

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS
PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE
TINGKAT SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

MURSIDA MANIK

NIM. 200204026

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH**

2024 M / 1445 H

LEMBAR PENGESAHAN
PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS
PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE TINGKAT
SMA/MA

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
dalam Pendidikan Fisika

Oleh:

Mursida Manik
NIM. 200204026

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Juniar Afrida, M.Pd
NIP. 198906202023212043

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS LITERASI SAINS PADA
MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE
TINGKAT SMA/MA**

SKRIPSI

Telah di Uji 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 08 Mei 2024 M
Rabu, 29 Syawal 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Juhar Afrida, M.Pd
NIP. 198906202023212043

Sekretaris,

Rahmati, M.Pd
NIP. 198705122023212037

Penguji I,

Cut Rizki Mustika, S.Pd., M.Pd
NIP. 199306042020122017

Penguji II,

Arusman, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 198505252023211027

Mengetahui,

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



Prof. Safrul Malik, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 19301021997031003

46

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mursida Manik
NIM : 200204026
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA

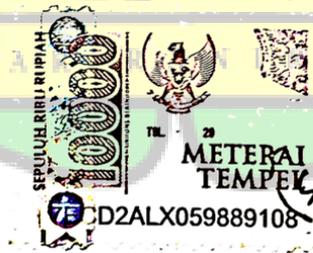
Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

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

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

Banda Aceh, 08 Mei 2024

Yang menyatakan,


Metersai Tempel
D2ALX059889108
Mursida Manik

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Apakah kau sudah memahami sedikit rasa sakit?

Kau tidak akan memahami orang lain kecuali kau sudah merasakan rasa sakit yang orang itu alami. Dan meskipun kita mengenali orang itu, bukan berarti kita bisa saling memahami. Itulah faktanya!

“Pain Tendo”
(NAGATO)

Persembahan

Skripsi ini saya dedikasikan kepada orang tua tercinta, Alm Bapak Basaruddin Manik dan Ibunda Rusla Lingga. Hingga saat-saat kepergian ayahanda pun masih meninggalkan sepetak kebun untuk biaya hidup dan pendidikan anak-anaknya tersayang, serta kegigihan dan ketulusan doa ibu lah yang mengantarkan saya hingga berhasil sampai detik ini. Demikian juga untuk orang terkasih Abang Suarman Lembong yang dengan keikhlasan membantu saya dari menentukan tempat kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini. Dan terimakasih banyak untukmu almamater biru kebanggaan saya.

جامعة الراترك

A R - R A N I R Y

ABSTRAK

Nama : Mursida Manik
NIM : 200204026
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA
Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd
Kata Kunci : Bahan Ajar, E-Modul, Elastisitas dan Hukum Hooke

Penelitian ini dilatar belakangi dari analisis kebutuhan yang dilakukan peneliti di MAS Darul Ulum Banda Aceh. Permasalahan yang ditemukan adalah kurangnya pengintegrasian bahan ajar dengan teknologi, sekolah tersebut lebih cenderung hanya menggunakan buku paket cetak sehingga bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi. Hal ini membuat peserta didik sulit untuk memahami materi fisika terlebih pada materi elastisitas dan hukum Hooke karena kurangnya sumber belajar lainnya. Oleh sebab itu, peneliti ingin mengembangkan satu bahan ajar berbentuk E-modul fisika berbasis literasi sains. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain E-modul, menguji kelayakan dan menguji kepraktisan E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan Alessi dan Trollip. Model ini memiliki tiga tahap yang terdiri dari perencanaan (*planning*), perancangan (*design*) dan pengembangan (*development*). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket validasi dan angket kepraktisan E-modul. Validasi ahli materi terdiri dari tiga validator dan validasi ahli media terdiri dari tiga validator juga. Kemudian untuk angket kepraktisan ditujukan kepada 25 peserta didik MAN 4 Banda Aceh kelas XI. Hasil analisis validasi ahli materi memperoleh 93,25% dengan kriteria sangat layak, dan hasil validasi ahli media memperoleh 97,42% dengan kriteria sangat layak, selanjutnya hasil analisis kepraktisan E-modul memperoleh 95,96% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian dapat disimpulkan E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke sangat layak dan praktis digunakan oleh peserta didik kelas XI tingkat SMA/MA.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas segala nikmat yang telah diberikan oleh Allah SWT. Alhamdulillah atas izin-Nya peneliti dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA”** dengan baik dan tepat waktu. Shalawat dan Salam peneliti sanjung sajikan kepada Baginda Nabi Besar Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wa Sallam, yang telah menjadi panutan terbaik bagi umat manusia.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak terlepas dari doa, dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik dari segi moril maupun materil. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Juniar Afrida, M.Pd selaku Pembimbing skripsi sekaligus pembimbing akademik yang telah meluangkan banyak waktu untuk membantu, membimbing, memberikan arahan dan nasihat dari pengajuan judul hingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Muhammad Nasir, M.Si. Ibu Zahriah, M.Pd. Bapak Samsul Bahri, S.Pd., M.Pd. Bapak Auliya Syarif Aziz. Bapak Firmansyah, M.T. Dan Ibu Raihan Islamadina, S.T., M.T selaku validator ahli materi dan validator ahli media yang telah bersedia memberikan komentar, saran, dan masukan untuk perbaikan E-modul yang dikembangkan.
5. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Pendidikan Fisika FTK UIN Ar-Raniry yang telah membekali peneliti dengan berbagai ilmu pengetahuan serta memberikan pelayanan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Keluarga besar peneliti, yaitu Ayahanda Basaruddin Manik, Ibunda Rusla LG, Abangda Suarman Lembong, kakak Rusda Manik, dan Ogek Samadi Sambo, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan berupa moril maupun materil dan selalu mendoakan peneliti hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Anime Naruto dan One Piece yang senantiasa menemani peneliti di waktu senggang sehingga peneliti memiliki inspirasi dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa, karya tulis ini tidak sepenuhnya sempurna, peneliti tidak menutup diri dan menerima kritik saran yang membangun peneliti untuk berkembang lebih baik lagi kedepannya.

Banda Aceh, 08 Mei 2024

Peneliti,

Mursida Manik

DAFTAR ISI

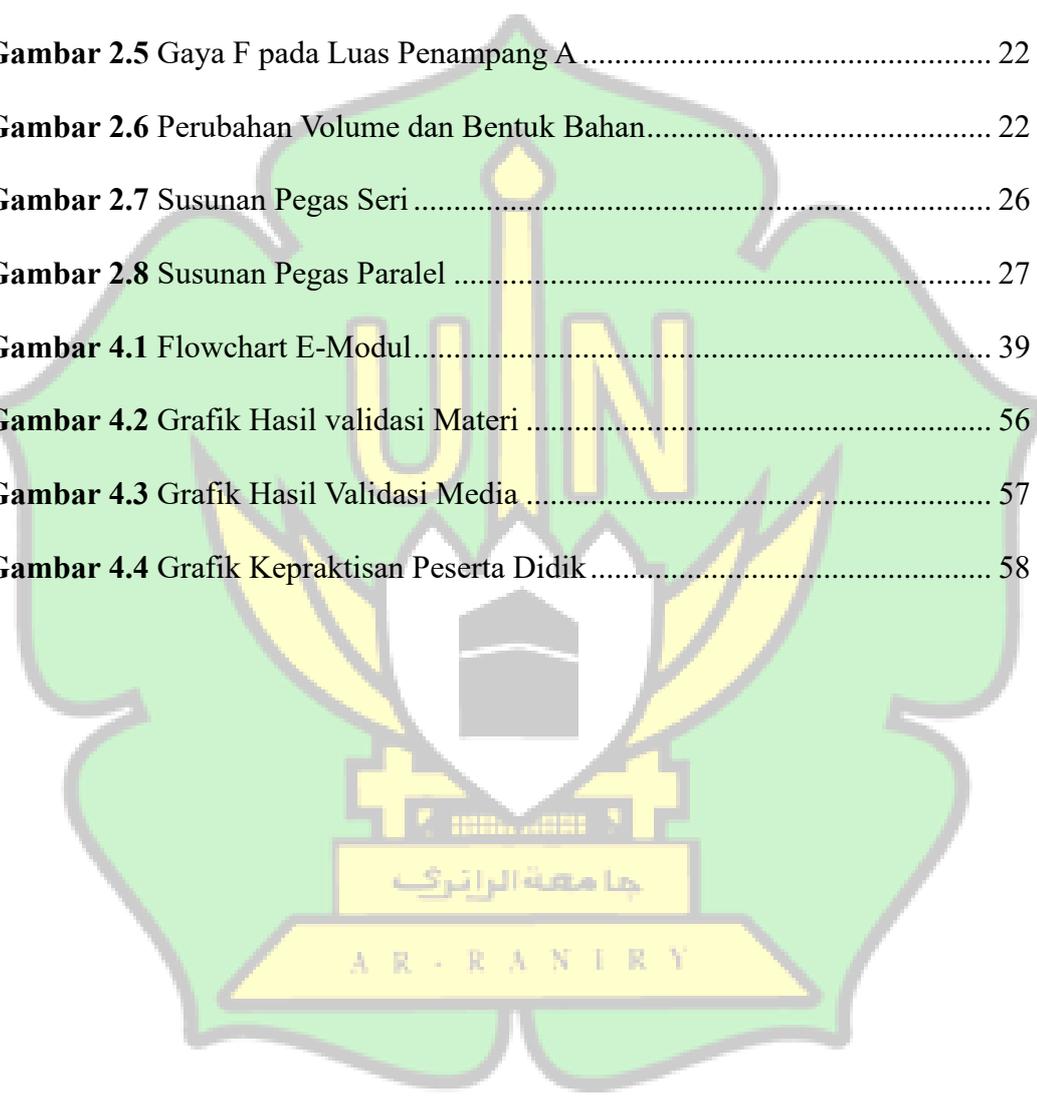
HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. E-Modul Fisika	8
B. Literasi Sains.....	14
C. Elastisitas dan Hukum Hooke.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
A. Rancangan Penelitian.....	29
B. Prosedur Penelitian.....	30
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	31
D. Teknik Pengumpulan Data	32
E. Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil Penelitian	36
B. Pembahasan.....	54
BAB V PENUTUP	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN-LAMPIRAN	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	98



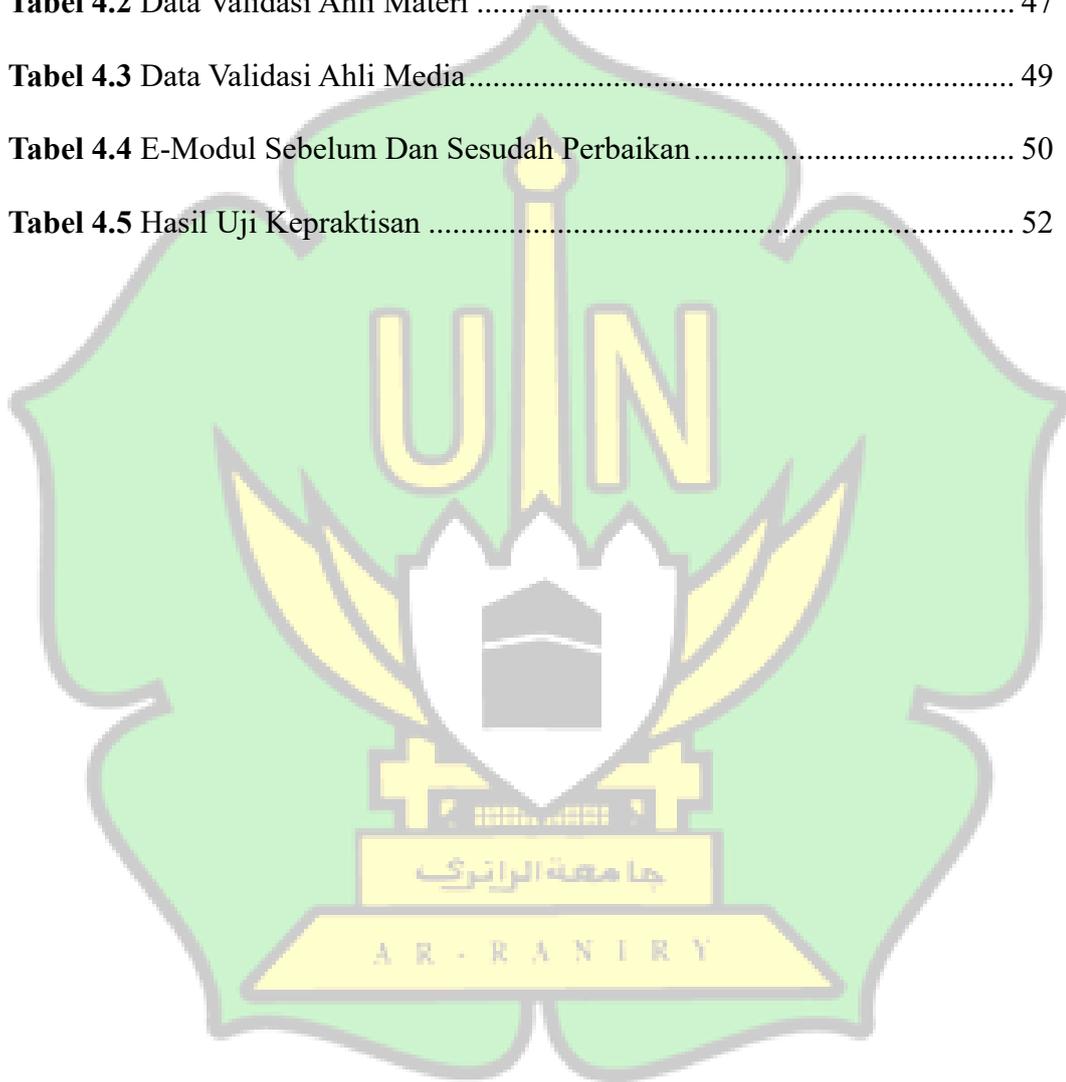
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Konsep Elastisitas dan Hukum Hooke.....	18
Gambar 2.2 Bahan Elastis	19
Gambar 2.3 Perubahan Bahan Bersifat Elastis	19
Gambar 2.4 Grafik Hubungan dan Pertambahan Panjang.....	20
Gambar 2.5 Gaya F pada Luas Penampang A	22
Gambar 2.6 Perubahan Volume dan Bentuk Bahan.....	22
Gambar 2.7 Susunan Pegas Seri	26
Gambar 2.8 Susunan Pegas Paralel	27
Gambar 4.1 Flowchart E-Modul.....	39
Gambar 4.2 Grafik Hasil validasi Materi	56
Gambar 4.3 Grafik Hasil Validasi Media	57
Gambar 4.4 Grafik Kepraktisan Peserta Didik.....	58



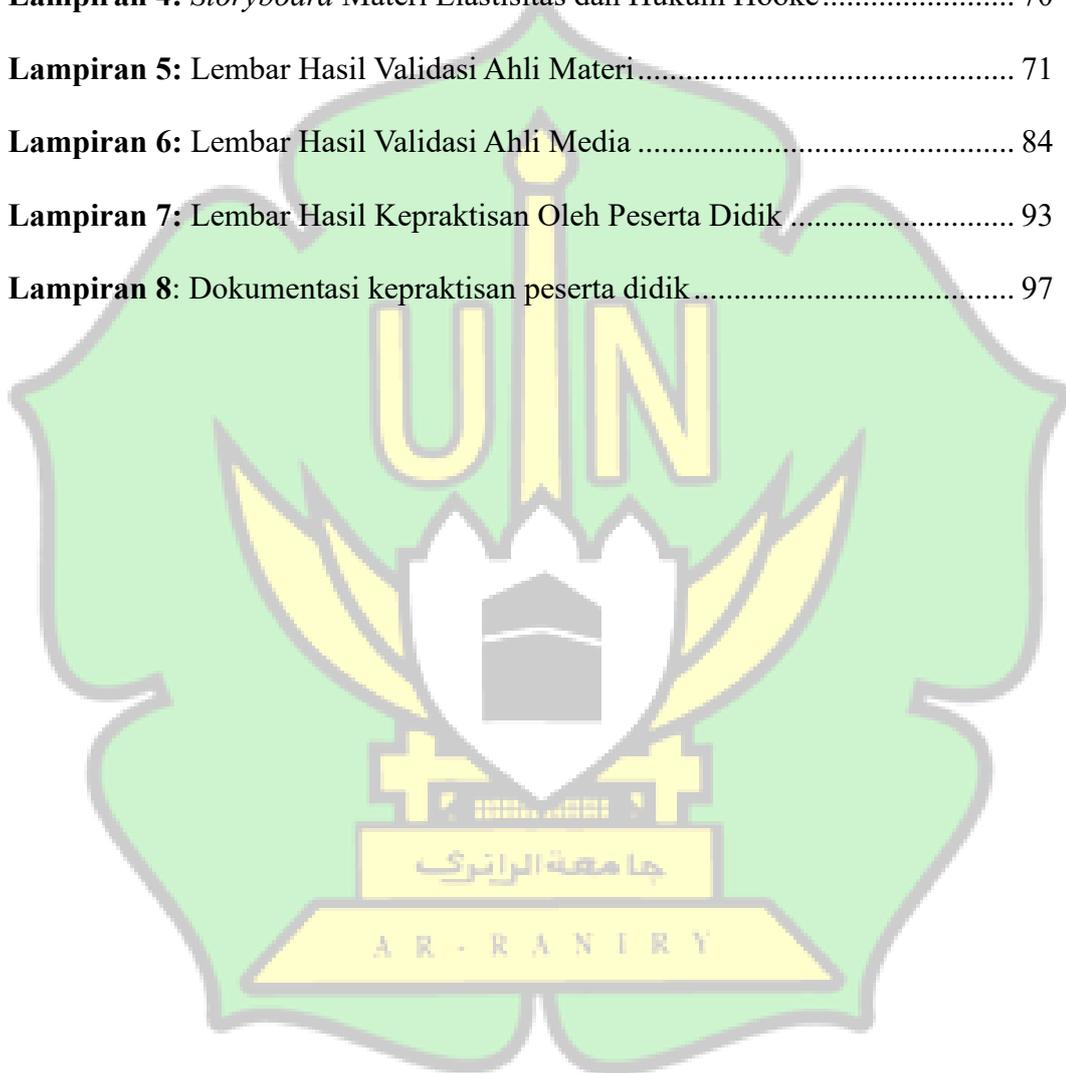
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria kelayakan E-Modul	33
Tabel 3.3 Kriteria Kepraktisan E-Modul	34
Tabel 4.1 Komponen-Komponen E-Modul	42
Tabel 4.2 Data Validasi Ahli Materi	47
Tabel 4.3 Data Validasi Ahli Media	49
Tabel 4.4 E-Modul Sebelum Dan Sesudah Perbaikan	50
Tabel 4.5 Hasil Uji Kepraktisan	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: SK Pembimbing	67
Lampiran 2: SK Izin Penelitian Universitas.....	68
Lampiran 3: SK Izin Penelitian Kementrian Agama.....	69
Lampiran 4: <i>Storyboard</i> Materi Elastisitas dan Hukum Hooke.....	70
Lampiran 5: Lembar Hasil Validasi Ahli Materi.....	71
Lampiran 6: Lembar Hasil Validasi Ahli Media	84
Lampiran 7: Lembar Hasil Kepraktisan Oleh Peserta Didik	93
Lampiran 8: Dokumentasi kepraktisan peserta didik.....	97



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di Indonesia telah memasuki ranah generasi abad-21 atau abad globalisasi. Manusia di era ini telah mengalami perubahan – perubahan yang signifikan yang tentunya berbeda dengan era sebelumnya, disini manusia dituntut atas kualitas dari segi usaha dan kerja yang dilakukan.¹ Substansi dari pendidikan adalah untuk merubah kerangka berpikir dan cara bersikap seseorang. Pendidikan merupakan sarana yang dapat mengembangkan potensi yang ada pada diri manusia melalui proses pembelajaran yang dijalani.² Pendidikan sangat berperan penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia, lembaga pendidikan juga diharuskan untuk dapat mengimbangi pengetahuan dan teknologi yang semakin maju, banyak perhatian yang ditujukan untuk perkembangan pengetahuan dan teknologi saat ini.³ Tentunya satuan pendidikan di Indonesia harus mencakup standar nasional pendidikan yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022.

Pendidikan di sekolah tidak terlepas dari permasalahan yang menjadi kendala bagi guru maupun peserta didik. Permasalahan inilah yang menjadi efek turunnya standar pendidikan di Indonesia. Menurut hasil survei yang dikeluarkan oleh PISA (*Programme for International Student Assesment*) pada tahun 2019 lalu,

¹ Etistika Yuni Wijaya, Dwi Agus Sudjimat, and Amat Nyoto, “Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan,” *Jurnal pendidikan* 1 (2016): 263–278.

² Siti Fadia Nurul Fitri, “Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia, ” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5, no. 1 (2021): 1617–1620.

³ Egi Virbina Ginting. “Analisis Faktor Tidak Meratanya Pendidikan di SDN 0704 Sungai Korang”. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol.3. No.4. 2022: h. 408-409

tentang sistem pendidikan menengah di dunia pada tahun 2018 dengan Indonesia menempati posisi ke-6 terendah dibanding negara partisipan lainnya.⁴ Media dan bahan ajar yang digunakan oleh guru merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektivitas serta kualitas hasil belajar peserta didik.⁵

Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan oleh peneliti terhadap peserta didik di MAS Darul Ulum Banda Aceh tentang pemilihan materi kelas XI yang paling sulit dipahami dapat diperoleh bahwa, peserta didik kebanyakan memilih materi elastisitas dan hukum Hooke sebagai materi yang sangat sulit.

Selanjutnya dari hasil wawancara terhadap seorang guru yang dilakukan di MAS Darul Ulum Banda Aceh juga ditemukan bahwa bahan ajar yang digunakan belum bervariasi, contohnya seperti penggunaan bahan ajar dengan berbantuan elektronik. Guru hanya menggunakan buku paket cetak sebagai bahan ajar peserta didik, hal ini tentunya dapat membatasi pembelajaran peserta didik ketika akan melakukan pembelajaran, ini menyebabkan peserta didik sulit memahami materi fisika karena kurangnya sumber belajar pendukung. Selain itu, kurangnya bahan ajar yang berbantuan media interaktif seperti bahan ajar berbentuk E-modul. Oleh sebab itu, dimasa kemajuan teknologi pada saat sekarang ini guru hendaknya dapat mengembangkan bahan ajar yang terintegrasi dengan teknologi guna membantu peserta didik dalam belajar fisika.

⁴ Fitria nur auliah kurniawati. "Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia dan Solusi". *Academy of Education Journal*. Vol.13. no.1. 2022: h. 2

⁵ Rose Winda and Febrina Dafit, "Analisis Kesulitan Guru dalam Penggunaan Media Pembelajaran Online di Sekolah Dasar," *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran* 4, no. 2 (2021): 211.

Peneliti dapat menyimpulkan hasil analisis kebutuhan melalui sebaran angket dan wawancara tersebut ditemukan bahwa, kurangnya sumber belajar seperti bahan ajar yang berbantuan elektronik menyebabkan peserta didik sulit untuk memahami materi fisika terlebih materi elastisitas dan hukum Hooke. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan bahan ajar berbentuk E-modul fisika berbasis literasi sains. Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang memuat komponen literasi sains secara seimbang.⁶ Bahan ajar merupakan hal penting dalam dunia pendidikan, melalui bahan ajar dapat memudahkan guru dalam pengajaran dan peserta didik akan lebih mudah memahami materi serta terbantu pula selama proses pembelajaran.⁷

Pengembangan bahan ajar E-modul juga telah diteliti oleh Iin Rahmatun Ula dan Abi Fadila, hasil analisis yang didapatkan sebesar 3,65% nilai rata-rata pada uji coba skala kecil dengan katagori sangat menarik, sebesar 3,55% nilai rata-rata pada uji coba skala besar dengan katagori sangat menarik, dengan demikian E-modul berbasis LCDS yang dikombinasikan dengan Software I-Spring yaitu sangat menarik dan layak untuk digunakan.⁸ Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Ferlinda Herdianti Widiana dan Brillian Rosy, sebesar 85% validasi ahli materi dengan katagori sangat layak, juga mendapat validasi ahli media dengan kriteria layak sebesar 92% dari validator, kemudian peserta didik merespon

⁶ A. D. Paramita A. Rusilowati Sugianto, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu Dan Kalor," *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA* 7, no. 1 (2017): 58–67.

⁷ Ina Magdalena et al., "Analisis Bahan Ajar," *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 2, no. 2 (2020): 311–326, <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>.

⁸ Iin Rahmatul Ula and Abi Fadila, "Pengembangan E-Modul Berbasis Learning Content Development System Pokok Bahasan Pola Bilangan SMP," *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 201.

sangat baik dengan skor yang didapat mencapai 95,45%, dengan demikian pengembangan E-modul pada teknologi perkantoran kelas X dinilai sangat layak.⁹ Masih berkenaan dengan penelitian sebelumnya pada penelitian yang dilakukan oleh Ricu Sidiq dan Najuah mendapat nilai validasi ahli materi sebesar 93%, hasil validasi ahli desain pembelajaran 82%, hasil validasi ahli media memperoleh 86%, dan hasil uji kelayakan dengan skala kecil 63%, skala sedang 66% serta skala besar 63%, artinya E-modul interaktif berbasis android sangat baik dan layak untuk dikembangkan.¹⁰

Kesimpulan dari penelitian sebelumnya dapat dilihat perbedaan dengan penelitian sekarang. Pada penelitian sebelumnya peneliti mengembangkan E-modul yang berbasis LCDS, *Flipbook Maker*, dan berbasis android, namun pada penelitian ini peneliti akan mengembangkan E-modul fisika berbasis literasi sains. Penelitian terdahulu tidak hanya terdapat perbedaan namun juga terdapat kesamaan. Secara keseluruhan kesamaan dari penelitian ini dan penelitian sebelumnya adalah sama – sama mengembangkan bahan ajar berbentuk modul elektronik.

Berdasarkan latar belakang masalah yang ditulis di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA”**. Pengembangan E-modul fisika ini diharapkan dapat menjadi

⁹ Ferlinda Herdianti Widiana and Brillian Rosy, “Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran,” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 6 (2021): 3728–3739.

¹⁰ Ricu Sidiq and Najuah, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar,” *Jurnal Pendidikan Sejarah* 9, no. 1 (2020): 1–14.

pendukung bahan ajar yang dapat membantu memahami materi elastisitas dan hukum Hooke.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ditulis dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain E-modul yang berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan E-modul yang berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA?
3. Bagaimana kepraktisan E-modul yang berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mendesain pengembangan E-modul yang berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA
2. Untuk mengetahui kelayakan E-modul yang berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA
3. Untuk mengetahui kepraktisan E-modul yang berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk mengembangkan bahan ajar fisika sebelumnya dalam dunia pendidikan. E-modul ini diharapkan menjadi pelengkap bahan ajar fisika yang ditulis secara rinci dan terstruktur dengan berbantuan elektronik agar tidak selalu monoton dalam penggunaan bahan ajar, sehingga dapat menarik minat belajar peserta didik.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, manfaat yang diharapkan yaitu, sebagai sarana yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi fisika serta dapat menumbuhkan minat belajar peserta didik dalam mempelajari fisika dan dapat dijadikan sebagai pedoman untuk belajar mandiri.
- b. Bagi guru, sebagai referensi bagi guru agar dapat menggunakan bahan ajar yang lebih bervariasi, menyenangkan dan tidak monoton. Selain itu juga guru akan terbantu dalam proses mengajar fisika.
- c. Bagi sekolah, dapat memberikan feedback positif terhadap sekolah dan sebagai bahan untuk mengevaluasi kinerja yang dimiliki oleh tenaga pendidik.
- d. Bagi peneliti, memberikan pengetahuan dan pengalaman baru tentang pengembangan bahan ajar berbentuk E-modul sehingga dapat menjadi bekal bagi peneliti sebagai mahasiswa calon guru.

E. Definisi Operasional

1. E-modul merupakan pengembangan dari bahan ajar modul cetak dengan format elektronik yang dijalankan dengan menggunakan suatu perangkat digital. E-modul dapat memperlihatkan teks, gambar, animasi, dan video menggunakan piranti elektronik.¹¹
2. Literasi sains adalah pengetahuan dan kompetensi ilmiah agar dapat mengidentifikasi masalah, mendapat pengetahuan baru, menguraikan fenomena ilmiah, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta, mengetahui cara sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, dan budaya serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu – isu yang terkait sains.¹²
3. Elastisitas dan Hukum Hooke pada penelitian ini merupakan materi kelas IX SMA/MA. Pengertian elastisitas adalah kemampuan yang dimiliki suatu benda untuk kembali ke bentuk asalnya setelah gaya luar yang diberikan terhadap benda tersebut dihilangkan, sedangkan hukum Hooke merupakan gaya yang timbul dikarenakan sifat elastisitas pegas.¹³

¹¹ Ismi Laili, Ganefri, and Usmeldi, “Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran* 3,no.3(2019):306–315, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>.

¹² Nursamsu, dkk. *Praktikum Biologi Botani Berbasis Literasi Sains*. (Jawa Tengah; Lakeisha, 2022), hlm.1

¹³ Richo Fenda, “Penentuan Konstanta Pegas Dalam Hukum Hooke Pada Rangkaian Tunggal, Seri Dan Paralel,” *JIE.UPY Journal of Industrial Engineering Universitas PGRI Yogyakarta* 1, no. 2 (2022): 1–1.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. E-Modul Fisika

1. E-Modul Sebagai Bahan Ajar

Pemenuhan aspek bahan ajar agaknya dapat terpenuhi dengan baik oleh setiap guru, karena bahan ajar merupakan langkah penting seorang guru dalam pengajaran di kelas maupun di luar kelas. Terciptanya pembelajaran yang efektif, efisien dan memiliki daya tarik dibutuhkan bahan ajar yang digunakan untuk mendongkrak pembelajaran yang berkualitas.¹⁴

Kompetensi mengembangkan bahan ajar baiknya telah dikuasai oleh setiap guru, namun sayangnya masih banyak guru yang belum bisa mengembangkan bahan ajar sehingga pembelajaran di kelas masih bersifat konvensional dan monoton. Akibat dari pembelajaran konvensional ini peserta didik cenderung pasif karena peserta didik hanya menjadi pendengar semata, hal ini disebabkan karena yang lebih banyak mendominasi pembelajaran adalah guru.¹⁵ Untuk mengantisipasi hal ini maka diperlukan bahan ajar praktis dan efektif sebagai alat penunjang keberhasilan peserta didik.

Bahan ajar adalah kumpulan materi yang mengacu pada kurikulum yang digunakan satuan pendidikan dalam hal mengimplementasikan untuk ketercapaian standar kompetensi (KD) dan kompetensi dasar (KD) yang telah

¹⁴ Endang Nuryasana and Noviana Desiningrum, "Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa," *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 5 (2020): 967–974.

¹⁵ Ina Magdalena et al., "Analisis Pengembangan Bahan Ajar," *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 2, no. 2 (2020): 170–187, <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>.

ditetapkan.¹⁶ Bahan ajar merupakan sumber belajar peserta didik yang mampu mendukung keberhasilan memahami materi pembelajaran. Hal ini berdasarkan Permendikbud No 7 tahun 2020 pada pasal 1 ayat 20 yang menyatakan bahwa, sumber belajar adalah bahan ajar yang dikembangkan dan dikemas sedemikian rupa berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Bahan ajar dikelompokkan menjadi 4 jenis, yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar audio, bahan ajar audio visual dan bahan ajar interaktif.¹⁷ Ini menerangkan bahwa, guru dapat mengembangkan bahan ajar yang lebih variatif dan kreatif mengingat jenis bahan ajar tidak hanya berpatokan pada satu jenis bahan ajar saja. Disini peneliti mengelompokkan E-modul sebagai bahan ajar interaktif yang mengkombinasikan audio, video, dan teks dalam satu bahan ajar.

2. Pengertian E-Modul

E-Modul menurut bahasa terdiri dari dua unsur kata, yaitu singkatan “e” (*Electronic*) dan modul (*Module*).¹⁸ Modul elektronik adalah bahan ajar yang di desain sedemikian rupa agar lebih memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. E-modul adalah media pembelajaran Inovatif yang dikembangkan dari bahan ajar modul. E-modul sebenarnya hampir mirip

¹⁶ Nahdliyah Nurdyansyah, “Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alam bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar,” *Program Studi Pendidikan Guru Madrasa Ibtida’iyah Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, no. 20 (2018): 41–50.

¹⁷ Adelia Priscila Ritonga et al., “Pengembangan Bahan Ajaran Media,” *Jurnal Multidisiplin Dehasen* 1, no. 3 (2022): 343–348.

¹⁸ Ricu Sidiq and Najuah, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar.”

dengan bahan ajar *E-book*, namun terdapat perbedaan isi dari keduanya. Dalam *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* dijelaskan bahwa *E-book* adalah file digital yang memuat teks dan gambar yang disesuaikan dan diperlihatkan di layar monitor yang hampir sama dengan buku cetak, sedangkan E-modul atau Modul elektronik adalah peralihan modul cetak namun dalam bentuk digital yang memuat isi yang terdiri dari teks, gambar dan simulasi yang layak serta dapat digunakan dalam pembelajaran.¹⁹

E-modul ini merupakan bahan ajar efektif dan menarik yang juga dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri. Menurut Rahmi, E-modul merupakan media pembelajaran yang disusun dalam format digital yang bertujuan sebagai upaya untuk mewujudkan kompetensi pembelajaran yang diinginkan, selain itu juga menjadikan peserta didik lebih interaktif karena belajar dengan berbantuan bahan ajar tersebut.²⁰

3. Manfaat E-Modul

- a. Memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri
- b. Meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi
- c. Dapat menyajikan materi pembelajaran dengan kombinasi audio, video, gambar dan teks
- d. Memuat langkah – langkah kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik

¹⁹ Nita Sunarya Herawati and Ali Muhtadi, “Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA,” *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (2018): 180–191.

²⁰ Widiana and Rosy, “Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran.”

- e. Berbentuk soft-file sehingga bahan ajar lebih efisien²¹

4. Unsur – Unsur E-Modul

Unsur – unsur yang harus ada pada E-modul mencakup:²²

- a. Cover
- b. Profile E-modul
- c. Petunjuk penggunaan E-modul
- d. Kompetensi pembelajaran
- e. Peta konsep
- f. Lembar kerja
- g. Lembar evaluasi
- h. Kuis
- i. Kunci jawaban evaluasi

5. Kelebihan dan Kekurangan E-Modul

Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam penggunaan E-modul sebagai bahan ajar, diantaranya:²³

- a. Kelebihan E-Modul
 - 1) Peserta didik dapat belajar mandiri
 - 2) Pembelajaran yang interaktif
 - 3) Tampilan user friendly

²¹ Riyan Yuliyanto et al., “Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa,” *Economic Education and Entrepreneurship Journal* 5, no. 1 (2022): 74–84.

²² Cheva dan R Zainul. “Pengembangan E-Modul Berbasis Inquiri Terbimbing Pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur Untuk SMA/MA kelas x. *Edukimia*. Vol. 1, No.1 (2019), h.28-35

²³ Yusfita Yusuf, dkk. *Media Pembelajaran*. (Surabaya: Jakad Media Publishing, 2019), hlm. 10

4) Akses mudah menggunakan Cloud

5) Tidak memerlukan kertas

b. Kekurangan E-Modul

1) Memerlukan software tertentu untuk penggunaannya

2) Memerlukan koneksi internet

3) Memerlukan pengetahuan mengenai software

6. Karakteristik E-Modul

Karakteristik pada E-modul sama dengan karakteristik yang dimiliki oleh modul, yaitu *self intruction, self contained, stand alone, adaktif dan user friendly*.²⁴

a. *Self Instruction* adalah kemampuan peserta didik untuk belajar mandiri.

Dengan E-modul ini peserta didik dapat membelajarkan diri sendiri tanpa sepenuhnya bergantung kepada pihak lain. Untuk terpenuhinya karakteristik dari self intructional ini maka E-modul harus mencakup:

1) Memiliki tujuan yang dirumuskan dengan jelas

2) Materi pembelajaran ditulis kedalam unit -unit kecil

3) Terdapat contoh dan gambaran yang mendukung penjelasan dari pemaparan materi

4) Menampilkan evaluasi, tugas maupun sejenisnya

5) Materi bersifat kontekstual

6) Tulisan dengan bahasa sederhana dan komunikatif

²⁴ Asrial, dkk. "Ethnoconstructivism E-Module to Improve Perception, Interest, and Motivation of Student in Class V Elementary Schoo. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol.9, no.1 (2020), h. 30-41

- 7) Mencakup rangkuman materi pembelajaran
 - 8) Menampilkan instrumen asseement
- b. *Self Contained*; merangkum semua materi pembelajaran baik dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi secara utuh dalam satu modul. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat mempelajari materi pembelajaran dengan tuntas. Dan harus memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik jika memang terdapat pemisahan materi dari satu unit kompetensi.
- c. *Adaptive*, modul selalu beradaptasi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, sehingga dapat dipergunakan secara fleksibel. Dengan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi hendaknya modul juga dapat dikembangkan dengan “up to date”. modul yang adaptif ialah modul yang berisi materi pembelajaran yang dapat dipergunakan sampai batas waktu tertentu.
- d. *User Friendly*, modul hendaknya dapat dengan mudah digunakan oleh pengguna. Terdapat kemudahan di setiap instruksi dan paparan informasi sehingga membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan untuk mengakses, merespon sesuai dengan keinginan pengguna. Salah satu bentuk *user friendly* adalah modul yang menggunakan bahasa sederhana, istilah yang umum, serta mudah dipahami oleh pengguna.

Begitu juga dengan penampilan gambar dan format penyajian dapat disesuaikan dengan minat pengguna.²⁵

7. Prinsip Pengembangan E-Modul

Beberapa prinsip pengembangan E-modul sebagai berikut:²⁶

- 1) E-modul dapat menumbuhkan minat peserta didik
- 2) Memberi peluang peserta didik untuk belajar
- 3) Dibuat untuk bahan belajar peserta didik
- 4) Terdapat rumusan tujuan pembelajaran
- 5) Ditulis dengan bahasa semiformal yang interaktif dan mudah dimengerti
- 6) Terdapat penjelasan cara penggunaan E-modul
- 7) Isi E-modul dikemas dengan fleksibel

B. Literasi Sains

1. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains adalah kompetensi menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi masalah dan memperoleh kesimpulan berdasarkan fakta. Literasi Sains menurut PISA (*Programme for International Student Assessment*) didefinisikan sebagai “*the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusion in order to understand and*

²⁵ W.P.S One, “Pengembangan Media Modul Elektronik Pada Materi Pokok Bilangan Bulat Dan Pecahan Mata Pelajaran Matematika Kelas Vii Di Smp Negeri 1 Pamekasan,” *Jurnal Teknologi Pendidikan* 9, no. 2 (2018).

²⁶ Laili, Ganefri, and Usmeldi, “Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran* 3, no 3 (2019): 306-315

*help make decision about the natural world and the changes made to in through human activity”.*²⁷

Berdasarkan apa yang telah dipaparkan oleh PISA mengenai definisi literasi sains dapat ditarik kesimpulan bahwa literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti – bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

2. Pentingnya Literasi Sains

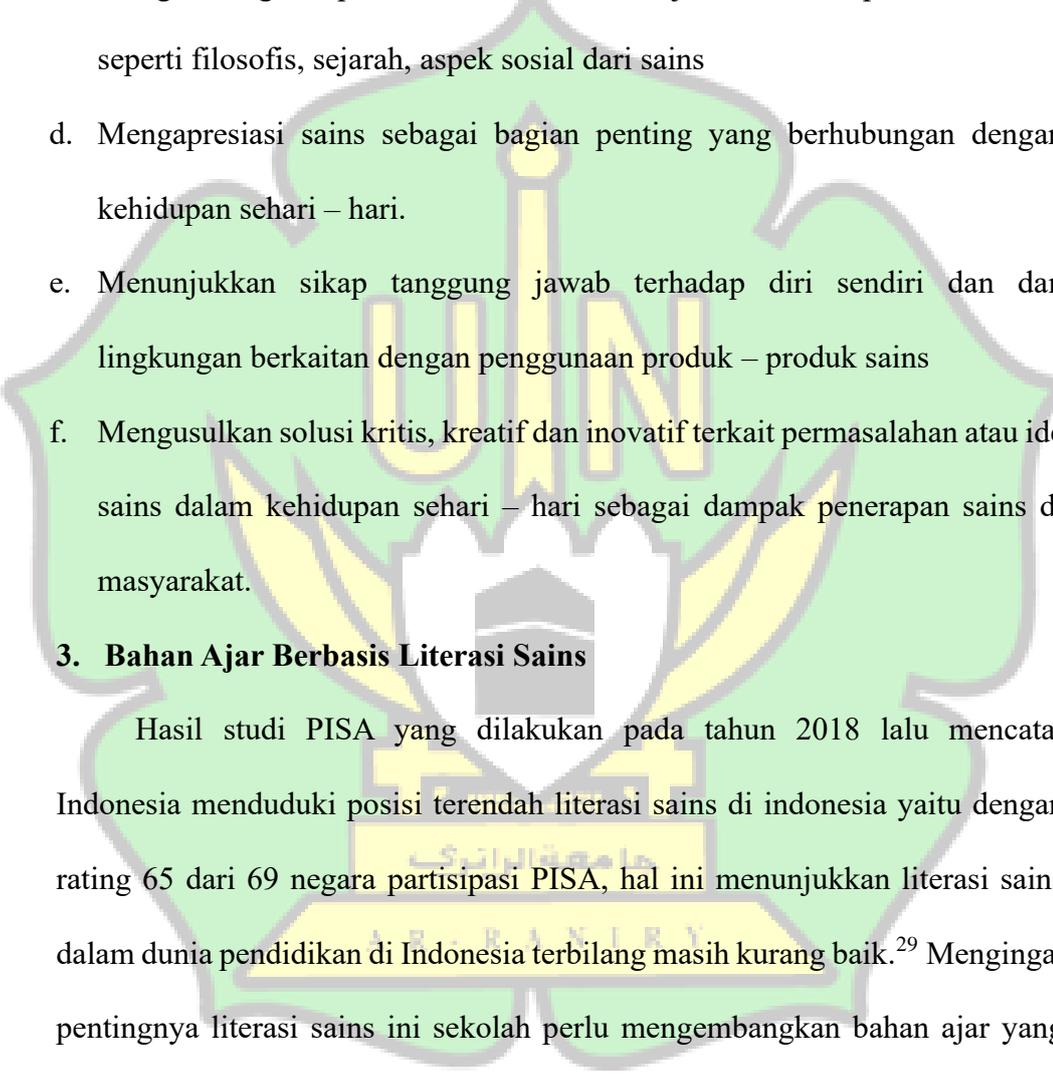
Literasi sains merupakan kunci utama menghadapi tatanan kehidupan abad 21. Sains dan teknologi genjar berpacu meliputi kehidupan sehari – hari, tentu dalam menghadapi tantangan tersebut seseorang memerlukan kesadaran sains dalam menyelesaikannya. Konteks kesadaran sains tidak mengharuskan seseorang menjadi pakar sains namun dengan literasi sains yang dimiliki dapat membantu seseorang dalam menentukan keputusan dalam bertindak.

Literasi sains memiliki kontribusi yang signifikan dalam dunia pendidikan, dimana sains dan teknologi di sekolah memerlukan literasi dalam memahami sains dan penggunaan teknologi sebagai pendukung bahan ajar.

Guru dan peserta didik perlu membangun literasi sains mengingat tujuan utamanya yaitu meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Oleh sebab itu, tujuan operasional literasi sains yaitu:²⁸

²⁷ Yuyu Yuliati, “Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa,” *Jurnal Cakrawala Pendas* 3, no. 2 (2017): 21–28.

²⁸ Saparuddin. *Inovasi Pembelajaran*. (Jawa Barat: CV jejak, 2022), hlm. 64-65

- 
- a. Mengenali dan menghubungkan konsep sains
 - b. Mengembangkan pengetahuan dari skema konseptual dan merelasikannya dengan pengetahuan umum yang berhubungan dengan sains.
 - c. Mengembangkan pemahaman sains lebih jauh mencakup dimensi lain seperti filosofis, sejarah, aspek sosial dari sains
 - d. Mengapresiasi sains sebagai bagian penting yang berhubungan dengan kehidupan sehari – hari.
 - e. Menunjukkan sikap tanggung jawab terhadap diri sendiri dan dan lingkungan berkaitan dengan penggunaan produk – produk sains
 - f. Mengusulkan solusi kritis, kreatif dan inovatif terkait permasalahan atau ide sains dalam kehidupan sehari – hari sebagai dampak penerapan sains di masyarakat.

3. Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains

Hasil studi PISA yang dilakukan pada tahun 2018 lalu mencatat Indonesia menduduki posisi terendah literasi sains di indonesia yaitu dengan rating 65 dari 69 negara partisipasi PISA, hal ini menunjukkan literasi sains dalam dunia pendidikan di Indonesia terbilang masih kurang baik.²⁹ Mengingat pentingnya literasi sains ini sekolah perlu mengembangkan bahan ajar yang memuat literasi sains yang seimbang karena tolak ukur yang diutamakan dalam pendidikan sains periode sekarang merupakan literasi sains.

²⁹ Dian Permana Putri, Setiyani, and Rita Anggraeni, “Pengembangan Bahan Ajar Modul Berbasis Literasi Sains Pada Organ Pernapasan Hewan Dan Manusia,” *Pedagogi : Jurnal Penelitian Pendidikan* 8 (2021): 58.

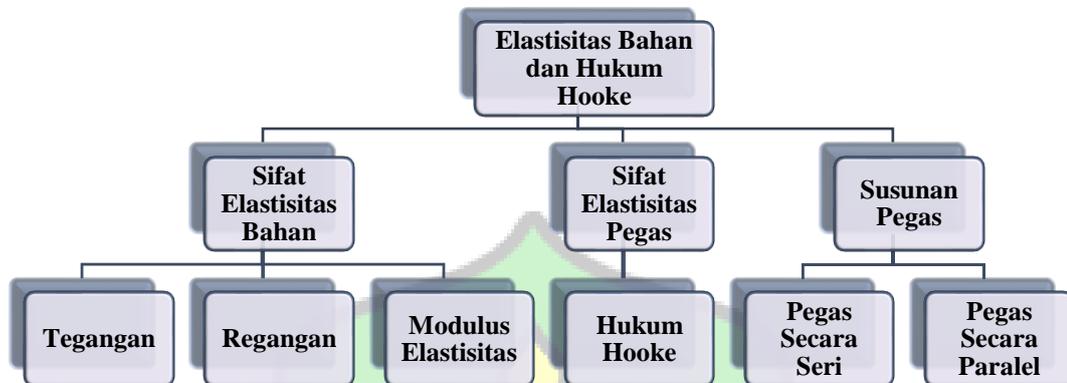
Bahan ajar memiliki peranan penting dalam pembelajaran, tanpa bahan ajar guru akan mengalami kesulitan dalam menyampaikan informasi. Oleh karena itu, sekolah memerlukan bahan ajar yang baik untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal. Bahan ajar yang baik haruslah memuat komponen literasi sains secara seimbang. Wilkinson mengemukakan literasi sains yang seimbang memuat 42% aspek pengetahuan sains, 19% penyelidikan esensi sains, 19% katagori sains sebagai cara berpikir, dan 20% hubungan sains, teknologi dan masyarakat.³⁰ Menurut PISA pada tahun 2015 terdapat 4 indikator literasi sains yaitu, kompetensi (proses sains), pengetahuan atau konten sains, konteks sains dan sikap sains.³¹ Empat komponen ini agaknya dapat dimuat didalam bahan ajar E-modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Peneliti memuat empat indikator literasi sains menurut PISA kedalam E-modul fisika berbasis literasi sains yang akan dikembangkan.

Jenis bahan ajar yang terkait menjadi media penyampai informasi di sekolah seperti buku, modul, brosur, lembar kerja peserta didik, dan sebagainya harus memuat ke empat aspek literasi sains. Peneliti akan mengembangkan bahan ajar E-modul yang terintegrasi dengan literasi sains.

³⁰ Sugianto, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu Dan Kalor." *Jurnal Pendidikan MIPA* 7, no 1 (2017), hlm. 59

³¹ Candra Puspita Rini, Saktian Dwi Hartantri, and Aam Amaliyah, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang," *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara* 6, no. 2 (2021): 166–179.

C. Elastisitas dan Hukum Hooke

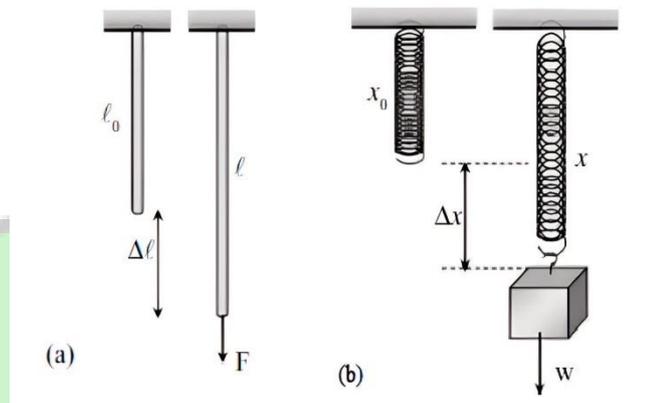


Gambar 2.1. Peta konsep elastisitas dan hukum hooke

1. Sifat Elastisitas Benda

Elastisitas ataupun kelenturan adalah sifat yang dimiliki oleh suatu benda yang dapat kembali ke bentuk semula setelah menghilangkan gaya luar yang diberikan pada benda tersebut. Benda dapat dikatakan elastis jika bersifat dapat kembali ke bentuk asal setelah menghilangkan gaya luar yang sebelumnya diberikan terhadap benda tersebut, sebaliknya benda yang tidak dapat kembali ke bentuk asal setelah menghilangkan gaya luar yang diberikan maka akan dikatakan benda plastis atau tidak elastis. Jika terdapat benda yang memiliki sifat yang berada di antara kedua sifat tersebut maka dikatakan benda elastis sebagian. sifat elastisitas suatu benda dipengaruhi oleh adanya gaya antar

partikel benda tersebut. Gaya luar yang diberikan akan menyebabkan jarak antar atom, semakin jauh jarak atomnya maka semakin besar gaya molekulnya.³²



Gambar 2.2. Bahan elastis yang bertambah panjang³³

Elastisitas merupakan kemampuan suatu bahan ketika diberikan suatu gaya maka akan berubah bentuk atau bertambah panjang, namun ketika gaya tersebut dihilangkan maka gaya tersebut akan kembali ke bentuk asalnya.

Sifat elastis pada pegas	
Bentuk awal:	
Bentuk saat diregangkan:	
Bentuk akhir:	

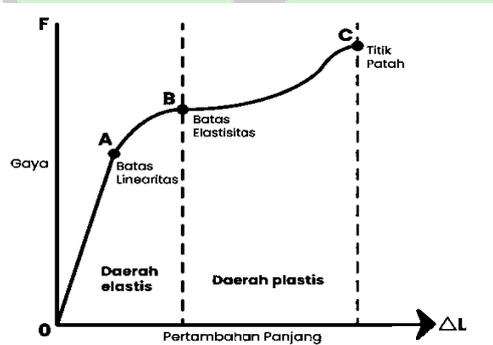
Gambar 2.3. Perubahan bahan yang bersifat elastis³⁴

³² I Wayan Suindhia. *Fisika* (Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia, 2022), hlm. 18.

³³ Ara Doni Nainggolan, dkk. "*Buku Siswa Fisika Kelas Xi Berbasis Hots Semester Ganjil*". (Jawa Barat: Guepedia, 2022), hlm. 55

³⁴ Hani Ammariah, Penjelasan Konsep Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke. Diakses pada tanggal 31 Agustus 2022 dari situs <https://www.ruangguru.com/blog/fisika-kelas-11-elastisitas-zat-padat-dan-hukum-hooke>

Berdasarkan gambar diatas dapat dipahami bahwa benda yang memiliki sifat elastis akan mengalami pertambahan panjang ketika diberikan gaya tarikan, namun ketika gaya tersebut dihilangkan maka benda tersebut akan kembali ke bentuk asalnya. Sifat ini berlaku saat gaya yang diberikan tidak lebih besar dari batas elastisitas. Batas elastisitas adalah titik dimana sifat elastis tersebut masih bekerja pada bahan yang diberikan gaya.



Gambar 2.4. Grafik hubungan gaya dan pertambahan panjang pegas³⁵

Gambar 2.4 menunjukkan hubungan antara gaya dan pertambahan panjang bahan elastis, dimana pada gambar tersebut bekerja persamaan hukum Hooke yaitu $F = -k \cdot \Delta x$ selama gaya yang bekerja tidak lebih besar dari batas elastisitas bahan tersebut. Namun, ketika gaya yang diberikan melewati batas ambang elastisitas maka benda tidak akan dapat kembali ke bentuk semula. Dari titik asal atau titik 0 ke titik A membentuk garis lurus sehingga pada garis ini pegas masih meregang secara linear, atau gaya F sebanding dengan pertambahan panjang pegas Δx .³⁶ Namun ketika gaya yang diberikan melewati titik A hingga mencapai titik B maka panjang pegas menjadi melengkung disini terjadi

³⁵ Ibid

³⁶ Kamajaya. *Cerdas Belajar Fisika* (Bandung: Grafindo Media Pratama, 2007), hlm 65-66

ketidakseimbangan besar gaya F dengan Δx , jika gaya yang diberi ditiadakan maka masih bisa kembali ke bentuk semula karena daerah tersebut masih pada batas elastis. Ketika gaya melewati titik B sampai pada titik C maka pegas tidak dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya dilepas karena sudah berada pada daerah plastis, hal ini juga mengakibatkan pegas menjadi patah karena sudah melewati batas elastisitas bahan. Terdapat beberapa istilah yang dibahas dalam elastisitas ini, yaitu:³⁷

a. Tegangan (*Stress*)

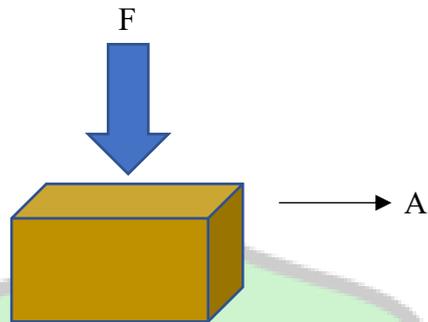
Suatu bahan dengan luas A , dengan kedua ujung bahan mengalami gaya tarik sebesar F bernilai sama besar dari arah yang berlawanan bahan tersebut dikatakan mengalami tegangan (*stress*). Jika dilihat dari sebuah garis putus – putus yang tegak lurus pada panjang bahan, gaya tarik F akan menyebar rata pada luas penampang A , oleh sebab itu, tegangan (*stress*) merupakan suatu perbandingan besar gaya tarik F terhadap luas penampang.

Persamaan dalam bentuk matematis dapat dituliskan:

$$\sigma = \frac{F}{A} \tag{2.1}$$

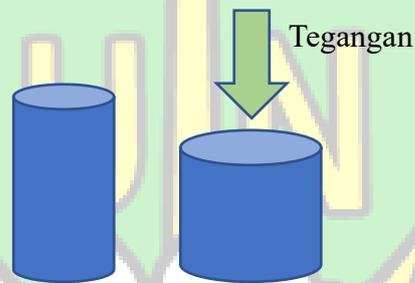
dengan: F = Gaya Tarik (N)
 A = Luas penampang (m^2)
 σ = Tegangan (N/m^2 atau Pascal)

³⁷ Aip Saripudin, "Kelas10_Praktis_Belajar_Fisika_1_873.Pdf," 2009.



Gambar 2.5. Gaya F yang diberikan pada luas penampang A

Perhatikan gambar berikut:



Gambar 2.6. Perubahan volume dan bentuk benda³⁸

Misalkan pada sebuah benda dengan luas penampang A dengan panjang mula – mula benda tersebut l . Namun saat diberikan sebuah gaya F maka benda tersebut akan mengalami tegangan yang mengakibatkan panjang benda tersebut berubah menjadi l' . Selain benda tersebut mengalami perubahan volume benda tersebut juga mengalami perubahan bentuk akibat adanya gaya F yang diberikan.

³⁸ Herty Afrina Sianturi & Azhari. Buku Ajar Fisika Ajar bagian 2. (Jawa tengah: Nasya Expanding Management, 2022), hlm. 106

b. Regangan (*Strain*)

Regangan adalah perubahan ukuran ataupun perubahan bentuk yang mengalami tegangan (*Stress*). Bahan tersebut mengalami regangan akibat gaya tarik F yang diberikan pada bahan tersebut. Panjang mula – mula bahan tersebut adalah l_0 namun setelah menerima gaya tarik F , panjang bahan tersebut berubah menjadi l . Sehingga bahan tersebut mengalami pertambahan panjang sebesar Δl , dengan $\Delta l = l - l_0$. Oleh sebab itu regangan merupakan perbandingan antara pertambahan panjang l dan panjang mula – mula benda l_0 akibat gaya tarik F yang diberikan. Secara sistematis dapat dituliskan:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \quad (2.2)$$

dengan: Δl = Pertambahan panjang (m)
 l_0 = Panjang mula – mula (m)
 e = Regangan (tidak ada satuan)

c. Modulus Young

Tegangan yang dibutuhkan benda untuk menghasilkan suatu regangan (*Strain*) tergantung pada sifat bahan dari benda yang memperoleh tegangan tersebut. Modulus Young juga diartikan sebagai besaran untuk mengukur suatu ketahanan benda untuk mengalami perubahan bentuk ketika akan menerima gaya luar.³⁹

Menurut Hooke, modulus Young atau modulus elastisitas adalah perbandingan antara tegangan dan regangan suatu benda. Modulus elastis secara matematis sebagai berikut:

³⁹ Hidayat, Miskadi dan Yogi Setiawan. Buku Ajar berbasis Masalah. (Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia, 2022), hlm. 27

$$Y = \frac{\text{Tegangan}}{\text{Regangan}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Sehingga untuk persamaan modulus young juga dapat dituliskan dengan persamaan:

$$\begin{aligned}
 Y &= \frac{\sigma}{e} \\
 &= \frac{F/A}{\Delta l/l_0} \\
 &= \frac{Fl_0}{A\Delta l} \dots \dots \dots (2.4)
 \end{aligned}$$

- Dengan Y= Modulus Young (N/m^2)
- σ = Tegangan (Stress)
- e= Regangan (strain)
- l= Panjang mula – mula benda (m)
- Δl = Pertambahan panjang (m)
- A= Luas Penampang (m^2)
- F= Gaya yang berkerja (N)

2. Sifat Elastisitas Pegas

Pegas pada dasarnya adalah benda yang memiliki sifat elastis atau kelenturan. Gaya yang diberikan pada pegas akan mengakibatkan elastisitas yang dapat kembali kebentuk asal ketika gaya tersebut ditiadakan. Dalam ilmu teknik, sifat elastisitas pegas menjadi hal yang teramat penting. Bagaimana tidak sebagai contoh kendaraan akan tidak seimbang ketika melewati jalanan yang rusak atau berlubang alhasil pengendara akan merasa tidak nyaman ketika berkendara, namun karena adanya pegas dalam *shock breaker* pada kendaraan hal itu tentu dapat meredam kejutan kendaraan yang disebabkan oleh jalanan yang rusak. Inilah alasan mengapa sifat elastis pada pegas dapat begitu

bermanfaat dalam kehidupan sehari – hari, namun demikian keelastisitasan pegas juga memiliki batas ambang elastis.⁴⁰

a. Hukum Hooke

Sekitar Abad ke 17 yaitu kira – kira tahun 1635 – 1703, **Robert Hooke** seorang ahli kimia dan matematika melakukan percobaan terhadap benda dalam keadaan elastis. Bunyi hukum Hooke yaitu: “*Apabila benda elastis diberi sebuah gaya tanpa melampaui batas elastisitasnya, maka pada benda tersebut akan berkerja gaya pemulih yang berbanding dengan simpangan pada titik kesetimbangan namun arahnya akan saling berlawanan terhadap arah benda*”. Hukum Hooke hanya akan berlaku sampai batas ambang elastisitas suatu benda. Pada penelitian yang dilakukan oleh **Robert Hooke** dengan menggunakan benda elastis yang kemudian mengamati hubungan gaya terhadap gaya pegas. Hooke mendapati bahwa, *besar gaya akan sebanding dengan jarak kembalinya benda ke posisi awal*. Secara matematis dapat dituliskan:

$$F = - k \cdot \Delta x \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana: F= Gaya (N)
k= Konstanta pegas (N/m)
 Δx = Pertambahan pegas (m)

tanda minus (-) diatas menunjukkan bahwa, gaya pemulih pegas akan selalu berbanding terbalik dengan simpangan pegas.⁴¹

⁴⁰ Ara Doni Nainggolan, dkk. “Buku Siswa Fisika Kelas Xi Berbasis Hots Semester Ganjil”. (Jawa Barat: Guepedia, 2022), hlm. 58

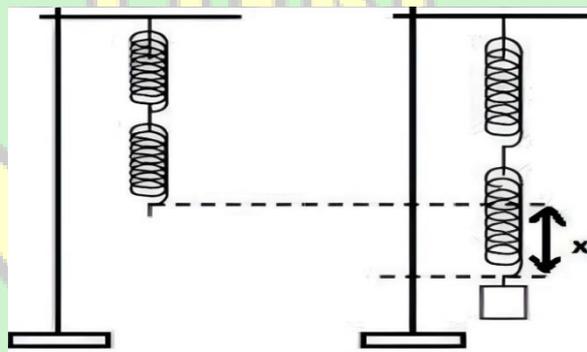
⁴¹ Aminatus Sa’diyah, dkk. Fisika Dasar pada Industri, (Padang: PT Global Eksekutif Teknologi, 2022), hlm. 131

3. Susunan Beberapa Pegas

Berikut merupakan susunan pegas yang disusun secara seri dan paralel:⁴²

a. Pegas disusunn secara seri

Pegas yang disusun seri merupakan dua buah pegas yang disusun secara seri, kedua pegas tersebut memiliki konstanta pegas k_1 dan k_2 . Jika ada gaya F yang diberikan pada salah satu ujung pegas maka kedua pegas tersebut akan menerima gaya F yang sama pula.



Gambar 2.7. Susunan Pegas Seri⁴³

$$F_1 = F_2 = F_p \dots \dots \dots (2.6)$$

Untuk kedua pegas tersebut akan didapatkan sebuah persamaan:

$$F_p = k_1 \Delta x_1 = k_2 \Delta x_2 \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\Delta x = -\frac{F_p}{k} \dots \dots \dots (2.8)$$

Bertambahnya panjang pegas secara seri merupakan jumlah pertambahan dari kedua pegas tersebut:

⁴² Osa Pauliza, "Fisika Kelompok Teknologi dan Kesehatan" (Bandung: Grafindo Media Pratama, 2008), h. 140

⁴³ I Wayan Suindhia. "Fisika Semester Genap Kurikulum Merdeka Fase F". (Lombok tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia, 2022), hlm. 21

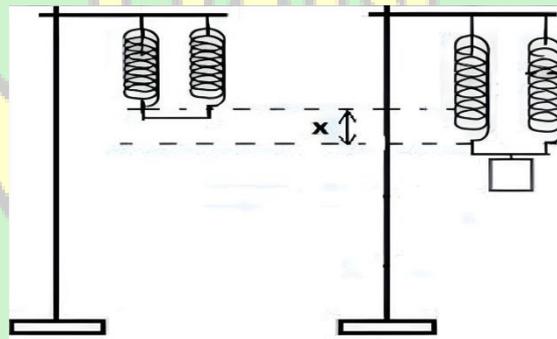
$$\begin{aligned} \Delta x &= \Delta x_1 + \Delta x_2 \\ &= \frac{Fp}{k_1} + \frac{Fp}{k_2} \\ &= Fp \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right) \\ &= Fp \left(\frac{1}{k_{seri}} \right) \end{aligned}$$

$$\frac{1}{k_{seri}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \dots\dots\dots (2.9)$$

Jadi untuk tetapan pegas yang disusun seri dapat diperoleh:

$$\frac{1}{k_{seri}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n} \dots\dots\dots (2.10)$$

b. Pegas disusun secara paralel



Gambar 2.8. Susunan Pegas Paralel⁴⁴

Pegas yang disusun paralel merupakan dua buah pegas yang disusun secara paralel dan memiliki Konstanta k_1 dan k_2 . Jika pada pegas diberikan sebuah gaya F , maka besar gaya F akan dibagi menjadi dua pada kedua pegas tersebut, semisal: F_1 dan F_2 pada pegas yang disusun paralel maka akan berlaku:

$$F = F_1 + F_2 \dots\dots\dots (2.11)$$

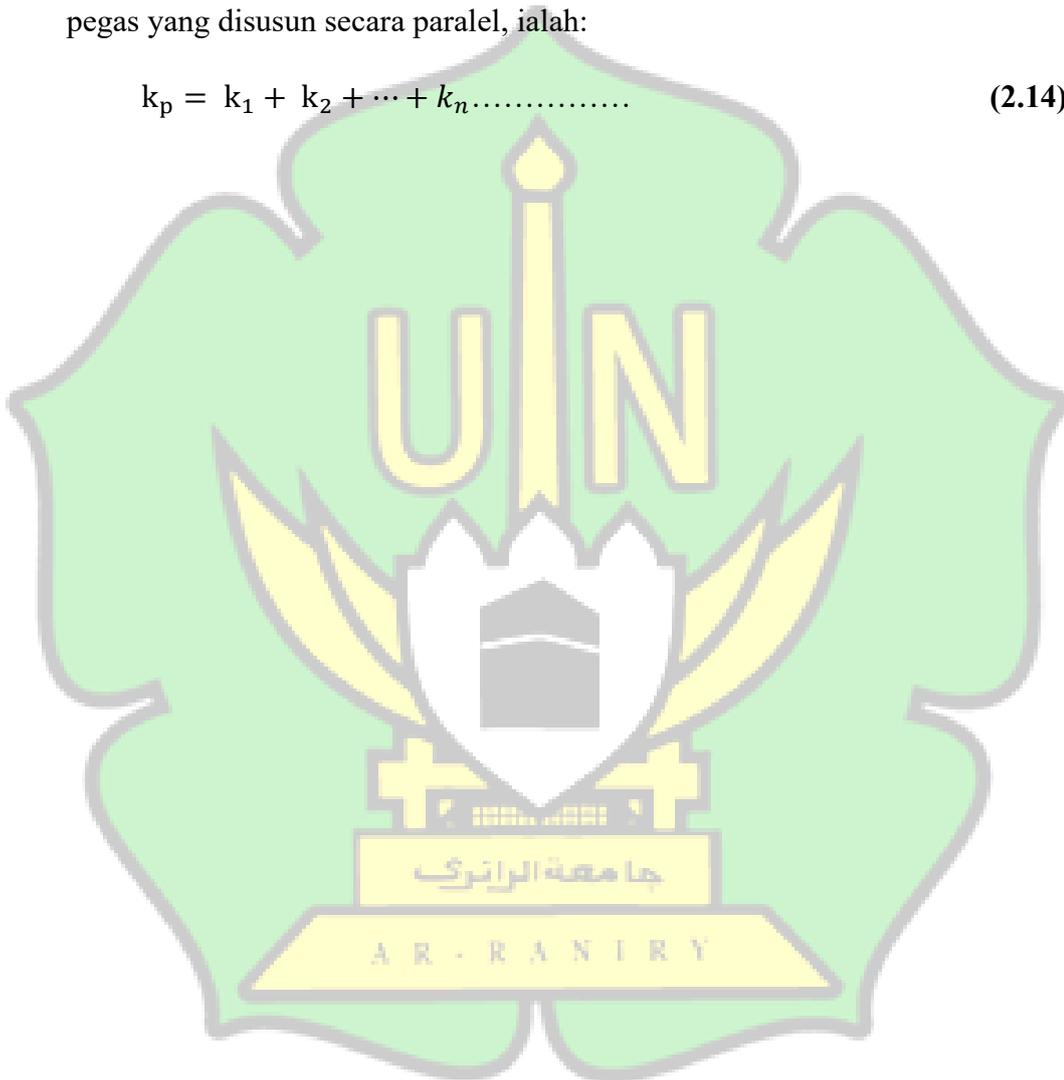
⁴⁴ Ibid

$$k_p \Delta x = k_1 \Delta x + k_2 \Delta x \dots \dots \dots (2.12)$$

$$k_p \Delta x = (k_1 + k_2) \Delta \dots \dots \dots (2.13)$$

Pertambahan panjang pada pegas total berbanding dengan panjang setiap pegas, atau dituliskan $\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x_p$ sehingga persamaan untuk konstanta pegas yang disusun secara paralel, ialah:

$$k_p = k_1 + k_2 + \dots + k_n \dots \dots \dots (2.14)$$



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) yaitu penelitian dan pengembangan. Penelitian secara etimologi berasal dari bahasa Inggris yaitu *Research* (*Re* bermakna kembali dan *Search* bermakna mencari) sedangkan pengembangan (*Development*) adalah suatu proses yang dilakukan untuk memperdalam pengetahuan yang telah ada, sebagai contoh mengembangkan bahan ajar peserta didik sehingga dapat menarik perhatian dan minat peserta didik dalam proses pembelajaran. Dapat ditarik kesimpulan bahwa, *Research and Development* (R&D) adalah suatu metode penelitian yang bertujuan agar dapat menghasilkan produk tertentu serta dapat membuktikan keefektifan metode tersebut.⁴⁵

Metode R&D memiliki beberapa model penelitian, namun pada penelitian ini model yang digunakan peneliti adalah model Alessi dan Trollip. Tahapan pengembangan pada model Alessi dan Trollip terdiri dari tahap perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*) dan pengembangan (*development*)⁴⁶.

⁴⁵ Hanafi, "Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan," *Jurnal Kajian Keislaman* 4, no. 2 (2017): 129–150, <http://www.aftanalisis.com>.

⁴⁶ Ahmad Ahmad, Kenti Yuliana, and M. Rizki Zulkarnain, "Pengembangan Media Belajar Berbasis Desktop Untuk Mengenal Kearifan Lokal Dan Destinasi Wisata Kalimantan Selatan," *Lentera: Jurnal Pendidikan* 14, no. 1 (1970): 13–23.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini mencakup model prosedural dengan tiga tahapan yang ditempuh peneliti, yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan ini merupakan tahap awal yang dilakukan oleh peneliti.

Pada tahap ini peneliti melakukan dua langkah penelitian yaitu:

a. Menentukan ruang lingkup

Menentukan ruang lingkup kajian adalah melibatkan target pengguna produk yang akan dikembangkan. E-modul ini ditujukan kepada peserta didik kelas XI tingkat SMA/MA. Peneliti juga menentukan lokasi observasi di MAS Darul Ulum Banda Aceh.

b. Identifikasi karakteristik peserta didik

Langkah kedua dari tahap perencanaan ini adalah mengidentifikasi karakteristik peserta didik melalui observasi langsung ke MAS Darul Ulum Banda Aceh. Langkah ini bertujuan untuk mengetahui bahan ajar yang dikembangkan akan tepat sasaran sesuai kebutuhan peserta didik.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap kedua pada model ini terdapat dua langkah yang dilalui peneliti, yaitu mengembangkan ide, dan membuat *flowchart* dan *storyboard*.⁴⁷ Pada langkah yang pertama peneliti akan mengembangkan ide yang diperoleh pada tahap

⁴⁷ M Bahri Arifin et al., "Pengembangan Media Audio Visual Menggunakan Contextual Teaching And Learning (Ctl) Dalam Pembelajaran Menulis Paragraf Narasi Pada Siswa Kelas Vii Smp The Development of Audio-Visual Media Using Contextual Teaching and Learning (CTL) in the Learning of Wr" 3 (2020): 373–384, <http://diglosiaunmul.com/index.php/diglosia/article/view/146>.

perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya sehingga dapat menciptakan bahan ajar yang sesuai dengan materi pembelajaran yang akan dimuat di dalam E-modul berbasis literasi sains. Langkah kedua yaitu membuat *flowchart* y, membuat diagram yang menggambarkan proses awal hingga akhir E-modul, kemudian peneliti membuat *storyboard* materi yang menjelaskan alur materi elastisitas dan hukum Hooke yang disusun secara berurutan dari awal, tengah hingga akhir materi yang terdapat pada E-modul.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap terakhir yang dilakukan peneliti adalah pengembangan, tahap ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar yang efektif dan praktis.⁴⁸ Peneliti akan merealisasikan produk yang telah dirancang sebelumnya hingga kemudian akan di validasi oleh validator, validasi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan E-modul yang dikembangkan, sehingga akan diketahui E-modul tersebut sudah tepat untuk dikembangkan.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi yang akan diberikan kepada validator, yaitu tiga validator ahli materi dan tiga validator ahli media. Validator ahli materi terdiri dari dua dosen Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry dan satu guru bidang Fisika di SMA/MA. Validator ahli media juga terdiri dari tiga dosen, namun pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi UIN Ar-Raniry. Selanjutnya setelah E-modul

⁴⁸ Astri Wijayati, Fitriah Khoirunnisa, and Ardi Widhia Sabekti, "Validitas Dan Praktikalitas Multimedia Interaktif Dengan Konteks Kemaritiman Materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi," *Jurnal Zarah* 9, no. 2 (2021): 111–116.

tersebut divalidasi oleh validator dan menerima perbaikan maka peneliti melakukan langkah terakhir pada tahap ini, yaitu membagikan angket kepraktisan E-modul kepada 25 peserta didik. Hasil angket kepraktisan tersebut akan menjadi acuan peneliti dalam menentukan apakah E-modul yang dikembangkan praktis dalam penggunaannya untuk peserta didik tingkat SMA/MA. Instrumen pengumpulan data tersebut yaitu:

1. Lembar validasi oleh ahli materi
2. Lembar validasi oleh ahli media
3. Lembar kepraktisan oleh peserta didik

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data yang konkret dan valid. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan ialah mengumpulkan setiap lembar validasi dan angket kepraktisan oleh peserta didik. Peneliti mengumpulkan enam lembar validasi dari tiga validator ahli materi dan tiga lembar validasi dari tiga validator ahli media, serta mengumpulkan lembar angket kepraktisan oleh 25 peserta didik.

E. Teknik Analisis Data

Teknik Analisis data adalah cara mengolah data yang telah didapatkan oleh peneliti. Data yang dianalisis berupa data kuantitatif. Teknik analisis data bertujuan untuk mencari dan menyusun data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data, dengan cara mengorganisasikan data tersebut kedalam

pengkatagorian, diuraikan kedalam unit – unit, dan membuat sebuah kesimpulan.⁴⁹

1. Menganalisis Data dari Desain E-Modul

Peneliti akan menganalisis data yang berupa deskriptif kualitatif dari dosen yang berperan memberikan masukan dan kritikan terkait desain isi media, maupun kegunaan dari media tersebut. Data uraian tersebut akan dijadikan tolak ukur untuk mengetahui seberapa menarik produk yang telah dikembangkan.

Analisis data yang digunakan peneliti pada lembar validasi ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Analisis ini melihat saran, kritik maupun komentar dari validator apakah desain yang digunakan sudah masuk dalam katagori baik dan kreatif.

2. Analisis Data Kelayakan E-Modul

Analisis Data kelayakan E-Modul bersifat data kuantitatif, analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah E-Modul yang dikembangkan sudah layak untuk digunakan peserta didik.

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan E-Modul⁵⁰

No	Persentase Pencapaian	Skala Nilai	Interpreasi
1	$76\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	4	Sngat Layak
2	$51\% \leq \text{skor} \leq 75\%$	3	Layak
3	$26\% \leq \text{skor} \leq 50\%$	2	Cukup Layak
4	$0\% \leq \text{skor} \leq 25\%$	1	Kurang Layak

⁴⁹ nuning Pratiwi, “Penggunaan Media Video Call Dalam Teknologi Komunikasi,” *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial* 1 (2017): 213–214.

⁵⁰ Fauzan, A. (2011) Skripsi Analisis Kelayakan Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. skripsi

Berikut merupakan langkah – langkah analisis:

- a. Menghitung nilai maksimum N_m yang didapat:

$$N_m = A \times B \times C \quad (3.1)$$

Keterangan:

A= jumlah Validator

B= skor maksimum validasi

C= jumlah butir dari kriteria validasi

- b. Menghitung persentase hasil penilaian:

$$\text{Hasil\%} = \left(\frac{N}{N_m} \right) \times 100\% \dots\dots \quad (3.2)$$

Keterangan:

N = jumlah rata-rata keseluruhan skor

N_m = nilai maksimum

3. Analisis Data Kepraktisan E-Modul

Analisis data kepraktisan menggunakan perhitungan skala

Guttman. Pada skala Guttman memfokuskan jawaban pasti seperti Ya/Tidak, oleh karena itu, kuesioner dengan skala Guttman ini cocok untuk pertanyaan yang ditujukan kepada peserta didik SMA/MA. Berikut merupakan kriteria kepraktisan E-modul berbasis literasi sains.

Tabel 3.2 Kriteria Kepraktisan E-Modul⁵¹

No	Kemenarikan E-Modul %	Kriteria Penilaian
1	85 - 100	Sangat Praktis
2	70 - 85	Praktis
3	50 - 70	Cukup Praktis
4	0 - 50	Tidak Praktis

⁵¹ Desi Kurnia Wati, Sehatta Saragih, and Atma Murni, “Kevalidan Dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP/MTs Pada Materi Koordinat Kartesius,” *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)* 5, no. 3 (2022): 177.

Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menganalisis data angket kepraktisan peserta didik:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Skor maksimum merupakan skor tertinggi yang diperoleh yaitu satu poin.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan Produk E-Modul Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke yang dirancang untuk pembelajaran peserta didik SMA/MA. E-modul ini dilengkapi dengan video, gambar dan desain menarik untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi elastisitas dan hukum Hooke.

Penelitian ini mengadopsi model penelitian yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip untuk mengembangkan multimedia interaktif. Terdapat tiga tahap penelitian yang harus dilakukan, yaitu perencanaan (*Planning*), perancangan (*Design*), dan pengembangan (*Development*).

a. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap perencanaan ini, peneliti melakukan 2 tahap yang dilakukan:

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

Menentukan ruang lingkup kajian merupakan cara yang melibatkan target pengguna untuk menentukan kebutuhan⁵². Tahap ini peneliti menentukan jumlah peserta didik yang akan menjadi target pengguna E-modul berbasis literasi sains. Pengguna E-modul ini dikhususkan pada tingkat SMA/MA kelas XI dengan Jumlah peserta didik sebanyak 25 Orang. Kemudian, pada tahap ini peneliti menyebarkan angket analisis kebutuhan

⁵² Ahmad, Yuliana, and Zulkarnain, "Pengembangan Media Belajar Berbasis Desktop Untuk Mengenal Kearifan Lokal Dan Destinasi Wisata Kalimantan Selatan."

dan memberi lima pilihan materi kelas XI untuk dipilih setiap peserta didik, dan dengan melampirkan pertanyaan tentang alasan mereka memilih materi dengan katagori sangat mudah, mudah, sulit, dan sangat sulit. Angket tersebut juga dilengkapi dengan pertanyaan pendukung sebagai referensi untuk mengembangkan suatu bahan ajar.

b. Mengidentifikasi karakteristik pengguna (*Identify learner characteristics*)

Tahap ini bertujuan untuk memastikan agar produk yang akan dikembangkan dalam konteks yang tepat. Peneliti melakukan wawancara dan observasi langsung ke Madrasah Aliyah Swasta Darul Ulum Banda Aceh. Identifikasi karakteristik pengguna ini ditujukan kepada peserta didik kelas XI MA Darul Ulum Banda Aceh. Cara mengidentifikasi karakteristik mereka adalah dengan cara menyebar angket analisis kebutuhan, kemudian peneliti melakukan wawancara langsung dengan peserta didik guna mendapatkan informasi yang lebih akurat tentang permasalahan yang sedang terjadi dalam ruang lingkup minat belajar peserta didik.

b. Perancangan (*Design*)

Pada tahap yang kedua ini, peneliti menempuh dua langkah penelitian, yaitu:

a. Mengembangkan ide

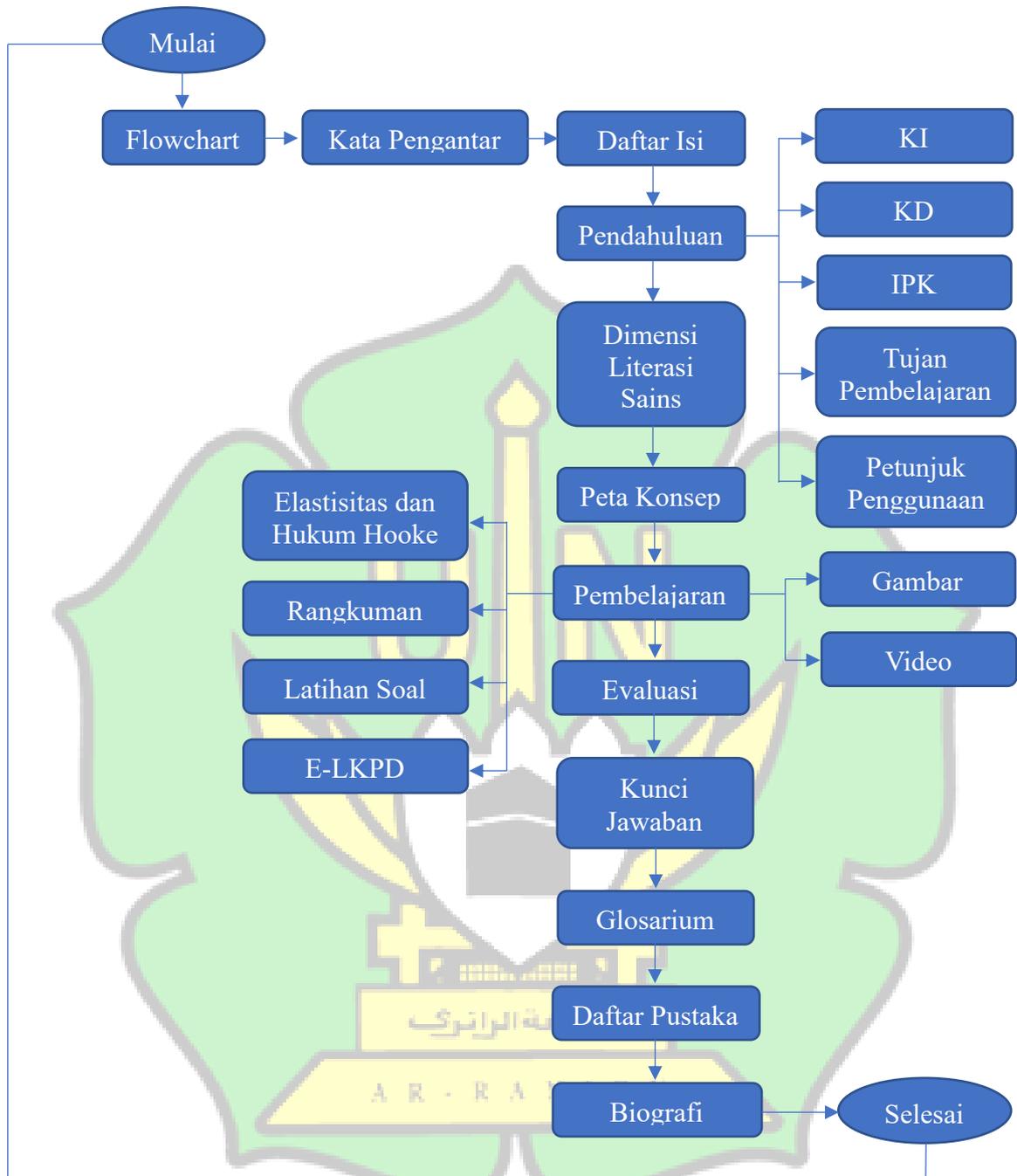
Mengembangkan ide merupakan proses kreatif yang dilakukan oleh peneliti dengan menghasilkan gagasan baru atau meningkatkan gagasan yang sudah ada. Pada tahap ini peneliti menjabarkan permasalahan yang

diperoleh peneliti pada saat mengidentifikasi karakteristik peserta didik. Diketahui bahwa peserta didik memilih materi elastisitas dan hukum Hooke sebagai salah satu materi yang sangat sulit diantara ke lima materi yang diajukan peneliti untuk dipilih oleh peserta didik. Elastisitas dan hukum Hooke merupakan materi kelas XI kurikulum 2013 Revisi pada jenjang pelajaran 2022/2023 berdasarkan regulasi permendikbud No 37 tahun 2018. Disini peneliti menjabarkan materi sesuai KD yang telah ditetapkan dimata pelajaran Fisika kelas XI Kurikulum 13 revisi.

Selanjutnya peneliti menentukan pengembangan pembelajaran yang bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi elastisitas dan hukum Hooke. Mengembangkan bahan ajar berbentuk E-modul merupakan pilihan peneliti untuk membantu peserta didik dalam pembelajaran Fisika. Peneliti melakukan konsultasi dengan pembimbing akademik mengenai bahan ajar tersebut sehingga diketahui bahan ajar yang akan dikembangkan sudah sesuai dengan konteks yang dibutuhkan.

b. Membuat *Flowchart* dan *Storyboard*

- 1) *Flowchart* merupakan representasi visual dari langkah-langkah dan urutan prosedur yang digunakan dalam menggunakan E-modul. Jenis *Flowchart* yang digunakan oleh peneliti merupakan *Flowchart* dokumen (*document flowchart*) yang merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari E-modul yang dibuat peneliti. Berikut merupakan *flowchart* E-modul berbasis literasi sains.



Gambar 4.1 Flowchart E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains

- 2) *Storyboard* Materi merupakan panduan materi yang akan ditulis oleh peneliti untuk dirangkum secara rinci dalam E-modul. Materi disusun secara berurutan mulai dari awal, tengah hingga akhir materi elastisitas dan hukum Hooke. *Storyboard* dibuat agar materi yang ditulis

terkonsep dengan baik dan tidak amburadul. Peneliti telah menyusun *Storyboard* tentang materi elastisitas dan hukum Hooke yang telah terlampir dalam lampiran.

c. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan implementasi konsep desain menjadi sebuah produk yang matang. Dalam tahap ini peneliti melakukan enam langkah pengembangan, yaitu:

a. Menyiapkan teks

Pada tahap ini peneliti menyiapkan teks yang akan dituangkan kedalam E-modul berbasis literasi sains. Teks tersebut disiapkan berdasarkan materi elastisitas dan hukum Hooke yang telah dirangkum oleh peneliti. Selanjutnya teks tersebut diketik langsung pada aplikasi *canva* dengan menggunakan tiga jenis *font* (huruf) pada *cover* depan yaitu *font Anton*, *Blurr Letters*, dan *Celandine*, tiga jenis *font* pada isi/materi yaitu *font Times New Roman*, *Celandine* dan *Core Narae Pro* serta tiga jenis *font* dibagian *cover* belakang yaitu *font Times New Roman*, *Gladiola*, dan *Celandine*

b. Membuat grafis

Langkah ini peneliti menentukan aplikasi yang dapat menciptakan rancangan E-modul yang menarik. Peneliti menggunakan aplikasi utama yaitu *Canva Professional* untuk mendesain E-modul dan *Heyzine Flipbook* untuk membuat tampilan E-modul lebih menarik. Peneliti ingin mengembangkan E-modul yang memang menarik baik dari segi

tampilan maupun kemenarikan penyajian. E-modul dirancang dengan menggunakan aplikasi *Canva Professional* yang berperan penting dalam mendesain E-modul fisika berbasis literasi sains. Canva merupakan media yang menyediakan beragam template menarik yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam pembelajaran.⁵³ Oleh sebab, itu aplikasi tersebut sangat cocok digunakan untuk mendesain E-modul yang menarik. Selain itu, dari segi penyajian E-modul peneliti menggunakan aplikasi tambahan seperti *Heyzine Flipbook*. *Heyzine flipbook* adalah situs online yang dapat mengkonversi PDF ke *flipbook* secara gratis, menciptakan efek buku elektronik ketika membuka setiap halaman sehingga mirip dengan membuka buku fisik.⁵⁴ Perpaduan antara *canva professional* dan *heyzine flipbook* ini dirasa cocok untuk mengembangkan E-modul berbasis literasi sains yang menarik dan berkualitas.

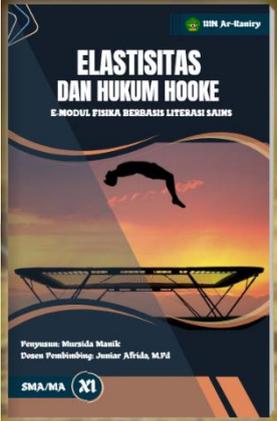
c. Menggabungkan bagian

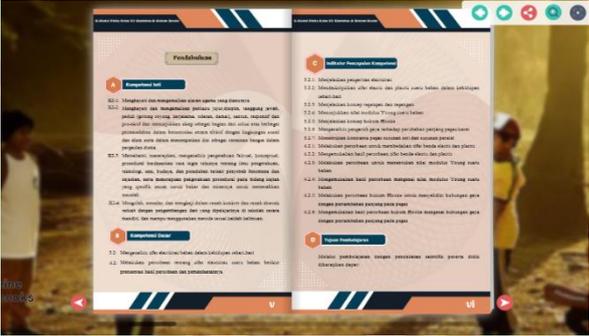
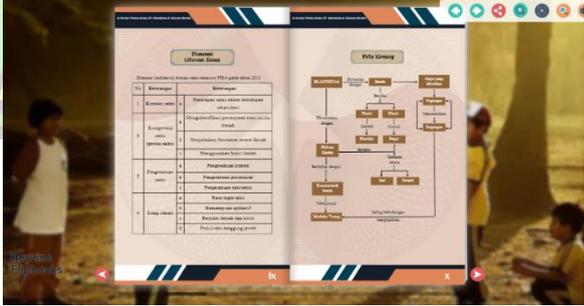
Dalam tahap ini peneliti menggabungkan setiap komponen menjadi satu yang dimuat dalam E-modul berbasis literasi sains. Peneliti akan menggabungkan komponen-komponen bahan ajar seperti, materi, gambar, video, latihan soal, LKPD, rumus, dan lain-lain. Komponen yang dimuat pada E-modul tersebut yaitu:

⁵³Garris Pelangi, "Pemanfaatan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia Jenjang SMA/MA," *Jurnal Sasindo Unpam* 8, no. 2 (2020): 79–96, <http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/Sasindo/article/view/8354>.

⁵⁴Emilda Farkhiatul Manzil, Sukamti Sukamti, and M. Anas Thohir, "Pengembangan E-Modul Interaktif Heyzine Flipbook Berbasis Scientific Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar," *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan* 31, no. 2 (2022): 112.

Tabel 4.1 Komponen-Komponen E-modul

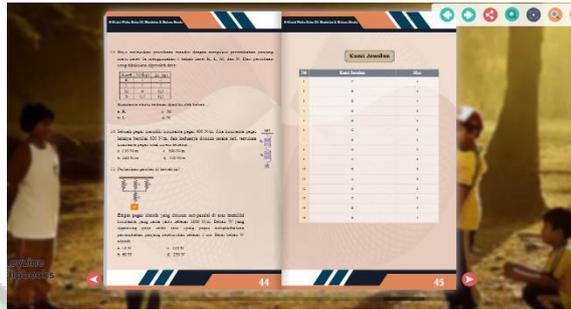
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Cover depan dan belakang</p>	<p>Sampul buku merupakan tampilan depan dan belakang pada E-modul. Pada cover depan memuat judul E-modul, nama Instansi peneliti, nama peneliti dan pembimbing, kemudian jenjang yang ditujukan. Pada cover belakang peneliti menampilkan catatan singkat tentang E-modul berbasis literasi sains</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Flowchart dan kata pengantar</p>	<p><i>Flowchart</i> ditampilkan pada halaman ke dua dalam E-modul. <i>Flowchart</i> merupakan bagan alir yang dibuat peneliti untuk memahami langkah-langkah penggunaan pada E-modul</p> <div style="text-align: center;">  </div>

<p style="text-align: center;">Daftar isi</p>	<p>Daftar isi merupakan struktur keseluruhan dari E-modul. Dalam daftar isi diberikan penomoran halaman yang disusun secara berurutan. Pada daftar isi ini juga dilengkapi <i>Hyperlink</i>, suatu fitur yang dapat menghubungkan daftar isi dengan halaman lain dengan menekan tombol mana saja yang diinginkan.</p> 
<p style="text-align: center;">Pendahuluan</p>	<p>Pendahuluan pada E-modul ini berisi kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi (IPK), tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan E-modul</p> 
<p style="text-align: center;">Dimensi literasi sains dan peta konsep</p>	<p>Dimensi (indikator) literasi pada E-modul ditulis berdasarkan 4 aspek PISA tahun 2015, yaitu: 1) Konteks sains, 2) Kompetensi sains, 3) Pengetahuan sains, dan 4) Sikap ilmiah</p> 

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Materi E-modul</p>	<p>Materi yang ditulis oleh peneliti berdasarkan penjabaran dari KD pada kurikulum 2013 revisi. Ada tiga pokok bahasan yang ditulis, yaitu: 1). Elastisitas bahan, 2) Tegangan, Regangandan Modulus Young, dan 3) Hukum Hooke</p> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Gambar dan Video</p>	<p>Gambar dan video menjadi pelengkap kemenarikan E-modul dengan menyajikannya sesuai dengan materi yang dibahas. Gambar pada E-modul diambil dari <i>Google</i> dan <i>Canva</i>, sedangkan video diambil <i>Youtube</i>.</p> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Rangkuman, Latihan Soal dan LKPD</p>	<p>Rangkuman, latihan soal dan LKPD ditulis pada setiap Bab yang bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi</p> 

Soal Evaluasi dan Kunci Jawaban

Peneliti menyiapkan soal evaluasi dan kunci jawaban dibagian akhir E-modul. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui apakah proses belajar peserta didik sudah sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran, sedangkan kunci jawaban dibuat untuk memudahkan guru untuk memberi penilaian terhadap jawaban peserta didik



Glosarium

Glosarium merupakan kumpulan istilah penting yang disusun menurut alfabet untuk mendefinisikan suatu ilmu pengetahuan.



Daftar Isi dan Biorafi Penulis

Daftar pustaka merupakan kumpulan referensi yang diperoleh peneliti untuk membuat merangkum materi elastisitas dan hukum Hooke. Biografi penulis pada halaman kedua terakhir E-modul ini terbagi menjadi dua orang. Biografi pertama merupakan biografi peneliti sendiri, biografi kedua merupakan dosen pembimbing peneliti



d. Melakukan Uji Alpha (Uji Kelayakan)

Uji alpha ini bertujuan untuk mengetahui apakah E-modul berbasis literasi sains yang dikembangkan sudah layak digunakan atau masih terdapat revisi untuk perbaikan E-modul sebelum di sebarakan kepada penngguna. Uji alpha di bagi peneliti menjadi dua, yaitu menguji kelayakan materi dan menguji kelayakan desain pada E-modul. Validator materi terdiri dari dua dosen FTK Program studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry dan satu guru Fisika di MAS Darul Ulum Banda Aceh, sementara validator media terdiri dari tiga dosen FTK Program studi Teknologi Informasi UIN Ar-Raniry.

1) Validator ahli materi

Aspek penilaian pada validasi kelayakan materi ini berfokus pada tiga aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan isi/materi, aspek penyajian dan aspek kebahasaan. Angket yang di bagikan menggunakan perhitungan skala likert dengan empat katagori, yaitu tidak layak, kurang layak, layak dan sangat layak. Berikut ini merupakan hasil uji kelayakan materi pada E-modul berbasis literasi sains:

Tabel 4.2 Data Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator			Skor Total	Σ per Aspek	Rata-Rata	Presentase Kelayakan	Kriteria Kelayakan
			1	2	3					
Kelayakan Isi	Kelayakan isi/ Materi	P-1	3	4	4	11	231	3,67	91,67%	Sangat Layak
		P-2	3	4	4	11				
		P-3	2	4	4	10				
		P-4	2	4	4	10				
		P-5	3	4	4	11				
		P-6	3	3	4	10				
	Cakupan isi/materi dengan proses	P-7	3	4	4	11				
		P-8	3	4	4	11				
	Kesesuaian isi/materi dengan pengetahuan sains	P-9	3	4	4	11				
		P-10	3	4	4	11				
		P-11	4	3	4	11				
	Akurasi isi/materi	P-12	3	4	4	11				
		P-13	3	3	4	10				
		P-14	3	4	4	11				
	Kemutaakhiran isi/materi Sikap ilmiah	P-15	3	4	4	11				
		P-16	3	4	4	11				
		P-17	4	4	4	12				
	Sikap Ilmiah	P-18	4	4	4	12				
		P-19	4	3	4	11				
		P-20	4	4	4	12				
		P-21	4	4	4	12				
Kelayakan Penyajian	Pendukung Penyajian	P-1	3	4	4	11	205	3,80	94,91%	Sangat Layak
		P-2	3	4	4	11				
		P-3	3	4	4	11				
		P-4	3	4	4	11				
		P-5	3	3	4	10				
		P-6	3	4	4	11				
		P-7	3	4	4	11				
		P-8	3	4	4	11				
		P-9	3	4	4	11				
		P-10	4	4	4	12				
		P-11	4	4	4	12				
		P-12	4	4	4	12				
		P-13	4	3	4	11				

	Penyajian Pembelajaran	P-14	4	4	4	12				
		P-15	4	4	4	12				
	Kelengkapan Penyajian	P-16	4	4	4	12				
		P-17	4	4	4	12				
		P-18	4	4	4	12				
Kebahasaan	Kesesuaian bahasa dengan perkembangan peserta didik	P-1	3	4	4	11	123	3,73	93,18%	Sangat Layak
		P-2	4	4	4	12				
	Lugas	P-3	3	4	4	11				
		P-4	3	3	4	11				
		P-5	3	4	4	11				
	Komunikatif	P-6	3	4	4	11				
	Diologis dan interaktif	P-7	3	4	4	11				
		P-8	3	4	4	11				
	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	P-9	3	4	4	11				
	Penggunaan Istilah dan simbol/lambang	P-10	4	4	4	12				
		P-11	4	4	4	12				
Jumlah Skor		166	193	200	559					
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor						186,33	3,73	93,25%	Sangat Layak	

Hasil Uji kelayakan materi E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA yang dilakukan oleh tiga validator ahli materi diperoleh bahwa, hasil aspek kelayakan isi sebanyak 91,67%, aspek kelayakan penyajian sebanyak 94,91%, dan aspek kelayakan kebahasaan sebanyak 93,18%. Hasil keseluruhan 93,25% untuk kelayakan E-modul Berbasis Literasi Sains. Berdasarkan acuan kriteria penilaian pada **Tabel 3.1** kelayakan E-modul berbasis literasi sains dinyatakan sangat layak.

2) Hasil kelayakan desain E-modul

Selanjutnya, peneliti melakukan validasi kelayakan media dengan memberikan lembar validasi kelayakan kepada tiga validator ahli media.

Berikut ini merupakan hasil validasi media E-modul berbasis literasi sains:

Tabel Data 4.3 Hasil Validasi Ahli Media

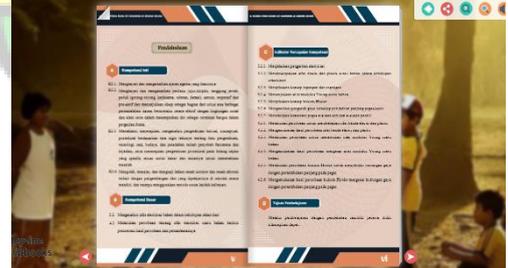
Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator			Skor Total	Σ per Aspek	Rata-Rata	Presentase Kelayakan	Kriteria Kelayakan
			1	2	3					
Tampilan	Desain layout/ tata letak	P-1	4	4	4	12	239	3,79	94,84 %	Sangat Layak
		P-2	4	4	4	12				
	Teks/ tipografi	P-3	4	4	3	11				
		P-4	4	3	3	10				
		P-5	4	3	3	10				
	Gambar	P-6	4	3	4	11				
		P-7	4	3	4	11				
		P-8	4	3	4	11				
	Animasi	P-9	4	4	4	12				
		P-10	4	4	4	12				
		P-11	4	4	4	12				
	Video	P-12	4	4	4	12				
		P-13	4	4	4	12				
		P-14	4	4	4	12				
	Cover depan dan belakang e-modul	P-15	4	4	3	11				
		P-16	4	3	4	11				
		P-17	4	4	3	11				
		P-18	3	4	4	11				
		P-19	4	4	3	11				
		P-20	4	4	4	12				
		P-21	4	4	4	12				
Akses e-modul	Penggunaan e-modul	P-22	4	4	4	12	36	4	100%	Sangat Layak
		P-23	4	4	4	12				
	Interactive link	P-24	4	4	4	12				
Jumlah Skor			95	90	90	275	137,5	3,90	97,42 %	Sangat Layak
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor										

Berdasarkan hasil Uji Alfa Pada kelayakan desain E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA yang dilakukan oleh tiga validator ahli media diperoleh bahwa, hasil aspek tampilan sebanyak 94,84%, aspek akses E-modul sebanyak 100%. Dengan hasil keseluruhan 97,42% untuk kelayakan E-modul berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke.

e. Melakukan Revisi

Revisi dilakukan setelah menyelesaikan Uji Alpha, kemudian E-modul direvisi berdasarkan saran, komentar atau masukan pada lembar angket yang dibagikan kepada tiga validator ahli materi dan tiga validator ahli media. Revisi ini dilakukan sebelum melakukan uji beta sehingga memperoleh E-modul yang benar-benar layak untuk digunakan peserta didik. Berikut ini adalah E-modul sebelum dilakukan Uji Alfa dan E-modul berbasis literasi sains setelah diperbaiki:

Tabel 4.4 E-Modul Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
<p>Pada pendahuluan yang terdapat pada E-modul ini harus ditambahkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Tujuan Pembelajaran</p>	<p>E-modul diperbaiki dengan menambahkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Tujuan Pembelajaran</p>
	

Harus menambahkan keterangan letak dimensi literasi sains kedalam E-modul



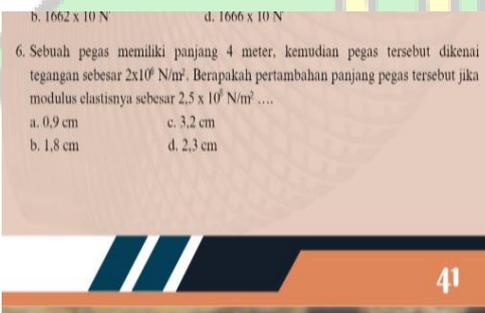
Gambar 1.10

Video 1.2

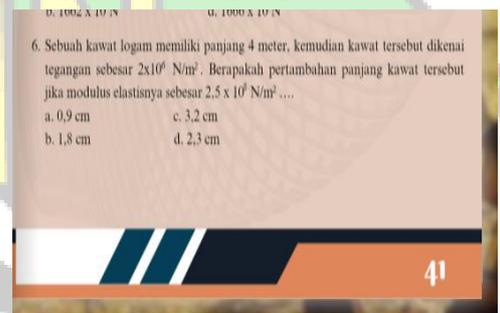
E-modul diperbaiki dengan menambahkan keterangan letak dimensi literasi sains kedalam E-modul



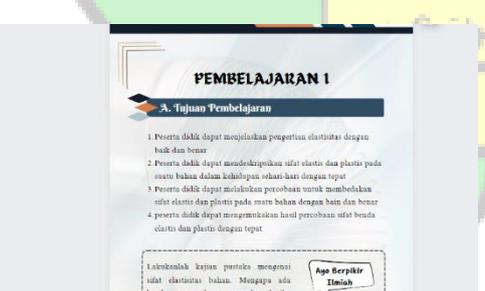
Soal yang terdapat pada E-modul harus bersifat logis



E-modul yang diperbaiki dengan mengubah soal yang tidak logis menjadi soal yang logis



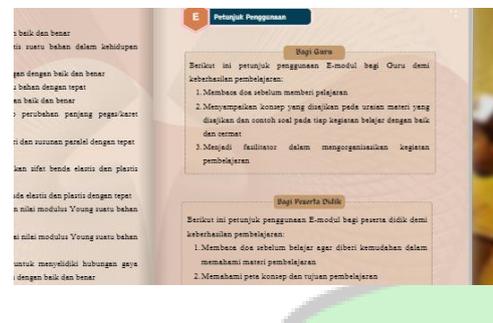
Jumlah jenis font (huruf) dibagian materi tidak boleh lebih dari tiga jenis font



Jenis font (huruf) yang digunakan pada isi/materi hanya tiga jenis



Petunjuk penggunaan E-modul harus menerangkan navigasi yang tersedia pada E-modul



Pada bagian petunjuk penggunaan sudah ditambahkan keterangan navigasi pada E-modul



f. Uji Beta (Uji kepraktisan)

Pada tahap Uji Beta atau uji kepraktisan dilakukan oleh peserta didik. Penelitian ini berlangsung di MAN 3 Banda Aceh dengan menyebarkan angket kepraktisan kepada 25 peserta didik. Berikut ini merupakan hasil uji beta terhadap kepraktisan E-modul berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke:

Tabel Data 4.5 Hasil Uji Kepraktisan

Indikator	Cover Depan dan Belakang				Gambar dan Video				Tata letak		Teks/Tifograf		Dimensi Literasi Sains			Isi/Materi			Evaluasi		Penggunaan		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
R-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
R-9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
R-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

R-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0									
R-17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-23	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1									
R-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
R-25	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
Skor Total	24	22	24	25	25	25	24	24	24	23	24	23	24	25	24	23	24	23	24	25	25	24	24									
Σ per Indikator	95				74				48				47				96				70				74				48			
	552																															
Persentase perindikator	95,00 %				98,67 %				96,00 %				94,00 %				96,00 %				93,33 %				98,67 %				96,00 %			
Persentase keseluruhan	95,96%																															
Kriteria Kepraktisan	Sangat Praktis																															

Tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat 8 indikator yang dinilai, yaitu indikator *Cover* Depan dan Belakang, Gambar dan Video, Tata letak, Teks/Tifografi, Dimensi Literasi Sains, Isi/Materi, Evaluasi, dan penggunaan. Hasil persentase perindikator tertinggi di peroleh indikator gambar, video dan evaluasi, yaitu masing-masing memperoleh hasil sebesar 98,67%, kemudian indikator tata letak, dimensi literasi sains dan

penggunaan, yaitu masing-masing sebesar 96%, dan *cover* depan dan belakang sebesar 95%, persentase teks/tifografi 94,00% dan terakhir 93,33%. Dengan persentase keseluruhan yaitu 95,96%. Berdasarkan persentase tersebut menunjukkan bahwa E-modul berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tergolong sangat praktis.

B. Pembahasan

Pengembangan E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke, dikembangkan dengan model pengembangan multimedia Alessi dan Trollip. Model ini terdiri dari tiga tahap yang dilakukan secara berurut. Tahapan tersebut adalah perencanaan (*planning*), perancangan (*design*) dan pengembangan (*development*). Dari semua tahap tersebut akan menghasilkan satu produk yang akan ditujukan kepada peserta didik kelas XI SMA/MA.

Tahap pertama adalah perencanaan (*planning*), Perencanaan merupakan tahap awal peneliti dalam mengembangkan bahan ajar E-modul. Pada langkah ini peneliti melakukan 2 tahap penelitian. Pertama peneliti menentukan ruang lingkup kajian yang ditujukan kepada peserta didik 25 peserta didik kelas XI SMA/MA. Langkah ini dilakukan dengan cara observasi dan wawancara langsung kepada 25 peserta didik di MAS Darul Ulum Banda Aceh. Kemudian hasil observasi dihitung menggunakan skala likert dan memperoleh hasil persentase 70% peserta didik memilih materi elastisitas dan hukum Hooke sebagai materi yang sangat sulit. Selain itu, pada saat observasi berlangsung juga ditemukan permasalahan yang sering dijumpai peserta didik dalam

pembelajaran. Peserta didik tidak tertarik untuk belajar fisika terlebih materi elastisitas dan hukum Hooke, alasannya mereka menganggap bahwa materi tersebut hanya berupa angka semata, hal inilah yang membuat peneliti ingin mengembangkan bahan ajar E-modul fisika berbasis literasi sains yang dapat menarik minat belajar peserta didik.

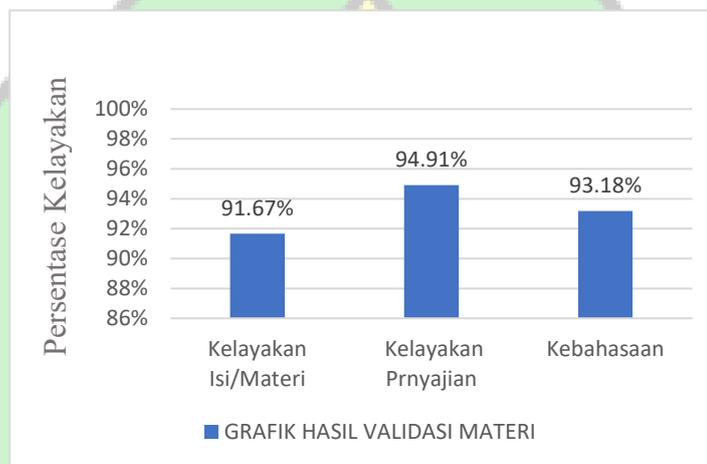
Tahap kedua adalah tahap perancangan (*design*), pada tahap ini peneliti mengembangkan bahan ajar berbentuk E-modul fisika berbasis literasi sains. Pengembangan ide ini beranjak dari permasalahan yang diperoleh peneliti saat melakukan identifikasi karakteristik pengguna. Peneliti akan mengembangkan satu bahan ajar berbentuk E-modul fisika berbasis literasi sains yang dapat menarik minat peserta didik dalam memahami materi elastisitas dan hukum Hooke.

Selanjutnya setelah mengembangkan ide, peneliti menyusun bagian E-modul tersebut secara terstruktur dan menarik. Pada langkah kedua peneliti membuat *Flowchart* dan *Storyboard* E-Modul dimana diagram alir ini bertujuan untuk memberi gambaran alur dari E-modul itu sendiri. E-modul yang dikembangkan dibuat menggunakan beberapa aplikasi pendukung seperti *canva*, *Heyzine*, *Quizizz*, *Liveworksheet*, *Google*, dan *Youtube*, sehingga E-modul tersebut lebih menarik minat belajar peserta didik.

Tahap ketiga adalah pengembangan (*development*), produk yang dikembangkan berupa E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke tingkat SMA/MA. Produk ini akan dirancang dengan baik kemudian divalidasi oleh validator guna mendapatkan masukan,

saran perbaikan sehingga produk yang dikembangkan layak digunakan peserta didik.

Tim validator ahli materi tersebut terdiri dari tiga validator ahli materi yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu dua dosen Program Studi Pendidikan Fisika dan satu guru Fisika MAS Darul Ulum Banda Aceh. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 4.2 Grafik Hasil Validasi Materi

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan di atas, dapat dipahami bahwa, ada tiga aspek penilaian pada kelayakan E-modul. Aspek kelayakan isi mendapatkan 91.67% dengan kriteria kelayakan sangat layak, aspek kelayakan penyajian memperoleh 94.91% dengan kriteria sangat layak, kemudian aspek kebahasaan memperoleh 93.18% dengan kriteria kelayakan sangat layak. Berdasarkan hasil analisis data pada **Tabel 4.2** rata-rata persentase kelayakan 93.25% masuk kedalam kriteria sangat layak. Acuan kriteria kelayakan ini dapat dilihat pada **tabel 3.1**. Hasil kelayakan E-modul berbasis literasi sains ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukir, Nurkhamid, dan Nurdiansyah tingkat kelayakan materi pada E-modul memperoleh 66 dari total

nilai ideal 80, atau 82,5% pada kriteria sangat layak.⁵⁵ Sehingga E-modul fisika sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

Tim validator ahli media terdiri dari tiga validator ahli media Program Studi Teknologi Informasi yang merupakan ahli dibidang desain produk. Berikut ini merupakan hasil validasi ahli media:



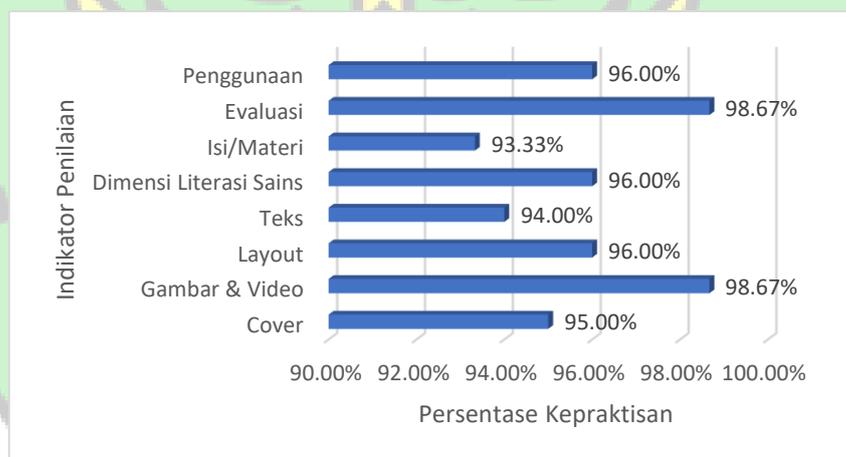
Gambar 4.3 Grafik Hasil Validasi Media

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa, terdapat 2 aspek penilaian validator ahli media. Aspek kelayakan tampilan memperoleh 94.84% dengan kriteria sangat layak, sementara aspek akses E-modul memperoleh 100% dengan kategori sangat layak juga. Hasil validasi ahli media dihitung menggunakan skala likert. Persentase rata-rata kelayakan E-modul memperoleh 97.42%, hal ini menunjukkan bahwa E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke masuk pada kriteria sangat layak. Acuan kriteria kelayakan ini dapat dilihat pada **Tabel 3.1**. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulfatu Bintil Waidah dan Sicilia Sawitri,

⁵⁵ Sukir Sukir, "Kelayakan E-Modul Berbasis Android Untuk Mendukung Pembelajaran Aplikasi PLC Sebagai Pengendali Mesin Pengisi Dan Penutup Botol Otomatis Di SMK," *Jurnal Edukasi Elektro* 3, no. 2 (2020): 88–98.

dengan hasil akhir kelayakan media E-modul memperoleh sebesar 84% dengan kriteria sangat layak.⁵⁶ Oleh sebab itu pengembangan E-modul berbasis literasi sains ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

Uji Beta bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kepraktisan E-modul yang telah dikembangkan oleh peneliti. Penelitian Uji Beta dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 4 Banda Aceh dari peserta didik kelas XI. Jumlah peserta didik yang terlibat pada penelitian ini adalah 25 orang. Sebanyak 25 lembar angket kepraktisan disebar kepada peserta didik, kemudian hasil analisis data yang dilakukan menggunakan perhitungan skala Guttman, dengan persentase kepraktisan yang didapat:



Gambar 4.4 Grafik Kepraktisan Oleh Peserta Didik

Berdasarkan grafik kepraktisan menunjukkan bahwa terdapat delapan indikator penilaian yang diberikan kepada peserta didik. Indikator untuk *cover* bagian depan dan belakang E-modul memperoleh 95.00% dengan kriteria

⁵⁶ Zulfatu Bintil Waidah and Sicilia Sawitri, "Pengembangan Modul Elektronik Dasar Desain Sebagai Bantuan Belajar Secara Mandiri Untuk Kelas X Smk Widya Praja Ungaran," *Fashion and Fashion Education Journal* 9, no. 1 (2020): 105–110, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ffe/article/view/35269>.

sangat praktis, indikator gambar dan video pada E-modul memperoleh hasil 98.67% dengan kriteria sangat praktis, indikator *layout*/tata letak pada E-modul memperoleh hasil 96.00% dengan kriteria sangat praktis, indikator teks/tifografi pada E-modul memperoleh hasil 94.00% dengan kriteria sangat praktis, indikator dimensi literasi sains pada E-modul memperoleh hasil 96.00% dengan kriteria sangat praktis, indikator isi/materi pada E-modul memperoleh hasil 93.33% dengan kriteria sangat praktis, indikator evaluasi pada E-modul memperoleh hasil 98.67% dengan kriteria sangat praktis, terakhir merupakan indikator pengguna pada E-modul memperoleh hasil 96.00% dengan kriteria sangat praktis. Hasil analisis data kepraktisan persentase keseluruhan setiap indikator memperoleh 95.96%. Berdasarkan kriteria kepraktisan pada **Tabel 3.2**, E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke sangat praktis digunakan oleh peserta didik. Dalam hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jannah, Kaspul, Nurul Hidayati Utami tentang kepraktisan E-modul memperoleh respon peserta didik sebesar 88,00% pada aspek tampilan, 94,44% pada aspek penyajian materi, dan 88,54% pada aspek manfaat, sehingga secara keseluruhan persentase tersebut masuk kedalam katagori sangat praktis.⁵⁷ Dengan demikian pengembangan E-modul berbasis literasi sains sangat praktis digunakan untuk pembelajaran.

⁵⁷ Jannah Jannah, Kaspul Kaspul, and Nurul Hidayati Utami, "Kepraktisan Modul Elektronik Menggunakan Aplikasi Sigil Berorientasi Pendekatan Saintifik Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Jenjang Sekolah Menengah Atas," *JURNAL AI-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI* 7, no. 3 (2022): 155.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA, diperoleh hasil bahwa:

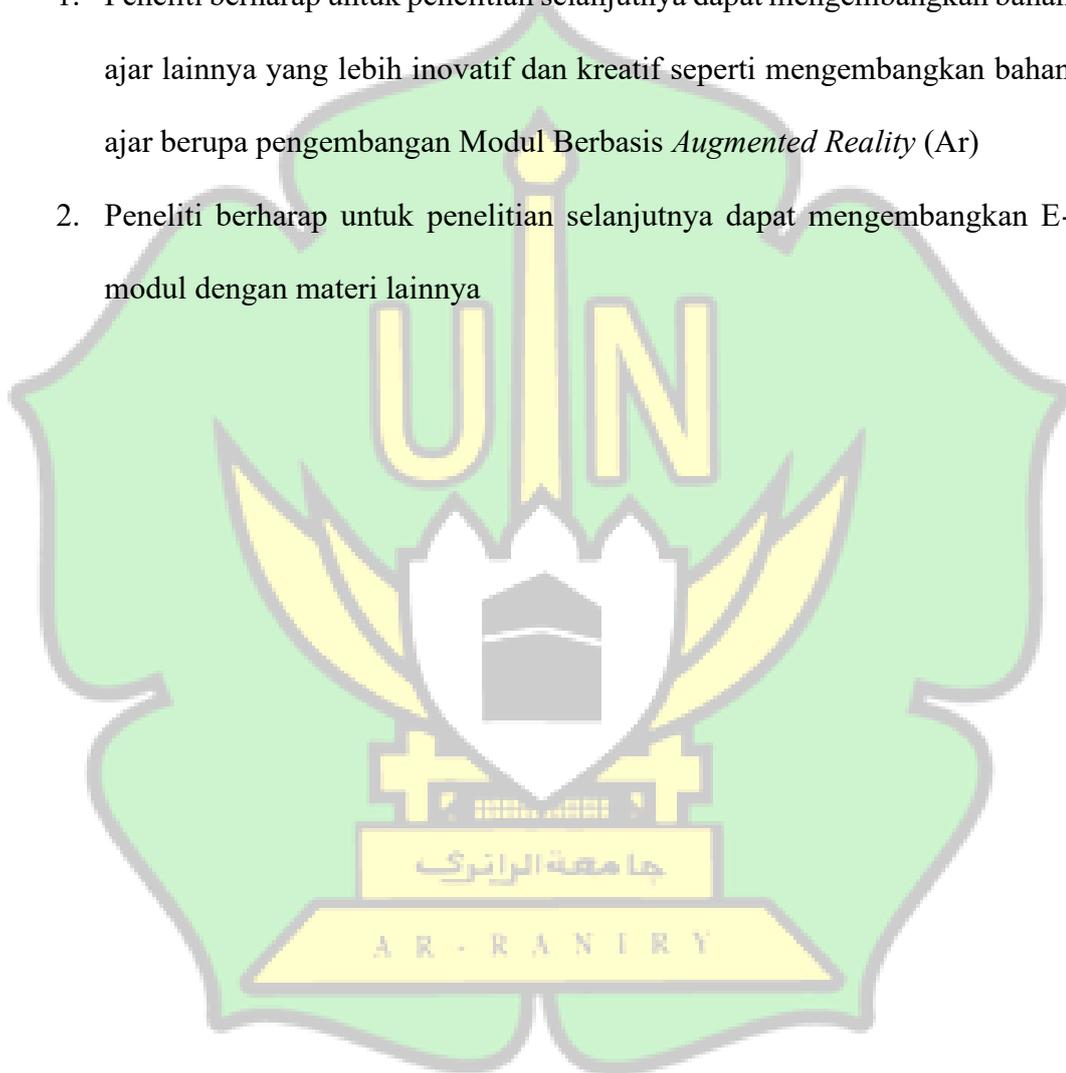
1. E-modul fisika berbasis literasi sains dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Alessi dan Trollip dengan melakukan tiga tahap penelitian, yaitu tahap perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*development*). E-modul fisika berbasis literasi sains ini didesain menggunakan aplikasi multimedia seperti *canva professional* dan *heyzine flipbook* sehingga mampu menciptakan desain E-modul yang lebih menarik.
2. Hasil uji kelayakan pada E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains menunjukkan persentase validasi materi sebesar 93,25% dengan kriteria sangat layak dan persentase validasi ahli media sebesar 97,42% dengan kriteria sangat layak juga. Dengan kata lain, E-modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke dinyatakan sangat layak digunakan oleh peserta didik
3. Hasil uji kepraktisan dilakukan oleh 25 peserta didik dan memperoleh hasil dari analisis data kepraktisan sebesar 95,96% dengan kategori sangat praktis. Dari data yang dihitung peneliti dapat menyimpulkan bahwa E-

modul fisika berbasis literasi sains pada materi elastisitas dan hukum Hooke sangat praktis digunakan oleh peserta didik

B. Saran

Adapun saran peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Peneliti berharap untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan bahan ajar lainnya yang lebih inovatif dan kreatif seperti mengembangkan bahan ajar berupa pengembangan Modul Berbasis *Augmented Reality* (Ar)
2. Peneliti berharap untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan E-modul dengan materi lainnya



DAFTAR PUSTAKA

- A. D. Paramita A. Rusilowati Sugianto. 2017. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu Dan Kalor," *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, vol 7, no. 1
- Adelia Priscila Ritonga et al. 2022. "Pengembangan Bahan Ajaran Media," *Jurnal Multidisiplin Dehasen*, vol. 1, no. 3
- Ahmad Ahmad, Kenti Yuliana, and M. Rizki Zulkarnain. 1970. "Pengembangan Media Belajar Berbasis Desktop Untuk Mengenal Kearifan Lokal Dan Destinasi Wisata Kalimantan Selatan," *Lentera: Jurnal Pendidikan*, vol. 14, no. 1
- Aip Saripudin. 2009. "Kelas10 Praktis Belajar Fisika 1_873.Pdf,"
- Al Febrian Abbas and Asnil. 2019. "Pengembangan Bahan Ajar Instalasi Penerangan Listrik Bebasis Modul Pada SMK N 1 Sumatera Barat," *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, no. 1
- Aminatus Sa'diyah, dkk. 2022. *Fisika Dasar pada Industri*, (Padang: PT Global Eksekutif Teknologi)
- Ara Doni nainggolan, dkk. 2022. "Buku Siswa Fisika Kelas Xi Berbasis Hots Semester Ganjil". (Jawa Barat: Guepedia)
- Asrial, dkk. 2020. "Ethnoconstructivism E-Module to Improve Perception, Interest, and Motivation of Student in Class V Elementary Schoo. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, vol. 9, no.1
- Astri Wijayati, Fitriah Khoirunnisa, and Ardi Widhia Sabekti. 2021. "Validitas Dan Praktikalitas Multimedia Interaktif Dengan Konteks Kemaritiman Materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi," *Jurnal Zarah*, vol. 9, no. 2
- Cheva dan R Zainul. 2019. "Pengembangan E-Modul Berbasis Inquiri Terbimbing Pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur Untuk SMA/MA kelas x. *Edukimia*, vol. 1, no.1
- Desi Kurnia Wati, Sehatta Saragih, and Atma Murni. 2022. "Kevalidan Dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP/MTs Pada Materi Koordinat Kartesius," *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, vol. 5, no. 3

- Dian Permana Putri, Setiyani, and Rita Anggraeni. 2021. "Pengembangan Bahan Ajar Modul Berbasis Literasi Sains Pada Organ Pernapasan Hewan Dan Manusia," *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, vol. 8
- Egi Virbina Ginting. 2022. "Analisis Faktor Tidak Meratanya Pendidikan di SDN 0704 Sungai Korang". *Jurnal Pendidikan Indonesia*, vol. 3, no. 4
- Emilda Farkhiatul Manzil, Sukamti Sukamti, and M. Anas Thohir. 2022. "Pengembangan E-Modul Interaktif Heyzine Flipbook Berbasis Scientific Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar," *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, vol. 31, no. 2
- Endang Nuryasana and Noviana Desiningrum. 2020. "Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa," *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 1, no. 5
- Etistika Yuni Wijaya, Dwi Agus Sudjimat, and Amat Nyoto. 2016. "Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan," *Jurnal pendidikan*, vol. 1
- Fajar Hidayani, Ani Rusilowati, and Masturi. 2016. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Fluida Statis," *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, vol. 5, no. 3
- Fauzan, A. 2011. Skripsi Analisis Kelayakan Media Pembelajaran Perakitan Komputer untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. Skripsi
- Ferlinda Herdianti Widiana and Brilliant Rosy. 2021. "Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 3, no. 6
- Fitria nur auliah kurniawati. 2022. "Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia dan Solusi". *Academy of Education Journal*, vol. 13, no.1
- Garris Pelangi. 2020. "Pemanfaatan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia Jenjang SMA/MA," *Jurnal Sasindo Unpam*, no.8,no.2
<http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/Sasindo/article/view/8354>.
- Hanafi, "Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. 2017." *Jurnal Kajian Keislaman*, vol. 4, no. 2 <http://www.aftanalisis.com>.
- Hani Ammariah, Penjelasan Konsep Elastisitas Zat Padat dan Hukum Hooke. Diakses pada tanggal 31 Agustus 2022 dari situs <https://www.ruangguru.com/blog/fisika-kelas-11-elastisitas-zat-padat-dan-hukum-hooke>

- Herawati dan Muhtadi, "Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA."
- Herty Afrina Sianturi & Azhari. 2022. *Buku Ajar Fisika Ajar bagian 2*. (Jawa tengah: Nasya Expanding Management)
- Hidayat, Miskadi dan Yogi Setiawan. 2022. *Buku Ajar berbasis Masalah*. (Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia)
- I Wayan Suindhia. 2022. "Fisika Semester Genap Kurikulum Merdeka Fase F". (Lombok tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia)
- Iin Rahmatul Ula and Abi Fadila. 2018. "Pengembangan E-Modul Berbasis Learning Content Development System Pokok Bahasan Pola Bilangan SMP," *Desimal: Jurnal Matematika*, vol. 1, no. 2
- Ina Magdalena et al. 2020. "Analisis Bahan Ajar," *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*.vol.2,no.2 <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>.
- Ismi Laili, Ganefri, and Usmeldi. 2019. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, vol 3. No. 3 <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>.
- Jannah Jannah, Kaspul Kaspul, and Nurul Hidayati Utami. 2020. "Kepraktisan Modul Elektronik Menggunakan Aplikasi Sigil Berorientasi Pendekatan Saintifik Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Jenjang Sekolah Menengah Atas," *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, vol 7, no. 3
- Kamajaya. 2006. *Cerdas Belajar Fisika* (Bandung: Grafindo Media Pratama)
- Laili, Ganefri, dan Usmeldi. 2019. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik."
- Lusi Marleni, 2016. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Bangkinang," *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 1, no. 1
- M Bahri Arifin et al. 2020. "Pengembangan Media Audio Visual Menggunakan Contextual Teaching And Learning (Ctl) Dalam Pembelajaran Menulis Paragraf Narasi Pada Siswa Kelas Vii Smp The Development of Audio-Visual Media Using Contextual Teaching and Learning (CTL) in the

- Nahdliyah Nurdyansyah. 2018. "Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alam bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar," *Program Studi Pendidikan Guru Madrasa Ibtida'iyah Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, no. 20
- Nanik Saputri, Isnaini Nur Azizah, and Hernisawati Hernisawati. 2020. "Pengembangan Bahan Ajar Modul Dengan Pendekatan Discovery Learning Pada Materi Himpunan," *Jambura Journal of Mathematics Education*, vol. 1, no. 2
- Nita Sunarya Herawati and Ali Muhtadi. 2018. "Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, vol 5, no. 2
- Noviyanti Aisyah Siti and Triyanto Evy. 2020. "Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa" *Jurnal Salaka*, vol. 2
- Nuning Pratiwi. 2017. "Penggunaan Media Video Call Dalam Teknologi Komunikasi," *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial*, vol. 1
- Nursamsu, dkk. 2022. *Praktikum Biologi Botani Berbasis Literasi Sains*. (Jawa Tengah; Lakeisha)
- Osa Pauliza. 2008. "Fisika Kelompok Teknologi dan Kesehatan" (Bandung: Grafindo Media Pratama)
- Richo Fenda. 2022. "Penentuan Konstanta Pegas Dalam Hukum Hooke Pada Rangkaian Tunggal, Seri Dan Paralel," *JIE.UPY Journal of Industrial Engineering Universitas PGRI Yogyakarta*, vol. 1, no. 2
- Ricu Sidiq and Najuah, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar."
- Riyan Yuliyanto et al. 2022. "Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa," *Economic Education and Entrepreneurship Journal*, vol. 5, no. 1
- Roeh dan I. Kartika. 2019. "Pengembangan Modul IPA Berbasis Literasi Sains Pada Materi Suhu, Pemuain, Dan Kalor Untuk Peserta Didik SMP/MTs Kelas VII," *JRPF: Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, vol. 4, no. 2

- Rose Winda and Febrina Dafit. 2021. "Analisis Kesulitan Guru dalam Penggunaan Media Pembelajaran Online di Sekolah Dasar," *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 2.
- Saparuddin. 2022. *Inovasi Pembelajaran*. (Jawa Barat: CV jejak)
- Siti Fadia Nurul Fitri. 2021. "Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 5, no. 1.
- Sugianto. 2017. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu Dan Kalor." *Jurnal Pendidikan MIPA*, vol. 7, no 1.
- Sukir Sukir. 2020. "Kelayakan E-Modul Berbasis Android Untuk Mendukung Pembelajaran Aplikasi PLC Sebagai Pengendali Mesin Pengisi Dan Penutup Botol Otomatis Di SMK," *Jurnal Edukasi Elektro*, vol. 3, no. 2.
- W.P.S One. 2018. "Pengembangan Media Modul Elektronik Pada Materi Pokok Bilangan Bulat Dan Pecahan Mata Pelajaran Matematika Kelas Vii Di Smp Negeri 1 Pamekasan," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 9, no. 2.
- Widiana dan Rosy, "Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran."
- Yuliyanto et al., "Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa."
- Yusfita Yusuf, dkk. 2019. *Media Pembelajaran*. (Surabaya: Jakad Media Publishing)
- Yuyu Yuliati. 2017. "Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa," *Jurnal Cakrawala Pendas*, vol. 3, no. 2.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: SK Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-12247/Un.06/FTK/Kp.07.6/11/2023

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
 - bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
 - bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

- Mengingat :
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022 tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa

KESATU : Menunjukkan Saudara :

Junlar Afrida, M.Pd

Untuk membimbing Skripsi

Nama : Muraida Manik
NIM : 200204026
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

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

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 27 November 2023
Dekan,


S. Satrio Muluk

Tembusan

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Diyan Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- Asnp.



Lampiran 2: Surat Keterangan Izin Penelitian Universitas



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-3320/Un.08/FTK.1/TL.00/4/2024
Lamp : -
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh
2. Kepala MAN 3 Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MURSIDA MANIK / 200204026**
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Fisika
Alamat sekarang : Gampong Rukoh, Darussalam

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hook Tingkat SMA/MA**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 29 April 2024
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Mei 2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

جا معنة الرانیری
AR - RANIRY

Lampiran 3: Surat Keterangan Izin Penelitian Kementerian Agama

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
Jalan Mohd. Jam No. 29 Telp. 8300597 Fax. 22907 Banda Aceh Kode Pos 23242
Website: kemenagbna.web.id

Nomor : B-1464/Kk.01.07/4/TL.00/04/2024 30 April 2024
Sifat : Biasa
Lampiran : Nihil
Hal : Rekomendasi Melakukan Penelitian

Yth. Kepala MAN 3
Kota Banda Aceh

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, nomor : B-3320/Un.08/FTK.1/TL.00/4/2024 tanggal 29 April 2024, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan Skripsi, kepada saudara/i :

Nama : Mursida Manik
NIM : 200204026
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : VIII

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Madrasah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Tidak memberatkan Madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Tetap mematuhi protokol kesehatan yang berlaku di Madrasah.
5. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar ke Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh.

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh


Kepala,
Salman

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh;
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry;
3. Mahasiswa Yang Bersangkutan.

Lampiran 4: *Storyboard* Materi Elastisitas dan Hukum Hooke

**Kerangka Struktur E-ModuL Fisika Berbasis Literasi Sains pada
Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA**

A. ELASTISITAS BAHAN

1. Sifat-sifat Elastisitas Benda Padat
 - a. Elastisitas
 - 1) Pengertian Elastisitas
 - 2) Batas Elastisitas
 - b. Plastis
2. Jenis-Jenis Elastisitas
 - a. Elastisitas linear dan elastisitas non-linear

B. TEGANGAN, REGANGAN DAN MODULUS YOUNG

1. Tegangan
2. Regangan
3. Grafik Tegangan terhadap Regangan → Kesebandingan antara tegangan dan regangan
4. Modulus Young

C. HUKUM HOOKE

1. Hukum Hooke → Pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya yang diberikan
2. Tetapan Gaya Benda Elastis
3. Hukum Hooke untuk Susunan Pegas
 - a. Susunan Pegas Seri
 - b. Susunan Pegas Paralel
4. Pemanfaatan Pegas sebagai Perkembangan Teknologi

Lampiran 5: Lembar Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA
Penyusun : Mursida Manik
Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd
Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET:

Bapak/Ibu mohon 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 untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Muhammad Nasir
NIP : 19900122018011001
Instansi : UIN Ar-Raniry

A. LEMBAR PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi/Materi	1. Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian kompetensi			✓	
	2. Isi/materi yang disajikan tidak dipaparkan secara langsung dengan topik yang dibahas tetapi cakupannya lebih luas			✓	
	3. Isi/materi disajikan berdasarkan konteks sains		✓		
	4. Isi/materi yang dijelaskan sesuai dengan topik bahasan		✓		
	5. Kelengkapan Isi/materi yang disajikan			✓	
	6. Kedalaman Isi/materi yang disajikan			✓	
Cakupan isi/materi dengan proses sains	7. Isi/materi memuat pertanyaan atau isu-isu ilmiah			✓	
	8. Isi/materi yang disajikan menjelaskan fenomena secara ilmiah			✓	
Kesesuaian isi/materi dengan pengetahuan sains	9. Isi/materi yang disajikan relevan dengan kehidupan nyata			✓	
	10. Isi/materi memuat pengetahuan prosedural			✓	
	11. Isi/materi berisi suatu penjelasan maupun pembuktian untuk mengetahui				✓

	kebenaran yang dihasilkan oleh sains				
Akurasi isi/materi	12. Keakuratan konsep/prinsip/hukum/teori			✓	
	13. Keakuratan data dan fakta			✓	
	14. Keakuratan formula/rumus			✓	
Kemutaakhiran isi/materi	15. E-modul lebih menarik karena dilengkapi dengan Gambar, diagram, animasi 2D, audio dan video			✓	
	16. Penyajian latihan soal lebih menarik karena menggunakan aplikasi Quizizz			✓	
	17. Penyajian E-LKPD lebih menarik karena menggunakan aplikasi liveworksheet			✓	
Sikap ilmiah	18. Menciptakan rasa ingin tahu			✓	
	19. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	
	20. Mendorong peserta didik untuk berpikir ilmiah dan kritis			✓	
	21. Menciptakan rasa peduli dan tanggung jawab			✓	

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Pendukung Penyajian	1. Keterkinian fitur			✓	
	2. Rujukan/sumber untuk gambar, tabel, dan video			✓	
	3. Memuat flowchart/bagan alir e-modul			✓	

	4. Memuat dimensi literasi sains			✓	
	5. Memuat peta konsep			✓	
	6. Apersepsi (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab			✓	
	7. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis			✓	
	8. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang sejalan dengan eksperimen			✓	
	9. Menyajikan latihan soal pada setiap bab			✓	
	10. Kunci jawaban dan penskoran pada bagian akhir e-modul				✓
	11. Memuat Glosarium				✓
	12. Memuat Daftar pustaka				✓
Penyajian pembelajaran	13. Keterlibatan aktif peserta didik				✓
	14. Berpusat pada peserta didik				✓
	15. Variasi dalam penyajian				✓
Kelengkapan penyajian	16. Bagian pendahuluan				✓
	17. Bagian isi				✓
	18. Bagian penutup				✓

3. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian bahasa dengan perkembangan peserta didik	1. Sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik			✓	
	2. Sesuai dengan tingkat perkembangan sosial/emosional peserta didik				✓
Lugas	3. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	4. Keefektifan kalimat			✓	

	5. Kebakuan istilah			✓	
Komunikatif	6. Pemahaman terhadap informasi			✓	
Dialogis dan interaktif	7. Kemampuan memotivasi peserta didik			✓	
	8. Dorongan berpikir kritis peserta didik			✓	
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	9. Ketepatan tata bahasa dan ejaan			✓	
Penggunaan istilah dan simbol/lambang	10. Konsistensi penggunaan istilah				✓
	11. Konsistensi penggunaan simbol/lambang				✓

Bapak/Ibu mohon memberikan catatan/komentar/kritik/saran di bawah ini:

Perbaiki ya maab keliru

Kesimpulan: Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (✓) untuk memberikan kesimpulan pada bahan ajar e-modul berbasis literasi sains ini.

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan dengan revisi sesuai saran	✓
Tidak layak digunakan	

Banda Aceh, *24 April* 2024

Validator Materi

Muhammad Usaini

NIP: 199001122018011001

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI
E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA
Penyusun : Mursida Manik
Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd
Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET:

Bapak/Ibu mohon 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 untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : ZAHRIAH M.Pd

NIP : 199004132019032012

Instansi : FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

A. LEMBAR PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi/Materi	1. Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian kompetensi				✓
	2. Isi/materi yang disajikan tidak dipaparkan secara langsung dengan topik yang dibahas tetapi cakupannya lebih luas				✓
	3. Isi/materi disajikan berdasarkan konteks sains				✓
	4. Isi/materi yang dijelaskan sesuai dengan topik bahasan				✓
	5. Kelengkapan Isi/materi yang disajikan				✓
	6. Kedalaman Isi/materi yang disajikan			✓	
Cakupan isi/materi dengan proses sains	7. Isi/materi memuat pertanyaan atau isu-isu ilmiah				✓
	8. Isi/materi yang disajikan menjelaskan fenomena secara ilmiah				✓
Kesesuaian isi/materi dengan pengetahuan sains	9. Isi/materi yang disajikan relevan dengan kehidupan nyata				✓
	10. Isi/materi memuat pengetahuan prosedural				✓
	11. Isi/materi berisi suatu penjelasan maupun pembuktian untuk mengetahui			✓	

	kebenaran yang dihasilkan oleh sains				
Akurasi isi/materi	12. Keakuratan konsep/prinsip/hukum/teori				✓
	13. Keakuratan data dan fakta			✓	
	14. Keakuratan formula/rumus				✓
Kemutaakhiran isi/materi	15. E-modul lebih menarik karena dilengkapi dengan Gambar, diagram, animasi 2D, audio dan video				✓
	16. Penyajian latihan soal lebih menarik karena menggunakan aplikasi Quizizz				✓
	17. Penyajian E-LKPD lebih menarik karena menggunakan aplikasi liveworksheet				✓
Sikap ilmiah	18. Menciptakan rasa ingin tahu				✓
	19. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	
	20. Mendorong peserta didik untuk berpikir ilmiah dan kritis				✓
	21. Menciptakan rasa peduli dan tanggung jawab				✓

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Pendukung Penyajian	1. Keterkinian fitur				✓
	2. Rujukan/sumber untuk gambar, tabel, dan video				✓
	3. Memuat flowchart/bagan alir e-modul				✓

	4. Memuat dimensi literasi sains				✓
	5. Memuat peta konsep			✓	
	6. Apersepsi (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab				✓
	7. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis				✓
	8. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang sejalan dengan eksperimen				✓
	9. Menyajikan latihan soal pada setiap bab				✓
	10. Kunci jawaban dan penskoran pada bagian akhir e-modul				✓
	11. Memuat Glosarium				✓
	12. Memuat Daftar pustaka				✓
Penyajian pembelajaran	13. Keterlibatan aktif peserta didik			✓	
	14. Berpusat pada peserta didik				✓
	15. Variasi dalam penyajian				✓
Kelengkapan penyajian	16. Bagian pendahuluan				✓
	17. Bagian isi				✓
	18. Bagian penutup				✓

3. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian bahasa dengan perkembangan peserta didik	1. Sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik				✓
	2. Sesuai dengan tingkat perkembangan sosial/emosional peserta didik				✓
Lugas	3. Ketepatan struktur kalimat				✓
	4. Keefektifan kalimat			✓	

	5. Kebakuan istilah					✓
Komunikatif	6. Pemahaman terhadap informasi					✓
Dialogis dan interaktif	7. Kemampuan memotivasi peserta didik					✓
	8. Dorongan berpikir kritis peserta didik					✓
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	9. Ketepatan tata bahasa dan ejaan					✓
Penggunaan istilah dan simbol/lambang	10. Konsistensi penggunaan istilah					✓
	11. Konsistensi penggunaan simbol/lambang					✓

Bapak/Ibu mohon memberikan catatan/komentar/kritik/saran di bawah ini:

- Evaluasi Harus Lebih
- Tambahkan Indikator Pencapaian Kompetensi. Tujuan Pembelajaran
- Tambahkan Kelevangan Indikator Keterampilan Sains

Kesimpulan: Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (✓) untuk memberikan kesimpulan pada bahan ajar e-modul berbasis literasi sains ini.

Layak digunakan tanpa revisi	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan dengan revisi sesuai saran	<input checked="" type="checkbox"/>
Tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

Banda Aceh, 25 April 2024

Validator Materi

(SAHMAH M.Pd)

NIP: 199004132019032012

**LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI
E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS**

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA
 Penyusun : Mursida Manik
 Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd
 Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET:

Bapak/Ibu mohon 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 untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Samsul Bahri, S.Pd., M.Pd
 NIP : 1171020108720002
 Instansi : MAS Darul Ulum Banda Aceh

LEMBAR PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi/Materi	1. Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian kompetensi				√
	2. Isi/materi yang disajikan tidak dipaparkan secara langsung dengan topik yang dibahas tetapi cakupannya lebih luas				√
	3. Isi/materi disajikan berdasarkan konteks sains				√
	4. Isi/materi yang dijelaskan sesuai dengan topik bahasan				√
	5. Kelengkapan Isi/materi yang disajikan				√
	6. Kedalaman Isi/materi yang disajikan				√
Cakupan isi/materi dengan proses sains	7. Isi/materi memuat pertanyaan atau isu-isu ilmiah				√
	8. Isi/materi yang disajikan menjelaskan fenomena secara ilmiah				√
Kesesuaian isi/materi dengan pengetahuan sains	9. Isi/materi yang disajikan relevan dengan kehidupan nyata				√

Indikator Penilaian		1	2	3	4
Akurasi isi/materi	11. Isi/materi berisi suatu penjelasan maupun pembuktian untuk mengetahui kebenaran yang dihasilkan oleh sains				√
	12. Keakuratan konsep/prinsip/hukum/teori				√
	13. Keakuratan data dan fakta				√
	14. Keakuratan formula/rumus				√
Kemutaakhiran isi/materi	15. E-modul lebih menarik karena dilengkapi dengan Gambar, diagram, animasi 2D, audio dan video				√
	16. Penyajian latihan soal lebih menarik karena menggunakan aplikasi Quizizz				√
	17. Penyajian E-LKPD lebih menarik karena menggunakan aplikasi liveworksheet				√
Sikap ilmiah	18. Menciptakan rasa ingin tahu				√
	19. Menciptakan kemampuan bertanya				√
	20. Mendorong peserta didik untuk berpikir ilmiah dan kritis				√
	21. Menciptakan rasa peduli dan tanggung jawab				√

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Pendukung Penyajian	1. Keterkinian fitur				√
	2. Rujukan/sumber untuk gambar, tabel, dan video				√
	3. Memuat flowchart/bagan alir e-modul				√
	4. Memuat dimensi literasi sains				√
	5. Memuat peta konsep				√
	6. Apersepsi (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab				√
	7. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis				√
	8. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang sejalan dengan eksperimen				√
	9. Menyajikan latihan soal pada setiap bab				√
	10. Kunci jawaban dan penskoran pada bagian akhir e-modul				√

	11. Memuat Glosarium				√
	12. Memuat Daftar pustaka				√
Penyajian pembelajaran	13. Keterlibatan aktif peserta didik				√
	14. Berpusat pada peserta didik				√
	15. Variasi dalam penyajian				√
Kelengkapan penyajian	16. Bagian pendahuluan				√
	17. Bagian isi				√
	18. Bagian penutup				√

3. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian bahasa dengan perkembangan peserta didik	1. Sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik				√
	2. Sesuai dengan tingkat perkembangan sosial/emosional peserta didik				√
Lugas	3. Ketepatan struktur kalimat				√
	4. Keefektifan kalimat				√
	5. Kebakuan istilah				√
Komunikatif	6. Pemahaman terhadap informasi				√
	7. Kemampuan memotivasi peserta didik				√
Dialogis dan interaktif	8. Dorongan berpikir kritis peserta didik				√
	9. Ketepatan tata bahasa dan ejaan				√
Kesesuaian dengan kaidah bahasa					√
Penggunaan istilah dan simbol/lambang	10. Konsistensi penggunaan istilah				√
	11. Konsistensi penggunaan simbol/lambang				√

Bapak/Ibu mohon memberikan catatan/komentar/kritik/saran di bawah ini:

Kesimpulan: Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (√) untuk memberikan kesimpulan pada bahan ajar e-modul berbasis literasi sains ini.

Layak digunakan tanpa revisi	√
Layak digunakan dengan revisi sesuai saran	
Tidak layak digunakan	

Banda Aceh, 26 April 2024
Validator Materi


Samsul Bahri, S.Pd., M.Pd
NIP. 1171020108720002

Lampiran 6: Lembar Hasil Validasi Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA
E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS**

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA

Penyusun : Mursida Manik

Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd

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

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET:

Bapak/Ibu mohon 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 untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Aulia Syarif Aziz 

NIP : 199305212022031001

Instansi : Prodi PTI

A. LEMBAR PENILAIAN

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
Tampilan	Desain layout/tata letak	1. Ketepatan pemilihan background dengan materi				✓
		2. Ketepatan proporsi layout				✓
	Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca				✓
		4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca				✓
		5. Warna teks yang disajikan sesuai agar mudah dibaca				✓
	Gambar	6. Komposisi gambar				✓
		7. Ukuran gambar				✓
		8. Kualitas tampilan gambar				✓
	Animasi	9. Kesesuaian animasi dengan materi				✓
		10. Kemenarikan animasi				✓
		11. Kualitas tampilan animasi				✓
	Video	12. Ketepatan video dengan materi				✓
		13. Kemenarikan video				✓
		14. Kualitas video				✓
	Cover depan dan belakang e-modul	15. Kemenarikan cover e-modul				✓
		16. Ketepatan proporsi layout				✓
		17. Kesesuaian tampilan dengan isi				✓
		18. Ilustrasi cover e-modul menggambarkan isi modul			✓	

		19. Tampilan warna cover menarik				✓
		20. Font yang digunakan selaras				✓
		21. Ukuran setiap font selaras				✓
Akses e-modul	Penggunaan e-modul	22. Kesesuaian dengan pengguna				✓
		23. Fleksibel				✓
	Interctive link	24. Ketepatan kinerja interactive link				✓

Bapak/Ibu mohon memberikan catatan/komentar/kritik/saran di bawah ini:

- Jangan terlalu banyak jenis font
- Tambahkan link video youtube pada audio yg digunakan.
- tambahkan halaman petunjuk penggunaan

Kesimpulan: Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (✓) untuk memberikan kesimpulan pada bahan ajar e-modul berbasis literasi sains ini.

Layak digunakan tanpa revisi	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan dengan revisi sesuai saran	<input checked="" type="checkbox"/>
Tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

Banda Aceh, 29.09.2024

Validator Media

(Aulia Syarif Aziz...)

NIP: 199305212022031001

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA
E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi
Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA

Penyusun : Mursida Manik

Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd

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

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET:

Bapak/Ibu mohon 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 untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : FIRMAN Syah. M.T.

NIP : 1987042102015031002.

Instansi : FTK PTI

A. LEMBAR PENILAIAN

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
Tampilan	Desain layout/tata letak	1. Ketepatan pemilihan background dengan materi				✓
		2. Ketepatan proporsi layout				✓
	Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca				✓
		4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca			✓	
		5. Warna teks yang disajikan sesuai agar mudah dibaca			✓	
	Gambar	6. Komposisi gambar			✓	
		7. Ukuran gambar			✓	
		8. Kualitas tampilan gambar			✓	
	Animasi	9. Kesesuaian animasi dengan materi				✓
		10. Kemenarikan animasi				✓
		11. Kualitas tampilan animasi				✓
	Video	12. Ketepatan video dengan materi			✓	✓
		13. Kemenarikan video				✓
		14. Kualitas video				✓
	Cover depan dan belakang e-modul	15. Kemenarikan cover e-modul				✓
		16. Ketepatan proporsi layout			✓	
		17. Kesesuaian tampilan dengan isi				✓
		18. Ilustrasi cover e-modul menggambarkan isi modul				✓

		19. Tampilan warna cover menarik				✓
		20. Font yang digunakan selaras				✓
		21. Ukuran setiap font selaras				✓
Akses e-modul	Penggunaan e-modul	22. Kesesuaian dengan pengguna				✓
		23. Fleksibel				✓
	Interctive link	24. Ketepatan kinerja interactive link				✓

Bapak/Ibu mohon memberikan catatan/komentar/kritik/saran di bawah ini:

Kesimpulan: Bapak/Ibu mohon memberikan tanda checklist (✓) untuk memberikan kesimpulan pada bahan ajar e-modul berbasis literasi sains ini.

Layak digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Layak digunakan dengan revisi sesuai saran	<input type="checkbox"/>
Tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

Banda Aceh, 23 APRIL 2024

Validator Media

(..... FIRMAN SYAH M.T.)

NIP: 198704212015031002.

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA
E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS

Judul Penelitian : Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA

Penyusun : Mursida Manik

Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd

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

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET:

Bapak/Ibu mohon 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 untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Raihan Islamadina, S.T, M.T

NIP : 19890131202062011

Instansi : PT1

A. LEMBAR PENILAIAN

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4

Tampilan	Desain layout/tata letak	1. Ketepatan pemilihan background dengan materi				✓
		2. Ketepatan proporsi layout				✓
	Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca			✓	
		4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca			✓	
		5. Warna teks yang disajikan sesuai agar mudah dibaca			✓	
	Gambar	6. Komposisi gambar				✓
		7. Ukuran gambar				✓
		8. Kualitas tampilan gambar				✓
	Animasi	9. Kesesuaian animasi dengan materi				✓
		10. Kemenarikan animasi				✓
		11. Kualitas tampilan animasi				✓
	Video	12. Ketepatan video dengan materi				✓
		13. Kemenarikan video				✓
		14. Kualitas video				✓
	Cover depan dan belakang e-modul	15. Kemenarikan cover e-modul			✓	
		16. Ketepatan proporsi layout				✓
		17. Kesesuaian tampilan dengan isi			✓	
		18. Ilustrasi cover e-modul menggambarkan isi modul				✓
		19. Tampilan warna cover menarik			✓	
		20. Font yang digunakan selaras				✓

		21. Ukuran setiap font selaras				✓
Akses e-modul	Penggunaan e-modul	22. Kesesuaian dengan pengguna				✓
		23. Fleksibel				✓
	Interctive link	24. Ketepatan kinerja interactive link				✓

Bapak/Ibu mohon memberikan catatan/komentar/kritik/saran di bawah ini:

Kesimpulan: Bapak/Ibu mohon memberikan tanda cheklist (✓) untuk memberikan kesimpulan pada bahan ajar e-modul berbasis literasi sains ini.

Layak digunakan tanpa revisi	✓
Layak digunakan dengan revisi sesuai saran	
Tidak layak digunakan	

Banda Aceh, 22/04/2024

Validator Media

Raihan Islamadisa, S.P., M.T

NIP: 139901312020122011

Lampiran 7: Lembar Hasil Kepraktisan Oleh Peserta Didik

LEMBAR ANGKET KEPRAKTISAN
E-MODUL FISIKA BERBASIS LITERASI SAINS

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Literasi Sains pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke Tingkat SMA/MA
Penyusun : Mursida Manik
Pembimbing : Juniar Afrida, M.Pd
Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET:

- ❖ Mohon Berikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai di setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
Skor 1: Ya
Skor 0: Tidak
- ❖ Tuliskan alasan anda memilih Ya/Tidak pada kolom yang tertera di bawah ini

Sebelum melakukan penilaian, peserta didik dimohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

IDENTITAS PESERTA DIDIK:
Nama : T. ALFIN ALFAIZI
No Absen : -
Kelas : XI-MIA 3

	12. Apakah e-modul sudah memuat contoh penerapan elastisitas dalam kehidupan sehari-hari?	✓	Sudah
	13. Apakah LKPD mampu menciptakan kecakapan kamu dalam melakukan suatu tindakan dalam belajar sains?	✓	Bagus
Dimensi Literasi sains	14. Apakah materi yang dipaparkan dapat membantumu untuk memahami fenomena alam atau bahkan membantumu memahami perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui kegiatan manusia?	✓	Kerja keras
	15. Apakah E-modul tersebut dapat menciptakan rasa ingin tahu dan rasa tanggung jawabmu terhadap sains?	✓	Ya
	16. Apakah isi/materi yang disajikan e-modul mudah dipahami?	✓	Aku akui menarik
Isi/Materi	17. Apakah isi/materi yang disajikan e-modul sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran yang tertera pada halaman pendahuluan?	✓	Keren
	18. Apakah cara penyampaian isi/materi pada e-modul dipaparkan secara luas?	✓	iya tapi jangan panjang
	19. Apakah soal evaluasi yang disediakan dapat melatih kemampuanmu dalam memahami materi elastisitas dan hukum Hooke?	✓	udah dipahami
Evaluasi	20. Apakah contoh soal yang disajikan dapat dipahami dengan baik?	✓	Bagus sangat

	21. Apakah latihan soal yang disajikan lebih menarik dari penyajian soal pada umumnya?	✓			71
Penggunaan	22. Apakah isi/materi disajikan dengan menarik sehingga dapat meningkatkan semangat belajarmu?	✓			75
	23. Apakah e-modul mudah diakses menggunakan smartphone dan laptop	✓			98
					gpp

Banda Aceh, 2 - 5 2024

Peserta Didik

(.....)

Lampiran 8: Dokumentasi Penelitian



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama : Mursida Manik

Tempat/ Tanggal Lahir : Lae Mate/ 06 Maret 2000

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Status : Belum Kawin

Email : 200204026@student.ar-raniry.ac.id

Pekerjaan : Mahasiswa

Alamat : Desa Lae Mate, Kec. Rundeng Kota Subulussalam

Riwayat Pendidikan

SD/MI : SD Negeri Lae Mate

SMP/MTs : MTs Darul Muta'allimin

SMA/MA : SMA Dayah Perbatasan Minhajussalam

Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Fakultas/Program Studi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika

Riwayat Keluarga

Nama Ayah : Alm. Basaruddin Manik

Nama Ibu : Rusla LG

Pekerjaan Ibu : IRT

Alamat Rumah : Desa Lae Mate, Kec. Rundeng Kota Subulussalam