

Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Pada Materi Asam Basa Di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**NURFITRIA MUTMAINNAH
NIM. 180208055**

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2022 M/1443 H**

**PENGEMBANGAN MODUL FLIPBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) PADA MATERI
ASAM BASA DI SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA**

SKRIPSI

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

Oleh

NURFITRIA MUTMAINNAH

NIM. 180208055

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

جامعة الرانيري

A R Disetujui oleh: R Y

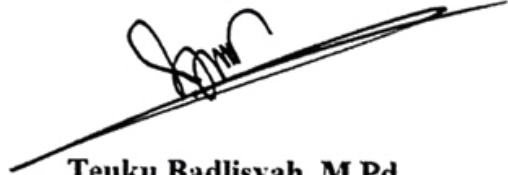
Pembimbing I



Sabarni, M.Pd

NIP. 198208082006042003

Pembimbing II



Teuku Badlisvah, M.Pd

NIDN. 1314038401

**PENGEMBANGAN MODUL FLIPBOOK BERBASIS STEM (SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) PADA MATERI
ASAM BASA DI SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dan dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi untuk Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Rabu, 25 Juli 2022 M
25 Zulhijjah 1443 H

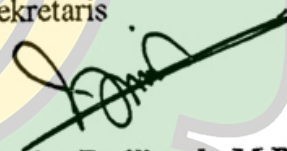
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua



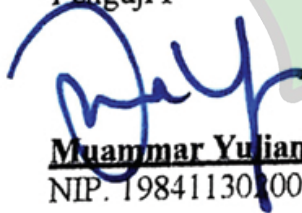
Sabarni, M.Pd
NIP. 198208082006042003

Sekretaris



Teuku Badlisyah, M.Pd
NIDN. 1314038401

Penguji I



Muammar Yulian, M.Si
NIP. 198411301006041002

Penguji II



Safrinal, M.Pd
NIDN. 2004038801

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh



Dr. Musliha Razali, S.H., M.Ag
NIP. 1963091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurfitri Mutmainnah
NIM : 180208055
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber ahli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 25 Juli 2022

Menyatakan,



Nurfitri Mutmainnah

ABSTRAK

Nama : Nurfitri Mutmainnah
NIM : 180208055
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM Pada Materi Asam Dan Basa Di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya
Tebal Skripsi : 102
Pembimbing I : Sabarni, M.Pd
Pembimbing II : Teuku Badlisyah, M.Pd
Kata Kunci : Modul, *Flipbook*, STEM, Asam dan Basa

Pengembangan modul *flipbook* berbasis STEM di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya dilatarbelakangi dari hasil analisis angket kebutuhan kepada siswa kelas XI MIA-1. Hasil yang diperoleh adalah 88,45% siswa membutuhkan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa. Hal ini disebabkan karena mereka hanya menggunakan bahan ajar berupa buku cetak dan tidak terintegrasi dengan pendekatan apapun. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kevalidan serta respon guru dan siswa terhadap modul yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE. Subjek pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA-1. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan lembar angket respon guru serta angket respon siswa. Hasil validasi oleh tim ahli diperoleh skor rata-rata keseluruhan 57,16 dengan persentase 84,36% dengan kriteria sangat valid, dan hasil respon siswa dan guru dengan persentase 100% kategori sangat baik. Berdasarkan hasil validasi serta hasil respon guru dan siswa dapat disimpulkan bahwa modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya adalah sangat valid dan sangat baik.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Beliau telah membawa banyak perubahan khususnya dalam bidang pendidikan. Alhamdulillah dengan hidayah dari Allah SWT, penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM Pada Materi Asam dan Basa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya”**. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Perjalanan panjang yang telah dilalui penulis dalam menyusun skripsi ini, banyak hambatan serta rintangan yang dihadapi ketika penyusunan. Namun berkat rahmat Allah yang maha kuasa, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

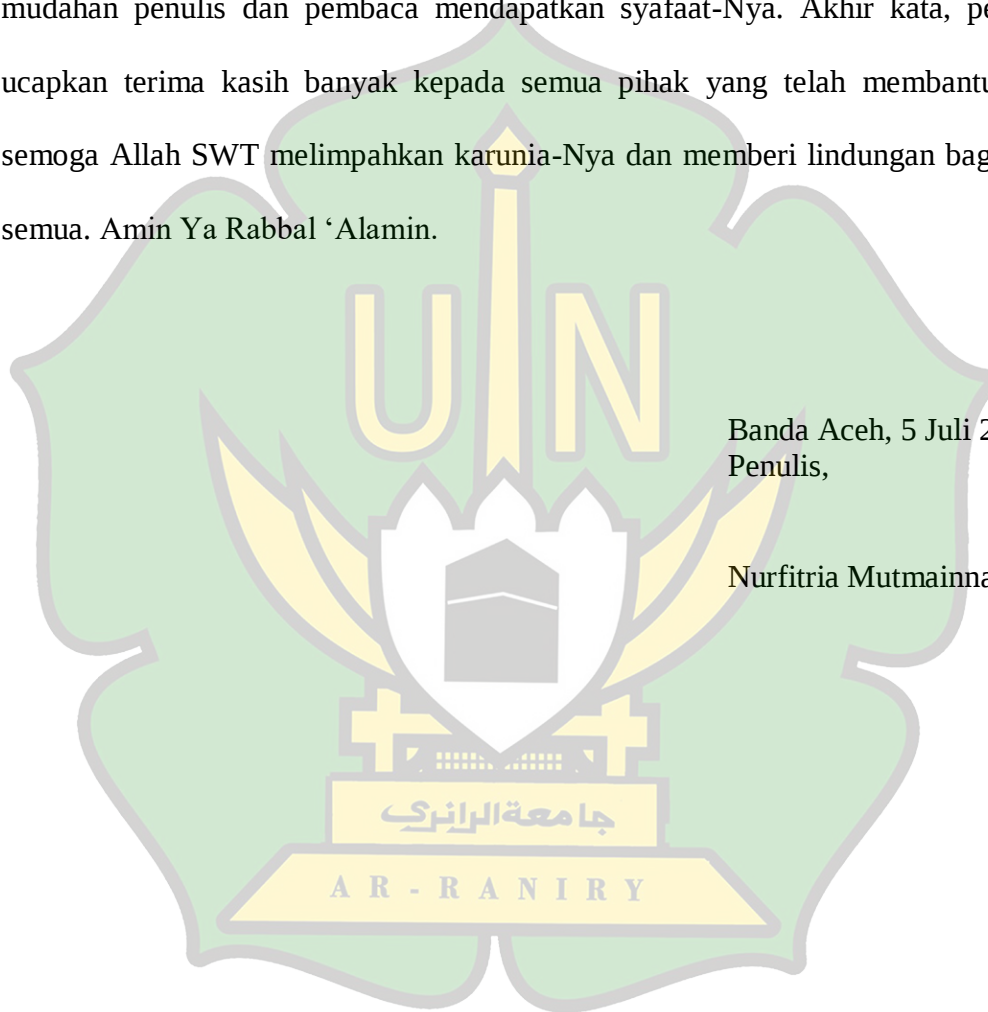
1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, para wakil Dekan Fakultas dan Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd., M.Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN A-Raniry dan Ibu Sabarni, S.Pd.I., M.Pd sebagai sekretaris Prodi Pendidikan Kimia

3. Ibu Sabarni, M.Pd selaku pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Safrijal, M.Pd dan juga Bapak Muhammad Reza, M.Si yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Kepala SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya beserta dewan guru yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ucapan Terimakasih yang teristimewa untuk Ayahanda Usman Nur, S.E dan Ibunda Sakdiah, S.Pd tercinta serta adik-adik (Assha Najwa Shifa dan Nurzikra Yumna) yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi serta dukungan secara moril sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Sebuah anugerah terindah berada diantara mereka.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2018 prodi Pendidikan Kimia, dan yang tekhusus kepada Nurul Ridha Fatta, Debby Apriani Tambunan, dan Via Zulva atas semangat serta saling memberi motivasi. Semoga menjadi amal ibadah atas amal kebajikannya.
9. Kepada Cut Siti Wardani, selaku teman yang selalu mendengar keluhan saya. Dan juga selalu memberikan semangat serta motivasi. Semoga Allah membalas kebaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakannya. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembaca. Akhirnya hanya kepada Allah SWT tempat meminta pertolongan. Mudah-mudahan penulis dan pembaca mendapatkan syafaat-Nya. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan karunia-Nya dan memberi lindungan bagi kita semua. Amin Ya Rabbal ‘Alamin.

Banda Aceh, 5 Juli 2022
Penulis,

Nurfitria Mutmainnah



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Penelitian Pengembangan	8
B. Modul.....	16
C. Flipbook.....	22
D. Pendekatan Science Technology and Mathematics (STEM).....	24
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Rancangan Penelitian.....	34
B. Tempat Dan Subjek Penelitian	36
C. Instrumen Penelitian	37
D. Teknik Pengumpulan Data	38
E. Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Pengembangan Produk	42
B. Pembahasan	70
BAB V PENUTUP	75
A. Kesimpulan	75
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keterkaitan Empat Disiplin Ilmu STEM	29
Tabel 3.1	Kriteria Kelayakan Produk	40
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Respon Guru dan Siswa	41
Tabel 4.1	Hasil angket kebutuhan siswa	44
Tabel 4.2	Bobot skor	45
Tabel 4.3	Hasil angket kebutuhan guru	46
Tabel 4.4	Bobot skor	47
Tabel 4.5	Hasil Validasi Materi Oleh Validator I & II	58
Tabel 4.6	Hasil Validasi Media Oleh Validator I & II	60
Table 4.7	Hasil Validasi Oleh Validator Bahasa	62
Tabel 4.8	Keseluruhan Data Hasil Penilaian Dari Seluruh Validator	63
Tabel 4.9	Hasil Respon Guru	67
Tabel 4.10	Hasil Respon Siswa	69



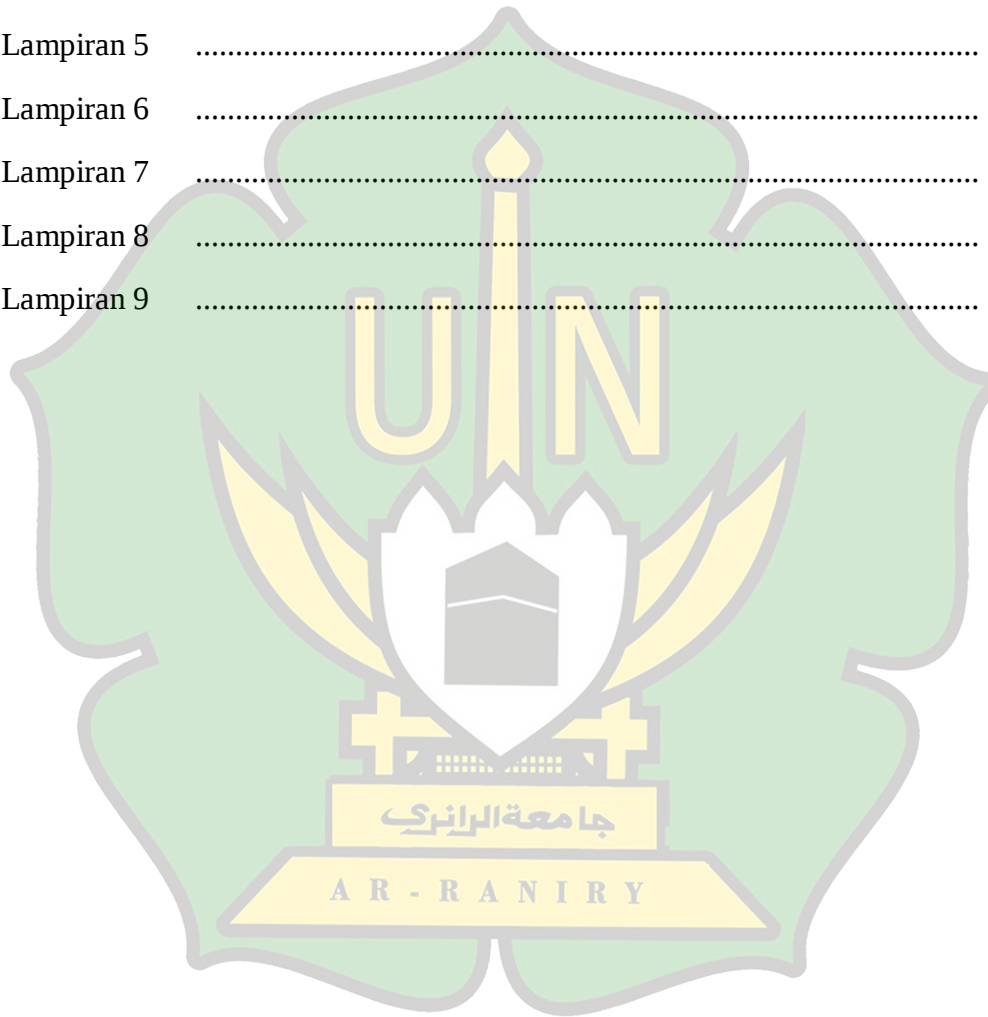
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Model Borg & Gall	12
Gambar 2.2	Skema Model 4D	13
Gambar 2.3	Skema Model ADDIE	16
Gambar 2.1	Ciri-ciri pendekatan STEM	31
Gambar 3.1	Skema Model ADDIE	36
Gambar 4.1	Materi Asam Basa	50
Gambar 4.2	Ruang Kosong Untuk Video	51
Gambar 4.3	Revisi Cover Modul Berdasarkan Saran Dosen Pembimbing .	52
Gambar 4.4	Revisi Modul Oleh Dosen Pembimbing	53
Gambar 4.5	Revisi Modul Berdasarkan Saran Dosen Pembimbing	54
Gambar 4.6	Revisi Modul Berdasarkan Saran Dosen Pembimbing	55
Gambar 4. 7	Tampilan Cover	57
Gambar 4.8	Tampilan KD dan Peta Konsep	57
Gambar 4.9	Tampilan Materi	58
Gambar 4.10	Tampilan Soal Evaluasi	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1		85
Lampiran 3		87
Lampiran 4		88
Lampiran 5		93
Lampiran 6		97
Lampiran 7		100
Lampiran 8		103
Lampiran 9		105



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia adalah ilmu pengetahuan alam yang dipelajari di tingkat SMA. Adapun tujuan dari mempelajari kimia adalah agar siswa mampu menguasai konsep-konsep, teori-teori serta hukum-hukum untuk dapat menjelaskan berbagai fenomena alam. Tidak hanya itu, pembelajaran kimia mengharapkan siswa agar mampu memahami isu-isu yang berkaitan dengan ilmu kimia yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari, penerapan ilmu kimia dalam teknologi, serta mampu menerapkan ilmu kimia untuk memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan abad 21.

Strategi pembelajaran abad 21 menuntut adanya perubahan dalam sistem pembelajaran. Hal tersebut bertujuan agar siswa memiliki kemampuan untuk meningkatkan pemahaman mengenai berbagai gejala alam, konsep, dan prinsip sains yang bermanfaat sehingga bisa diaplikasikan dalam keseharian. Pembelajaran abad 21 ditandai dengan *learning skill* dan literasi. *Learning skill* merupakan kegiatan pembelajaran yang ditandai dengan adanya kerja sama (*collaboration*), berkomunikasi (*Comunication*), berpikir kritis (*Critical Thinking*) dan juga kreatif (*Creativity*). Adanya pembelajaran abad 21 dapat menjadikan siswa mampu berpikir secara kreatif, bekerja kreatif dan juga dapat menerapkan suatu inovasi dari sebuah pemikiran. Siswa juga dapat berpikir kritis

sehingga mampu memecahkan sebuah permasalahan dan juga mampu mengolah informasi dengan baik.

Era revolusi industri 4.0 yang dihadapi sekarang ini, mengharuskan siswa mempersiapkan diri untuk persaingan global. Oleh sebab itu dibutuhkan inovasi pembelajaran berbasis masalah seperti pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Upaya yang dapat dilakukan untuk menunjang tujuan pembelajaran abad 21 adalah penggunaan bahan ajar yang inovatif dengan memanfaatkan teknologi serta dapat dibaca kapan saja dan dimana saja. Guru harus mampu mengintegrasikan teknologi. Tidak hanya itu, guru harus menguasai pengetahuan konten materi, pedagogi, dan teknologi. Ketiga aspek tersebut disebut TPACK (*Technology Pedagogical Content Knowledge*). TPACK merupakan salah satu hal penting dalam menyusun perangkat pembelajaran dan juga bahan ajar.¹ Apalagi saat ini siswa sudah identik dengan gawai (*Smartphone*). Generasi siswa saat ini adalah generasi *z alpha*, dimana generasi tersebut menghabiskan 6,5 jam setiap hari dengan gawai.² Oleh sebab itu penggunaan modul *flipbook* berbasis STEM merupakan salah satu langkah yang tepat.

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan suatu inovasi pembelajaran yang dapat mendorong pembelajaran berkualitas tinggi yang berdaya saing global dengan menggunakan metode pembelajaran abad 21. Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran dapat menciptakan generasi

¹ Mar'atus Sholihah, dkk. "Peranan TPACK Terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Calon Guru Fisika Dalam Pembelajaran Post-Pack". *Jurnal Pendidikan*. Vol 1(2), h. 144-153. Februari 2016.

² Zainal Arifin, "Strategi Belajar dan Mengajar Guru Abda 21". *Indonesia Journal of Instructional Technology*. Vol 1(2), h. 38. Agustus 2022.

penerus bangsa yang berdaya saing global dan menjadi acuan dalam proses pendidikan Indonesia kedepan.³ Modul pembelajaran STEM dapat mengajarkan siswa mengetahui isu-isu lingkungan. Pembelajaran memiliki empat aspek yaitu aspek *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* untuk memecahkan masalah juga pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan ini dapat menciptakan suasana belajar yang positif karena keempat aspek tersebut sangat dibutuhkan untuk memecahkan masalah. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dapat dikembangkan melalui penerapan reformasi pendidikan. Dimana terjadi perubahan dari sistem pembelajaran tradisional menuju ke sistem pembelajaran yang dapat meningkatkan daya berpikir kritis. STEM merupakan salah satu bentuk dari reformasi pendidikan.

SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya merupakan salah satu sekolah negeri yang terletak di Aceh Besar. Berdasarkan hasil observasi dari bulan September-November, bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku cetak serta tidak terintegrasikan dengan pendekatan apapun sehingga membuat siswa kesulitan dalam memahami secara mandiri materi yang ada dalam buku.

Materi asam basa merupakan salah satu materi dalam kurikulum 2013 untuk mata pelajaran kimia di kelas XI semester genap. Materi asam basa bersifat kontekstual sehingga sesuai dengan pendekatan STEM yang melibatkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Tidak hanya itu, materi asam basa

³ Hary Firman “Pendidikan STEM Sebagai Kerangka Inovasi Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa Dalam Era Masyarakat Ekonomi ASEAN STEM”. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*, September 2016, h.3

dapat diintegrasikan dan diaplikasikan dalam aspek STEM.⁴ Dalam penelitian ini mengembangkan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam basa. Adapun aspek STEM yang dapat diintegrasikan dalam materi asam basa adalah pada aspek *Science*, hal yang dapat diintegrasikan adalah pertanyaan kontekstual yang berkaitan dengan asam basa serta teori-teori asam basa, serta informasi isu-isu lingkungan yang berkaitan dengan asam dan basa. Aspek Teknologi yang dapat diintegrasikan adalah tentang pengolahan minyak jelantah menjadi sabun cuci piring. Aspek *Engineering* yang dapat diintegrasikan adalah cara membuat kertas indikator alami. Sedangkan aspek *Mathematics* adalah tentang menghitung pH larutan serta penentuan trayek pH. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber belajar yang menarik dan menjadi solusi untuk dapat melatih kompetensi yang dibutuhkan di era revolusi industri 4.0 dan juga siswa dapat memahami dengan baik materi-materi pelajaran tanpa dampingan guru.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Model ADDIE ini sederhana dan mudah dipahami sehingga dapat memudahkan untuk mengembangkan sebuah produk bahan ajar. Kelebihan dari model ADDIE adalah adanya evaluasi dalam setiap langkah sehingga dapat

⁴ Pink Kusuma Ningtyas. "Pengembangan Bahan Ajar Dengan Pendekatan STEM PJBL Berbasis Kontekstual Pada Materi Asam Basa Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA". *Prosiding*. Malang, 03 November 2019, h. 374.

mengurangi tingkat kesalahan atau kekurangan produk pada tahap akhir model ini. Oleh sebab itu, peneliti memilih model ADDIE pada penelitian.⁵

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kevalidan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam basa yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya?
2. Bagaimana respon guru dan siswa terhadap Modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam basa yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kevalidan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam basa yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya.

⁵ Tyas Wibawan Saputro, dkk. “Pengembangan Media Pembelajaran Trainer dan Jobstreet Pemrograman Visual Basic Pada Mata Pelajaran Teknik Pemograman Di SMKN 1 Blitar”. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol 08 (01). 2019, h. 113-119

2. Untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam basa yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi siswa

Penelitian ini bermanfaat bagi siswa dalam menghadapi sistem pembelajaran abad 21. Penggunaan modul *flipbook* berbasis STEM dapat mempermudah siswa dalam memahami materi asam basa dan juga dapat meningkatkan kualitas intelegensi siswa.

2. Bagi sekolah

Dapat meningkatkan kualitas siswa dalam menghadapi era revolusi industri 4.0, dengan demikian kualitas sekolah juga akan meningkat

3. Bagi penulis

Menambah pengetahuan bagi peneliti mengenai pendekatan STEM dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 serta dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1.

E. Definisi Operasional

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini akan meliputi beberapa istilah atau kata kunci yaitu akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Pengembangan adalah proses untuk memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada dan juga melakukan pengkajian sistematik terhadap pendesain, pengembangan, serta evaluasi program. Penelitian

pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan produk-produk yang dapat digunakan dalam pendidikan.⁶

2. Modul adalah bahan ajar yang digunakan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan guru. Menurut Sungkono (2009) bahwa bahan ajar mempunyai manfaat, diantaranya adalah agar siswa dapat belajar mandiri, kemudian siswa dapat belajar dimana saja dan kapan saja, siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri serta membantu siswa untuk meningkatkan potensinya.
3. *Flipbook* adalah setumpuk kertas menyerupai buku tebal yang dibuat seperti bentuk animasi karena setiap halamannya terlihat bergerak atau beranimasi.⁷
4. Pendekatan STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Dimana *Science* mengkaji tentang fenomena alam. *Technology* berkaitan tentang inovasi-inovasi manusia dalam memodifikasi alam sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia. *Engineering* merupakan pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh serta mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, sosial dan lain-lain, serta untuk mengkonstruksi mesin, sistem, proses, dan juga material yang bermanfaat bagi manusia. *Mathematics*

⁶ Hanafi "Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan". *Jurnal Kajian Keislaman*. Vol 4(2). Juli-Desember 2017, h. 129-150

⁷ Dendik Udi Mulyadi, dkk. "Pengembangan Media *Flash Flipbook* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP". *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 4(4). Maret 2016, h. 296-301

merupakan ilmu yang mempelajari keteraturan pola dan hubungannya. Di bidang pendidikan, menggunakan pendekatan STEM bertujuan untuk siswa sehingga dapat bersaing dan siap dalam bekerja sesuai dengan bidangnya.⁸



⁸ Janner Simarmata. Dkk. *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS dan Penerapannya*. Cetakan I, (Yayasan Kita Menulis, 2020) h. 6-7

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Pengembangan

1. Definisi Penelitian Pengembangan

Menurut Borg and Gall bahwa penelitian Pendidikan dan Pengembangan (R&D) adalah “*a process used develop and validate educational product*” dimana penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan serta memvalidasi produk-produk sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk dapat menghasilkan produk yang dapat diterapkan dalam pendidikan serta menguji keefektifannya.⁹

Sugiyono mengatakan bahwa metode penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan untuk dapat menghasilkan produk serta dapat menguji keefektifan produk. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan, penelitian dan pengembangan merupakan salah satu jenis metode yang dapat menunjang hal tersebut.¹⁰ Metode penelitian dan pengembangan adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu. Produk tersebut dapat berupa penemuan baru atau produk lama yang dikembangkan dan dimodifikasi untuk dapat menghasilkan produk baru.¹¹ Siklus dari

⁹ Sigit Purnama “Metode Penelitian dan Pengembangan”. *Literasi*. Vol 4(1). 1 Juni 2013

¹⁰ Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. (Bandung : Alfabet, 2013)

¹¹ Estri Dewi. “Research and Development (R&D) : Inovasi Produk Dalam Pembelajaran”. 18 Agustus 2019 (diakses melalui *Researchgate* pada tanggal 16 Desember 2020)

penelitian pengembangan adalah mempelajari temuan produk, mengembangkan produk, menguji produk kemudian melakukan revisi untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan pada tahap pengujian produk.

2. Karakteristik Penelitian Pengembangan

Adapun ciri-ciri dari penelitian R&D adalah sebagai berikut :¹²

- a. *Studying research findings pertinent to the product to be develop*, yaitu mencari temuan-temuan penelitian yang berhubungan dengan produk dengan melakukan studi atau penelitian awal.
- b. *Developing the product base on this findings*, yaitu pengembangan produk dari hasil penelitian awal.
- c. *Field testing it in the setting where it will be used eventually*, yaitu menguji lapangan dalam setting atau situasi nyata mungkin dimana produk tersebut nantinya akan dipakai.
- d. *Revising it to correct the deficiencies found in the field-testing stage*, yaitu melakukan perbaikan dari kelemahan-kelemahan yang ditemukan pada tahap pengujian.

3. Model Penelitian Pengembangan

Berikut model-model yang digunakan dalam penelitian pengembangan :

a. Model pengembangan Borg and Gall

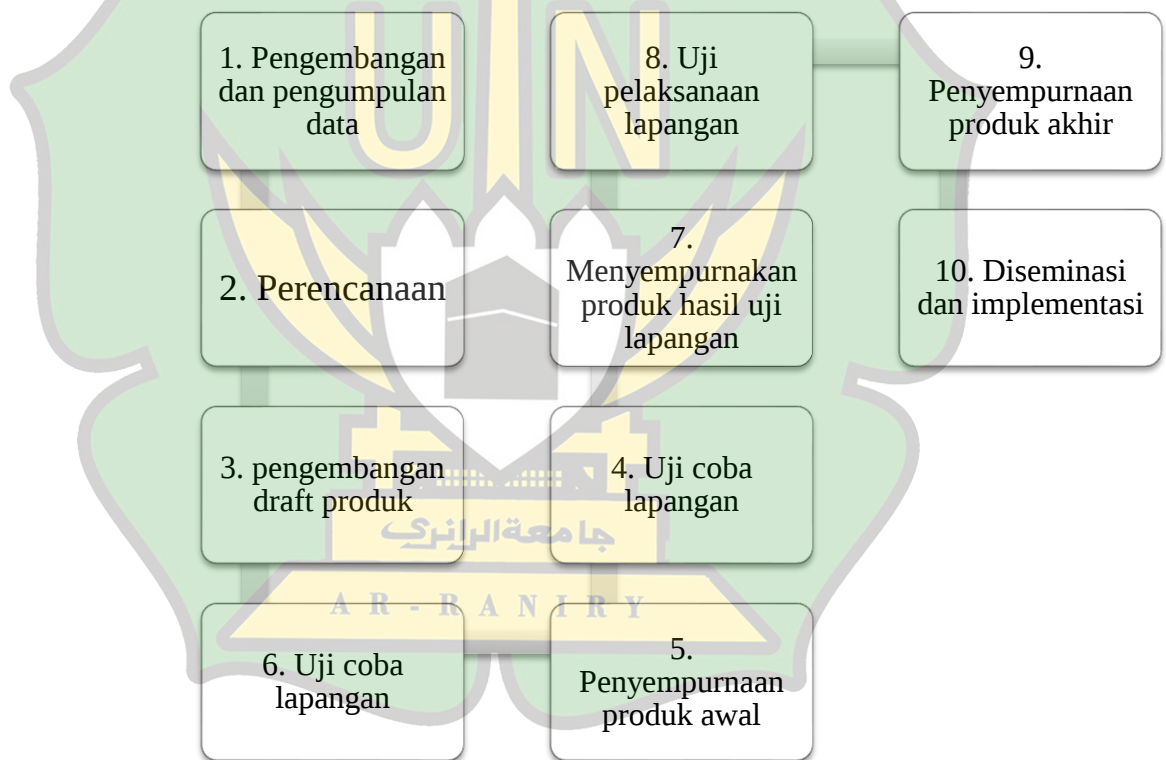
Model pengembangan ini menggunakan alur air terjun (*waterfall*) dalam tahap pengembangannya. Tahap-tahap pengembangan pada model Borg and Gall adalah sebagai berikut :¹³

¹² Hanafi. "Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan". *Saintifika Islamica*. Vol 4(2). Juli-Desember 2017, h. 129-150.

- 1) *Research and information collecting* (Penelitian dan pengumpulan data melalui survei). Langkah yang dilakukan untuk tahap ini adalah studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji.
- 2) *Planning* (Perencanaan), pada tahap ini, langkah yang dilakukan adalah merumuskan masalah, menentukan tujuan yang akan dicapai.
- 3) *Develop preliminary form of product* (Pengembangan bentuk permulaan dari produk), langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan pengembangannbentuk permulaan dari produk.
- 4) *Preliminary field testing* (uji coba awal lapangan), langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah uji coba skala terbatas dengan melibatkan subjek sebanyak 6-12 subjek.
- 5) *Main product revision* (Revisi produk), tahap ini melakukan perbaikan produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba skala kecil.
- 6) *Main field testing* (Uji coba lapangan), uji coba yang dilakukan dengan melibatkan seluruh peserta didik.
- 7) *Operational product revision* (Revisi produk operasional), yaitu langkah untuk melakukan perbaikan hasil dari uji coba lebih luas sehingga produk yang telah dikembangkan siap untuk divalidasi.

¹³ Albet Maydiantoro. "Model-model Penelitian Pengembangan (Research and Development)". (diakses di repository.lppm.unila.ac.id pada tanggal 21 Juni 2022)

- 8) *Operational field testing* (Uji coba lapangan operasional), pada langkah ini dilakukan uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan.
- 9) *Final product revision* (Revisi produk akhir), pada tahap dilakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan untuk dapat menghasilkan produk akhir.
- 10) *Dissemination and implementation*, tahap ini merupakan tahap menyebarluaskan produk dan menerapkannya di lapangan.



Gambar 2.1 Skema Model Borg & Gall

b. Model pengembangan 4D

Langkah dari model pengembangan 4D adalah sebagai berikut :¹⁴

1) *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini bertujuan untuk menganalisis tujuan dan batasan materi yang dikembangkan. Adapun langkah-langkah dalam tahap *define*, yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

2) *Design* (Perencanaan)

Tahap perencanaan bertujuan untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Ada empat langkah yang harus dilakukan, diantaranya adalah penyusunan tes acuan patokan, pemilihan media yang sesuai dengan tujuan, pemilihan format dan juga rancangan awal produk.

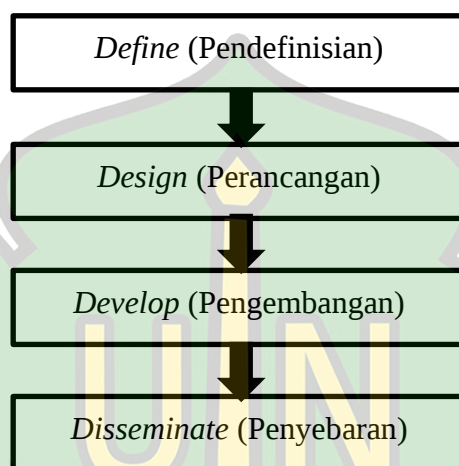
3) *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk yang telah direvisi berdasarkan saran dari tim ahli. Langkah yang harus dilakukan pada tahap ini adalah validasi perangkat oleh tim ahli dan direvisi produk. Kemudian melakukan simulasi yaitu kegiatan mengoperasionalkan rencana pengajaran. Serta uji coba terbatas dengan siswa.

¹⁴ Dian Kristanti. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4D Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa:.. Jurnal Maju. Vol 4(1). Maret 2017

4) *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap penyebaran bertujuan untuk melakukan tes validasi terhadap produk yang telah diuji coba dan direvisi.



Gambar 2.2 Skema Model 4D

c. Model Pengembangan ADDIE

Tahapan kegiatan dari model ADDIE adalah sebagai berikut :¹⁵

1) *Analysis* (Tahap Analisis)

Tahap ini menganalisis kebutuhan pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Terdapat tiga jenis analisis yaitu analisis kinerja, yaitu dimunculkan masalah dalam proses pembelajaran. Kemudian analisis siswa, yaitu pada tahap ini, menggali informasi tentang karakteristik siswa berdasarkan pengetahuan, keterampilan dan perkembangannya. Serta melakukan analisis kurikulum, yaitu

¹⁵ Rahmat Arofah, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model". Jurnal Pendidikan. Vol 3 (1). Juni 2019

identifikasi terhadap materi agar relevan dengan produk yang akan dikembangkan

2) *Design* (Tahap Perancangan)

Tahap ini meliputi penyusunan bahan ajar dengan mengkaji kompetensi inti dan kompetensi dasar agar dapat menentukan materi berdasarkan konsep, fakta, indikator dan juga instrumen penilaian siswa. Kemudian pada tahap ini dilakukan merancang materi pembelajaran.

3) *Development* (Pengembangan)

Pengembangan dalam model ADDIE yaitu membuat serta memodifikasi bahan ajar. Dalam tahap desain telah disusun kerangka konseptual, dalam tahap pengembangan direalisasikan dalam bentuk produk serta melakukan validasi produk agar produk yang dikembangkan lebih sempurna.

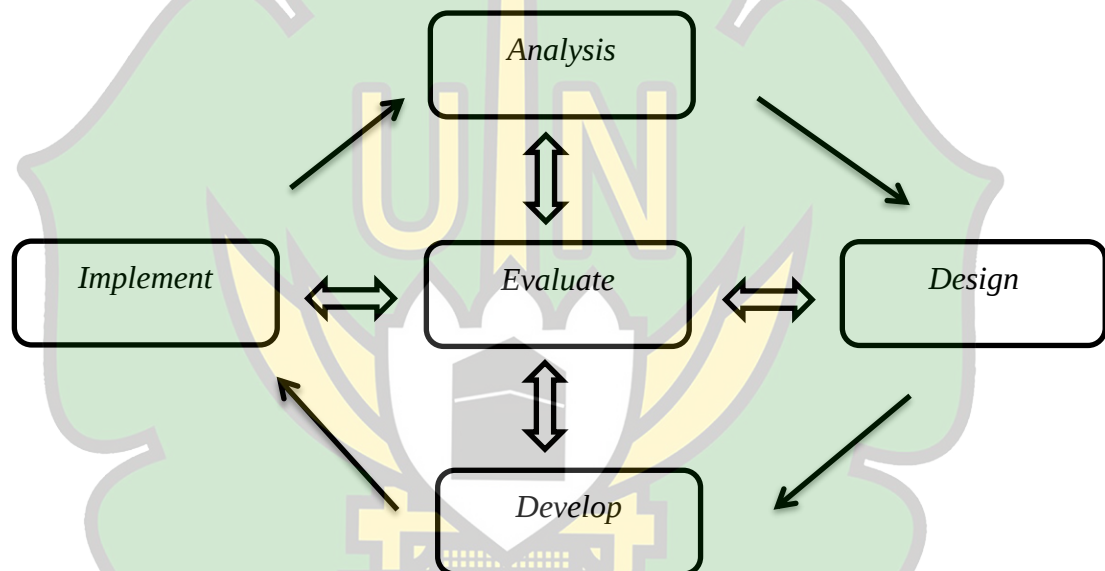
4) *Implementation* (Mengimplementasi)

Tahap ini adalah tahap mengimplemantasikan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan dan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Setelah diterapkan maka dilakukan evaluasi untuk memberi umpan balik pada penerapan pengembangan bahan ajar selanjutnya.

5) *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah proses untuk memberikan nilai terhadap produk yang telah dikembangkan dalam pembelajaran. Evaluasi yang

dilakukan dengan dua bentuk, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilakukan setiap tahap, dan evaluasi sumatif adalah evaluasi yang dilakukan di akhir kegiatan. Hasil dari evaluasi produk digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap produk. Kemudian produk direvisi sesuai dengan hasil evaluasi.



Gambar 2.3 Skema Model ADDIE

B. Modul

1. Pengertian Modul

Modul adalah bahan ajar yang berisi materi pembelajaran yang dikemas secara utuh dan sistematis. Modul dilengkapi dengan petunjuk agar siswa dapat belajar mandiri. Modul adalah bahan ajar yang dirancang khusus serta sistematis dan dilengkapi dengan petunjuk belajar agar siswa dapat belajar

secara mandiri.¹⁶ Modul merupakan paket belajar mandiri yang direncanakan dengan merancang secara sistematis untuk dapat membantu siswa mencapai tujuan belajar.

Kelayakan modul dapat dilihat dari beberapa aspek yaitu kelayakan isi, dimana kategori kelayakan isi dilihat dari kesesuaian dengan IPK dan KD, kesesuaian dengan kebutuhan belajar, manfaat untuk menambah wawasan. Kemudian aspek kelayakan bahasa. dalam aspek kelayakan bahasa mencakup keterbacaan, informasi yang jelas, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yaitu bahasa yang baik dan benar, bahasa yang digunakan efektif dan efisien. Kemudian adalah aspek kelayakan penyajian. Pada aspek ini yang dilihat adalah tujuan (indikator) yang jelas, dapat memberi motivasi, memiliki daya tarik serta kelengkapan informasi. Dan yang terakhir adalah aspek kelayakan kegrafikan. Pada aspek ini mencakup font yang digunakan, *layout* dan tata letak, ilustrasi, gambar, foto, dan desain tampilan.¹⁷

2. Tujuan Modul Pembelajaran

Tujuan pembelajaran modul adalah agar siswa mudah dalam memahami materi-materi pelajaran. Modul bertujuan untuk alat bantu belajar mandiri siswa di rumah dan bahan ajar yang dapat digunakan guru sebagai tambahan

¹⁶ Riri Susanti. "Pengembangan Modul Pembelajaran PAI Berbasis Kurikulum 2013 Di Kelas V SD Negeri 21 Batubasa, Tanah Datar". *Jurnal Manajemen Kepemimpinan dan Supervisi Pendidikan*. Vol 2(2). 2017.

¹⁷ Agus Susilo. "Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMA N 1 Slogohmo 2014". *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. Vol 26(1). Juni 2016, h. 1412-3835.

materi.¹⁸ Tujuan penggunaan modul berbasis STEM adalah meningkatkan motivasi belajar serta daya serap siswa. Tidak hanya itu, penggunaan modul juga dapat meningkatkan kreativitas guru dalam memfasilitasi siswa dalam proses pembelajaran.¹⁹

Tujuan utama penggunaan modul adalah agar dapat meningkatkan efisiensi serta efektifitas belajar baik waktu, dana, fasilitas maupun tenaga. Peranan modul sangat penting dalam meningkatkan kualitas proses belajar di sekolah. Pembelajaran menggunakan modul tidak berfokus pada guru namun siswa dapat belajar secara mandiri. Penggunaan modul bertujuan membimbing siswa agar lebih aktif dalam kegiatan belajar, mengalami sendiri melalui latihan-latihan yang terdapat dalam modul. Latihan-latihan tersebut dapat melihat hasil belajar siswa pada materi tersebut.²⁰

3. Karakteristik Modul

Beberapa karakteristik yang harus diperhatikan dalam pengembangan modul agar meningkatkan motivasi belajar siswa. Karakteristik yang diperlukan dalam sebuah modul adalah sebagai berikut :²¹

¹⁸ Anggaraini Diah Puspitasari. "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 7(1). Maret 2019, h. 18.

¹⁹ Praba Kurnia Dini Kalinda, dkk. "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan Perubahannya". (diakses di google.scholar pada tanggal 4 Januari 2022).

²⁰ Eko Budiono, "Penyusunan dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif Untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana Pada Kelas X Semester I SMA". *Jurnal Pend. Fisika*. Vol 4(2). Juli 2006.

²¹ Teguh Prayoga. "Teknik Penyusunan Modul". (diakses di academiaedu pada tanggal 4 Januari 2022)

a. Self Instructional

Karakter modul ini memungkinkan seseorang belajar mandiri tanpa membutuhkan pihak lain. Agar dapat memenuhi karakter ini, modul harus mencakup :

- 1) Membuat tujuan pembelajaran yang jelas serta dapat menggambarkan pencapaian kompetensi dasar.
- 2) Penyajian materi pembelajaran yang dibuat dengan unit-unit kegiatan yang lebih spesifik agar memudahkan dalam memahami isi modul.
- 3) Terdapat contoh serta ilustrasi yang mendukung pemaparan materi.
- 4) Terdapat soal-soal evaluasi untuk mengukur hasil belajar siswa.
- 5) Kontekstual, dimana materi yang dipaparkan dalam dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.
- 6) Penggunaan bahasa yang sederhana serta komunikatif.
- 7) Adanya rangkuman materi.
- 8) Terdapat instrumen penilaian sehingga siswa dapat melakukan penilaian mandiri (*self assessment*).
- 9) Adanya rujukan atau referensi.

b. Self Contained

Karakteristik ini menunjukkan bahwa semua materi pembelajaran termuat dalam modul. Tujuan dari konsep ini adalah agar siswa mampu menuntaskan materi.

c. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Karakteristik ini menunjukkan bahwa modul tidak tergantung pada bahan ajar lain. Dengan menggunakan modul dengan konsep ini, siswa tidak perlu lagi belajar dari sumber lain.

d. Adaptif

Modul dengan karakteristik ini harus mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu teknologi serta fleksibel dan luwes untuk digunakan.

e. Bersahabat (*User Friendly*)

Modul dengan karakteristik ini pemaparan informasi bersifat membantu dengan penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan umum digunakan.

4. Unsur-Unsur Dalam Modul

Unsur-unsur yang terdapat dalam modul sebagai berikut :²²

- a. Rumusan tujuan pembelajaran, pada bagian merumuskan tujuan mencakup tujuan dan pencapaian yang harus dilakukan oleh siswa.
- b. Petunjuk guru, bagian ini mencakup macam-macam kegiatan yang akan dilakukan, alokasi waktu, serta sumber-sumber yang digunakan.
- c. Lembaran kegiatan siswa, bagian ini mencakup materi pelajaran yang harus dikuasai siswa.
- d. Lembaran kerja siswa, bagian ini mencakup pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab dan diatasi siswa.

²² Heni Mularsih. "Pembelajaran Individual Dengan Menggunakan Modul". *Akademika*. Vol 9(1). Juni 2017.

- e. Kunci jawaban, bagian ini mencakup kunci jawaban dari lembar kerja. Kunci jawaban ini bertujuan agar siswa dapat mengevaluasi hasil belajarnya.
- f. Lembaran evaluasi, setiap modul disertai lembaran evaluasi dan *rating scale*. Evaluasi ini bertujuan untuk melihat hasil belajar siswa.

5. Kelebihan dan Kekurangan Modul Pembelajaran

Adapun kelebihan dari penggunaan modul pembelajaran adalah :²³

- a. Modul dapat memberikan umpan balik sehingga siswa dapat mengetahui kekurangan mereka.
- b. Terdapat tujuan pembelajaran dalam modul sehingga pembelajaran lebih terarah dalam mencapai tujuan pembelajaran.
- c. Menimbulkan motivasi belajar siswa karena modul didesain dengan menarik dan mudah dipahami.
- d. Bersifat fleksibel karena materi yang terdapat dalam modul dapat dipelajari oleh siswa dengan kecepatan belajar yang berbeda.

Adapun kekurangan penggunaan modul adalah :

- a. Berkurangnya interaksi antar siswa.
- b. Kurangnya disiplin pada siswa karena sistem kemandirian bebas.
- c. Perencanaan harus matang.
- d. Persiapan materi membutuhkan biaya yang lebih mahal dibandingkan dengan metode ceramah.

²³ Lasmiyati. "Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 9(2). Desember 2014, h. 161-174.

C. Flipbook

1. Pengertian Flipbook

Flipbook atau *digital book* adalah media belajar yang disajikan dalam bentuk virtual.²⁴ *Flipbook* merupakan lembaran-lembaran kertas yang menyerupai album atau kalender yang berukuran 21 x 28 cm.²⁵ *Flipbook* merupakan salah satu jenis animasi klasik yang dibuat dari lembaran-lembaran kertas menyerupai buku tebal, digambarkan proses sesuatu yang terlihat bergerak atau beranimasi pada setiap halamannya.²⁶ *Flipbook* digital dapat meningkatkan minat belajar serta pemahaman siswa. Tampilan *flipbook* dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Dengan menggunakan bahan ajar berbasis digital seperti *flipbook* diharapkan dapat memberi pembaharuan terhadap sistem belajar. Penggunaan bahan ajar *flipbook* dapat menambah motivasi belajar siswa. Pembuatan bahan ajar *flipbook* menggunakan perangkat lunak yang bersifat *open source*. Perangkat lunak tersebut adalah *Flip PDF Professional* yang merupakan perangkat lunak yang dapat menjadikan tampilan buku atau bahan ajar menjadi sebuah buku elektronik digital (*flipbook*).²⁷

²⁴ Neng Nenden Mulyaningsih. "Penerapan Media Pembelajaran Digital Book". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 5(1). 2013, h. 26.

²⁵ Desi Rahmawati. "Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Pada Materi Gerak Benda Di SMP". *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 6(4). Desember 2017, h. 326-332.

²⁶ Dendik Udi Mulyadi. "Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP". *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 4(4). Maret 2016, h. 296-301.

²⁷ Dony Sugianto, dkk. "Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital". *INVOTEC*. Vol 9(2). Agustus 2013, h. 101-116.

2. Manfaat Penggunaan *Flipbook*

- a. Meningkatkan berpikir kreatif siswa sehingga dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa.
- b. Pemahaman siswa lebih meningkat.
- c. Suasana belajar lebih menarik dan kondusif.
- d. Pembaharuan dalam proses belajar.
- e. Proses belajar menjadi lebih efektif.²⁸

3. Langkah-langkah Menyusun Modul *Flipbook*

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan modul *flipbook* sebagai berikut :

- a. Menentukan KD, indikator, dan pencapaian tujuan pembelajaran. Kemudian menentukan materi ajar.
- b. Mencari berbagai sumber dari buku untuk melengkapi materi.
- c. Membuat *layout* serta mendesain *cover* dengan bantuan *software* tertentu. Dalam penelitian ini menggunakan *Microsoft Word* dan *Microsoft PowerPoint*.
- d. Menyusun modul pada *Microsoft Word*. Setelah menyusun modul, dikonversikan dalam bentuk PDF.
- e. *Insert* file PDF ke dalam *flip PDF Professional* untuk mengkonversikan file PDF ke bentuk *flipbook*. Pilih *edit page* untuk menambahkan ikon video, kuis, dan lain-lain. Kemudian pilih *publish*

²⁸ Dendik Udi Mulyadi, dkk. "Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 4(4). Maret 2016, h. 296-301.

sehingga muncul link. *Copy paste* link tersebut dan kirimkan ke *WhatsApp*.

4. Aplikasi Flip PDF Professional

Flip PDF Professional merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mengkonversi PDF ke bentuk *flipbook* sehingga menciptakan konten pembelajaran yang interaktif karena ada beberapa fitur yang dapat membuat siswa lebih tertarik seperti tampilan video.²⁹

D. Pendekatan Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)

1. Pengertian Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)

STEM merupakan singkatan dari *Technology Engineering and Mathematics*. STEM pertama kali dikenalkan oleh NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat tahun 1990. Pendekatan STEM merupakan suatu pembelajaran dan strategi yang dipandang mampu membuat perubahan yang signifikan pada abad 21. STEM dikembangkan dari isu-isu keseharian ke dalam pembelajaran. Pendekatan STEM tidak hanya memberikan konsep tetapi dapat juga dapat menjawab kebutuhan SDM Indonesia.³⁰ Pengertian pendekatan STEM berbeda-beda, hal tersebut tergantung dari sudut pandang masing-masing pihak yang berkepentingan. Menurut Brown, dkk dalam buku karangan Nida'ul Khairiyah menyatakan bahwa STEM merupakan meta-

²⁹ Fitri Ayu Febrianti, "Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. Vol 4(2), h. 102-115. Juli 2021.

³⁰ Mellya Dewi, "Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Pada Materi Listrik Dinamis". *Seminar Nasional Quantum*. 2018.

disiplin di tingkat sekolah. Guru sains, teknologi, teknik, dan matematika mengajar pendekatan terpadu dan masing-masing materi disiplin tidak dibagi-bagi tapi ditangani dan diperlakukan sebagai satu kesatuan dinamis. Sanders menyatakan bahwa pendidikan integrasi STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran diantara dua atau lebih bidang subyek STEM dan atau antara subyek STEM dengan mata pelajaran sekolah lainnya, misalnya teknologi tidak dapat dipisahkan dengan pembelajaran sosial, seni dan humaniora. Tsupros dalam Nida'ul Khairiyah menyatakan bahwa pendidikan STEM terpadu merupakan pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, yang di dalamnya siswa menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks nyata yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga mengembangkan literasi STEM yang memampukan siswa bersaing dalam era ekonomi baru.³¹

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Dimana *Science* mengkaji tentang fenomena alam. *Technology* berkaitan tentang inovasi-inovasi manusia untuk memodifikasi alam sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia. *Engineering* merupakan pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh serta mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, sosial dan lain-lain, serta untuk mengkonstruksi mesin, sistem, proses, dan juga material yang bermanfaat bagi manusia. *Mathematics* merupakan ilmu yang mempelajari keteraturan pola dan hubungannya. Di

³¹ Nida'ul Khairiyah. *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)*, (Medan : Guepedia, 2019), h. 8-9.

bidang pendidikan, menggunakan pendekatan STEM bertujuan untuk siswa sehingga dapat bersaing dan siap dalam bekerja sesuai dengan bidangnya.³²

Pendekatan STEM pada pembelajaran mampu memberikan persiapan pada siswa dalam menghadapi tantangan global di masa depan. Pendekatan STEM dalam pendidikan mampu menjadikan siswa siap untuk bekerja di era persaingan serta kemajuan teknologi. Pendekatan STEM merupakan salah satu pendekatan yang mampu melibatkan siswa dalam berpikir kritis atau berpikir tingkat tinggi. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM terdiri dari 4C, yaitu *Creativity, Critical Thinking, Collaboration*, dan *Communication*.³³

Para siswa yang menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran diharapkan menjadi :

- a. Pemecah masalah, yaitu dapat menyelesaikan masalah yang krusial dan rumit. Kemudian mengimplementasikan pemahaman serta pembelajaran untuk situasi yang baru.
- b. Pembaharu, yaitu memiliki kemampuan dalam melakukan analisis terhadap suatu permasalahan.
- c. Penemu, kreatif dalam menciptakan dan menemukan suatu inovasi sesuai dengan kebutuhan dunia.

³² Janner Simarmata. Dkk. *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS dan Penerapannya*. Cetakan I, (Yayasan Kita Menulis, 2020) h. 6-7.

³³ Diah Ayu Budi Lestari “Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol 4(2), 2018.

- d. Percaya diri, mandiri serta mampu dalam mengatur dan mengembangkan pribadi untuk mendapatkan kepercayaan diri serta bekerja dalam jangka waktu tertentu.
- e. Berpikir secara logis, yaitu mampu memberikan ide-ide yang logis secara matematis dan dapat digunakan dalam segala profesi serta mampu memahami suatu fenomena alam.
- f. Pahami teknologi, yaitu memahami teknologi yang berkaitan dengan alam dan mampu menerapkannya dengan tepat.
- g. Yang mengikuti pembelajaran pendekatan STEM menjadi penghubung antara pendidikan STEM di sekolah dengan lingkungan kerja.
- h. Mampu menghubungkan antara budaya dan sejarah ke dalam pendidikan.³⁴

Pembelajaran STEM dapat diterapkan untuk mendukung tujuan pendidikan vokasi. Sistem pembelajaran STEM tidak hanya mengajarkan teori namun juga melakukan praktik langsung. Hal tersebut dapat memicu siswa untuk langsung memahami pelajarannya. Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI), STEM merujuk pada bidang ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Setiap bidang ilmu memiliki arti yang berbeda-beda. Yaitu :

³⁴ Ulva Kurnia Fitri. 2020. Implementasi Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Kalor dan Perpindahannya Di SMP N 6 Seulimeum. *Skripsi*. Banda Aceh : UIN Ar-Raniry

- a. Sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui observasi, penelitian, serta uji coba.
- b. Teknologi adalah sarana untuk menyediakan barang-barang keperluan untuk kelangsungan dan keseluruhan hidup manusia.
- c. Teknik adalah sistem mengerjakan sesuatu.
- d. Matematika adalah ilmu mengenai bilangan, serta hubungan antara bilangan, dan juga penyelesaian masalah mengenai bilangan.

Pendekatan STEM merupakan suatu proses pembelajaran untuk menyelesaikan suatu permasalahan melalui penelitian yang sistematis (matematika), dilakukan dengan cara melakukan observasi maupun uji coba (sains), menggunakan bidang ilmu yang dikuasai (teknik) serta memanfaatkan sarana yang ada (teknologi).³⁵

Tabel 2.1 Keterkaitan Empat Disiplin Ilmu STEM

Science	Literasi ilmiah : kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah agar dapat memahami alam dan kemampuan berpartisipasi dalam mengambil keputusan.
Teknologi	Literasi teknologi : pengetahuan tentang penggunaan teknologi serta memahami teknologi baru dikembangkan dan memiliki kemampuan mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan dunia.
Engineering	Literasi desain : kemampuan dalam memahami bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran
Matematika	Literasi matematika : kemampuan dalam menganalisis alasan serta mengkomunikasikan ide dari cara bersikap, merumuskan, dan menafsirkan solusi untuk masalah.

Sumber : Dewi Robiatun Muharomah : 2017

³⁵ A. Fathoni, dkk “STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi”. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol 17 (1), 2020.

2. Manfaat STEM

Pendekatan STEM merupakan salah satu cara agar pembelajaran terhubung dan relevan bagi siswa. Pendekatan STEM dapat meningkatkan pengetahuan siswa melalui diskusi, pengalaman, serta penemuan-penemuan.³⁶ Pendekatan STEM menjadi jembatan bagi siswa serta pendidikan dalam mempersiapkan persaingan abad 21. Pembelajaran STEM diterapkan untuk mengembangkan potensi siswa. Melalui pendekatan STEM, siswa dapat menerapkan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan kehidupan nyata sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.³⁷ Pendekatan STEM bertujuan untuk mempersiapkan siswa dalam memperoleh keterampilan abad 21, yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif serta mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan. Kemudian mampu berkolaborasi serta berkomunikasi.³⁸

Menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran dapat mengajarkan siswa berbagai isu-isu di lingkungan sekitar. Pembelajaran memiliki empat aspek untuk memecahkan masalah juga pembelajaran berbasis masalah. Metode ini dapat menciptakan suasana belajar yang positif, karena keempat aspek tersebut sangat dibutuhkan untuk

³⁶ Mairi Sukma. 2018. Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Terhadap Pengetahuan, Sikap dan Kepercayaan. *Prosiding Seminar Nasional*

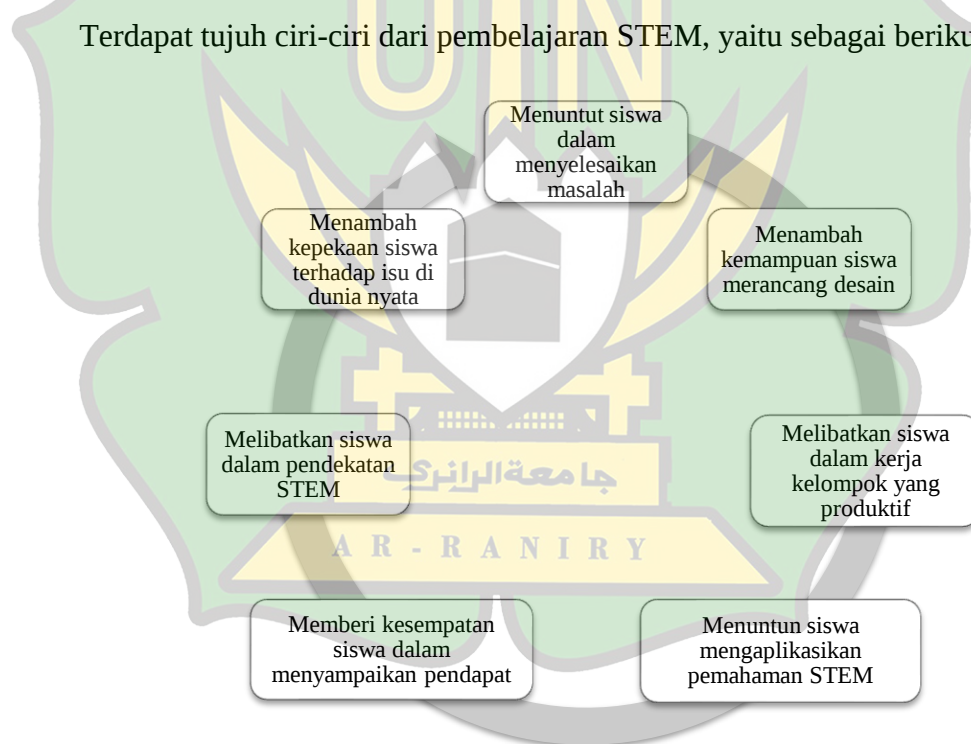
³⁷ Silmi Kurnia Sa'adah "Pengembangan Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM Terintegrasi Science Entrepreneurship Untuk Meningkatkan Karakter Kewirausahaan". *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol 15(1), 2021, h. 2778-2791.

³⁸ Nur Izzati, dkk "Pengenaln Pendekatan STEM Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0". *Jurnal Anugerah*. Vol 1 (2), 2019.

memecahkan masalah. STEM merupakan suatu pendekatan untuk mengatasi permasalahan di dunia nyata dengan cara membentuk pola pikir siswa layaknya insinyur dan ilmuwan berpikir. STEM menuntun siswa siswa menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, membangun kemandirian, berpikir logis, dan melek teknologi.³⁹ Pendekatan STEM dapat memberikan kebebasan bagi siswa untuk mengekspresikan kreativitasnya dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini mampu membuat mereka untuk menggali topik terkait empat disiplin ilmu dalam STEM.

3. Ciri – ciri pembelajaran STEM

Terdapat tujuh ciri-ciri dari pembelajaran STEM, yaitu sebagai berikut :⁴⁰



Gambar 2.1 Ciri-ciri pendekatan STEM

³⁹ Nida'ul Khairiyah. *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)*, (Medan : Guepedia, 2019), h. 23.

⁴⁰ Sri Handayani. *Evaluasi Pembelajaran Berbasis STEM Mata Pelajaran Ekonomi*, (Malang : PT. Literindo Berkah Jaya, 2019), h.18-19.

4. Langkah-langkah Pembelajaran STEM

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pembelajaran berbasis STEM sebagai berikut :⁴¹

- a. Pengamatan (*Observe*), tahap ini siswa dimotivasi untuk mengamati berbagai isu-isu dan fenomena yang ada di lingkungan sekitar.
- b. Ide baru (*New Idea*), tahap ini siswa melakukan pengamatan dan mencari informasi tambahan mengenai fenomena pada tahap pengamatan, kemudian siswa merancang ide baru dari informasi yang sudah ada. Tahap ini memerlukan keterampilan dalam menganalisis dan berpikir kritis.
- c. Inovasi (*Innovation*), tahap ini siswa menguraikan hal-hal yang telah dirancang dan diaplikasikan dalam sebuah alat.
- d. Kreasi (*Creativity*), pada tahap ini merupakan pelaksanaan dari hasil ide baru.
- e. Nilai (*Society*), tahap ini merupakan tahap akhir dimana siswa dinilai dari karya yang dihasilkan

Adapun tahap-tahap implementasi pembelajaran STEM di dalam kelas adalah sebagai berikut :

- a. Mengajukan pertanyaan dan juga mendefinisikan masalah.

Siswa diberikan motivasi untuk mengamati fenomena-fenomena yang ditampilkan atau fenomena-fenomena di lingkungan sekitar.

⁴¹ Syukri, Dkk. 2013. Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT” : Satu perkongsian pengalaman dari UKM Untuk Aceh. *Aceh Development International Conference*. (Kuala Lumpur : University Of Malaya)

Kemudian siswa dimotivasi untuk dapat memecahkan masalah dari fenomena tersebut.

b. Mengembangkan dan menggunakan model

Siswa melangkah ke tahap pengembangan dari fenomena yang telah diamati.

c. Merencanakan dan melaksanakan penyelidikan

Siswa diminta untuk merencanakan dan melaksanakan penyelidikan ilmiah untuk mendapatkan data.

d. Menganalisis dan menafsirkan data

Siswa diminta untuk melakukan penyelidikan ilmiah untuk memperoleh data. Data tersebut dianalisis dan diinterpretasikan.

e. Menggunakan matematika komputasi

Siswa membangun simulasi dan menganalisis data dengan menggunakan cara berpikir matematika dan pemikiran komputasi.

f. Membangun penjelasan dan merancang solusi

Siswa membangun penjelasan berkaitan dengan kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Kemudian siswa merancang solusi untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan.

g. Argumentasi dan bukti

Siswa menyampaikan pendapatnya disertai dengan solusi yang baik. Kemudian pendapat tersebut dikuatkan dengan bukti berupa data yang valid.

h. Memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi

Siswa mendapatkan suatu informasi dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Kemudian siswa mengevaluasi serta mengkomunikasikan hasil temuannya.



BAB III

METODE PENELITIAN

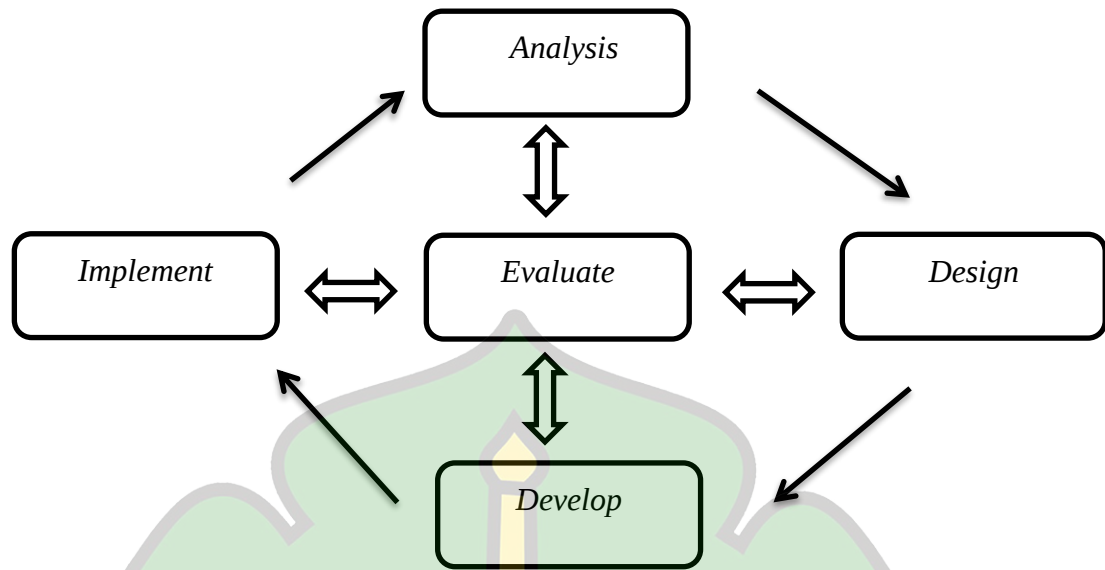
A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Tujuan dari penelitian dan pengembangan adalah untuk menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk. Dalam pendidikan, produk dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar sehingga produktivitas pendidikan juga akan meningkat sehingga banyak lulusan-lulusan berkualitas serta relevan terhadap kebutuhan. Produk dalam penelitian ini dapat berupa produk baru atau produk yang dikembangkan, dapat berupa *software* atau *hardware*.⁴² Modul yang dikembangkan dengan menganalisis kebutuhan, validasi ahli pengembangan, media serta materi pembelajaran kimia, diimplementasikan di kelas SMA. Prosedur penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*).⁴³ Model pengembangan ADDIE memiliki kelebihan yaitu lebih sederhana, teratur, serta banyak dipakai dalam membuat produk pembelajaran.⁴⁴

⁴² Sri Haryati. "Research and Development Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan." *Academia*. Vol 37(1). 15 September 2012, h. 11-26.

⁴³ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung : Alfabeta, 2017), h. 297.

⁴⁴ Andhi Soesilo, dkk. "Pengembangan Buku Teks Matematika Kelas 8 Dengan Model ADDIE". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol 10(3). September 2020, h. 231-243.



Gambar 3.1 Skema Model ADDIE

Langkah-langkah model pengembangan ADDIE sebagai berikut :

a. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan materi, karakteristik siswa, serta menganalisis bahan ajar yang digunakan. Peneliti melakukan analisis agar memperoleh informasi berkaitan tentang sistem kurikulum, menganalisis karakter siswa. Modul yang disusun mengacu pada kompetensi inti serta kompetensi dasar kurikulum 2013 yang terdapat pada RPP yang digunakan.

b. *Design* (Desain)

Pada tahap desain, peneliti melakukan rancangan awal dari perkembangan modul. Hal-hal yang dirancang adalah metode pengembangan yang dipakai dan sumber perkembangan modul. Unsur-unsur yang terdapat dalam modul adalah *cover*, kata pengantar, daftar isi,

peta konsep, pendahuluan, kompetensi yang akan dicapai, uraian materi, penutup serta daftar pustaka.

c. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengembangan modul berdasarkan rancangan pada tahap desain. Hasil dari modul tersebut akan dievaluasi dan dilakukan validasi oleh tim ahli. Hasil validasi dan evaluasi dari tim ahli dapat berupa saran serta masukan untuk dapat merevisi modul agar sempurna.

d. *Implementation* (Pelaksanaan)

Tahap ini adalah menerapkan modul yang telah dirancang dan disusun. Tahap ini diterapkan dengan memperlihatkan produk dan membagikan angket respon guru dan siswa. Angket respon ini bertujuan untuk melihat manfaat serta respon dari produk jika diterapkan dalam pembelajaran.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah proses untuk memberikan nilai terhadap produk yang telah dikembangkan dalam pembelajaran. Evaluasi yang dilakukan dengan dua bentuk, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilakukan setiap tahap, dan evaluasi sumatif adalah evaluasi yang dilakukan di akhir kegiatan. Hasil dari evaluasi produk digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap produk. Kemudian produk direvisi sesuai dengan hasil evaluasi.

B. Tempat dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya di kelas XI MIA-1. Penentuan kelas dikarenakan materi yang dipilih untuk menerapkan modul yang telah didesain adalah materi asam dan basa. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA-1. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *teknik purposive sampling*. *Teknik purposive sampling* ini didasarkan pada kebutuhan penelitian serta pertimbangan tertentu seperti ciri-ciri yang sudah diketahui sebelumnya.⁴⁵ Adapun kriteria pengambilan sampel adalah kelas yang hanya menggunakan bahan ajar berupa buku cetak serta siswa yang memiliki antusias terhadap bahan ajar selain buku. Sehingga sampel yang diambil adalah 22 siswa kelas MIA-1. Jumlah kelas paralel kelas XI di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya adalah dua kelas.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah perangkat yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam suatu penelitian agar mempermudah dalam mengumpulkan data serta analisis data.⁴⁶ Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen penelitian berupa lembar validasi dan angket respon guru dan siswa.

1. Lembar validasi

Lembar validasi berisi pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan produk. Lembar pertanyaan tersebut dituju kepada validator, hal ini bertujuan untuk menilai produk yang dikembangkan sudah layak

⁴⁵

⁴⁶ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*, (Yogyakarta : Diva Press, 2013). h, 108.

digunakan atau tidak. Lembar validasi yang digunakan berbentuk *check list*. Skala yang digunakan pada penelitian ini adalah skala *likert* dengan tingkatan sangat layak (5), valid (4), kurang valid (3), tidak valid (2), dan sangat tidak valid (1). Untuk lebih jelas lembar validasi dapat dilihat pada lampiran 4, 5 dan 6.

2. Lembar Angket

Lembar angket berisi pertanyaan tentang modul. Lembar angket digunakan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap modul yang digunakan. Lembar angket yang digunakan berbentuk *check list*. Skala yang digunakan pada penelitian ini adalah “Ya” atau “Tidak”. Lembar angket dapat dilihat pada lampiran 7 dan 8.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk memperoleh informasi yang ada di lapangan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Validasi

Validasi adalah tindakan untuk membuktikan segala sesuatu yang telah dilakukan sesuai dengan prosedur bahwa suatu data benar-benar sesuai dengan data yang asli dan sah.⁴⁷ Sebelum modul *flipbook* berbasis STEM digunakan, produk harus divalidasi oleh tim ahli yang terdiri dari tim ahli media, tim ahli materi dan tim ahli bahasa. Masukan dan saran

⁴⁷ Novan Adi Musthofa. “Implementasi QR Code Pada Aplikasi Validasi Dokumen Menggunakan Perancangan Unified Modelling Language (UML)”. *Jurnal Antivirus*. Vol 10(1). Mei 2016.

dari tim ahli menjadi pertimbangan untuk merevisi sehingga produk yang dikembangkan valid digunakan.

2. Angket Respon

Angket adalah metode pengumpulan data yang berisi pertanyaan-pertanyaan tertulis yang ditujukan kepada responden agar dapat memberikan respon.⁴⁸ Penelitian ini menggunakan angket respon siswa untuk memperoleh informasi tentang respon siswa terhadap modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa yang dikembangkan. Angket respon juga diberikan kepada guru. Hal tersebut bertujuan agar mengetahui bagaimana respon guru terhadap modul tersebut. Guru dan siswa memberi penilaian mengenai setiap aspek pertanyaan tentang modul. Modul yang dikatakan valid, praktis dan efektif dapat dikatakan layak untuk digunakan.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Analisis data adalah proses untuk menyeleksi serta mengorganisasikan data secara teratur serta rasional untuk dapat disajikan dalam menyusun jawaban masalah yang menjadi tujuan dari penelitian ini.

⁴⁸ Puji Purnomo. "Pengembangan Tes Hasil Belajar Matematika Materi Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Waktu, Jarak dan Kecepatan Untuk Siswa Kelas V". *Jurnal Pendidikan*. Vol 20(2). Desember 2016, h. 151-157

1. Data validasi

Data yang diperoleh dari hasil validasi oleh tim ahli dianalisis menggunakan rumus persentase. Menghitung skor rata-rata menggunakan rumus persentase :

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Data dari hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik dengan skor rata-rata tingkat kelayakan produk sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan Produk

No.	Persentase (%)	Kualifikasi	Keterangan
1.	81-100	Sangat valid	Tidak revisi/Valid
2.	61-80	Valid	Tidak revisi/ Valid
3.	41-60	Cukup valid	Revisi/Tidak valid
4.	21-40	Kurang valid	Revisi/Tidak valid
5.	≤ 21	Sangat tidak valid	Revisi/Tidak valid

Sumber : Sugiyono (2017) h. 93⁴⁹

2. Angket

Respon siswa digunakan untuk dapat melihat respon guru dan siswa terhadap modul yang telah diimplementasikan. Persentase respon guru dan siswa dihitung menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Angka persentase yang dicari

F = Frekuensi respon guru dan siswa

N = Jumlah aktivitas seluruhnya

Data dari hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik dengan skor rata-rata sebagai berikut :

⁴⁹ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017) h. 93.

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Respon Guru dan Siswa

No.	Persentase (%)	Kategori
1.	81-100	Sangat baik
2.	61-80	Baik
3.	41-60	Cukup
4.	21-40	Buruk
5.	≤ 21	Sangat buruk

Sumber : Rukajat, A (2018) h. 10⁵⁰



⁵⁰ Ajat Rukajat. *Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitative Research Approach*, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 10.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk

Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan sebuah bahan ajar berupa *e-modul* materi asam basa serta untuk mengetahui validitas produk hasil validasi oleh ahli sehingga produk layak digunakan. Tidak hanya itu, produk juga diuji coba oleh guru dan melihat tanggapan siswa. Penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Berikut penjelasan tahapan yang dilakukan oleh penelitian terhadap penelitian pengembangan ini :

a. *Analysis* (Analisis)

Tahap ini diawali dengan menganalisis kebutuhan siswa dan guru terhadap modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa untuk mendapatkan informasi seputar bahan ajar yang sesuai dengan kemampuan. Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan observasi ketika peneliti melakukan magang III di sekolah tersebut dan juga angket kebutuhan yang ditujukan kepada salah satu guru kimia dan juga siswa kelas XI MIA⁻¹ di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya, Aceh Besar.

Angket kebutuhan dibagikan kepada siswa pada bulan Januari. Hasil dari angket adalah, guru mengatakan sangat memerlukan modul *flipbook* berbasis STEM karena dapat menunjang pembelajaran agar siswa lebih memahami materi asam dan basa. Hasil dari angket siswa adalah, siswa

membutuhkan bahan ajar yang interaktif dan mudah diakses dimana saja dan kapan saja. Sehingga hal tersebut sangat mendukung pengembangan bahan ajar berupa modul *flipbook* berbasis STEM sehingga dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran mandiri.

Analisis kurikulum untuk pemilihan materi dalam modul *flipbook* berbasis STEM adalah dengan melihat materi kimia yang sulit dipahami seperti materi asam dan basa. Materi asam dan basa merupakan materi kimia yang bersifat abstrak dan sulit dipahami siswa.⁵¹ Tahap analisis kurikulum untuk semester ganjil kelas XI terdapat KD 3.10 yaitu Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan keseimbangan pengionannya dalam larutan. Indikator Pencapaian Kompetensi yang disusun dalam modul *flipbook* membahas mengenai menentukan zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari, membedakan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis. Kemudian mengidentifikasi larutan asam basa menggunakan indikator alami, serta menganalisis trayek pH menggunakan kertas indikator universal dan juga bahan alami, menghitung pH larutan asam dan basa. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa dari data-data yang diperoleh oleh peneliti sebelumnya. Adapun hasil analisis kebutuhan dengan membagikan angket kepada siswa dapat dilihat pada Tabel 4.1

⁵¹ Ardian Trio Wicaksono, "Tinjauan Pemahaman Konsep Larutan Asam Dan Basa Pada Tingkat Makroskopik Dan Tingkat Mikroskopik Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 Batu". Jurnal Tarbiyah. Vol 5(2), h. 1-6. Desember 2016

Tabel 4.1 Hasil angket kebutuhan siswa

No	Pernyataan	Respon			
		TS	KS	S	SS
1.	Saya terbiasa belajar kimia dengan menggunakan bahan ajar selain buku	5	7	1	0
2.	Saya berpendapat bahwa bahan ajar selain buku dapat membantu saya memahami kimia	0	0	4	9
3.	Saya memahami kimia dengan mendengarkan penjelasan yang disampaikan guru	0	4	5	4
4.	Saya lebih memahami kimia dengan mencermati buku pegangan yang sesuai dengan kurikulum	0	4	5	4
5.	Saya membutuhkan modul untuk memahami kimia, terutama topik asam dan basa	0	0	2	11
6.	Saya membutuhkan modul flipbook karena dapat diakses dimana dan kapan saja	0	0	2	11
7.	Saya membutuhkan modul dengan tampilan yang menarik untuk mempelajari kimia terutama topik asam dan basa	0	0	2	11
8.	Saya membutuhkan modul yang mengaitkan materi dengan fenomena-fenomena di lingkungan sekitar	0	0	2	11
9.	Saya tertarik apabila guru menyediakan modul yang mengaitkan pembelajaran kimia dengan fenomena-fenomena di lingkungan sekitar	0	0	3	10
10.	Saya membutuhkan modul pembelajaran kimia yang dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi dengan teman dan guru	0	0	2	11
11.	Saya membutuhkan modul pembelajaran kimia yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif (berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang unik dan baru)	0	0	2	11
12.	Saya membutuhkan modul elektronik (<i>e-modul</i>) dalam bentuk soft-file yang bisa dioperasikan dengan menggunakan komputer, laptop, atau telepon pintar (<i>smartphone</i>)	0	0	2	11
Jumlah Frekuensi		5	15	32	104
Jumlah Skor		5	30	96	416
Jumlah Total Skor		547			
Persentase		87,66%			
Tingkat Persentase		80-100%			
Kriteria		Sangat Setuju			

Adapun untuk melihat persentase kebutuhan siswa terhadap modul

flipbook dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{547}{624} \times 100\%$$

$$P = 87,66\%$$

Data dari hasil yang diperoleh di atas dianalisis menggunakan data statistik pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Interval penilaian

No	Indeks	Kriteria
1.	0-19,99%	Sangat Setuju
2.	20-39,99%	Tidak Setuju
3.	40-59,99%	Kurang setuju
4.	60-79,99%	Setuju
5.	80-100%	Sangat setuju

Sumber : Viktor Handrianus : 2019(132)⁵²

Dengan demikian, siswa kelas XI MIA-1 sangat membutuhkan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa dengan persentase 87,66% dengan kriteria sangat setuju.

Adapun hasil angket kebutuhan guru dapat ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut ini :

⁵² Viktor Handrianus Pranatawijaya. 2019. "Pengembangan Aplikasi Kuesioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan Guttman". Jurnal Sains dan Informasi. Vol 5(2). November 2019

Tabel 4.3 Hasil angket kebutuhan guru

No	Pertanyaan	Respon			
		TS	KS	S	SS
1.	Saya mengetahui tentang pendekatan pembelajaran STEM yang mengintegrasikan <i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i> dalam pembelajaran kimia				✓
2.	Saya menerapkan pendekatan STEM dalam menyajikan materi kimia pada siswa di sekolah			✓	
3.	Saya yakin pendekatan STEM memudahkan siswa dalam memahami kimia terutama topik asam dan basa			✓	
4.	Saya yakin proses pembelajaran kimia dengan STEM dapat dipersiapkan dengan menyusun modul pembelajarannya terlebih dahulu				✓
5.	Saya mengetahui bahwa saat ini siswa harus memiliki keterampilan berkomunikasi dengan guru maupun temannya dalam pembelajaran kimia				✓
6.	Saya mengetahui bahwa saat ini siswa harus memiliki keterampilan berkolaborasi dengan temannya dalam pembelajaran kimia				✓
7.	Saya mengetahui bahwa saat ini siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran kimia			✓	
8.	Saya yakin penggunaan modul dengan pendekatan STEM membuat proses pembelajaran kimia menjadi lebih menarik bagi siswa				✓
9.	Saya yakin penggunaan modul dengan pendekatan STEM membuat proses pembelajaran kimia menjadi lebih menantang bagi siswa				✓
10.	Saya yakin penggunaan modul <i>flipbook</i> berbasis STEM dapat memudahkan siswa untuk mengakses dimana saja dan kapan saja				✓
11.	Saya tertarik untuk menggunakan modul <i>flipbook</i> berbasis STEM untuk mengajarkan kimia, terutama topik asam dan basa				✓
Jumlah Frekuensi		0	0	3	8
Jumlah Skor		0	0	9	32
Jumlah Total Skor		41			
Persentase		93,18%			
Tingkat Persentase		80-100%			
Kriteria		Sangat Setuju			

Adapun untuk melihat persentase kebutuhan guru terhadap modul *flipbook* dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{41}{44} \times 100\%$$

$$P = 93,18\%$$

Data dari hasil yang diperoleh di atas dianalisis menggunakan data statistik pada Tabel 4.3. Dengan demikian, guru kelas XI MIA-1 sangat membutuhkan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa dengan persentase 93,18% dengan kriteria sangat setuju.

b. *Design* (Desain)

Tahap desain merupakan tahap merancang produk. Modul awalnya diketik di *microsoft word*. Pada tahap ini, peneliti merancang isi materi, peta konsep, soal evaluasi, isu-isu lingkungan yang berkaitan dengan asam dan basa yang berbasis STEM, dan juga menyusun glosarium. Tidak hanya itu, peneliti juga mendesain *background* dari modul. Untuk mendesain *background*, peneliti memilih *software* canva.

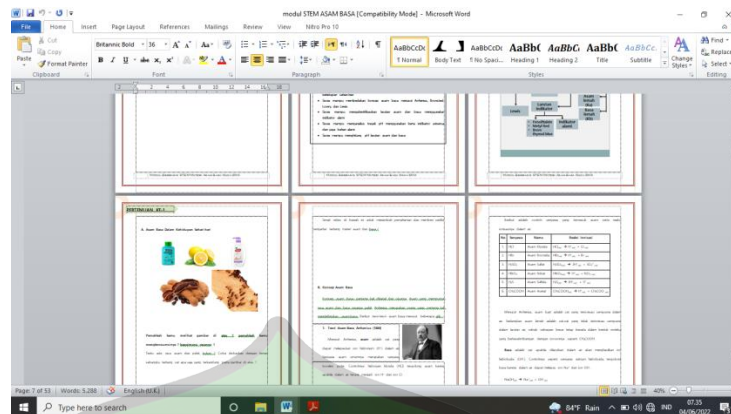
Adapun langkah penyusunan desain produk sebagai berikut :

1) Pemilihan format dan jenis modul

Dalam tahap ini, modul yang disusun sesuai dengan kebutuhan abad 21, maka modul ini disusun dalam bentuk *e-modul*.

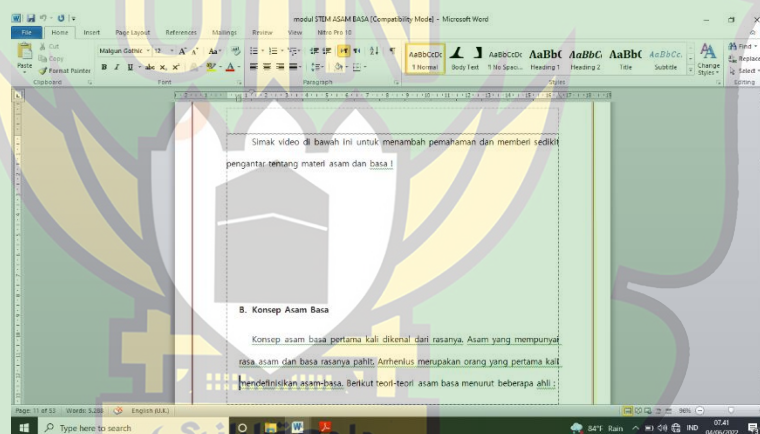
2) Mengetik materi modul materi asam basa di *microsoft word* 2010.

Tahapan ini, modul diketik di *microsoft word* 2010 dengan mencari dari berbagai referensi untuk materi-materi yang akan disajikan.



Gambar 4.1 Materi Asam Basa

- 3) Sediakan ruang kosong pada halaman yang akan disisipkan video pembelajaran.



Gambar 4.2 Ruang Kosong Untuk Video

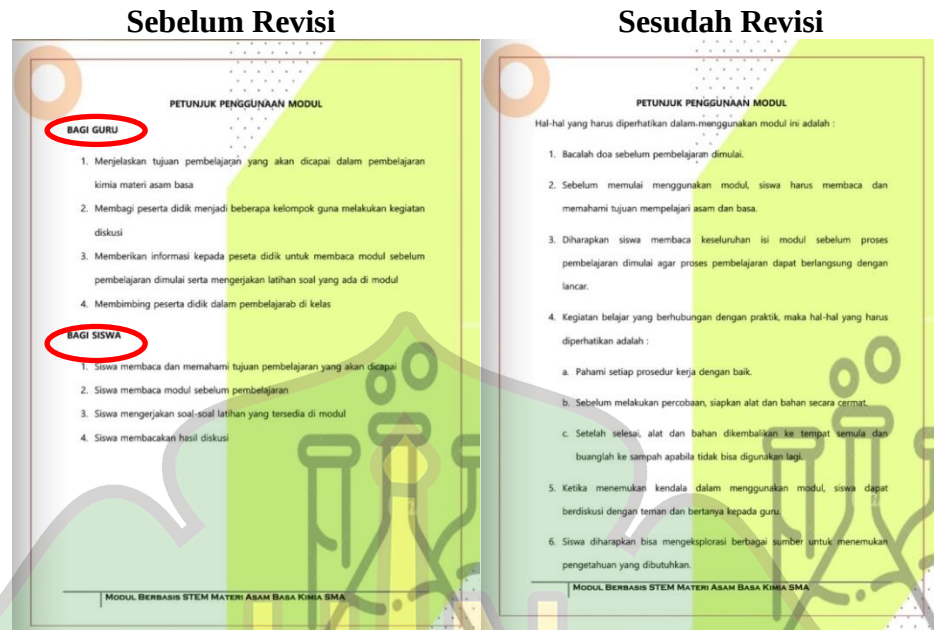
- 4) *File* yang sudah diketik, disimpan dalam bentuk PDF
- 5) Mencari referensi video yang sesuai dengan materi
- 6) Membuat *cover* modul menggunakan *canva web*
- 7) Setelah mendesain produk, produk *diimport* ke aplikasi *Flip PDF Professional*

Berdasarkan hasil revisi awal oleh dosen pembimbing, hal ini bertujuan untuk mengevaluasi dari produk yang akan dikembangkan, saran serta komentar agar proses perancangan modul menjadi baik. Saran dari dosen pembimbing akan menjadi pertimbangan agar terciptanya desain modul yang layak digunakan sebagai bahan ajar penunjang pembelajaran. Berdasarkan saran oleh dosen pembimbing, maka peneliti merevisi modul dan mendapatkan versi terbaru. Berikut hasil revisi awal oleh dosen pembimbing ditunjukkan pada Gambar 4.3



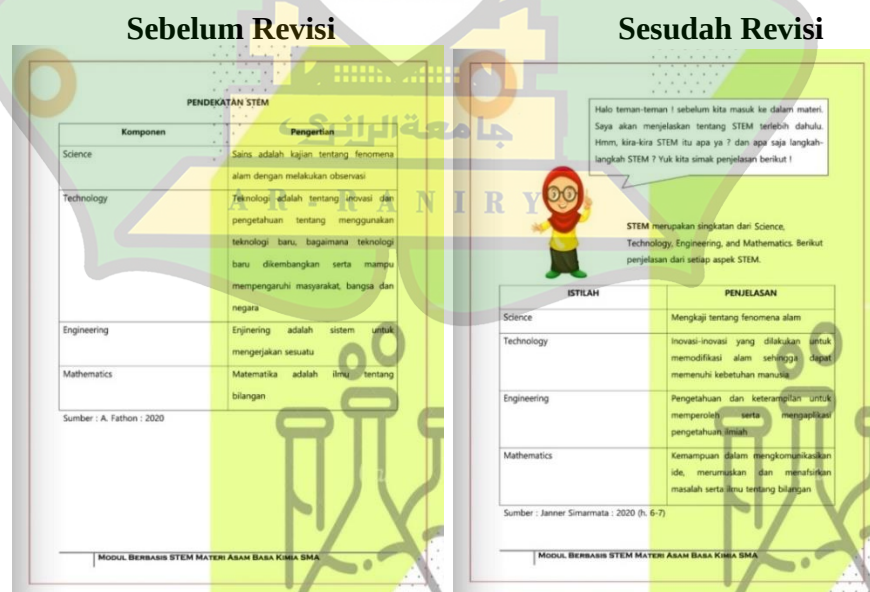
Gambar 4.3 Revisi Cover Modul Berdasarkan Saran Dosen Pembimbing

Saran dan masukan dari dosen pembimbing yaitu ditambahkan informasi tentang nama dosen pembimbing dan juga mengubah tulisan “acid” menjadi “asam” serta mengubah tulisan “base” menjadi “basa”. Adapun revisi bagian petunjuk penggunaan modul ditunjukkan pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Revisi Modul Oleh Dosen Pembimbing

Dosen pembimbing memberi saran dan masukan yaitu bagian petunjuk penggunaan modul bagi guru dan siswa dihilangkan dan diganti petunjuk penggunaan modul secara umum. Selanjutnya, hasil revisi mengenai penjelasan STEM ditunjukkan pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Revisi Modul Berdasarkan Saran Dosen Pembimbing

Dosen pembimbing memberi saran dan masukan yaitu mengenai penjelasan pendekatan STEM, bahwa terlebih baik apabila penjelasan pendekatan STEM yang dijelaskan dalam modul harus lebih interaktif dengan menambah animasi serta menggunakan bahasa yang lebih interaktif untuk menambah ketertarikan siswa terhadap modul. Selanjutnya hasil revisi bagian Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Revisi Modul Berdasarkan Saran Dosen Pembimbing

Berdasarkan saran dari dosen pembimbing adalah IPK yang dikembangkan harus sesuai dengan Kompetensi Dasar. Selanjutnya, dilakukan langkah berikutnya, yaitu tahap *development* (pengembangan).

c. *Development* (Pengembangan)

Tahap ini adalah pengembangan modul dan fitur pendukung pembelajaran yang diperlukan siswa. Hasil dari tahap ini adalah produk

yang sudah dikembangkan sesuai dengan kompetensi yang berlaku serta angket untuk melihat validitas serta respon dari subjek penelitian.⁵³ Tahap ini *mengimport file PDF* yang sudah didesain ke dalam aplikasi *Flip PDF Professional* untuk menyisipkan video yang sudah ditentukan. Modul tersebut akan menjadi buku yang bisa dibolak-balik atau disebut dengan *flipbook*. Setelah menyisipkan video, modul diunggah sehingga mendapatkan *link e-modul* yang dapat diakses oleh siswa kapan saja dan dimana saja. Berikut bentuk modul yang telah dikembangkan :

1) Tampilan awal Modul (*cover*)

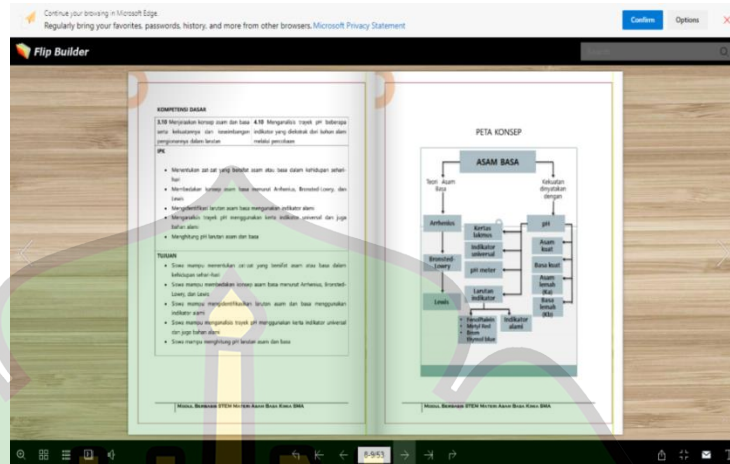
Tampilan *cover* dari modul merupakan bagian penyampaian judul materi yang akan dibahas, identitas peneliti, serta universitas peneliti.



Gambar 4. 7 Tampilan Cover

⁵³ Nyoman, Sugihartini. "ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif Mata Kuliah Kurikulum Dan Pengajaran". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol 15(2), h. 277. Juli 2018

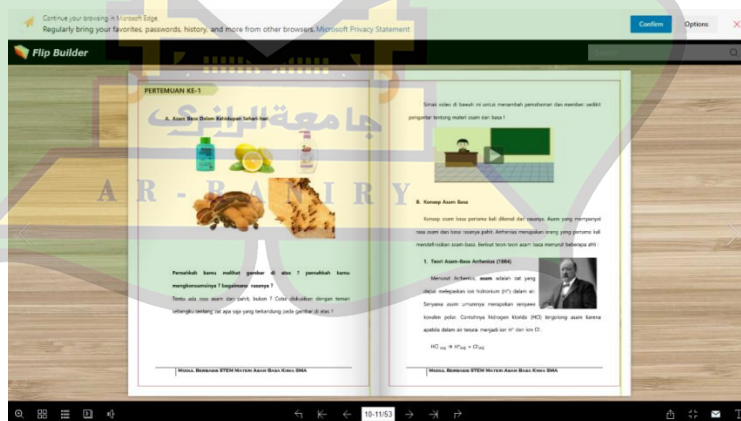
2) Tampilan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi serta Peta Konsep



Gambar 4.8 Tampilan KD dan Peta Konsep

3) Tampilan penjelasan materi ikatan kimia

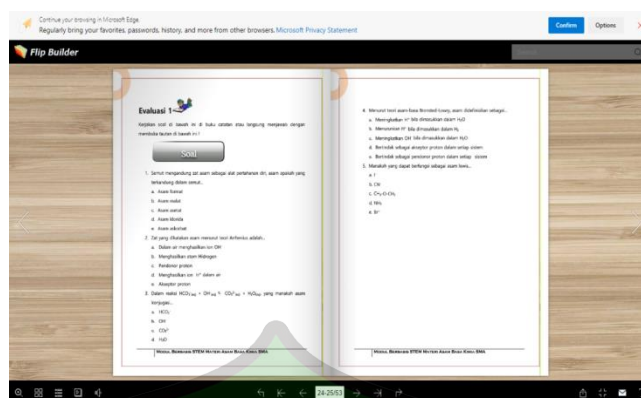
Pada bagian ini, disisipkan video yang dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep asam dan basa. Juga terdapat materi serta gambar pendukung.



Gambar 4.9 Tampilan Materi

4) Tampilan soal evaluasi

Pada bagian ini, siswa dapat mengakses soal dan dapat menjawab secara langsung serta dapat melihat skor yang diperoleh.



Gambar 4.10 Tampilan Soal Evaluasi

Produk yang telah dikembangkan ini dievaluasi serta divalidasi oleh tim ahli media, materi dan bahasa. Validasi bertujuan untuk mengukur serta melihat kevalidan modul. Aspek materi dan media divalidasi oleh Bapak Muammar Yulian, M.Si dan juga Bapak Muhammad Reza, M.Si selaku dosen pendidikan kimia UIN A-Raniry. Aspek bahasa divalidasi oleh dosen PGMI UIN Ar-Raniry, Ibu Khadijah, M.Pd. Masing-masing dua validator untuk aspek materi dan media. Hasil validasi oleh validator ditunjukkan pada Tabel 4.5, Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.5. Hasil Validasi Materi Oleh Validator I & II

No	Kriteria Penilaian	Validator I	Validator II	Rata-rata
1.	Kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan	5	4	4,5
2.	Kesesuaian materi dengan indikator yang telah dirumuskan	5	4	4,5
3.	Modul yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaannya	5	4	4,5

No	Kriteria Penilaian	Validator I	Validator II	Rata-rata
4.	Penyajian modul mudah dipahami	5	4	4,5
5.	Materi yang disajikan dapat membantu siswa dalam memahami konsep	5	4	4,5
6.	Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu	5	4	4,5
7.	Modul dapat mendorong siswa untuk mencari informasi lebih lanjut tentang asam basa	5	4	4,5
8.	Materi yang disajikan mudah dipahami	5	4	4,5
9.	Keakuratan Fakta : Fakta dan gejala yang disajikan sesuai dengan kenyataan Keakuratan Konsep : Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia	5	5	5
10.	Kesesuaian dengan ilmu materi yang disajikan <i>up to date</i> sesuai dengan perkembangan zaman	5	4	4,5
11.	Keterkinian dan kontekstualan fitur (menampilkan fenomena yang ada dilingkungan sekitar)	5	3	4
12.	Pendekatan STEM membantu peserta didik dalam memahami konsep asam basa dengan mudah	5	4	4,5

No	Kriteria Penilaian	Validator I	Validator II	Rata-rata
13.	Isi modul yang disajikan memberikan pengetahuan baru mengenai manfaat mempelajari asam basa yang dihubungkan dengan pendekatan STEM	5	4	4,5
14.	Isi modul yang disajikan menekankan pada hubungan antara konsep asam dan basa dengan STEM	5	5	5
15.	Terdapat soal latihan yang berhubungan dengan STEM untuk memicu peserta didik agar dapat berfikir kritis	5	4	4,5
Jumlah skor yang diperoleh		75	61	68
Jumlah skor maksimal		75	75	75
Persentase		100%	81,33%	90,66%
Tingkat persentase		81-100%	81-100%	81-100%
Kriteria		Sangat valid	Sangat Valid	Sangat valid

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil validasi materi, untuk menghitung persentase menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Skor rata-rata yang diperoleh adalah 68 dengan skor maksimal 75, maka :

$$P = \frac{68}{75} \times 100\%$$

$$P = 90,66\%$$

Tabel 4.6. Hasil Validasi Media Oleh Validator I &II

No	Pernyataan	Validator I	Validator II	Rata-rata
1	Desain sampul depan yang digunakan menarik dan mudah dibaca	5	4	4,5
2	Menampilkan sudut pandang yang menarik	4	4	4
4	Warna dan tata letak yang harmonis memperjelas fungsi dari produk yang dikembangkan	5	3	4
5.	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca	5	4	4,5
6.	Ilustrasi dan gambar yang ada di dalam <i>cover</i> mendukung materi/isi yang akan disampaikan	5	4	4,5
7.	Tata letak dan desain disesuaikan dengan suatu pola yang konsisten	5	4	4,5
8.	Harmonisasi <i>layout</i> , spasi, antar teks dan ilustrasi membuat produk semakin menarik	5	3	4
9.	Penempatan judul, <i>instruksi</i> dalam setiap bagian, tidak mengganggu pemahaman	5	5	5
10.	Menyertakan peta konsep, ilustrasi gambar yang sesuai dengan teks maupun kosakata	5	4	4,5
11.	Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca	5	4	4,5
12.	Menggunakan variasi huruf (<i>Bold</i> , <i>italic</i> , <i>small capital</i>) yang tepat dan tidak berlebihan	5	5	5
13.	Ilustrasi yang digunakan menarik dan proporsional	5	4	4,5

No	Pernyataan	Validator I	Validator II	Rata-Rata
14.	Ilustrasi yang digunakan kreatif dan membuat produk semakin menarik	5	4	4,5
15.	Ilustasi yang digunakan tepat dan sesuai dengan makna	5	4	4,5
16.	Gambar yang ditampilkan dalam modul sesuai dan memperjelas ilustrasi yang diberikan	5	4	4,5
Jumlah skor yang diperoleh		79	60	69,5
Jumlah skor maksimal		80	80	80
Persentase		98,75%	75%	86,87%
Tingkat persentase		81-100%	61-80%	81-100%
Kriteria		Sangat valid	Valid	Sangat valid

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil validasi media, untuk menghitung persentase menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Skor rata-rata yang diperoleh adalah 69,5 dengan skor maksimal 80, maka :

$$P = \frac{69,5}{80} \times 100\%$$

$$P = 86,87\%$$

Dari hasil persentase yang diperoleh, maka modul dari segi penilaian materi dan media sudah sangat valid dan sangat layak digunakan. Dengan demikian, tidak membutuhkan perbaikan yang terlalu mendasar terhadap produk yang dikembangkan.

Selanjutnya, produk divalidasi oleh ahli bahasa. Berikut hasil data yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4.7

Table 4.7. Hasil Validasi Oleh Validator Bahasa

No	Kriteria Penilaian	Skor
1.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4
2.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD	2
3.	Kosa kata yang digunakan tepat	4
4.	Penggunaan tanda baca sesuai	4
5.	Penyusunan kalimat dalam modul jelas	4
6.	Kesederhanaan struktur kalimat	4
7.	Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami	4
8.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa	4
9.	Konsistensi penggunaan istilah	4
Jumlah total skor maksimal		45
Jumlah total skor yang diperoleh		34
Persentase		75,55%
Tingkat persentase		61-80%
kriteria		Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh validator bahasa maka diperoleh hasil dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh dari validasi materi dan media, maka diperoleh skor yang didapatkan adalah 34. Sedangkan skor maksimal adalah 45. Sehingga persentase validasi berdasarkan penilaian adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{34}{45} \times 100\%$$

$$P = 75,55\%$$

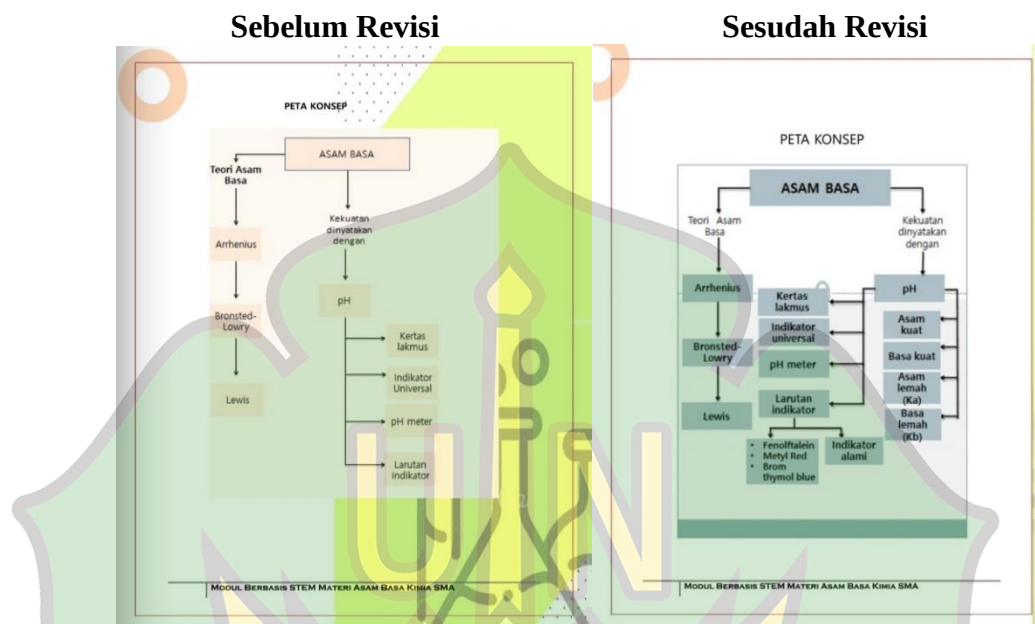
Setelah melewati proses revisi, modul menjadi lebih sempurna dari bentuk sebelumnya. Berdasarkan dari data penilaian yang diperoleh dari validasi media, materi dan bahasa. rata-rata keseluruhan nilai ditunjukkan pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Keseluruhan Data Hasil Penilaian Dari Seluruh Validator

No	Validator	Skor yang diperoleh	Skor rata-rata	Skor maksimal	Persentase
1.	Validasi materi	136	68	150	90,66%
2.	Validasi media	139	69,5	160	86,87%
3.	Validasi bahasa	34	34	45	75,55%
Jumlah		309	171,5	355	253,08%
Jumlah Rata-rata		103	57,16	118,33	84,36%

Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga para ahli, persentase yang diperoleh adalah 84,36%. Berdasarkan hasil tersebut, rentang persentase produk adalah 81-100% dan dikategorikan sangat valid dan sangat layak digunakan.

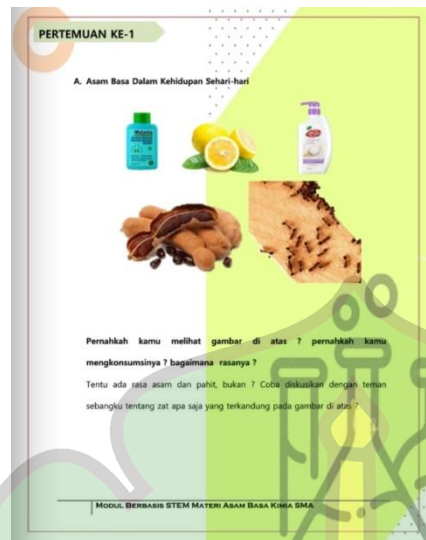
Beberapa saran dari tim ahli materi, media dan bahasa terhadap produk yang dikembangkan dapat ditunjukkan pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Hasil Revisi Berdasarkan Saran Dari Validator

Peta konsep yang ditampilkan harus mudah dipahami oleh siswa. Peta konsep yang telah dibuat harus mencakup seluruh materi yang telah dibahas dalam modul. Kemudian saran validator mengenai tampilan, tampilan yang ditampilkan tidak menggunakan warna yang mencolok sehingga menjadikan tampilan modul kurang menarik. Hasil revisi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.12

Sebelum Revisi



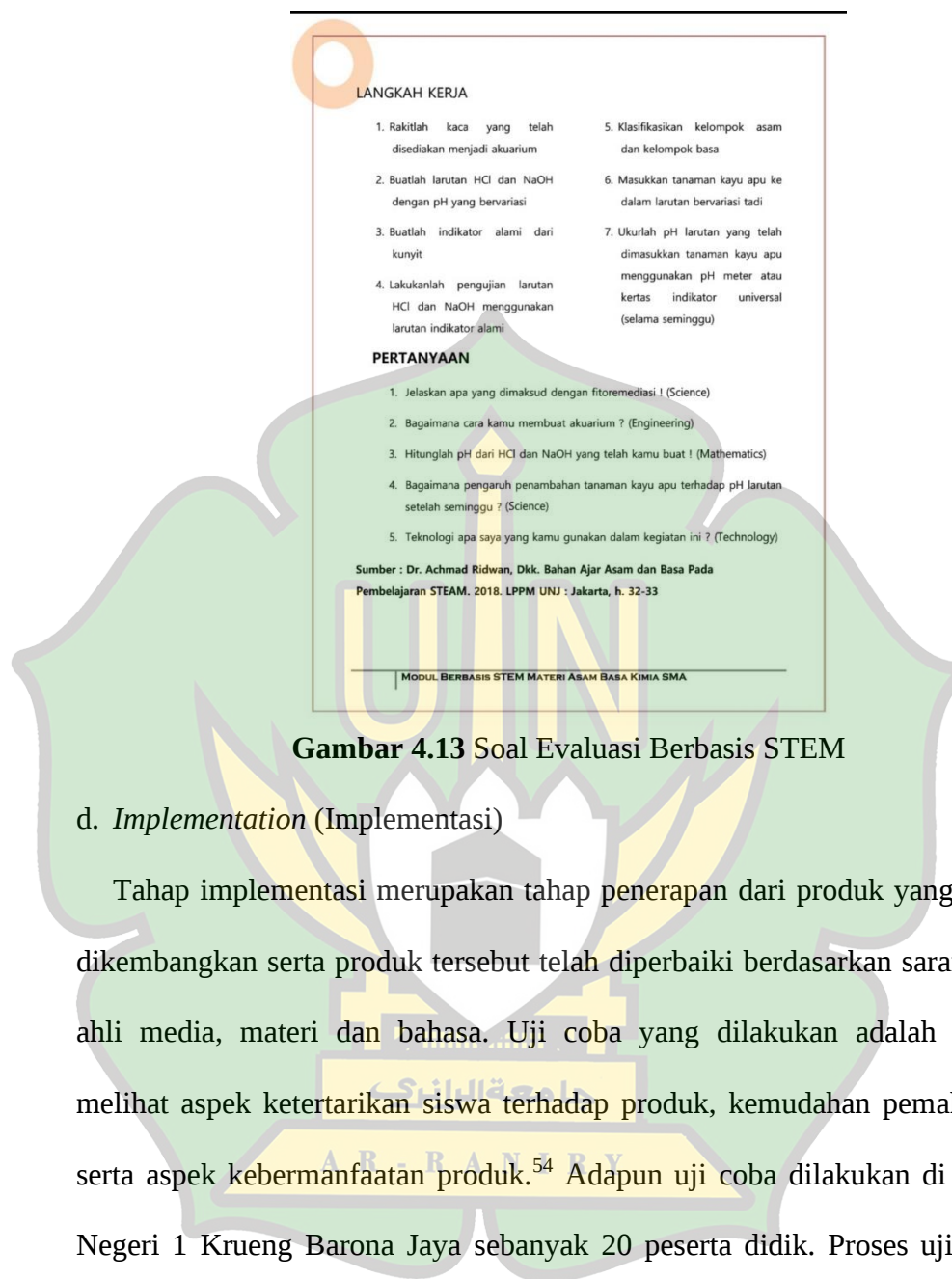
Sesudah Revisi



Gambar 4.12 Hasil Revisi *Background* Modul Berdasarkan Saran Validator

Selanjutnya, validator memberikan saran untuk menambahkan soal evaluasi yang terintegrasi dengan pendekatan STEM. Hal tersebut agar isi modul berbasis STEM lebih sempurna dengan menampilkan soal-soal yang terintegrasi pendekatan STEM. Berikut soal evaluasi terintegrasi STEM berdasarkan saran validator ditunjukkan pada Gambar 4.13





Gambar 4.13 Soal Evaluasi Berbasis STEM

d. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan dari produk yang telah dikembangkan serta produk tersebut telah diperbaiki berdasarkan saran dari ahli media, materi dan bahasa. Uji coba yang dilakukan adalah untuk melihat aspek ketertarikan siswa terhadap produk, kemudahan pemakaian, serta aspek kebermanfaatan produk.⁵⁴ Adapun uji coba dilakukan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya sebanyak 20 peserta didik. Proses uji coba dilakukan secara luring. Peneliti mengirimkan *link* produk kepada guru mata pelajaran agar dapat dibagikan ke grup kelas. Siswa melihat, membaca, menonton materi yang ada di modul, kemudian siswa menjawab angket. Respon guru dilakukan di kantor guru. Angket diberikan kepada guru dan

⁵⁴ Andi Rustandi, "Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Di SMPN 22 Kota Samarinda". *Jurnal Fasikom*. Vol 11(2), h.57-60. Agustus 2021

siswa untuk dapat melihat respon guru dan siswa terhadap modul yang telah dikembangkan. Hasil respon guru ditunjukkan pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9 Hasil Respon Guru

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Desain modul menarik	✓	
2.	Kejelasan warna menarik	✓	
3.	Gambar dan video pembelajaran dapat terlihat dengan jelas	✓	
4.	Suara pada video pembelajaran dalam modul dapat terdengar dengan jelas	✓	
5.	Pokok materi yang terdapat dalam modul tersusun secara sistematis	✓	
6.	Teori, contoh, dan gambar yang disajikan sudah sesuai dan akurat	✓	
7.	Penggunaan modul membawa kebermanfaatan, serta meminimalkan pengeluaran biaya dan waktu untuk belajar	✓	
8.	Materi dalam modul sesuai dengan kurikulum yang dipakai sekolah	✓	
9.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM mudah diakses dan mudah digunakan	✓	
10.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah	✓	
11.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM memuat informasi yang dapat menambah wawasan siswa	✓	
12.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM dapat memecahkan masalah terhadap isu-isu lingkungan yang berkaitan dengan materi asam dan basa	✓	
Jumlah		12	0
Persentase		100%	0%
Tingkat Persentase		81-100%	
Kriteria		Sangat Baik	

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil respon guru terhadap modul, maka diperoleh hasil menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Dari data yang diperoleh, hasil yang diperoleh adalah 12 dan jumlah skor maksimal juga 12.

$$P = \frac{12}{12} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Hasil di atas menunjukkan pada rentang persentase 81-100% dengan kategori sangat baik. Modul yang telah dikembangkan oleh peneliti mendapatkan respon sangat baik oleh guru mata pelajaran kimia.

Angket respon siswa terhadap modul flipbook berbasis STEM diberikan kepada 20 siswa kelas XI MIA-1. Hasil respon dari siswa ditunjukkan pada Tabel 4.10 di bawah ini

Tabel 4.10 Hasil Respon Siswa

NO	Indikator	Jumlah Yang Menjawab		Persentase	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1.	Saya bisa memahami petunjuk penggunaan modul	20	0	100%	-
2.	Saya tertarik untuk belajar setelah melihat desain tampilan gambar dan warna pada cover modul	20	0	100%	-
3.	Saya suka warna yang digunakan pada modul	20	0	100%	-
4.	Saya senang belajar kimia dengan menggunakan modul <i>flipbook</i> berbasis STEM karena mudah di akses kapan saja dan dimana saja	20	0	100%	-

No	Indikator	Jumlah yang menjawab		Persentase	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
5.	Saya dimudahkan dalam belajar karena materi yang disajikan ringkas dan mudah dipahami	20	0	100%	-
6.	Saya mudah memahami kata-kata atau kalimat pada modul	20	0	100%	-
7.	Saya menyukai modul ini karena menggunakan huruf-huruf yang jelas dan mudah dibaca	20	0	100%	-
8.	Saya tertarik dengan modul ini karena menggunakan ilustrasi yang menarik dan mudah dipahami	20	0	100%	-
9.	Saya dapat memahami soal dalam modul karena disajikan sangat jelas	20	0	100%	-
10.	Saya mudah mengikuti petunjuk pengerjaan kegiatan	20	0	100%	-
11.	Tampilan video dalam modul dapat membantu pemahaman	20	0	100%	-
12.	Saya menjadi semangat dalam belajar kimia karena modul yang disajikan mengaitkan fenomena-fenomena di lingkungan sekitar	20	0	100%	-
13.	Saya dapat belajar dengan mudah dengan kecepatan saya sendiri dengan adanya modul <i>flipbook</i> berbasis STEM	20	0	100%	-
14.	Saya mendapat informasi terbaru tentang fenomena di lingkungan melalui modul <i>flipbook</i> berbasis STEM	20	0	100%	-
15.	Penyajian materi dalam modul dapat memicu rasa ingin tahu	20	0	100%	-

Jumlah skor frekuensi	300
Jumlah total skor	300
Persentase	100%
Tingkat Persentase	81-100%
Kriteria	Sangat Baik

Data dari hasil respon siswa dapat diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{300}{300} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil respon guru dan siswa, jumlah skor sebanyak 12 skor dengan skor maksimal 12 dan persentase yang diperoleh adalah 100% kriteria “sangat baik”. Angket respon siswa ditujukan kepada 20 siswa, dengan skor maksimal adalah 300. Data yang diperoleh 300, dengan demikian persentase dari respon siswa adalah 100% kriteria sangat baik. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa modul flipbook berbasis STEM mendapatkan respon yang sangat baik sehingga produk layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah proses untuk melihat dan melakukan evaluasi dari produk. Tujuan dari tahap ini adalah untuk melakukan perbaikan agar produk yang dihasilkan lebih sempurna. Penelitian ini, evaluasi dilakukan

disetiap tahap. Apabila produk sudah sempurna dan tidak ada perbaikan lagi, maka produk sudah layak digunakan.

2. Pembahasan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*). Dimana penelitian R&D adalah penelitian yang menghasilkan produk. Produk yang dihasilkan berupa modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa. Model desain penelitian ini adalah ADDIE (*Analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Tahap evaluasi pada penelitian ini dilakukan pada setiap tahapan. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Nana Diana, dengan judul tesis “Pengembangan bahan ajar daring dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi canva dan *Flip PDF Professional* pada materi bangun ruang sisi datar” sudah sangat layak digunakan. tidak hanya itu, *flipbook* yang telah dikembangkan memberi pemahaman yang memadai dan mengarahkan siswa menjadi pembelajar yang mandiri. Dari penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa penggunaan modul *flipbook* berbasis STEM dapat membuat siswa menjadi lebih mandiri dan antusias dalam belajar serta dalam memahami materi dengan baik. Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa, guna menjadikan siswa mampu bersaing di era revolusi industri 4.0 dan juga menciptakan siswa agar memiliki keterampilan 4C, yaitu *Critical Thinking, Collaboration, Communication And Creativity* melalui pendekatan STEM. Modul *flipbook* yang dikembangkan oleh peneliti juga sangat mudah digunakan oleh siswa, serta terdapat isu-isu

lingkungan sehingga menambah wawasan serta menambah rasa peduli terhadap lingkungan. Namun, modul yang dikembangkan ini memiliki kekurangan, yaitu kurangnya aspek *Technology* yang dapat diterapkan dalam materi asam dan basa.

Tahap pertama adalah tahap analisis. peneliti melakukan analisis siswa, kebutuhan, serta analisis kurikulum. Hal tersebut dilakukan agar peneliti mendapatkan informasi mengenai bahan ajar yang digunakan pada materi asam dan basa. Analisis dilakukan dengan melakukan penyebaran angket kepada siswa dan guru serta observasi ketika peneliti melakukan magang III di sekolah tersebut. Menurut keterangan dari siswa, mereka menggunakan bahan ajar berupa buku cetak. Dan dari hasil angket yang diperoleh bahwa mereka sangat membutuhkan bahan ajar berupa modul *flipbook* dengan persentase yang diperoleh adalah 88,45%. Hasil angket kebutuhan guru adalah 99,99%. Hal itu menunjukkan bahwa guru dan siswa kelas XI MIA-1 membutuhkan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa, karena mudah diakses dimana saja dan kapan saja. Untuk analisis kurikulum, peneliti menganalisis RPP yang digunakan untuk materi asam dan basa dan juga buku yang digunakan. Peneliti juga mengamati siswa ketika peneliti melakukan magang III. Dari hasil observasi siswa, peneliti mendapatkan bahwa siswa di kelas XI MIA-1 sangat antusias untuk belajar apabila proses pembelajaran menggunakan bahan ajar selain buku. Hal ini ditandai ketika peneliti menyediakan Lembar Kerja Peserta Didik dalam proses pembelajaran, siswa sangat antusias. Terlebih lagi apabila bahan ajar yang digunakan lebih menarik dan interaktif seperti modul *flipbook*. Dalam modul *flipbook* terdapat video-video animasi yang dapat memudahkan siswa

memahaminya. Serta terdapat gambar dan ilustrasi-ilustrasi dari materi yang disampaikan.

Tahap kedua adalah tahap desain atau perancangan. Pada tahap ini, peneliti merancang bahan ajar melalui *microsoft word 2010*. Pada proses ini, peneliti mencari referensi untuk isi materi pada modul, mencari video yang cocok untuk disisipkan, juga mendesain gambar di *power point*. Setelah materi sudah selesai diketik, peneliti mendesain *background* modul di *canva web*. Setelah produk dalam bentuk *word* sudah selesai, peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing, guna mendapatkan saran dan masukan terhadap produk. Apabila sudah sempurna, peneliti mengubah bentuk *file* menjadi PDF agar bisa di *eksport* ke aplikasi *Flip PDF Professional*.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan. Pada tahap ini, *file* PDF yang sudah didesain akan dikembangkan menjadi *flipbook* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*. Dalam aplikasi tersebut, peneliti menyisipkan video-video animasi yang telah disiapkan. Produk akan berubah menjadi buku yang dapat dibolak-balik layaknya sebuah buku nyata. Sebelum diimplementasikan, produk terlebih dahulu divalidasi serta dievaluasi oleh tim ahli yang terdiri dari tiga dosen. diantaranya dua dosen dari pendidikan kimia dan satu orang dari dosen PGMI. Hasil validasi aspek materi adalah 90,66% dengan kriteria sangat valid. Kemudian hasil validasi aspek media adalah 86,87% dengan kriteria sangat valid. Serta hasil validasi aspek bahasa adalah 75,55% dengan kriteria valid. Hasil validasi dari ketiga aspek menunjukkan bahwa produk sangat valid dengan

persentase 84,36%. Dari hasil persentase tersebut, produk sangat valid sehingga layak untuk digunakan.

Tahap keempat adalah tahap implementasi. Pada tahap ini, produk yang telah divalidasi oleh tim ahli, dilakukan perbaikan guna mendapatkan produk yang sempurna. Kemudian, produk diuji coba pada siswa kelas XI MIA-1 SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya. Jumlah siswa dalam kelas tersebut adalah 22 orang, namun yang mengisi angket hanya 20 orang. Dua orang siswa tidak berhadir ketika peneliti melakukan uji coba. Angket respon juga diberikan kepada guru, guna melihat respon guru terhadap produk. Berdasarkan angket respon siswa, diperoleh hasil 100% dengan kriteria sangat baik. Hasil respon guru menunjukkan hasil persentase 100% dengan kriteria sangat baik. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa produk sudah sangat layak digunakan.

Tahap kelima adalah tahap evaluasi. Penelitian ini melakukan evaluasi dan perbaikan di setiap tahap. Peneliti melakukan perbaikan ketika ada perbaikan dosen pembimbing pada tahap desain, juga melakukan perbaikan pada tahap pengembangan ketika mendapatkan saran dari tim ahli. Pada tahap implementasi, peneliti tidak melakukan perbaikan karena tidak ada saran perbaikan dari guru.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengembangan modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya “sangat layak”
2. Respon guru SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya terhadap Modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa yang dikembangkan “sangat baik”
3. Respon siswa SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya terhadap Modul *flipbook* berbasis STEM pada materi asam dan basa “sangat baik”.

B. Saran

Saran yang dapat diajukan untuk peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengkaji lebih banyak lagi referensi agar penelitian ini lebih baik.
2. Modul *flipbook* berbasis STEM materi asam dan basa yang telah dikembangkan oleh peneliti agar lebih baik jika dikembangkan lebih sempurna lagi dengan materi dan kualitas yang lebih baik agar dapat menarik siswa.
3. Siswa tetap menggunakan bahan ajar yang lain sebagai acuan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Tiara. 2019. "Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar". *Skripsi*. (Lampung : UIN Raden Intan)
- Arifin, Zainal. 2022 "Strategi Belajar dan Mengajar Guru Abda 21". *Indonesia Journal of Instructional Technology*. Vol 1(2), h. 38.
- Suharsimi, Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta : Rineka Cipta)
- Arnyana, Ida Bagus Putu. "Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kompetensi 4C Untung menyongsong Abad 21", (Diakses melalui google scholar pada tanggal 7 Des 2021)
- Arofah, Rahmat. 2019 "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model". *Jurnal Pendidikan*. Vol 3 (1)
- Budiono, Eko. 2006. "Penyusunan dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisis Kuantitatif Untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana Pada Kelas X Semester I SMA". *Jurnal Pend. Fisika*. Vol 4(2)
- Dewi, Estri. "Research and Development (R&D) : Inovasi Produk Dalam Pembelajaran". 18 Agustus 2019 (diakses melalui *Researchgate* pada tanggal 16 Desember 2020).
- Dewi, Melliya. 2018. "Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Pada Materi Listrik Dinamis". *Seminar Nasional Quantum*.
- Fathoni, dkk. 2020. "STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol 17 (1)
- Febrianti, Fitri Ayu. 2021. "Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. Vol 4(2), h. 102-115
- Firman, Hary. 2016. "Pendidikan STEM Sebagai Kerangka Inovasi Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa Dalam Era Masyarakat Ekonomi ASEAN STEM". *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*

- Fitri, Kurnia Ulva. 2020. Implementasi Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Kalor dan Perpindahannya Di SMP N 6 Seulimeum. *Skripsi*. Banda Aceh : UIN Ar-Raniry
- Hanafi. 2017 “Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan”. *Saintifika Islamica*. Vol 4(2)
- Handayani, Sri. 2019. *Evaluasi Pembelajaran Berbasis STEM Mata Pelajaran Ekonomi*, (Malang : PT. Literindo Berkah Jaya)
- Haryati, Sri. 2012. “Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan”. *Academia*. Vol 37 (1)
- Izzati, Nur, dkk. 2019. “Pengenalan Pendekatan STEM Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0”. *Jurnal Anugerah*. Vol 1 (2)
- Kalinda, Praba Kurnia Dini. dkk. “Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan Perubahannya”. (diakses di google.scholar pada tanggal 4 Januari 2022).
- Khairiyah, Nida’ul. 2019 *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)*, (Medan : Guepedia)
- Kristanti, Dian. 2017. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4D Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa”. *Jurnal Maju*. Vol 4(1)
- Lasmiyati. 2014 “Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 9(2)
- Lestari, Diah Ayu Budi. 2018. “Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol 4(2)
- Mania, Sitti. 2008. “Observasi Sebagai Alat Evaluasi Dalam Dunia Pendidikan dan Pengajaran”. *Lentera Pendidikan*, Vol 11(2)
- Maydiantoro, Albet. “Model-model Penelitian Pengembangan (*Research and Development*)”. (diakses di repository.lppm.unila.ac.id pada tanggal 21 Juni 2022)
- Mularsih, Heni. 2017. “Pembelajaran Individual Dengan Menggunakan Modul”. *Akademika*. Vol 9(1)

- Mulyadi, Dendik Udi. dkk. 2016 “Pengembangan Media *Flash Flipbook* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP”. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 4(4)
- Mulyaningsih, Neng Nenden. 2013 “Penerapan Media Pembelajaran Digital Book”. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 5(1)
- Musthofa, Novan Adi. 2016. “Implementasi QR Code Pada Aplikasi Validasi Dokumen Menggunakan Perancangan Unified Modelling Language (UML)”. *Jurnal Antivirus*. Vol 10(1)
- Oktaviara, Rhesta Ayu. 2019 “Pengembangan E-Modul Berbantuan Kvisoft Maker Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Pengolah Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar”. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*. Vol 07(3)
- Prayoga, Teguh. “Teknik Penyusunan Modul”. (diakses di academiaedu pada tanggal 4 Januari 2022)
- Purnama, Sigit. 2013. “Metode Penelitian dan Pengembangan”. *Literasi*. Vol 4(1)
- Purnomo, Puji. 2013. “Pengembangan Tes Hasil Belajar Matematika Materi Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Waktu, Jarak dan Kecepatan Untuk Siswa Kelas V”. *Jurnal Pendidikan*. Vol 20(2). Desember 2016, h. 151-157. Sitiatawa Rizema Putra, *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*, (Yogyakarta : Diva Press)
- Puspitasari, Anggraini Diah. 2019. “Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA”. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 7(1)
- Putra, Erizaldi. 2020. “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Ilmiah Pada Materi Sistem Koloid Di MAN 5 Aceh Besar”, *Skripsi*, (Banda Aceh : UIN AR-RANIRY)
- Putra, Sitiatawa. 2013. *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*, (Yogyakarta : Diva Press).
- Rahmawati, Desi. 2017 “Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Pada Materi Gerak Benda Di SMP”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 6(4)
- Rukajat, Ajat. 2018 *Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitative Research Approach*, (Yogyakarta: Deepublish)

- Rustandi, Andi. 2021 “Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Di SMPN 22 Kota Samarinda”. *Jurnal Fasilkom*. Vol 11(2), h.57-60
- Sa’adah, Silmi Kurnia. 2021 “Pengembangan Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM Terintegrasi Science Entrepreneurship Untuk Meningkatkan Karakter Kewirausahaan”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol 15(1)
- Septikasari, Resti. 2018. “Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar”, *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*. Vol 8(2)
- Sholihah, Mar’atus. dkk. 2016. “ Peranan TPACK Terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Calon Guru Fisika Dalam Pembelajaran Post-Pack”. *Jurnal Pendidikan*. Vol 1(2)
- Simarmata, Janer. Dkk. 2020. *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS dan Penerapannya*. Cetakan I, (Yayasan Kita Menulis)
- Soesilo, Andhi. dkk. 2020. “Pengembangan Buku Teks Matematika Kelas 8 Dengan Model ADDIE”. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol 10(3)
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. (Bandung : Alfabet)
- Sukma, Mairi. 2018. Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Terhadap Pengetahuan, Sikap dan Kepercayaan. *Prosiding Seminar Nasional*
- Susanti, Riri. 2017. “Pengembangan Modul Pembelajaran PAI Berbasis Kurikulum 2013 Di Kelas V SD Negeri 21 Batubasa, Tanah Datar”. *Jurnal Manajemen Kepemimpinan dan Supervisi Pendidikan*. Vol 2(2)
- Susilo, Agus. 2016. “Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMA N 1 Slogohmo 2014”. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. Vol 26(1)
- Syukri, Dkk. 2013. Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT” : Satu perkongsian pengalaman dari UKM Untuk Aceh. *Aceh Development International Conference*. (Kuala Lumpur : University Of Malaya)
- Zunaidah, Farida Nurlaila, dkk. 2016. “Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri”. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol 2(1)

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-1960/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2022

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

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 24 Januari 2022.
- Menetapkan** :
PERTAMA : **MEMUTUSKAN**
 : Menunjuk Saudara:
 1. Sabarni, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
 2. Teuku Badliyah, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
 Untuk membimbing Skripsi:
 Nama : Nurul Ridha Fatta
 NIM : 180208060
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Judul Skripsi : Pengembangan Kalkulator Termokimia Berbasis Android di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022 Nomor: 025.04.2.423925/2022 tanggal 17 November 2021;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;
- KEEMPAT** : 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 : 08 Februari 2022

An-Rektor



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Ranirydi Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2


PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS WILAYAH KOTA BANDA ACEH
DAN KABUPATEN ACEH BESAR
 Alamat: Jalan Geuchik H. Abd. Jalil No. 1 Gampong Lamlagang, Kec. Banda Raya, Kota Banda Aceh KodePos: 23239
 Telepon: (0651) 7559512, Faksimile: (0651) 7559513 7559513, E-mail : cabang.dindik1@gmail.com

REKOMENDASI
 Nomor: 421.3/G.1/ 1328 /2021

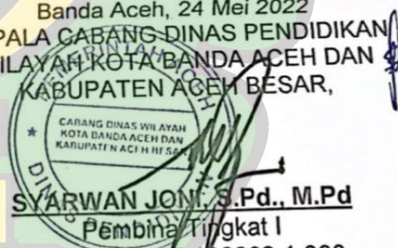
Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar
 dengan ini memberikan Rekomendasi kepada :

Nama	: Nurfitri Mutmainnah
NIM	: 180208055
Semester/Jurusan	: VIII / Pendidikan Kimia
Judul	: Pengembangan Modul Flipbook Berbasis STEM pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya

Untuk melakukan penelitian ilmiah dalam rangka penulisan Skripsi di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya, sesuai surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Nomor : B-6168/Un.08/FTK.1/TL.00/05/2022, tanggal 24 Mei 2022.

Demikianlah Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 24 Mei 2022
 KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
 WILAYAH KOTA BANDA ACEH DAN
 KABUPATEN ACEH BESAR,


SYARWAN JONI, S.Pd., M.Pd
 Pembina Tingkat I
 NIP. 19730505 199803 1 008


 جامعة الرانيري
 AR - RANIRY

Lampiran 3



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA**

Jalan T. Iskandar Km. 5 Ulee Kareng Kode Pos 23371 Gampong Meunasah Manyang Aceh Besar,
Email sman1kruengbaronajayaabes83@gmail.com



SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 074 / 155 / 2022

Kepala Sekolah Menengah Atas SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya menerangkan bahwa :

Nama	: Nurfitri Mutmainnah
NIM	: 180208055
Jurusan	: Pendidikan Kimia
Institusi/Universitas	: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan

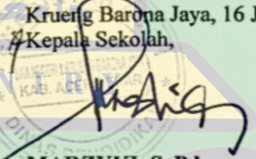
Sehubungan dengan Surat Izin penelitian dari Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar, No:421.3/G.1/1328/2021 tanggal, 24 Mei 2022 Tentang **IZIN MELAKUKAN PENGUMPULAN DATA PENELITIAN**, maka dengan ini kami sampaikan bahwa yang bersangkutan telah mengumpulkan data pada tanggal, 02 s/d 06 Juni 2022, untuk keperluan penyelesaian penelitian Skripsi yang berjudul :

“PENGEMBANGAN MODUL FLIPBOOK BERBASIS STEM PADA MATERI ASAM BASA DI SMA NEGERI 1 KRUENG BARONA JAYA”

Demikian surat keterangan Penelitian ini kami berikan untuk dapat dipergunakan seperlunya,
Terima Kasih

Krueng Barona Jaya, 16 Juni 2022

Kepala Sekolah,



MARZUKI, S. Pd
NIP. 19700202 199801 1 003

Lampiran 4

1/5

INSTRUMEN VALIDASI MATERI TERHADAP MODUL FLIPBOOK BERBASIS STEM MATERI ASAM BASA

Satuan Pendidikan : SMA
 Materi Pelajaran : Kimia
 Peneliti : Nurfitri Mutmainnah

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Flipbook Berbasis STEM Pada Materi Asam Basa". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk mengetahui validitas modul flipbook berbasis STEM
 Nama : Mawar Yulian
 NIP : 19841130 200604 1002
 Instansi : FTK UIN Ar-Raniry

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda ceklist pada kolom 1, 2, 3, 4, 5 yang ada dalam kolom skor sesuai dengan pendapat dan penilaian anda
 2. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang disediakan
 3. Setelah mengisi seluruh item pernyataan, tulislah nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia
- Skor 5 : sangat layak
 Skor 4 : layak
 Skor 3 : cukup layak
 Skor 2 : kurang layak
 Skor 1 : sangat kurang layak

A R - R A N I R Y

2/5

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Materi	Kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan				✓		
	Kesesuaian materi dengan indikator yang telah dirumuskan				✓		
	Modul yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaannya				✓		
	Penyajian modul mudah dipahami				✓		
	Materi yang disajikan dapat membantu siswa dalam memahami konsep				✓		
	Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu				✓		
	Modul dapat mendorong siswa untuk mencari						

3/5

	informasi lebih lanjut tentang asam basa				✓	
	Materi yang disajikan mudah dipahami				✓	
Materi yang disajikan mencakup keakuratan fakta, konsep dan teori	Keakuratan Fakta : Fakta dan gejala yang disajikan sesuai dengan kenyataan Keakuratan Konsep : Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia				✓	
Kemuthakiran materi yang disajikan	Kesesuaian dengan ilmu materi yang disajikan <i>up to date</i> sesuai dengan perkembangan zaman				✓	
	Keterkinian dan kontekstualan fitur (menampilkan fenomena yang ada				✓	

	dilingkungan sekitar)							
Relevansi materi dengan pendekatan STEM	Pendekatan STEM membantu peserta didik dalam memahami konsep asam basa dengan mudah					✓		
	Isi modul yang disajikan memberikan pengetahuan baru mengenai manfaat mempelajari asam basa yang dihubungkan dengan pendekatan STEM					✓		
	Isi modul yang disajikan menekankan pada hubungan antara konsep asam dan basa dengan STEM					✓		
	Terdapat soal latihan yang berhubungan dengan STEM untuk memicu peserta didik agar dapat berfikir kritis					✓		

Kesan ahli materi terhadap produk yang dikembangkan

Secara umum model cetak Baile model P4p baik ya
dikembangkan

Saran ahli materi terhadap produk yang dikembangkan

Tampilan produk secara umum model cetak baik hanya dari
sisi tampilan belum mencapai minat atau belajar secara
baik. Masih butuh penyempurnaan dari segi tampilan
model.

Banda Aceh, 27 Mei 2022

Validator



جامعة الرانيري

AR-RANIRY

Lampiran 5

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA TERHADAP MODUL *FLIPBOOK* BERBASIS STEM MATERI ASAM BASA

Satuan Pendidikan : SMA

Materi Pelajaran : Kimia

Peneliti : Nurfitri Mutmainnah

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM Pada Materi Asam Basa". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk melihat validitas modul *flipbook* berbasis STEM

Nama : Muhammad Reza, M.g.

NIP : 19540212 20242105

Instansi : UIN Ar-Raniry.

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda *ceklist* pada kolom 1, 2, 3, 4, 5 yang ada dalam kolom skor sesuai dengan pendapat dan penilaian anda
 2. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang disediakan
 3. Setelah mengisi seluruh item pernyataan, tulislah nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia
- Skor 5 : sangat valid
 Skor 4 : valid
 Skor 3 : cukup valid
 Skor 2 : kurang valid
 Skor 1 : sangat kurang valid

جامعة الرانيري
 A R - R A N I R Y

No	Pertanyaan	Tanggapan				
		1	2	3	4	5
Desain Cover Modul						
1	Desain sampul depan yang digunakan menarik dan mudah dibaca					✓
2	Menampilkan sudut pandang yang menarik				✓	
4	Warna dan tata letak yang harmonis memperjelas fungsi dari produk yang dikembangkan					✓
5.	Huruf yang digunakan dalam cover menarik dan mudah dibaca					✓
6.	Ilustrasi dan gambar yang ada di dalam cover mendukung materi/isi yang akan disampaikan					✓
Desain Modul						
7.	Tata letak dan desain disesuaikan dengan suatu pola yang konsisten					✓
8.	Harmonisasi layout, spasi, antar teks dan ilustrasi membuat produk semakin menarik					✓
9.	Penempatan judul, intruksi dalam setiap bagian, tidak mengganggu pemahaman					✓
10.	Menyertakan peta konsep, ilustrasi gambar yang sesuai dengan teks maupun kosakata					✓

Tipografi

11.	Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca						✓
12.	Menggunakan variasi huruf (<i>Bold, italic, small capital</i>) yang tepat dan tidak berlebihan						✓

Ilustrasi Isi

13.	Ilustrasi yang digunakan menarik dan proporsional						✓
14.	Ilustrasi yang digunakan kreatif dan membuat produk semakin menarik						✓
15.	Ilustrasi yang digunakan tepat dan sesuai dengan makna						✓
16.	Gambar yang ditampilkan dalam modul sesuai dan memperjelas ilustrasi yang diberikan						✓

Kesan ahli media terhadap produk yang dikembangkan

Sec.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Tipografi

11.	Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca						✓
12.	Menggunakan variasi huruf (<i>Bold, italic, small capital</i>) yang tepat dan tidak berlebihan						✓

Ilustrasi Isi

13.	Ilustrasi yang digunakan menarik dan proporsional						✓
14.	Ilustrasi yang digunakan kreatif dan membuat produk semakin menarik						✓
15.	Ilustrasi yang digunakan tepat dan sesuai dengan makna						✓
16.	Gambar yang ditampilkan dalam modul sesuai dan memperjelas ilustrasi yang diberikan						✓

Kesan ahli media terhadap produk yang dikembangkan

Sec.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 6

INSTRUMEN VALIDASI BAHASA TERHADAP MODUL FLIPBOOK BERBASIS STEM MATERI ASAM BASA

Satuan Pendidikan : SMA

Materi Pelajaran : Kimia

Peneliti : Nurfitri Mutmainnah

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Flipbook Berbasis STEM Pada Materi Asam Basa". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk mengetahui validitas modul flipbook berbasis STEM

Nama : Dr. Khadijah, Mpd

NIP : 197008301994122001

Instansi : UIN AR Raniry Banda Aceh

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda *ceklist* pada kolom 1, 2, 3, 4, 5 yang ada dalam kolom skor sesuai dengan pendapat dan penilaian anda
 2. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang disediakan
 3. Setelah mengisi seluruh item pernyataan, tulislah nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia
- Skor 5 : sangat valid
 Skor 4 : valid
 Skor 3 : cukup valid
 Skor 2 : kurang valid
 Skor 1 : sangat kurang valid

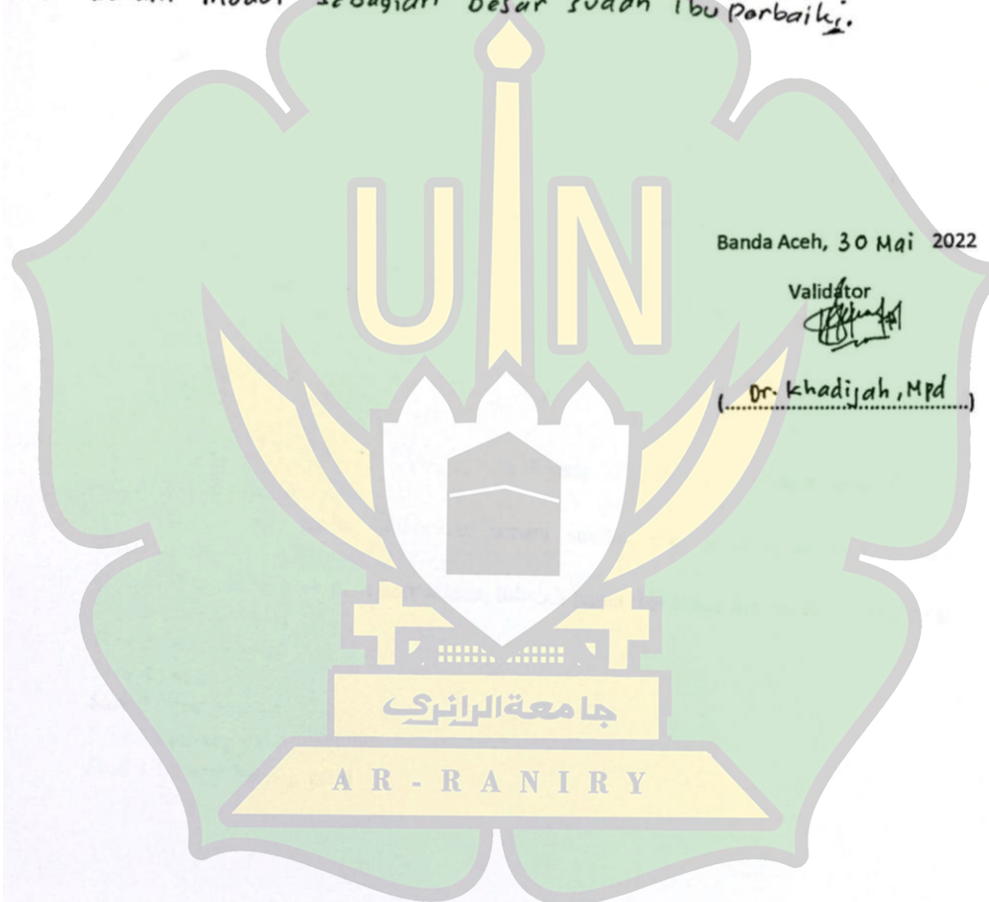
جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Bahasa	1. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		
	2. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD		✓				Banyak terdapat kesalahan penulisan huruf pd kata-setel - penggunaan tanda koma
	3. Kosa kata yang digunakan tepat				✓		
	4. Penggunaan tanda baca sesuai				✓		
	5. Penyusunan kalimat dalam modul jelas				✓		
	6. Kesederhanaan struktur kalimat				✓		
	7. Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami				✓		
	8. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓		
	9. Konsistensi penggunaan istilah				✓		

Saran ahli bahasa terhadap produk yang dikembangkan

1. Gunakan nama huruf yg seragam pada modul
2. Gunakan ukuran huruf yang sama pada modul
3. Gunakan partikel kah setelah kata tanya
4. Setiap awal paragraf tuliskan huruf masuk ke dalam ke dalam lima kotak
5. Setiap ada gambar pilihan diberikan nomor.
6. Tolong lihat modul yg sudah Ibu perbaiki, semuanya
7. Dalam modul sebagian besar sudah Ibu perbaiki.



Lampiran 7

INSTRUMEN RESPON SISWA TERHADAP MODUL *FLIPBOOK* BERBASIS STEM MATERI ASAM BASA

Satuan Pendidikan : SMA
Materi Pelajaran : Kimia
Peneliti : Nurfitri Mutmainnah

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM Pada Materi Asam Basa”. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon

Saudara/i berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Saudara/i, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk mengetahui respon siswa modul *flipbook* berbasis STEM

Nama : Zahratul Ana

Kelas : XI - MIA 1

Sekolah :

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda *ceklist* pada kolom “Ya” atau “Tidak” yang ada dalam kolom skor sesuai dengan pendapat dan penilaian anda
2. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang disediakan
3. Setelah mengisi seluruh item pernyataan, tuliskan nama dan tanda tangan Saudara/i pada bagian yang tersedia

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

NO	Indikator	Penilaian	
		Ya	Tidak
Aspek Format Media			
1.	Saya bisa memahami petunjuk penggunaan modul	✓	
Aspek Kualitas Media			
2.	Saya tertarik untuk belajar setelah melihat desain tampilan gambar dan warna pada <i>cover</i> modul	✓	
3.	Saya suka warna yang digunakan pada modul	✓	
4.	Saya senang belajar kimia dengan menggunakan modul <i>flipbook</i> berbasis STEM karena mudah di akses kapan saja dan dimana saja	✓	
5.	Saya dimudahkan dalam belajar karena materi yang disajikan ringkas dan mudah dipahami	✓	
6.	Saya mudah memahami kata-kata atau kalimat pada modul	✓	
7.	Saya menyukai modul ini karena menggunakan huruf-huruf yang jelas dan mudah dibaca	✓	
8.	Saya tertarik dengan modul ini karena menggunakan ilustrasi yang menarik dan mudah dipahami	✓	
Aspek Kejelasan Media			
9.	Saya dapat memahami soal dalam modul karena disajikan sangat jelas	✓	

10.	Saya mudah mengikuti petunjuk pengerjaan kegiatan	✓	
11.	Tampilan video dalam modul dapat membantu pemahaman	✓	
Manfaat			
12.	Saya menjadi semangat dalam belajar kimia karena modul yang disajikan mengaitkan fenomena-fenomena di lingkungan sekitar	✓	
13.	Saya dapat belajar dengan mudah dengan kecepatan saya sendiri dengan adanya modul <i>flipbook</i> berbasis STEM	✓	
14.	Saya mendapat informasi terbaru tentang fenomena di lingkungan melalui modul <i>flipbook</i> berbasis STEM	✓	
15.	Penyajian materi dalam modul dapat memicu rasa ingin tahu	✓	

Krueng Barona Jaya, 02 - 06 - 2022

Siswa

Zahratul Aina
(Zahratul Aina)

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

Lampiran 8

INSTRUMEN RESPON GURU TERHADAP MODUL *FLIPBOOK* BERBASIS STEM MATERI ASAM BASA

Satuan Pendidikan : SMA
Materi Pelajaran : Kimia
Peneliti : Nurfitri Mutmainnah

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul *Flipbook* Berbasis STEM Pada Materi Asam Basa". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon

Saudara/i berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk mengetahui respon guru modul *flipbook* berbasis STEM

Nama : Muhammad Daud.

Kelas : XI. 1A. 1.

Sekolah : SMA N. 1. KBJ.

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda *ceklist* pada kolom "Ya" atau "Tidak" yang ada dalam kolom skor sesuai dengan pendapat dan penilaian anda
2. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang disediakan
3. Setelah mengisi seluruh item pernyataan, tulislah nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia

No	Pertanyaan	Respon	
		Ya	Tidak
Aspek Kegrafikan			
1.	Desain modul menarik	✓	
2.	Kejelasan warna menarik	✓	
3.	Gambar dan video pembelajaran dapat terlihat dengan jelas	✓	
4.	Suara pada video pembelajaran dalam modul dapat terdengar dengan jelas	✓	

Aspek Materi		
5.	Pokok materi yang terdapat dalam modul tersusun secara sistematis	✓
6.	Teori, contoh, dan gambar yang disajikan sudah sesuai dan akurat	✓
7.	Penggunaan modul membawa kebermanfaatan, serta meminimalkan pengeluaran biaya dan waktu untuk belajar	✓
8.	Materi dalam modul sesuai dengan kurikulum yang dipakai sekolah	✓
Aspek Manfaat		
9.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM mudah diakses dan mudah digunakan	✓
10.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah	✓
11.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM memuat informasi yang dapat menambah wawasan siswa	✓
12.	Modul <i>flipbook</i> berbasis STEM dapat memecahkan masalah terhadap isu-isu lingkungan yang berkaitan dengan materi asam dan basa	✓

Krueng Barona Jaya, 02 Juni 2022
Guru Mata Pelajaran Kimia

جامعة الرانيري
A R - R A N I R Y

Muhammad Daud, S.Pd. M.Pd.
NIP 19631231 200008 1 009.

Lampiran 9