriyawan, S. Pd., M. Pd

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, S. Pd., M. Pd

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

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya, Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian 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 dapat diketahui layak atau tidaknya E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Gerak Parabola. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

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

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

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

IDENTITAS

Nama : Muhammad Nasir, M. Si
 Nip/NIDN : 199001122018011001
 Instansi : UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain Layout/ Tata letak	1. Ketepatan pemilihan background dengan materi.				✓
			2. Ketepatan proporsi layout.			✓	
		b. Teks/ Tipografi	1. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca.			✓	
			2. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca.			✓	
			3. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca.			✓	

2.	Pemograman	c. <i>Image</i>	1. Komposisi gambar.			✓
			2. Ukuran gambar.			✓
			3. Kualitas tampilan gambar.			✓
		d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi.			✓
			2. Kemenarikan animasi.			✓
		e. Video	1. Ketepatan pemilihan video dengan materi.			✓
			2. Kualitas video.			✓
		f. Kemasan	1. Kemenarikan cover depan			✓
			2. Kesesuaian tampilan dengan isi.			✓
		g. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna.			✓
2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing).				✓		
h. <i>Interactive link</i>	1. Ketepatan kinerja <i>interactive Link</i>				✓	

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

perbaiki Tampilan agar lebih menarik & estetik.
jangan lupa cantumkan sumber gambar.

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan*):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor



LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola.

Penyusun : Rayyan Amalia

Pembimbing 1 : Fitriyawan, S. Pd., M. Pd

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, S. Pd., M. Pd

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

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya, Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian 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 dapat diketahui layak atau tidaknya E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Gerak Parabola. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).



PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

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

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

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

IDENTITAS

Nama : Nurrisma, S.Pd., M.T
 Nip/NIDN : 138049701
 Instansi : PT UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain Layout/ Tata letak	1. Ketepatan pemilihan background dengan materi.				✓
			2. Ketepatan proporsi layout.				✓
		b. Teks/ Tipografi	1. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca.				✓
			2. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca.				✓
			3. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca.				✓

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan*):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor



LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola.

Penyusun : Rayyan Amalia

Pembimbing 1 : Fitriyawan, S. Pd., M. Pd

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, S. Pd., M. Pd

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

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya, Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian 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 dapat diketahui layak atau tidaknya E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Gerak Parabola. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

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

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

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

IDENTITAS

Nama : Nurriqan, S.Pd., M.T
Nip/NIDN : 1310049702
Instansi : Pgs UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain Layout/ Tata letak	1. Ketepatan pemilihan background dengan materi.				✓
			2. Ketepatan proporsi layout.				✓
		b. Teks/ Tipografi	1. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca.		✓		
			2. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca.				✓
			3. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca.				✓

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan*):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor



Lampiran 5 Data Penilaian oleh Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola.

Penyusun : Rayyan Amalia

Pembimbing 1 : Fitriyawan¹, S. Pd., M. Pd

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, S. Pd., M. Pd

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

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian 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 dapat diketahui layak atau tidaknya E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Gerak Parabola. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).



PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

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

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

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

IDENTITAS

Nama : Zahariah, M.Pd
Nip/NIDN : 19900413 2019032012
Instansi :

A. LEMBAR PENILAIAN

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan isi/ Materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi				✓
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi			✓	
	5. Keakuratan data dan fakta			✓	
c. Kemutakhiran Materi	6. Gambar, diagram, dan ilustrasi				✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	9. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai				✓
b. Pendukung penyajian	1. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	2. LKPD di isi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksprimen.			✓	

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat				✓
	2. Keefektifan kalimat			✓	
	3. Kebakuan istilah			✓	
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik			✓	
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa			✓	
	7. Ketepatan ejaan			✓	

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan*):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
- ②. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor



LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola.

Penyusun : Rayyan Amalia

Pembimbing 1 : Fitriyawan, S. Pd., M. Pd

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, S. Pd., M. Pd

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

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya, Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian 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 dapat diketahui layak atau tidaknya E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Gerak Parabola. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

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

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

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

IDENTITAS

Nama : Fera Annisa, M.Sc.
 Nip/NIDN : 2005018703
 Instansi : PFS / FTK.

A. LEMBAR PENILAIAN**I. ASPEK KELAYAKAN ISI**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan isi/ Materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan materi			✓	
	3. Kedalaman materi				✓
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta			✓	
c. Kemutakhiran Materi	6. Gambar, diagram, dan ilustrasi			✓	
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari			✓	
	8. Mendorong rasa ingin tahu				✓
d. Mendorong keingintahuan	9. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai			✓	
	2. Memuat gambar yang sesuai				✓
b. Pendukung penyajian	1. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	2. LKPD di isi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksprimen.			✓	

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah			✓	✓
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				✓
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa			✓	
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan di bawah ini
 - a. Apakah E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola layak digunakan?
Layak
 - b. Apakah terdapat kelebihan dari E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola?
Iya dapat digunakan secara online maupun offline
 - c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola?
Terdapat hanya dapat digunakan melalui laptop
 - d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola?

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan*):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh.....2022

Validator Materi

Furqan
(*Furqan Annisa M.S.*)
NIP/NIDN. 2005018703



LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola.

Penyusun : Rayyan Amalia

Pembimbing 1 : Fitriyawan, S. Pd., M. Pd

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, S. Pd., M. Pd

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

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya, Pengembangan E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian 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 dapat diketahui layak atau tidaknya E-Modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Gerak Parabola. Aspek penilaian E-Modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

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

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

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

IDENTITAS

Nama : Rusydi, ST. M.Pd
 Nip/NIDN : 19661111999031002
 Instansi : FTK PPS

A. LEMBAR PENILAIAN**I. ASPEK KELAYAKAN ISI**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan isi/ Materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi				✓
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta				✓
c. Kemutakhiran Materi	6. Gambar, diagram, dan ilustrasi				✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
	8. Mendorong rasa ingin tahu				✓
d. Mendorong keingintahuan	9. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan di bawah ini

a. Apakah E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola layak digunakan?

Sudah layak untuk digunakan

b. Apakah terdapat kelebihan dari E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola?

Sudah baik materinya

c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola?

Tidak ada kekurangan yang signifikan.

d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk E-Modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) pada Materi Gerak Parabola?

Sudah memadai dan masih bisa dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan*):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

