

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI
ASAM BASA DI SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

KHAIRUNNISAK

NIM. 180208094

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia**



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

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS LINGKUNGAN MATERI ASAM
BASA DI SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memeroleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu Pendidikan
Kimia

Oleh

Khairunnisak
NIM. 180208094

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Nurmalahayati, M.Si., Ph.D.
NIP. 197606032008012018



Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS LINGKUNGAN MATERI ASAM
BASA DI SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal:

Jum'at, 27 Juli 2023 M
9 Muharram 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

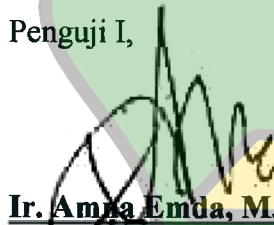


Nurmalahayati, M.Si., Ph.D.
NIP. 197606032008012018

Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

Penguji I,

Penguji II,



Ir. Amra Emda, M.Pd
NIP. 196807091991012002

Mukhlis, S.T., M.Pd
NIP. 199203122018012002

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




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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khairunnisak
NIM : 180208094
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Materi Asam Basa Di SMA Negeri 15 Banda Aceh”** adalah benar karya asli saya, kecuali lampiran yang disebutkan sebagai sumbernya. Apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan didalamnya, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Aceh Besar, 27 Desember 2023 M

Yang Menyatakan,

A R - R A N



Khairunnisak

NIM. 180208094

ABSTRAK

Nama : Khairunnisak
NIM : 180208094
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh
Pembimbing I : Nurmalahayati, M.Si, Ph.D
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd
Kata Kunci : Modul Kimia, *Berbasis Lingkungan*, Asam Basa

Penelitian ini dilatarbelakangi kegiatan belajar melakukan proses ilmiah penyampaian materi asam basa hanya diberikan dengan pembelajaran konvensional seperti metode ceramah dan menerangkan praktikum menggunakan media power point, dan gambar-gambar yang ada dibuku paket yang disediakan sekolah. Hal ini menyebabkan kurangnya pengalaman langsung dalam kegiatan belajar siswa untuk mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Maka dari itu penyampaian materi tersebut diperlukan media yang inovatif berupa modul yang perlu didukung oleh suatu model dan pendekatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk aktif. Tujuan penelitian ini yaitu: 1) untuk mengetahui pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh. 2) untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini penelitian R&D dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis*(Analisis), *Design*(Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi). Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI IPA di SMA Negeri 15 Banda Aceh yang berjumlah 30 orang peserta didik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu ; angket validasi, dan angket respon pengguna. Teknik pengumpulan data yaitu; angket analisis kebutuhan, validasi modul, angket respon. Hasil penelitian yaitu Berdasarkan hasil validasi ahli. Persentase hasil validasi ahli materi yaitu 87, 37% , ahli media yaitu 86,33% dan ahli bahasa 90,67 % sehingga diperoleh rata-rata persentase validasi ahli yaitu sebesar 88,12% dengan kategori sangat layak/sangat baik. Berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa di SMA Negeri 15 Banda Aceh terhadap modul berbasis lingkungan pada materi asam basa diperoleh bahwa hasil respon guru yaitu 90,97% dengan kategori sangat layak, dan respon siswa diperoleh dengan persentase 98,18% dengan kategori sangat layak/sangat baik terhadap modul berbasis lingkungan pada materi asam basa.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat baik berupa kesehatan, rezeki, ketenangan, kemudahan dalam setiap kesulitan, dan banyak memberi pertolongan yang luar biasa. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam tidak lupa penulis sanjungkan kepangkuan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat meraih sarjana (S1) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan judul ” Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh” Selama penulisan dan penyusunan skripsi ini penulis telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Safrul Muluk, S.Ag., M.Ed., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, para wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Ibu Sabarni, S.Pd.I., M.Pd sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh stafnya³.

3. Ibu Nurmalahayati, M.Si, Ph.D selaku pembimbing I dan Bapak Safrijal, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepala sekolah beserta wakil, dewan guru, dan staf tata usaha di SMA Negeri 15 Banda Aceh yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
5. Bapak/Ibu dosen Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Untuk orang tua khususnya yg selalu mendukung saya, teman teman disekitar saya, dan terkhusus sahabat saya Nurul hidayah yg selalu mendukung dan membantu saya

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung penulis. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 2 Desember 2022

Penulis,

Khairunnisak

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional.....	5
F. Penelitian Yang Relevan	7
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 11
A. Belajar dan Hasil Belajar	11
B. Pengembangan modul	15
C. Media Berbasis lingkungan	22
D. Materi Asam Basa	29
 BAB III METODE PENELITIAN	 40
A. Metode Penelitian.....	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
C. Populasi dan Sampel	44
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	45
E. Teknik Pengumpulan Data	46
F. Teknik Analisis Data.....	47
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 51
A. Hasil Penelitian	51
B. Pembahasan	77
 BAB V PENUTUP	 102
A. Kesimpulan.....	102
B. Saran.....	102
 DAFTAR PUSTAKA.....	 104

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Angket Kebutuhan	47
Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Produk	49
Tabel 3.3 Kriteria Angket Kebutuhan.....	50
Tabel 4.1 Hasil Angket Kebutuhan Siswa	54
Tabel 4.2 Hasil Angket Kebutuhan Guru.....	60
Tabel 4.3 Hasil Revisi Media Pembelajaran Modul	69
Tabel 4.4 Hasil Validasi materi oleh Validator I, II dan III	72
Tabel 4.5. Hasil Validasi Media Oleh Validator I,II dan III.....	79
Tabel 4.6. Hasil Validasi Bahasa Oleh Validator I,II dan III	87
Tabel 4.7 Keseluruhan Data Hasil Penelitian Dari Seluruh Validator	91
Tabel 4.8 Hasil Respon Guru I dan II.....	92
Tabel 4.9 Hasil Respon Siswa.....	94



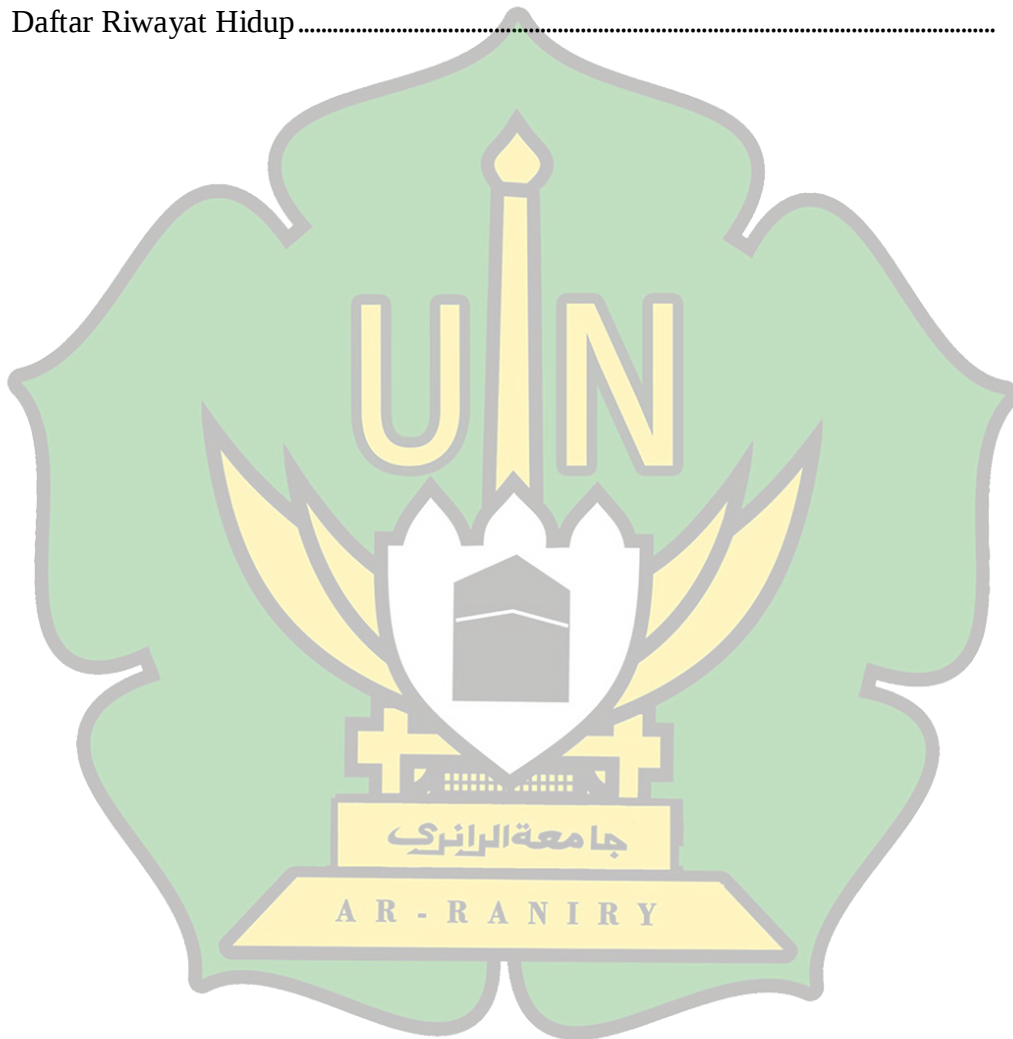
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema Model ADDIE	41
Gambar 4.1. Halaman Sampul Modul	65
Gambar 4.2. Pendahuluan Modul	66
Gambar 4.4. Contoh Pengetahuan Awal Pada Bab I Modul.....	67
Gambar 4.4. Latihan/Evaluasi Soal Modul	68
Gambar 4.6 Daftar Pustaka Modul	68
Gambar 4.7 Persentase Validasi Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan	96
Gambar 4.8 Persentase Respon Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan	96



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian.....	109
Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian Dari Dinas Pendidikan.....	110
Lampiran 3 Instrument PeneliitaN.....	111
Dokumentasi	141
Daftar Riwayat Hidup	142



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam kemajuan dan perkembangan suatu bangsa dan menjadi salah satu indikator bagi kemajuan dan berkembangnya suatu bangsa ke arah yang lebih baik. Mutu pendidikan mengalami pembaharuan/inovasi dalam setiap perkembangan zaman sehingga mampu bersaing dan maju dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.¹

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat untuk memudahkan guru dalam menyalurkan atau menyampaikan pelajaran di berbagai media. Guru berupaya mengembangkan media sebagai sumber belajar mandiri agar siswa dapat belajar di mana saja dan kapan saja sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Media merupakan teknologi pembawa pesan, sarana komunikasi agar terjadi proses pembelajaran. Salah satu media yang digunakan dalam dunia pendidikan yaitu media visual.

Media visual dapat memudahkan pemahaman, meningkatkan daya ingat, merangsang minat belajar siswa, dan menghubungkan materi dengan dunia nyata. Oleh karena itu, media visual sebagai sumber belajar yang dapat digunakan secara individual dan dapat dialihkan pada setiap indikator materi sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal. Salah satu media visual yang dapat membantu siswa dalam belajar mandiri adalah modul.

¹ Daryanto. 2013. Pengantar Pendidikan Lingkungan Hidup. Yogyakarta: Gava Media

Modul merupakan alat atau ruang pembelajaran yang didalamnya berisi materi, metode dan penilaian disusun secara sistematis dan terstruktur untuk mencapai tujuan kualifikasi yang diharapkan.² Modul secara khusus dan jelas disesuaikan dengan kecepatan pemahaman masing-masing siswa, mendorong siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya.³ Pada penelitian ini modul akan digunakan untuk membantu siswa dalam belajar pelajaran kimia.

Kimia adalah cabang ilmu yang mempelajari secara khusus tentang materi, sifat-sifatnya, perubahannya, dan energi yang menyertai perubahan tersebut untuk menjawab pertanyaan tentang komposisi, sifat, dan perubahan materi serta energi yang mengikuti perubahan tersebut. Sebagian besar konsep pelajaran kimia juga banyak melibatkan perhitungan matematis, sehingga siswa terlibat dalam pengembangan konsep materi.⁴

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA Negeri 15 Banda Aceh diketahui bahwa pada pelajaran kimia pada materi asam basa masih banyak siswa yang memiliki nilai yang rendah, hal ini dikarenakan materi asam basa bagi sebagian besar siswa merupakan materi yang sungkar dan sulit untuk dipahami. Pada penyampaian pelajaran kimia terutama materi asam basa, guru hanya menggunakan buku paket sebagai sumber belajar siswa yang kurang efektif untuk mendukung proses belajar mengajar di dalam kelas, sehingga siswa kurang aktif dalam mengembangkan keterampilan berupa proses ilmiah. Bahan ajar yang

² Andi Prastowo, 2012. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. (Yogyakarta: Diva Press).

³

⁴ Suryani, Dwi Indah. 2019 pengembangan bahan ajar kimia dengan menggunakan modul di kelas x SMA Negeri 4 Palembang pada materi reaksi reduksi oksidasi, FKIP UNSRI, VOL.1, NO.1.

digunakan di sekolah kurang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, menafsirkan data, menggali informasi dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari untuk membangun pengetahuan secara mandiri.

Menurut penelitian Yulita, kesulitan materi asam basa adalah memahami materi saat mempelajari materi indikator larutan asam basa dan pH larutan asam basa, karena banyak istilah, konsep teori dan perhitungan yang sulit. Hal ini disebabkan faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan bagi siswa, dalam ketidakmampuan mengidentifikasi dan menerapkan rumus pada soal perhitungan, kemampuan siswa dalam memahami dan mengelola soal berjenjang, serta kurangnya teman bicara dan kelompok belajar.⁵

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi guru dalam kegiatan pembelajarannya adalah memilih atau menemukan bahan ajar yang tepat, hal tersebut dikarenakan guru menggunakan bahan ajar kimia di sekolah yang sangat sedikit. Langkah untuk meningkatkan kualitas Pembelajaran terjadi melalui perolehan bahan ajar berkualitas tinggi. Akibatnya, siswa kekurangan pengalaman belajar langsung untuk menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini terkait dengan model pembelajaran yang digunakan di kelas masih belum efektif dan menyebabkan kinerja siswa kurang sehingga mempengaruhi kesempurnaan siswa, dimana nilai KKM adalah 75.

Selain itu, penyampaian materi kimia di kelas oleh guru pada saat pembelajaran tidak memberikan contoh konkrit, baik secara langsung maupun

⁵ Amanda Yulita, dkk. 2015. Identifikasi Sifat Asam dan Basa dengan Menggunakan Indikator Alami'. jurnal IPA, Vol. 05, No. 01.

visual, sehingga peneliti mengembangkan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh. Modul berbasis lingkungan yang dimaksud disini adalah peneliti memperhatikan dampak lingkungan yang disebabkan oleh asam basa yang terjadi di alam sekitar contohnya seperti pengaruh asam basa pada kesuburan tanah, pengaruh asam basa pada laut, bagaimana mencari solusi dalam meminimalisir efek dari asam basa terhadap lingkungan yang dapat diperbaharui dan ramah terhadap lingkungan.⁶

Modul berbasis lingkungan masih sangat jarang ditemukan di sekolah, sehingga guru hanya berorientasi pada pembelajaran dari buku paket. Berdasarkan latar belakang di atas, perlu adanya pengembangan media yang dapat menggabungkan strategi pembelajaran yang lebih aktif, sehingga peneliti tertarik untuk meneliti judul tersebut. “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa Di SMA Negeri 15 Banda Aceh”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh?
2. Bagaimana respon guru dan siswa terhadap modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh?

⁶ Indrie Noor Latifa, 2017 “ Pengembangan Modul kimia Asam Basa berbasis Learning cycle 5 E berwawasan Lingkungan Hidup untuk SMA/MA kelas X1” skripsi, Pendidikan kimia, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penulis pada penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh.
2. Untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat di antara lain:

1. Dapat dijadikan sebagai bahan acuan untuk menambah pengetahuan siswa di SMA Negeri 15 Banda Aceh tentang materi asam basa.
2. Guru kimia menganggap lebih efektif mengoptimalkan pembagian materi dan memperbaiki suasana kelas karena siswa lebih termotivasi untuk belajar.
3. Sebagai bahan tambahan bagi mahasiswa sebagai referensi kerja dalam penelitian maupun sebagai pengajar.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman, beberapa istilah dalam penelitian ini telah diklarifikasi agar lebih jelas dan mudah dipahami sedangkan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Modul

Modul adalah cara mengatur topik yang menarik perhatian pada kegiatan pelatihan. Strategi pengorganisasian bahan ajar meliputi sequencing yang mengacu pada urutan topik yang disajikan, dan sintesis yang mengacu pada upaya untuk membantu siswa memahami hubungan antara fakta, konsep, prosedur dan proses yang terkandung dalam materi pembelajaran yang ditampilkan. prinsip Saat merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori keterampilan yang dapat dipelajari siswa, yaitu pengetahuan verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, sikap, dan keterampilan motorik. Strategi organisasi bahan ajar terdiri dari tiga fase proses berpikir, yaitu. H. Pembentukan konsep, interpretasi konsep, dan penerapan prinsip. Strategi-strategi ini memainkan peran yang sangat penting dalam desain pembelajaran. Kegunaannya dapat meningkatkan minat belajar siswa, siswa secara otomatis mempelajari prasyarat, dan dapat meningkatkan hasil belajar.

2. Berbasis Lingkungan - R A N I R Y

Pembelajaran berbasis lingkungan adalah pembelajaran yang menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar yang membimbing siswa untuk menghubungkan pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari.⁷

3. Asam Basa

Asam adalah zat yang terionisasi dalam air membentuk ion H^+ dan basa adalah zat yang terionisasi dalam air membentuk ion HO^- . Berdasarkan

⁷Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D(Bandung: Alfabeta.2010) hal.164-165

pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa asam adalah sifat yang melepaskan ion hidrogen dalam suatu senyawa, sedangkan basa adalah sifat yang melepaskan ion hidroksida dalam suatu senyawa.⁸

F. Penelitian Yang Relevan

Penelitian terdahulu ini menjadi acuan bagi penulis untuk memperkaya teori-teori mengenai judul penelitian yang terkait, dari penelitian terdahulu belum ditemukan judul penelitian yang sama dengan judul yang sedang diteliti oleh penulis namun terdapat beberapa penelitian yang bisa dijadikan sebagai referensi dalam memperkaya bahan bacaan bagi penulis. Berikut adalah beberapa hasil penelitian yang relevan dan memiliki keterkaitan terhadap penelitian yang akan dilaksanakan, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Putri dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Asam Basa Dengan Strategi Kontekstual Berbantuan Modul” hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran asam basa yang dikembangkan valid dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan mendapatkan respon yang baik dari siswa.⁹

Hasil belajar siswa yang meningkat melalui penggunaan modul juga dapat dilihat pada penelitian yang dilakukan oleh Dian Setyariyani dengan judul “Pengembangan Modul Elektronik berbasis *Learning Cycle* 5E pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa Berdasarkan hasil penilaian uji coba skala

⁸ Raymond Chang. Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1. (Jakarta: Erlangga, 2005), h. 95

⁹ Putri, N.R. 2017. Pengembangan perangkat pembelajaran asam basa dengan strategi kontekstual berbantuan modul. *Chemistry in Education*,3 (2) :200-207

besar untuk modul elektronik asam-basa berbasis *Learning Cycle 5E*".¹⁰ Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indrie Noor Latifa yang berjudul "pengembangan modul kimia Asam Basa Berbasis Learning Cycle 5E Berwawasan Lingkungan Hidup untuk SMA/MA Kelas XI". Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) siswa meningkat dan modul layak untuk digunakan di sekolah.¹¹

Hasilnya setuju dengan penelitian yang dilakukan Juairia di MAN Rukoh, Banda Aceh, pada mata pelajaran Biologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat secara signifikan pada pembelajaran berbasis lingkungan sesuai konsep keragaman spermatofit. Hasil penelitian menemukan bahwa pembelajaran berbasis lingkungan berlandaskan konsep keragaman spermatofit secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa.¹²

Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurul Ulfa Saing dengan judul "Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Jamur (Fungi) Siswa Kelas X Smkn 2 Jeneponto". Hasil penelitian ini menunjukkan guru atau pendidik lebih kreatif dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan

¹⁰ Dian Setyariyani, 2020 " pengembangan Modul Elektronik berbasis *Learning Cycle 5E* pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jurnal Riset Pendidikan Kimia, 2020, Vol.10, No.1

¹¹ Indrie Noor Latifa, 2017 " Pengembangan Modul kimia Asam Basa berbasis Learning cycle 5 E berwawasan Lingkungan Hidup untuk SMA/MA kelas X1" skripsi, Pendidikan kimia, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

¹² Juairiah, Dkk, 2014 "Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Keanekaragaman Spermatophyta". *Jurnal Biologi Edukasi*, Vol. 6, No

modul atau buku ajar lainnya yang dapat menarik minat siswa untuk mengikuti pembelajaran dan berdampak pada hasil belajar siswa.¹³

Melalui pengembangan modul diharapkan hasil belajar siswa meningkat, pada penelitian ini lebih ditekankan pada modul yang berbasis lingkungan sehingga siswa dapat langsung melihat contoh dan lebih mudah memahami suatu materi jika berkaitan dengan penelitian, seperti penelitian yang dilakukan oleh Adi Ilham berjudul “Efektivitas Penggunaan Modul Berbasis Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 28 Bulukumba” Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul berbasis lingkungan efektif digunakan karena hasil belajar siswa lebih unggul. standar 75% KKM - Jangkauan .¹⁴

Sejalan dengan penelitian Intan Veronica dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat dan siswa modul dapat membantu siswa dalam mempermudah proses pembelajaran dan agar siswa memahami pentingnya lingkungan di sekitarnya dan mampu melestarikannya.¹⁵ Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Sardaini dengan hasil menunjukkan dari hasil analisis data untuk pembelajaran kimia dengan materi asam basa pada siswa kelas XI SMAN 1 Sabang mengalami peningkatan yang baik.¹⁶

¹³ Nurul Ulfa Saing, 2016 “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Jamur (Fungi) Siswa Kelas X Smkn 2 Jenepono”, Skripsi Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar

¹⁴ Adi Ilham, 2015“Efektivitas Penggunaan Modul Berbasis Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Vii Smp Negeri 28 Bulukumba. Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 3 No. 2.

¹⁵ Intan Veronica, 2021“Pengembangan Modul Tematik Berbasis Lingkungan Hidup Pada Siswa Sekolah Dasar” Skripsi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

¹⁶ Sardaini Awards 2017“ Pengembangan LKPD Praktikum Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa Di Kelas XI SMAN 1 Sabang” Skripsi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK) Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam-Banda Aceh.

Sebuah Penelitian yang dilakukan oleh Sukriadi Hasibuan et al. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan persentase hasil belajar, sikap dan penilaian prestasi belajar siswa. Dan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Riza et al. Hasil penelitian menunjukkan modul kimia yang dikembangkan valid dan mendapat umpan balik positif dari siswa yang tercermin dari hasil belajar dan motivasi mereka. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa modul kimia yang membahas tentang larutan asam dan basa dapat digunakan dalam pembelajaran berbasis materi kearifan lokal.¹⁷

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang telah dijabarkan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran modul dapat meningkatkan kemampuan hasil belajar siswa, dan dapat membantu guru dalam menyampaikan isi dari materi pelajaran. Penggunaan modul pada pelajaran kimia sangatlah efisien dan membantu siswa dalam memahami pelajaran kimia yang berdasarkan penjabaran pada latar belakang masalah dalam penelitian ini menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam memahami pelajaran kimia terutama pada materi kimia. Maka pada penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terdapat perbedaan dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan dimana peneliti akan melakukan pengembangan media pembelajaran yaitu modul kimia pada materi asam basa dimana modul ini akan berbasis lingkungan, peneliti akan mengaitkan materi asam basa dengan lingkungan, dengan tujuan agar siswa dapat memahami lebih mudah materi jika dikaitkan dengan lingkungan sekitar.

¹⁷ Muhammad Riza, dkk “Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kearifan Lokal Kota Semarang Pada Materi Larutan Asam dan Basa” JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran) / Vol. 4, No. 1, 2020 | ISSN: 2598-5876 (print), 2598-0904 (online)

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Belajar dan Hasil Belajar

Belajar pada dasarnya menjelaskan bagaimana belajar itu berlangsung dalam diri seorang individu. Dengan kata lain, teori belajar membantu untuk memahami bagaimana proses belajar berlangsung pada individu, sehingga pemahaman teori belajar membantu guru untuk melaksanakan proses belajar dengan baik, efektif dan efisien. Belajar membutuhkan proses. Proses ini disebut belajar. Belajar membutuhkan proses sadar dan perubahan perilaku dalam jangka panjang. Pembelajaran diartikan sebagai kegiatan guru dalam suatu rancangan pendidikan terprogram yang tujuannya untuk melibatkan siswa dalam belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar, atau dapat juga diartikan sebagai usaha siswa untuk mempelajari mata pelajaran yang diperolehnya. guru.

Menurut Piaget, belajar sebenarnya berlangsung dalam tiga tahap, yaitu asimilasi, adaptasi dan kompensasi (equilibrium). Piaget mengklaim bahwa pembelajaran harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif siswa. Tahapan tersebut dibagi menjadi empat tahap yaitu tahap sensorimotor, tahap pra penggunaan, tahap tindakan konkret dan tahap tindakan formal. Piaget juga mengklaim bahwa perkembangan kognitif siswa melalui proses asimilasi dan adaptasi. Struktur atau kerangka kognitif yang disebut skema sudah ada dalam pikiran manusia. Setiap orang selalu berusaha mencari keseimbangan, penyesuaian atau keseimbangan antara apa yang baru dialaminya

(pengalaman baru) dengan apa yang ada dalam struktur kognitifnya. .

Proses asimilasi dan adaptasi di atas, perkembangan kognitif anak juga dipengaruhi oleh kematangan sistem saraf otak anak, interaksi anak dengan benda-benda di sekitarnya (pengalaman fisik), aktivitas mental anak dalam kombinasi kerangka kognitif (Pengalaman fisik).).), aktivitas mental anak yang menghubungkan pengalamannya dengan kerangka kognitifnya (pengalaman logis-matematis) dan interaksi anak dengan orang-orang di sekitarnya.¹⁸

Hasil belajar kemudian pertama-tama dijelaskan dalam bahasa. Definisi ini terdiri dari dua kata yaitu “hasil” dan “belajar”. Dalam KBBI, hasilnya memiliki banyak arti:

- a. Sesuatu yang diadakan oleh usaha
- b. pendapatan; perolehan; buah.

Sedangkan belajar adalah perubahan tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman.¹⁹

Lebih luas mendefinisikan belajar sebagai: “(1) yang mengarah pada perubahan, (2) perubahan itu pada dasarnya adalah perolehan keterampilan baru, (3) perubahan itu terjadi sebagai hasil dari upaya sadar”. Dari beberapa pengertian di atas dapat diketahui bahwa para ahli menggunakan istilah “perubahan” yang berarti seseorang yang sedang belajar sedang mengalami perubahan.²⁰

¹⁸ Muhammad Thobroni dan Arif Mustofa, *Belajar dan pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar Ruzz Media, 2018), Hal. 95-98

¹⁹ Tim Penyusun Pusat Bahasa (Kemendikbud), *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, Ed. 3, cet. 4, 2007) h. 408 & 121

²⁰ Mardianto, *Psikologi Pendidikan*, (Medan: Perdana Publishing, 2012), h. 39-40.

Untuk lebih memperjelas kesimpulan tentang pengertian belajar:

1. Belajar adalah usaha, yaitu kegiatan yang dilakukan secara sungguh-sungguh dan sistematis, dengan menggunakan seluruh kemampuan jasmani dan rohani yang dimiliki
2. Tujuan belajar adalah untuk melakukan perubahan pada diri sendiri, termasuk perubahan yang diharapkan ke arah yang positif dan masa depan.
3. Tujuan belajar juga untuk mengubah sikap dari negatif menjadi positif, dari tidak hormat menjadi hormat, dsb.
4. Tujuan belajar juga untuk mengubah kebiasaan dari kebiasaan buruk menjadi kebiasaan baik. Mengubah kebiasaan buruk harus menjadi sumber kehidupan seseorang, sehingga seseorang dapat membedakan mana yang dianggap baik dan perlu dalam masyarakat dan mana yang harus dilestarikan.
5. Tujuan pembelajaran adalah untuk menimbulkan perubahan pengetahuan tentang berbagai mata pelajaran, misalnya buta huruf menjadi melek huruf, ketidakmampuan menulis sehingga bisa menulis. Jika Anda tidak dapat menghitung, Anda harus tahu cara menghitung, dll .

Belajar dapat mengadakan perubahan dalam hal keterampilan, misalnya keterampilan bidang olahraga, bidang kesenian, bidang teknik dan sebagainya.²¹ Hasil belajar adalah keterampilan yang diperoleh anak setelah kegiatan belajar, dan menurutnya anak yang belajar berhasil berhasil mencapai tujuan belajar atau

²¹ Mardianto, Psikologi Pendidikan, (Medan: Perdana Publishing, 2012), h. 41.

mengajar. Apa yang dimaksud dengan belajar? Perubahan perilaku individu yang diakibatkan oleh interaksi antara satu orang dengan orang lain dan antara seseorang dengan lingkungannya.²²

Hasil belajar adalah keterampilan yang diperoleh individu setelah proses pembelajaran yang dapat mengubah pengetahuan, pemahaman, sikap, dan keterampilan siswa menjadi lebih baik. Hasil belajar merupakan salah satu indikator belajar. Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang dicapai siswa setelah mereka mengalami kegiatan belajar. Indikasi tercapai tidaknya proses pembelajaran adalah hasil belajar yang dicapai siswa.²³

Hasil belajar adalah penguasaan yang dicapai oleh siswa selama mengikuti program belajar mengajar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Hasil belajar dapat diartikan sebagai proses berapa lama siswa dapat menguasai belajar setelah mengikuti kegiatan proses belajar mengajar, atau keberhasilan yang dicapai siswa selama mengikuti kegiatan belajar yang ditandai dengan gaya belajar. angka, huruf atau simbol tertentu yang disepakati oleh penyelenggara pelatihan.²⁴

Diantara berbagai teori pemahaman hasil belajar tersebut di atas, hasil belajar yang disebutkan dalam penelitian ini adalah hasil belajar (perubahan perilaku: kognitif, afektif dan psikomotorik) setelah menyelesaikan proses pembelajaran melalui strategi pembelajaran layanan informasi dan metode pengucapan, terlihat dari hasil evaluasi berupa catatan.

²² Muhammad Uzer Usman, Menjadi Guru Profesional(Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), h. 5

²³ Catharina Tri Anni, Psikologi Belajar (Semarang: IKIP Semarang Press, 2014), h. 4

²⁴ Dimyati dan Mudjiono, Belajar dan Pembelajaran(Jakarta: Rineka Cipta, cet. 3, 2016), h. 3.

B. Pengembangan modul

Pengembangan adalah upaya untuk meningkatkan keterampilan teknis, teoritis, konseptual, dan moral melalui pelatihan sesuai kebutuhan. Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Sugiyono menjelaskan R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.²⁵

Oleh karena itu pengembangan pembelajaran lebih realistis, bukan sekedar idealisme pedagogik yang sulit diwujudkan dalam kehidupan. Pengembangan pembelajaran merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, baik dari segi materi, metode maupun substitusi. Secara materiil ditinjau dari mata pelajaran berarti disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, tetapi secara metodologis dan materiil berkaitan dengan pengembangan strategi pembelajaran, baik secara teoritis maupun praktis.²⁶

Research atau penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Research and development merupakan metodologi penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Dari kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode

²⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. (Bandung: Alfabeta.2010) hal.164-165

²⁶ Hamdani Hamid, *Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia*, (Bandung : Pustaka Setia, 2013), h. 125

penelitian dengan tujuan menghasilkan produk tertentu dan menguji keabsahan dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya.²⁷

Tujuan utama penelitian dan pengembangan bukan untuk merumuskan atau menguji teori, tetapi untuk mengembangkan produk yang efektif untuk digunakan sekolah. Produk dari pekerjaan penelitian dan pengembangan adalah mis.

Materi pelatihan guru, materi instruksional, tujuan perilaku, materi media dan sistem manajemen. Riset dan pengembangan, secara umum, berurusan secara luas dengan gagasan tentang tujuan, tenaga kerja, dan waktu untuk menyelesaikan produk yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik dan spesifikasi terperinci. Setelah selesai, produk diuji dan direvisi ketika kinerja awal tertentu tercapai.

Research and Development merupakan proses pengembangan dan validasi produk pendidikan. Tujuan penelitian dan pengembangan adalah untuk menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk. Kegiatan penelitian dan pengembangan memiliki tiga tujuan utama yaitu penelitian, pengembangan dan validasi produk. Menemukan pada mulanya adalah penyelidikan yang tujuannya untuk mencari informasi tentang dasar-dasar sesuatu. Mengembangkan bertujuan untuk lebih mengembangkan pengetahuan yang diperoleh dari penelitian awal, yang dapat berupa produk tertentu. Validasi produk dilakukan untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan.²⁸

²⁷ sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. (Bandung: Alfabeta.2010) hal.164-165

²⁸ Setyosari Punaji. *Metode Penelitian dan Pengembangan*. (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2012), h. 21

Dalam pendidikan, penelitian dan pengembangan atau research and development (R&D) adalah proses mengembangkan dan memvalidasi pendidikan. Borg dan Gall menjelaskan dalam catatan kaki produk mereka:

“Kami menggunakan istilah “produk” tidak hanya untuk objek fisik seperti buku pelajaran, film pendidikan, dll., tetapi juga untuk prosedur dan proses yang telah ditetapkan, seperti, misalnya, metode pengajaran atau metode organisasi pengajaran. Oleh karena itu, pendidikan produk yang dihasilkan melalui penelitian tidak terbatas pada bahan ajar seperti buku teks, film pendidikan, dan lain-lain, tetapi juga dapat berupa metode atau proses, seperti metode pengajaran atau metode organisasi pembelajaran. siklus pembuatan produk tertentu sesuai kebutuhan melalui tahapan desain produk awal, pengujian produk awal untuk menemukan berbagai kelemahan, perbaikan kelemahan, pengujian ulang yang diperbaiki hingga produk yang dianggap ideal ditemukan .²⁹

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan isi yang relatif singkat dan tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut definisi lain, modul adalah alat atau perangkat pembelajaran yang berisi materi pembelajaran, metode dan penilaian yang dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur untuk mencapai tujuan kompetensi yang diharapkan.³⁰

Modul adalah paket program yang disusun dan dirancang untuk memberi manfaat bagi pembelajaran siswa. Pendekatan pembelajaran modul yang menggunakan pengalaman siswa Berdasarkan pendapat di atas, ada beberapa hal

²⁹ Wina Sanjaya, Penelitian Pendidikan Jenis, Metode dan Prosedur (Bandung: Kencana Prenada Media Group, 2018),h. 129

³⁰ Yusfita Yusuf, dkk, Call For Book Tema 3 Media Pembelajaran, (Surabaya: Cv Jakad Media Publishing, 2020), h.6

penting dalam pendefinisian modul, yaitu. H. bahan belajar mandiri yang membantu siswa mencapai tujuan belajarnya; dan paket program yang disusun dan direncanakan untuk kepentingan siswa. mempelajari.³¹

Dapat disimpulkan bahwa modul adalah paket program yang disusun dan dirancang sebagai bahan pembelajaran mandiri untuk membantu siswa mencapai tujuan belajarnya. Oleh karena itu, siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri. Modul yang dikembangkan harus memiliki fitur-fitur yang dibutuhkan sebagai modul untuk menghasilkan modul yang dapat meningkatkan motivasi untuk menggunakannya. Menurut bagian pengembangan perguruan tinggi teknik, modul yang akan dikembangkan harus memperhatikan lima karakteristik modul, yaitu self-directed, independent, independent, adaptable dan usable.³²

- 1) Belajar mandiri, memungkinkan siswa belajar sendiri dan tidak bergantung pada pihak lain. Belajar mandiri dapat diselesaikan jika modal ; memuat tujuan pembelajaran yang jelas; Materi pembelajaran dikemas ke dalam unit-unit kegiatan kecil/khusus; tersedianya contoh dan gambar yang mendukung kejelasan penyajian materi pembelajaran; ada soal-soal praktis, tugas dan sejenisnya; kontekstual; bahasanya sederhana dan komunikatif; merupakan rangkuman dari materi pembelajaran; adanya alat penilaian diri (self assessment); umpan balik tentang penilaian siswa; dan informasi tentang rekomendasi.

³¹ Hamdani Hamid, Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia,(Bandung : Pustaka Setia,2013),h. 143

³² Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media, 2013), hal 24

- 2) Apapun, semua materi pembelajaran yang diperlukan sudah termasuk dalam modul. Fitur ini memberi siswa kesempatan untuk benar-benar membiasakan diri dengan materi pembelajaran.
- 3) Mandiri, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau perlu digunakan bersama dengan bahan ajar lain. Siswa tidak membutuhkan bahan ajar tambahan untuk mempelajari atau mengerjakan tugas modul.
- 4) *Adaptable*, modul menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, *fleksibel/fleksibel* untuk digunakan pada perangkat yang berbeda. Modul adaptif adalah ketika modul dapat digunakan untuk jangka waktu tertentu.
- 5) *User-friendly* (ramah/familiar), modul berisi petunjuk dan informasi yang sederhana dan mudah dipahami, menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan. Menggunakan bahasa yang sederhana dan istilah yang umum digunakan adalah salah satu bentuk kegunaan.³³

Modul adalah paket perangkat lunak yang terstruktur dan dirancang sedemikian rupa sehingga ada reservasi tentang penyusunan modul. Modul sebagai bahan ajar mengandung enam unsur yang harus diperhatikan dalam pembuatannya: Konsistensi, bentuk organisasi, daya tarik, font dan spasi.³⁴

1) Konsistensi

- a) Konsistensi bentuk dan huruf dari awal hingga akhir.

³³ Daryanto dan Aris Dwi Cahyono, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar, (Yogyakarta: Gava Media, 2018), h. 187-188

³⁴ Izzati, Hindarto, dkk. 2016. *Pengembangan Modul tematik dan Inovatif Berkarakter pada Tema Pencemaran Lingkungan Untuk Kelas VII SMP*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>, diakses pada tanggal 16 Februari 2022

- b) Konsistensi jarak spasi.
- c) Konsistensi tata letak dan pengetikan baik pola pengetikan maupun margin/batas-batas pengetikan.

2) Format

- a) Format kolom dibuat tunggal atau multi disesuaikan dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan.
- b) Format kertas vertikal/horizontal disesuaikan dengan tata letak dan format pengetikan.
- c) Tanda-tanda (*icon*) yang digunakan mudah dilihat dengan cepat yang bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus.

3) Organisasi

- a) Tampilan peta/bagian menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul.
- b) Isi materi pembelajaran urut dan disusun secara sistematis.
- c) Naskah, gambar, dan ilustrasi disusun sedemikian rupa sehingga informasi mudah dimengerti oleh siswa.
- d) Antar unit, antar paragraf, dan antar bab disusun dalam alur yang memudahkan siswa memahaminya.
- e) Antara judul, sub judul, dan uraian diorganisasikan agar mudah diikuti oleh siswa.

4) Daya tarik

- a) Sampul depan mengkombinasikan warna, gambar/ilustrasi, bentuk dan ukuran huruf yang sesuai.
- b) Isi modul menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar/ilustrasi, huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.³⁵
- c) Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa.

Modul yang akan dikembangkan adalah modul kimia terintegrasi, sehingga peneliti merasa perlu menambahkan komponen penilaian lain berupa integrasi. Indikator kohesi ini berasal dari ciri model terpadu (tematik), yaitu berpusat pada siswa, pengalaman langsung, pembagian jurusan tidak terlalu jelas, mengenalkan konsep dari berbagai jurusan, fleksibel, belajar sesuai minat dan kebutuhan, prinsip belajar siswa melalui bermain dan menyenangkan .

Ada sembilan aspek yang harus kita perhatikan pada saat mengembangkan modul, kesembilan aspek tersebut diantaranya:

- a. Membantu pembaca untuk menemukan cara mempelajari modul, contohnya dengan mengulangi bagian- bagian sulit,
- b. Menjelaskan hal-hal yang perlu pembaca persiapkan sebelum mempelajari modul.
- c. Menjelaskan hal-hal yang diharapkan dari pembaca setelah mereka selesai mempelajari modul.
- d. Memberi pengantar tentang cara membaca menghadapi atau mempelajari modul, contohnya berapa lama waktu yang dibutuhkan

³⁵ Yusfita Yusuf, dkk, Call For Book Tema 3 Media Pembelajaran, (Surabaya: Cv Jakad Media Publishing, 2020), h.6

untuk mempelajari bagian tertentu atau bagaimana mempersiapkan diri untuk mengerjakan tugas yang diminta dalam modul.

- e. Menyajikan materi se jelas mungkin, sehingga pembaca dapat mengaitkan materi yang dipelajari dari modul dengan apa-apa yang sudah mereka ketahui sebelumnya.
- f. Memberi dukungan kepada pembaca agar berani mencoba segala langkah yang dibutuhkan untuk memahami materi modul.
- g. Melibatkan pembaca dalam latihan serta kegiatan yang akan membuat mereka berinteraksi dengan materi yang sedang dipelajari.
- h. Memberikan umpan balik (*feedback*) pada latihan dan kegiatan yang dilakukan pembaca.
- i. Membantu pembaca untuk meringkas dan merefleksikan apa yang sudah mereka pelajari dari modul.³⁶

Jadi, modul dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang dikembangkan. untuk melatih kemandirian dan kejujuran siswa dalam belajar tanpa atau dengan bimbingan guru. Hal ini dilihat dari fungsi, tujuan, serta struktur Modul.

C. Media Berbasis lingkungan

Lingkungan merupakan sumber bahan belajar yang sangat kaya bagi anak. Lingkungan dapat berfungsi sebagai alat belajar, tetapi juga sebagai objek penelitian (sumber belajar). Memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar membuat anak senang saat belajar. Belajar dengan bantuan lingkungan tidak

³⁶ Andi Prastowo, Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. (Jogjakarta:DIVA Press.2013), hal, 10

selalu harus keluar kelas. Materi dari daerah setempat dapat dibawa ke kelas untuk menghemat biaya dan waktu. Memanfaatkan lingkungan membutuhkan pengembangan berbagai keterampilan, seperti B. Mengamati (dengan segenap indra), mencatat, membuat pernyataan, merumuskan hipotesis, mengklasifikasikan, menulis dan membuat gambar/diagram.³⁷

Belajar melalui dan memanfaatkan lingkungan menunjukkan bahwa siswa tidak hanya diajak untuk mempelajari konsep, tetapi juga dapat menjadi sumber belajar. Lingkungan adalah sesuatu di alam sekitarnya yang memiliki arti atau efek tertentu pada individu. Lingkungan sebagai dasar pengajaran merupakan faktor pengkondisian yang mempengaruhi perilaku individu dan merupakan faktor belajar yang penting.³⁸

Lingkungan belajar ekologi adalah sarana komunikasi yang digunakan yang berasal dari lingkungan alam atau lingkungan fisik, yaitu segala sesuatu yang ada di alam, seperti sumber daya alam (air, tanah, peralatan), tumbuhan dan hewan, sungai, iklim, suhu udara. Misalnya saat pembelajaran di kelas, guru mengenalkan tanaman padi kepada anak dengan memanfaatkan lingkungan persawahan agar anak mendapatkan pengalaman lebih.³⁹

Memanfaatkan lingkungan biasanya dapat mengarah pada kegiatan kelas untuk membuka alam, dalam hal ini lingkungan. Arti lainnya adalah semua orang yang berada di dalam kerajaan. Literatur lain berpendapat bahwa lingkungan

³⁷ Amri, S dan Ahmadi, Konstruksi Pengembangan Pembelajaran, (Cet,I; Jakarta: Prestasi putra karya,2010), h. 136

³⁸ Hamalik, Proses Belajar Mengajar, (Cet, III; Jakarta: Bumi Aksara,2010), h. 65

³⁹ Mia Cholvistaria, Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Lingkungan Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Metro, *jurnal pendidikan biologi*, Vol. 1, No. 1, h. 3

hidup adalah suatu kesatuan ruang yang memuat semua benda dan keadaan makhluk hidup, termasuk manusia dan tingkah lakunya serta makhluk hidup lainnya. Manfaat menggunakan media lingkungan ;

- a. Menghemat biaya, karena memanfaatkan benda-benda yang telah ada di lingkungan.
- b. Memberikan pengalaman yang riil kepada siswa, pelajaran menjadi lebih konkrit, tidak verbalistik
- c. Karena benda-benda tersebut berasal dari lingkungan siswa, maka benda-benda tersebut akan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa.
- d. Pelajaran lebih aplikatif, materi belajar yang diperoleh siswa melalui media lingkungan kemungkinan besar akan dapat diaplikasikan langsung, karena siswa akan sering menemui benda-benda atau peristiwa berupa dalam kehidupannya sehari-hari.
- e. Media lingkungan memberikan pengalaman langsung kepada siswa.
- f. Dengan media lingkungan, siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan benda, lokasi atau peristiwa sesungguhnya secara alamiah.
- g. Lebih komunikatif, sebab benda dan peristiwa yang ada di lingkungan siswa biasanya mudah dicerna oleh siswa, dibandingkan dengan media yang desain.⁴⁰

Lingkungan adalah sesuatu di lingkungan alam yang memiliki makna dan efek tertentu pada individu. Istilah lain yang erat kaitannya dengan lingkungan

⁴⁰ Ahmad Fajarisma Budi Alam, 2017 “Analisis Implementasi Kebijakan Pembelajaran Berbasis Lingkungan Hidup Pada Program Adiwiyata Mandiri Di SMAN 2 Malang”. Jurnal Dan Kebijakan Pendidikan, Vol. 2, No. 2, h. 4

adalah “ekologi” atau sering disebut dengan “habitat”. Lingkungan memiliki dampak yang signifikan terhadap kehidupan manusia, dan sebaliknya manusia dapat mengubah ekologi baik secara positif maupun negatif. Lingkungan sebagai dasar pengajaran merupakan faktor kondisi yang mempengaruhi perilaku individu dan merupakan faktor belajar yang penting .

Lingkungan belajar/pembelajaran/pendidikan/terdiri dari berikut ini:

1. Lingkungan sosial adalah lingkungan masyarakat baik kelompok besar maupun kelompok kecil.
2. Lingkungan personal meliputi individu-individu sebagai suatu pribadi berpengaruh terhadap pribadi individu lainnya.
3. Lingkungan alam (fisik) meliputi semuanya sumber daya alam yang dapat diberdayakan.
4. Lingkungan kultural mencakup sumber belajar dan yang dapat menjadi faktor pendukung pengajaran. Dalam konteks ini termasuk sistem nilai, norma, dan kebiasaan.⁴¹

Lingkungan luar sekolah juga dapat digunakan sebagai sumber belajar baik berupa manusia maupun masyarakat, tumbuh-tumbuhan hewan/binatang, dan sumber-sumber alam lainnya. Topik-topik yang dipilih hendaklah memenuhi syarat-syarat sebagai sumber belajar, antara lain:

- a. Harus sesuai dengan Garis-Garis Besar Program Pengajaran (GBPP).

⁴¹ Ahmad Fajarisma Budi Alam (2017) , “Analisis Implementasi Kebijakan Pembelajaran Berbasis Lingkungan Hidup Pada Program Adiwiyata Mandiri Di SMAN 2 Malang”. Jurnal Dan Kebijakan Pendidikan, Vol. 2, No. 2, h. 4

- b. Dapat menarik perhatian peserta didik.
- c. Hidup dan berkembang ditengah masyarakat.
- d. Dapat mengembangkan keterampilan anak berinteraksi dengan lingkungan.
- e. Berhubungan erat dengan lingkungan peserta didik, dan
- f. Dapat mengembangkan pengalaman dan pengetahuan peserta didik.

Lingkungan sekolah yang aman, menyenangkan dan tertib, optimisme dan harapan yang tinggi dari seluruh anak sekolah, kesehatan sekolah dan kegiatan siswa merupakan suasana yang dapat membangkitkan semangat, semangat dan semangat belajar. Pembelajaran progresif merupakan tulang punggung dan faktor pendorong yang dapat menambah daya tarik tersendiri dalam belajar, sebaliknya iklim yang tidak nyaman akan menimbulkan kebosanan dan kebosanan.⁴²

Lingkungan yang ada di sekitar kita baik di lingkungan sekolah maupun di luar sekolah sebagai sarana belajar. Lingkungan sebagai sumber belajar adalah tempat atau ruang yang dapat mempengaruhi pembelajaran belajar. Tempat-tempat yang khusus diperuntukkan untuk pengajaran, antara lain gedung sekolah, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, ruang kuliah, ATM, mushola, dan lain-lain. Ruang atau tempat yang tidak dirancang khusus untuk kegiatan pembelajaran tetapi dapat dijadikan sebagai sumber belajar antara lain bangunan bersejarah, bangunan industri, setting pertanian, museum, dll. .

⁴² Ahmad Fajarisma Budi Alam, 2017 “Analisis Implementasi Kebijakan Pembelajaran Berbasis Lingkungan Hidup Pada Program Adiwiyata Mandiri Di SMAN 2 Malang”. Jurnal Dan Kebijakan Pendidikan, Vol. 2, No. 2.

1. Kelebihan Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan

Menggunakan lingkungan sebagai alat pembelajaran lebih masuk akal karena siswa secara alami menghadapi peristiwa dan kondisi nyata secara langsung, menjadikannya lebih nyata, faktual, dan mengklarifikasi kebenarannya. Banyak manfaat yang tersedia, mis. tentang menggunakan lingkungan sebagai alat belajar:

- a. Pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan, dalam hal ini motivasi belajar siswa lebih tinggi.
- b. Cara belajar lebih bermakna karena siswa menghadapi situasi dan kondisi yang nyata atau alami secara langsung.
- c. Materi yang diteliti lebih kaya dan faktual, sehingga kebenarannya lebih konsisten.
- d. Pembelajaran holistik dan lebih aktif karena dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu mengamati, menanya atau mewawancarai, bersaksi atau membuktikan dan menguji fakta.
- e. Sumber belajar diperkaya karena lingkungan yang akan dipelajari sangat beragam, seperti lingkungan sosial, lingkungan alam, lingkungan binaan dan lain-lain.
- f. Siswa juga mampu lebih memahami dan menghargai aspek-aspek kehidupan di sekitarnya sehingga dapat membentuk pribadi yang

mengenal kehidupan di sekitarnya serta dapat mengembangkan rasa cinta terhadap lingkungan. .⁴³

2. Kelemahan Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan.

Meskipun media pembelajaran berbasis lingkungan memiliki banyak keunggulan namun tidak terlepas dari beberapa kelemahan, antara lain:

- a. Terkadang tujuan tidak tercapai karena siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk bermain game sambil belajar.
- b. Tidak efisien karena proses belajar mengajar memakan waktu lama.
- c. Siswa dengan ketidakmampuan belajar tertinggal dalam proses pembelajaran dan kesulitan mengejar karena keberhasilan siswa dalam pembelajaran ini tergantung pada kecerdasan, motivasi dan kesungguhan mereka sendiri .⁴⁴
- d. Tidak semua siswa dapat dengan mudah beradaptasi dan mengembangkan kemampuannya dengan bantuan media lingkungan.
- e. Keterampilan yang diperoleh siswa bervariasi dan tidak merata tergantung bagaimana mereka mengamati lingkungan .
- f. Pesan guru tidak terlalu tampak terlalu penting lagi karena dalam pendekatan lingkungan ini peran guru hanya sebagai pengarah dan pembimbing, karena.

⁴³ Muhammad Rizqi Zati, dkk, “ Strategi Pemasaran Situasi Persaingan Dan Permodalan Dalam Mempengaruhi Kinerja UKM Pengrajin Terasi Kawasan Pesisir Kota Langsa”, Jurnal Bisnis dan Manajemen, Vol. 6, No.2, 2019, h. 99

⁴⁴ Sri Wuryastuti 2018, “Model Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Mahasiswa,” Jurnal Penelitian Pada Pembelajaran Konsep Dasar Biologi, Vol. 5, No. 2, , h. 5

- g. lebih menuntut siswa untuk aktif dan berusaha sendiri mencari informasi, mengamati fakta dan menemukan pengetahuan baru di lapangan.

Kelemahan-kelemahan diatas sebenarnya dapat diatasi dengan cara-cara sebagai berikut:

- a. Membuat perencanaan yang lebih matang
- b. Menentukan tujuan yang jelas
- c. Menentukan cara dan teknik siswa dalam mempelajari lingkungan
- d. Menentukan apa yang harus dipelajari
- e. Menentukan cara memperoleh informasi
- f. Mencatat hasil yang yang diperoleh.⁴⁵

D. Materi Asam Basa

1. Pengertian Asam Basa

Asam-basa adalah dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Zat yang berasa asam biasanya mengandung asam, sedangkan yang berasa asam dan pahit mengandung basa. Ahli kimia mengklasifikasikan zat seperti cuka sebagai asam dan zat seperti abu kayu sebagai basa.⁴⁶

⁴⁵Dian Setyorini, dkk, "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Learning Cycle 5E Pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa" Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri, Jurnal Riset Pendidikan Kimia, 2020, Vol.10, No.1

⁴⁶ A. Haris Watoni, dkk, Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas XI, (Bandung: Yrama Widya, 2016), h. 165

2. Konsep Asam Basa

Teori asam basa untuk larutan dengan pelarut air. Asam didefinisikan sebagai senyawa netral yang terurai dalam air menghasilkan ion H^+ . Sebagai contoh, hidrogen klorida merupakan asam karena dalam air terurai menghasilkan ion hidrogen (H^+). Sedangkan basa didefinisikan sebagai senyawa netral yang dapat terurai dalam air menghasilkan ion $-OH$. Sebagai contoh, natrium hidroksida merupakan basa karena dalam air terurai menghasilkan ion OH .

1) Asam

- a) Asam memiliki rasa masam; misalnya cuka yang mempunyai rasa dari asam asetat, dan lemon serta buah-buahan sitrun lainnya yang mengandung asam sitrat.
- b) Asam menyebabkan perubahan warna pada zat warna tumbuhan; misalnya mengubah warna lakmus dari biru menjadi merah.
- c) Asam bereaksi dengan logam tertentu seperti seng, magnesium, dan besi menghasilkan gas hidrogen.
- d) Asam bereaksi dengan karbonat dan bikarbonat seperti Na_2CO_3 , $CaCO_3$, dan $NaHCO_3$ menghasilkan gas karbon dioksida.
- e) Larutan asam dalam air menghantarkan arus listrik.

2) Basa

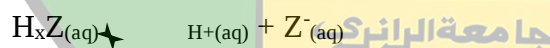
- a) Basa memiliki rasa pahit.
- b) Basa terasa licin; misalnya sabun yang mengandung basa memiliki sifat ini.

- c) Basa menyebabkan perubahan warna pada zat warna tumbuhan, misalnya mengubah warna lakmus dari merah menjadi biru.
- d) Larutan basa dalam air menghantarkan arus listrik.⁴⁷

Berikut adalah beberapa kekurangan teori asam basa Arrhenius, antara lain:

- a) Hanya dapat diterapkan pada reaksi yang terjadi dalam air
- b) Tidak dapat menjelaskan mengapa beberapa senyawa lain seperti CH_4 tidak dapat membentuk asam, padahal juga mengandung hidrogen dengan bilangan oksidasi +1.
- c) Tidak dapat menjelaskan mengapa senyawa yang tidak memiliki OH^- seperti Na_2CO_3 juga membentuk larutan yang bersifat basa jika dilarutkan dalam air

Asam Arrhenius dapat dirumuskan sebagai H_xZ dan dalam air mengalami ionisasi sebagai berikut:



Basa adalah senyawa yang didalam air dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-). Jadi pembawa sifat basa adalah ion OH^- . Basa Arrhenius merupakan hidroksida logam, dapat dirumuskan sebagai $\text{M}(\text{OH})_x$ dan dalam air mengion sebagai berikut:



⁴⁷ A. Haris Watoni, dkk, Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas XI, (Bandung: Yrama Widya, 2016), h. 165

Menurut teori Bronsted-Lowry, asam adalah donor proton (H^+), sedangkan basa adalah akseptor proton. Menurut Lewis, asam adalah penerima/akseptor pasangan elektron, sedangkan basa adalah pemberi/donor pasangan elektron.⁴⁸

Indikator dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu zat bersifat asam, basa, atau netral. Larutan indikator adalah larutan kimia yang berubah warna dalam media tertentu. Karena sifatnya yang berubah warna, larutan indikator dapat digunakan untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa .

Warna larutan indikator pada lingkungan asam, basa dan netral:

1. Fenolftalein (Asam : tidak berwarna, Basa : merah muda, Netral : tidak berwarna)
2. Metil merah (Asam : merah, Basa : kuning, Netral : kuning)
3. Melati jingga (Asam : merah, Basa : kuning, Netral : kuning)
4. Bromtimol biru (Asam : kuning, Basa : Biru, Netral : biru agak kuning)

Selain menggunakan indikator menentukan kertas lakmus. Ada dua kertas lakmus yaitu:

- g. Kertas lakmus biru. Didalam larutan asam, warna kertas berubah menjadi merah, sedangkan di larutan basa atau netral warna kertas tidak berubah (tetap biru).
- h. Kertas lakmus merah. Didalam larutan basa warna kertas berubah menjadi biru, sedangkan di dalam larutan basa atau netral warna kertas tidak berubah (tetap merah).

⁴⁸ Michael Purba, 2010. Kimia Untuk SMA Kelas XI, Erlangga, Jakarta. h, 5

Tingkat keasaman atau derajat keasaman bergantung pada konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Semakin besar konsentrasi ion H^+ semakin asam suatu larutan.

$$pH = -\log [H^+]$$

Analogi dengan pH (sebagai cara menyatakan konsentrasi ion H^+) konsentrasi ion OH^- dapat juga dinyatakan dalam cara yang sama yaitu pOH.

$$pOH = -\log [OH^-]$$

kekuatan asam dipengaruhi oleh derajat ionisasi. Derajat ionisasi (α) adalah perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah mula-mula harga.

$$\alpha = \frac{\text{jumlah zat mengion}}{\text{jumlah zat mula-mula}}$$

Jika zat mengion sempurna, maka derajat ionisasinya = 1

jika zat tidak ada mengion, maka derajat ionisasinya = 0

Jadi batas-batas harga derajat ionisasi adalah $0 < \alpha < 1$

Telah disebutkan bahwa asam kuat mengion sempurna. Tetapan kesetimbangan untuk ionisasi asam disebut tetapan ionisasi asam dan diberi lambang K_a

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Hubungan antara kekuatan asam dengan kesetimbangan asam (K_a) semakin kuat asam maka reaksi kesetimbangan asam akan condong kekanan, akibatnya harga K_a semakin besar. Hubungan keduanya dapat dimasukkan kedalam persamaan:

$$K_a = \frac{M\alpha}{M[1-\alpha]}$$

Dengan menganggap $(1-\alpha) \approx 1$ maka persamaan diatas menjadi;

$$K_a = \text{Max}M\alpha \text{ atau } K_a = M\alpha^2M$$

$$\text{Jadi, } \alpha = \frac{\text{Max}M\alpha}{K_a/M}$$

Sama halnya dengan asam basa juga dipengaruhi oleh derajat ionisasi dan tetapan ionisasi basa (K_b)

$$K_b = \frac{\text{Max}M\alpha}{M[1-\alpha]}$$

Hubungan antara kekuatan basa dengan kesetimbangan asam (K_a) semakin kuat basa maka reaksi kesetimbangan basa akan condong kekanan akibatnya harga K_b semakin besar. Hubungan keduanya dapat dimasukkan kedalam persamaan.

$$\alpha = \frac{\text{Max}M\alpha}{K_b/M}$$

Selain menggunakan kertas lakmus dan indikator cara menghitung pH dapat dilakukan dengan menghitungnya.

a. Asam Kuat

Asam kuat mengion sempurna dalam air, pH larutan dapat dilakukan jika

$[H^+]$ diketahui: **A R - R A N I R Y**

$$[H^+] = M \times \text{valensi asam}$$

b. Asam Lemah

Asam lemah tidak mengion sempurna dalam air, pH larutan ditentukan

jika $[H^+]$ diketahui:

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M} \text{ atau } [H^+] = \alpha \cdot M$$

3. Asidifikasi Lautan (Ocean Acidification)

Istilah pengasaman laut atau ocean acidification mengacu pada penurunan terus menerus pH lautan bumi karena penyerapan karbon dioksida dari atmosfer oleh aktivitas manusia. Pada tahun 1751-2004, pH permukaan laut diperkirakan turun dari sekitar 8,25 menjadi 8,14. Dalam siklus karbon alami, konsentrasi karbon dioksida (CO₂) di atmosfer merupakan aliran keseimbangan antara lautan, biosfer bumi, dan atmosfer. Aktivitas manusia seperti perubahan penggunaan lahan dan pembakaran bahan bakar fosil telah menciptakan aliran baru karbon dioksida ke atmosfer. Beberapa karbon dioksida tetap berada di atmosfer (bertanggung jawab atas peningkatan konsentrasi atmosfer), beberapa dianggap diserap oleh tanaman terestrial, dan beberapa diserap oleh lautan.⁴⁹

Sementara konsumsi lautan ini akan membantu mengurangi dampak iklim dari emisi karbon dioksida antropogenik, mungkin memiliki konsekuensi negatif bagi organisme kalsifikasi di lautan. Penggunaan polimorf kalsit dan aragonit dari kalsium karbonat untuk membangun selubung atau kerangka sel. Ketika terkalsifikasi, rantai makanan berkisar dari autotrof hingga heterotrof dan termasuk organisme seperti coccolithophores, karang, foraminifera, echinodermata, krustasea, dan beberapa moluska, terutama pteropoda. Lautan memainkan peran penting dalam pertukaran karbon dioksida dengan atmosfer. Dalam 200 tahun terakhir, sejak masa pra-industri, lautan telah menyerap sekitar separuh emisi CO₂ dari pembakaran bahan bakar fosil dan pembuatan semen. Hal

⁴⁹ Setyawati W, dan Budiwati T, 2018, *Peningkatan Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Saat Kebakaran Hutan Tahun 2006 di Indonesia*, Prosiding Seminar Nasional Kimia ke XVIII, FMIPA UGM, Yogyakarta, ISSN: 1410-8313

ini menunjukkan peran sentral lautan dalam proses siklus karbon alami yang dikenal dengan siklus karbon global.

Lautan dan organisme yang mendukungnya mengandung sekitar 38.000 GtC (gigaton karbon, 1 GtC = 1,015 gram). Ini menyumbang sekitar 95% dari semua karbon di lautan, atmosfer, dan sistem terestrial, yang merupakan penyimpan karbon penting. Seperti yang kami jelaskan di Bagian 2, sifat kimia karbon terlarut dalam sistem ini memungkinkan lautan untuk menyangga atau menetralkan perubahan keasaman yang dihasilkan dari penyerapan emisi karbon dioksida. Namun, karena emisi CO₂ dari aktivitas manusia meningkat (saat ini sekitar 2 GtC per tahun), hal ini mengurangi efisiensi lautan dalam menyerap karbon. Pertukaran karbon dioksida adalah proses dua arah di mana lautan dan atmosfer menyerap dan melepaskan karbon dioksida. Penurunan jumlah karbon dioksida yang diserap oleh lautan berarti relatif lebih banyak karbon dioksida yang tersisa di atmosfer. Ini memperumit upaya global untuk mengurangi konsentrasi karbon dioksida di atmosfer dan perubahan iklim yang terkait.⁵⁰

Perairan permukaan lautan sedikit basa dengan pH rata-rata sekitar 8,2, meskipun ini bervariasi sebesar $\pm 0,3$ unit di seluruh lautan karena variasi lokal, regional dan musiman. Karbon dioksida memainkan peran alami yang penting dalam menentukan pH air laut (Lampiran 1 berisi penjelasan singkat tentang pengukuran asam seperti pH dan kimia asam-basa dari sistem CO₂-karbonat samudra). Ketika karbon dioksida larut dalam air laut, ia membentuk asam lemah

⁵⁰ Royal Society . 2017. *Royal Society response to the House of Lords Inquiry into the practicalities of developing renewable energy*. Document number 22/03, Royal Society: London

yang disebut asam karbonat. Beberapa keasaman ini dinetralkan oleh aksi buffering air laut, tetapi efek keseluruhannya adalah meningkatkan keasaman.

Pelarutan karbon dioksida ini menurunkan pH rata-rata lautan sekitar 0,1 unit dibandingkan dengan masa pra-industri. Nilainya mungkin tampak kecil, namun karena cara pH diukur, perubahan ini menunjukkan peningkatan konsentrasi ion hidrogen sekitar 30%, menunjukkan pengasaman laut yang signifikan, peningkatan CO₂ di atmosfer, dan agen pengasaman lainnya. lautan Dalam laporan ini, kami menggunakan istilah "laut permukaan" untuk menggambarkan perairan dekat permukaan tempat pertukaran karbon dioksida. Hanya air permukaan atau lapisan permukaan lautan (rata-rata hingga sekitar 100 meter) yang tercampur dengan baik dan oleh karena itu bersentuhan erat dengan atmosfer. Karbon dioksida atmosfer larut dalam air permukaan lautan, membentuk konsentrasi dalam kesetimbangan dengan molekul atmosfer.⁵¹

CO₂ dengan mudah bertukar dengan atmosfer dan bertahan di permukaan air rata-rata hanya sekitar 6 tahun. Namun, pencampuran dan adveksi (pergerakan vertikal, subsiden dan upwelling) di perairan tengah dan laut dalam (hingga sekitar 1.000 m dan 4.000 m) jauh lebih lambat dan terjadi selama ratusan tahun atau lebih. Seiring waktu, pencampuran ini menyebarkan peningkatan serapan CO₂ di atmosfer ke laut yang lebih dalam. Karena proses pencampuran yang lambat ini, sebagian besar karbon yang tersimpan di lautan bagian atas disimpan di sana untuk jangka waktu yang lama. Akibatnya, air permukaan memiliki efek yang lebih kuat daripada jika karbon dioksida yang diserap atmosfer menyebar

⁵¹ Rau G H & Caldeira K 2012. *Minimizing effects of CO₂ storage in oceans*. Science. hal. 275–276

secara merata ke seluruh kedalaman lautan. Sebagian besar aktivitas biologis di lautan (dan semua fotosintesis) terjadi di dekat permukaan air tempat sinar matahari menembus, yaitu. H. di zona foto.

Organisme laut, menurut definisi, beradaptasi dengan lingkungannya. Namun, perubahan kimia laut, khususnya perubahan cepat seperti pengasaman laut, dapat memiliki efek langsung dan tidak langsung yang signifikan terhadap organisme ini dan habitat tempat mereka tinggal. Dampak langsung meliputi efek peningkatan konsentrasi CO₂ dan keasaman, yang dapat mempengaruhi semua tahapan siklus hidup. Efek tidak langsung adalah efek pada organisme yang disebabkan oleh perubahan ketersediaan nutrisi atau komposisi akibat peningkatan keasaman. Salah satu konsekuensi terpenting dari perubahan keasaman laut adalah banyak organisme fotosintetik dan hewan laut, seperti karang, menghasilkan cangkang dan lempengan dari kalsium karbonat (CaCO₃). Proses pengapuran, yang penting untuk biologi dan kelangsungan hidup beberapa organisme laut, semakin terhambat karena air menjadi diasamkan (kurang basa). Efek samping kalsifikasi ini adalah salah satu efek lingkungan potensial yang paling jelas dan mungkin paling penting dari pengasaman laut.⁵²

Semua perubahan proses biologis permukaan air laut juga mempengaruhi perairan lautan yang lebih dalam. Karena organisme dan habitat yang hidup di lapisan bawah laut - jauh dari sinar matahari - sangat bergantung pada produk yang dihasilkan kehidupan di permukaan air. Pada skala yang lebih panjang,

⁵² Rau G H & Caldeira K 2012. *Minimizing effects of CO₂ storage in oceans*. Science. hal. 280

organisme ini mungkin sensitif terhadap pengasaman laut dan perubahan kimia karena konsentrasi CO₂ yang lebih tinggi bercampur dengan lautan.

Pengasaman laut tidak terjadi secara terpisah dari sisa sistem Bumi. Lautan berperan penting dalam pengaturan suhu global, sehingga mempengaruhi berbagai kondisi iklim dan proses alam lainnya. Iklim bumi saat ini sedang berubah akibat pemanasan global yang mempengaruhi banyak proses kimia dan biologi.

Semua proses ini dapat memiliki interaksi yang signifikan dengan pengasaman laut, yang dapat memiliki efek positif atau negatif. Mengidentifikasi interaksi utama dan mempertimbangkan potensi dampak perubahan kimia laut pada proses global lainnya.

Setiap perubahan sumber daya alam yang disebabkan oleh pengasaman laut dapat mempengaruhi kehidupan mereka yang bergantung padanya. Dalam Bab 6, kami memeriksa area yang mungkin memiliki dampak sosial ekonomi yang signifikan dan memperkirakan biaya potensial dari dampak tersebut. Selain mengurangi emisi atmosfer, pendekatan teknis (seperti penambahan kapur, bahan karbonat) telah diusulkan untuk memerangi pengasaman laut. Pendekatan itu bertujuan untuk mengurangi beberapa efek kimia dari peningkatan karbon dioksida dari alkalinisasi laut.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

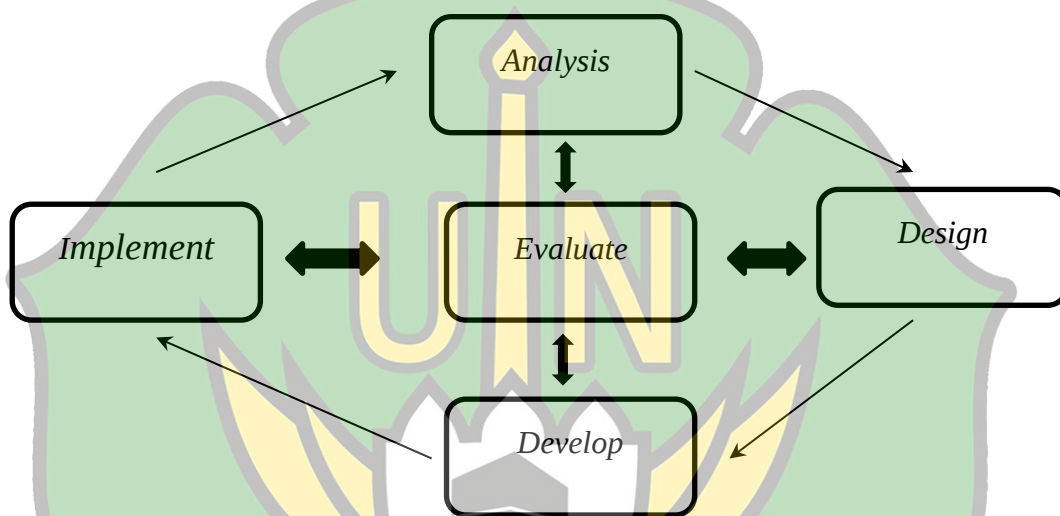
Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. produk ini bisa diartikan sebagai perangkat keras (*hardware*) seperti buku, modul, alat bantu belajar di kelas atau laboratorium atau perangkat lunak (*software*) seperti program komputer untuk pengolahan data, laboratorium, model pengajaran, dan lain-lain.⁵³, seperti model pembelajarn interaktif, model bimbingan dan sebagainya. Sederhananya, "penelitian dan pengembangan" didefinisikan sebagai metode penelitian yang bertujuan untuk menemukan, meningkatkan, mengembangkan, membuat, dan menguji produk hingga dihasilkan produk standar sesuai dengan indikator yang ditetapkan.⁵⁴

Pada penelitian ini penulis mengembangkan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh. Pada penelitian ini Peneliti menggunakan model ADDIE (Anticipate, Design, Develop, Implement, Evaluate). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berkaitan dengan model R&D dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis, perencanaan, pengembangan, implementasi dan evaluasi,

⁵³ Salim dan Haidir, *Penelitian Pendidikan Metode, Pendekatan dan Jenis* (Jakarta: Kencana, 2019), h. 58

⁵⁴ Uberti, "Penelitian dan Pengembangan" yang Belum diMinati dan Perspektifnya", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol 3. No 2, 2014, h. 3

karena model R&D ini lebih masuk akal dan lengkap dibandingkan model lain setelah pengembangan produk sebuah langkah Prosedur yang dilakukan oleh penulis ditunjukkan pada gambar di bawah ini . Langkah-langkah Penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Model ADDIE.⁵⁵

1. *Analysis*

Tahap analisis adalah suatu tahap pengumpulan informasi yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat produk, dalam hal ini produk yang dihasilkan adalah sumber belajar game edukatif. Pengumpulan informasi ini berupa analisis kebutuhan, analisis perangkat keras, dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membuat produk. Pada fase ini kegiatan utamanya adalah analisis kebutuhan pengembangan model/metode pembelajaran baru dan analisis kelayakan dan persyaratan pengembangan model/metode pembelajaran baru.

⁵⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2010), h. 410

Pengembangan metode pembelajaran baru diawali dengan permasalahan pada model/metode pembelajaran yang diterapkan. Permasalahan dapat muncul karena model/metode pembelajaran yang ada sudah tidak sesuai lagi dengan kebutuhan target, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik siswa, dll. Setelah menganalisis masalah perlunya mengembangkan model/metode pembelajaran baru, peneliti juga harus menganalisis kelayakan dan persyaratan untuk mengembangkan model/metode pembelajaran baru tersebut. Proses analisis dilakukan misalnya dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran.

b. Analisis Materi Pembelajaran

Analisis materi pembelajaran meliputi penentuan materi pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah dan kebutuhan siswa.

c. Analisis Lingkungan

Analisis lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.

2. *Design*

Tahap desain dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam merancang modul yang akan dikembangkan. Dalam merencanakan model/metode pembelajaran, tahap perencanaan mirip dengan perencanaan kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses yang sistematis dimulai dari penetapan

tujuan pembelajaran, perencanaan skenario atau kegiatan belajar mengajar, perencanaan materi pembelajaran, perencanaan materi pembelajaran dan alat penilaian hasil pembelajaran. Rancangan model/metode pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan menjadi dasar bagi proses pengembangan selanjutnya. Tahap desain meliputi kriteria pengumpulan data, bagan alur dan sketsa .

3. *Development*

Pengembangan tahapan racangan modul berbasis lingkungan disesuaikan dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Proses pembuatan modul meliputi pembuatan cover, isi, desain dan juga pemilihan warna dan uji ahli. Pengembangan model ADDIE meliputi kegiatan implementasi desain produk. Pada tahap perencanaan dibuat kerangka acuan konseptual untuk pengenalan model/metode pembelajaran baru. Pada tahap pengembangan, kerangka acuan konseptual diterjemahkan menjadi produk siap pakai. Misalnya, jika pada tahap perencanaan direncanakan menggunakan model/metode baru yang masih konseptual, pada tahap pengembangan perangkat pembelajaran seperti RPP, media dan bahan ajar disiapkan atau diproduksi dengan model/metode baru tersebut.

4. *Implementation*

Tahap ini dapat dilakukan jika hasil uji ahli sudah memenuhi kriteria baik. Tahap implementasi merupakan tahap uji coba terhadap modul yaitu guru kimia dan siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 15 Banda Aceh. Rencana dan metode yang dikembangkan pada fase ini diimplementasikan dalam situasi nyata yaitu di dalam kelas. Model/metode desain yang dikembangkan selama implementasi

diterapkan pada kondisi dunia nyata. Materi disampaikan sesuai dengan model/proses yang baru dikembangkan. Setelah penerapan metode dilakukan evaluasi pendahuluan untuk mendapatkan umpan balik terhadap penerapan model/metode selanjutnya. Guru dan siswa diberikan instrumen yang telah disusun pada tahap sebelumnya.

5. *Evaluasi*

Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Selama implementasi, rancangan model/metode yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan model/metode baru yang dikembangkan. Setelah penerapan metode kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberi umpan balik pada penerapan model/metode berikutnya.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 15 Banda Aceh. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 11 bulan november tahun 2022.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan wilayah yang ingin diteliti oleh peneliti. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan”.⁵⁶ Pendapat di atas menjadi salah

⁵⁶ Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta. Hal: 80

satu acuan bagi penulis untuk menentukan populasi. populasi yang akan digunakan sebagai penelitian adalah seluruh kelas XI IPA di SMA Negeri 15 Banda Aceh yang berjumlah 30 orang peserta didik. Sampel merupakan bagian dari populasi yang ingin diteliti oleh peneliti. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.⁵⁷ Sehingga sampel merupakan bagian dari dari populasi yang ada, sehingga untuk pengambilan sampel harus menggunakan cara tertentu yang didasarkan oleh pertimbangan-pertimbangan yang ada. Maka sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI IPA di SMA Negeri 15 Banda Aceh yang berjumlah 30 orang peserta didik. Dikarenakan di SMA Negeri 15 Banda Aceh hanya terdapat satu kelas yaitu kelas XI IPA dan satu kelas XI IPS, maka peneliti mengambil sampel penelitian yaitu seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 15 Banda Aceh

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan media berupa modul pembelajaran adalah sebagai berikut.⁵⁸

1. Angket validasi

Dalam survei validasi media pembelajaran, dilakukan uji coba pernyataan tertulis kepada dua validator, ahli media dan ahli materi. Angket validasi bertujuan untuk mendapatkan penilaian validator terhadap media yang dikembangkan oleh peneliti. Hasil validator berfungsi sebagai indikasi, lingkungan tersebut valid atau belum valid. Pada penelitian ini dibuat angket

⁵⁷ Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Hal: 90

⁵⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 320

validasi berdasarkan kriteria evaluasi modul Media Instrument. Dosen yang bertindak sebagai validator adalah bapak Teuku Badlisyah, M.Pd, bapak mukhlis, M.Pd dan bapak Muamar Yulian, M.Si.

2. Angket Respon Pengguna

Kuesioner ini digunakan untuk mengumpulkan pendapat tentang evaluasi tanggapan pengguna terhadap modul yang akan dikembangkan. Kuesioner ini diisi oleh subjek pada akhir percobaan. Kuesioner adalah teknik pengumpulan data di mana responden diminta serangkaian pertanyaan. Angket bertujuan untuk mengetahui reaksi guru dan siswa terhadap modul pembelajaran berbasis lingkungan yang dikembangkan. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk checklist dengan skala likert.⁵⁹

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang relevan. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti:

1. Angket Analisis Kebutuhan

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan membagikan angket kebutuhan kepada peserta didik yang berisikan sejumlah pertanyaan terkait dengan kebutuhan peserta didik guna memperoleh informasi. Pada angket ini digunakan skala Guttman dengan

⁵⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 199

pilihan jawaban”Ya” dan “Tidak” berbentuk *checklist* untuk mendapatkan jawaban yang tegas terhadap permasalahan yang ditanyakan.

2. Validasi Modul

Modul pembelajaran berbasis kearifan lokal yang dikembangkan tidak dapat diuji sebelum validasi. Oleh karena itu, modul pembelajaran berbasis lingkungan terlebih dahulu harus divalidasi untuk menilai kelayakan modul dengan validator yang terdiri dari tiga aspek yaitu aspek medis, aspek materi dan aspek kebahasaan.

3. Angket Respon

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data melalui pernyataan tertulis kepada responden dan juga ditulis oleh responden. Kuesioner diberikan kepada guru dan siswa untuk evaluasi dan pendapat guru dan siswa tentang modul berbasis lingkungan.

F. Teknik Analisis Data

Setelah semua data diperoleh, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap hasil yang didapatkan. Teknik analisis data digunakan untuk mengetahui kevalidan produk yang dikembangkan. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu:

1. Data Angket Analisis Kebutuhan

Data analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan menggunakan skala Guttman. Skala Guttman dibuat dalam bentuk checklist dengan jawaban

“Ya” diberi skor “1” dan “Tidak” diberi skor “0”.⁶⁰ Persentase rumus dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan:

P : Angka Persentase

f : Jumlah frekuensi (jumlah jawaban responden)

N : Jumlah responden⁶¹

Tabel 3.1 Kriteria Angket Kebutuhan

No	Skor Rata-rata(%)	Kriteria Respon
1	81-100	Sangat Setuju
2	61-80	Setuju
3	41-60	Kurang Setuju
4	21-40	Tidak Setuju
5	0-20	Sangat Setuju

(Sumber: Utami, dkk, 2021 : 347)

2. Data Validasi Modul

Data hasil validasi yang diperoleh validator kemudian dianalisis. Analisis validasi ahli dapat diperoleh dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur persepsi, tanggapan atau sikap seseorang terhadap suatu fenomena. Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Skala 1: Sangat tidak baik/sangat tidak layak

Skala 2 : tidak baik/tidak layak

Skala 3 : Cukup baik/Cukup layak

Skala 4 : Baik/Layak

Skala 5 : Sangat baik/Sangat Layak⁶²

⁶⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 199

⁶¹ Mesran, dkk, *Merdeka Kreatif Di Era Pandemi Covid-19*, (Medan: Green Press, 2020), h. 32

Persentase hasil validasi tim ahli dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan:

P : Persentase yang dicari

$\sum x$: Total skor yang diberikan validator

$\sum xi$: Jumlah skor ideal

Untuk mengetahui kelayakan atau tolak ukur terhadap modul pembelajaran yang dibuat menggunakan kriteria penilaian validasi oleh pakar ahli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Produk⁶³

No	Skor Rata-rata(%)	Kriteria	Tindak Lanjut
1	81-100	Sangat baik	Implementasi
2	61-80	Layak	Implementasi
3	41-60	Cukup Layak	Revisi
4	21-40	Kurang Layak	Revisi
5	0-20	Sangat Kurang Layak	Revisi

(Sumber: Damayanti, dkk, 2018 :66)

3. Data Angket

Informasi respon untuk modul pembelajaran berbasis lingkungan yang dikembangkan diperoleh dari survei yang disampaikan. Poin penilaian yang digunakan adalah: (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) tidak setuju,

⁶² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 198

⁶³ Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server", *Elinvo*, Vol.2, No. 2, 2017, h. 207

(4) setuju, (5) sangat setuju. Persentase dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan:

P : Angka Persentase

f : Jumlah frekuensi yang menjawab

N : Jumlah responden/banyaknya individu⁶⁴

Kriteria persentase respon dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Angket Responden

No	Skor Rata-rata(%)	Kriteria Respon
1	81-100	Sangat Baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup
4	21-40	Kurang
5	0-20	Sangat Kurang

(Sumber: Yuniati, 2018 : 112)

⁶⁴ Mesran,dkk, Merdeka Kreatif Di Era Pandemi Covid-19, (Medan: Green Press, 2020),
h. 33

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk

Modul kimia asam basa berbasis lingkungan dengan menerapkan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan lingkungan belajar berupa modul materi asam basa dan mengetahui keabsahan hasil validasi produk oleh ahli sehingga produk dapat digunakan. Kecuali guru menguji produk dan melihat jawaban siswa. Tahapan penelitian dari studi perkembangan ini dijelaskan di bawah ini:

a. Analysis (Analisis)

Tujuan dari analisis kebutuhan yang dilakukan oleh peneliti adalah untuk mencari permasalahan yang mendasar untuk mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Tahapan ini diawali dengan analisis kebutuhan siswa dan guru terhadap media modul asam basa untuk memperoleh informasi terkait materi pembelajaran. Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara bebas dan juga angket kepada salah satu guru kimia dan juga siswa kelas XI-IPA di SMA Negeri 15 Banda Aceh.

Berdasarkan hasil wawancara, materi asam banyak dikaitkan dengan lingkungan kehidupan sehari-hari. Untuk mengaitkan materi dengan lingkungan yaitu dilakukan kegiatan pembelajaran praktikum. Namun, dalam pembelajaran di kelas guru hanya sebatas memberi penyampaian materi

dengan ceramah dan hanya menampilkan ilustrasi praktikum dengan menggunakan media power point saja. Sehingga tidak dilakukan kegiatan praktikum secara langsung yang menyebabkan kurang dilakukannya diskusi dan saling bertukar informasi mengenai materi yang sedang dipelajari untuk menemukan sebuah konsep. Analisis kebutuhan tersebut diperlukan untuk mengetahui media yang dibutuhkan dalam pembelajaran kimia dari permasalahan dasar mengenai materi pembelajaran, model pembelajaran dan kaitan materi pembelajaran, model pembelajaran dan kaitan materi kimia dengan pendidikan lingkungan hidup yang diperoleh dalam pembelajaran di sekolah.

Analisis siswa dilakukan dengan mengamati sifat siswa dalam proses pembelajaran, seperti: aktivitas, kemampuan dan kemampuan menyerap materi yang diberikan guru. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia, siswa biasanya kurang aktif, misalnya jarang bertanya kepada guru, tidak berdiskusi dengan teman sejawat, dan tidak berani mengemukakan pendapat.

Selain melakukan wawancara dengan guru, peneliti juga melakukan wawancara dengan peserta didik. Menurut peserta didik, konsep materi kimia dirasakan abstrak dan sulit, juga pada materi asam basa banyak terdapat konsep matematis sehingga peserta didik tidak hanya menghafal teori namun juga menghafal dan memahami rumus-rumus kimia. Untuk mempelajari materi tersebut, peserta didik menginginkan dalam kegiatan pembelajaran dapat menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari dan mengaitkan materi dengan pendidikan lingkungan hidup. Hal tersebut,

dikarenakan peserta didik lebih menyukai kegiatan pembelajaran yang diberi muatan kegiatan praktikum dan tidak selalu diberikan ceramah oleh pendidik dalam penyampaian materi. Selain itu, waktu untuk menyampaikan materi yang diberikan oleh pendidik terbatas, sehingga peserta didik tertinggal untuk mempelajari materi kimia yang terdapat konsep matematis. Peserta didik menginginkan suatu media pembelajaran agar dapat digunakan mandiri dalam belajar materi kimia tersebut. Berdasarkan analisis peserta didik tersebut, terdapat permasalahan bahwa diperlukannya media pembelajaran yang berisikan model dan pendekatan pembelajaran media tersebut adalah modul.

Analisis kurikulum untuk pemilihan materi dalam media modul kimia berbasis lingkungan adalah dengan melihat materi kimia yang sulit dipahami seperti materi asam basa. Tahap analisis kurikulum untuk semester genap kelas XI terdapat KD 3.10 yaitu menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan atau pH larutan. dan KD 3.11 yaitu mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menemukan keasaman asam basa dan titrasi asam basa.

Indikator pencapaian kompetensi yang disusun adalah media Modul kimia berbasis lingkungan membahas mengenai pengertian asam basa, jenis asam basa yaitu asam basa yang bersifat asam dan asam basa yang bersifat basa, serta prinsip kerja asam basa. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya media pembelajaran modul pada materi asam basa dari data-data yang diperoleh oleh peneliti sebelumnya. Adapun hasil analisis

kebutuhan dengan membagikan angket kepada siswa dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Angket Kebutuhan Siswa

No	Indikator Pernyataan	Nilai Responden			
		TS	KS	S	SS
1	Saya terbiasa belajar kimia dengan menggunakan bahan ajar selain buku	0	0	5	5
2	Saya berpendapat bahwa media pembelajaran dapat membantu saya dalam memahami materi pelajaran kimia	0	0	1	9
3	Saya memahami kimia dengan mendengarkan penjelasan yang disampaikan guru	0	5	2	3
4	Saya lebih memahami materi kimia dengan mencermati buku pegangan yang sesuai dengan kurikulum	0	3	0	7
5	Saya membutuhkan media pembelajaran untuk memahami materi kimia, terutama pada topik asam basa	0	0	2	8
6	Saya membutuhkan modul kimia karena dapat mempermudah saya dalam memahami materi asam	0	0	1	9
7	Saya membutuhkan modul yang mengaitkan materi dengan fenomena-fenomena di lingkungan sekitar	0	0	2	8
8	Saya membutuhkan modul kimia yang dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dengan teman dan guru	0	0	0	10
9	Saya membutuhkan media pembelajaran kimia yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, inovatif, dan mudah untuk digunakan	0	0	3	7
10	Saya membutuhkan media pembelajaran yang penggunaannya dapat diakses dengan mudah, mudah dipahami, dan dapat meningkatkan semangat belajar.	0	0	2	8
Jumlah		0	8	18	74
Jumlah persentase Tidak setuju		0 %			
Jumlah persentase Kurang setuju		8 %			
Jumlah persentase Setuju		18 %			
Jumlah Persentase Sangat setuju		74 %			

Berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa menunjukkan bahwa jumlah siswa yang tidak setuju 0%, kurang setuju 8%, setuju 18 % dan yang sangat setuju 74%. Dengan demikian, siswa kelas XI-IPA sangat membutuhkan media pembelajaran modul berbasis lingkungan pada materi asam basa dengan persentase 100 %.

Adapun hasil persentase angket kebutuhan guru dapat ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2 Hasil Angket Kebutuhan Guru

No	Indikator Pernyataan	Nilai Responden			
		TS	KS	S	SS
1	Saya mengetahui tentang pendekatan pembelajaran berbasis lingkungan				√
2	Saya menerapkan pendekatan berbasis lingkungan dalam menyajikan materi kimia pada siswa di sekolah				√
3	Saya yakin pendekatan berbasis lingkungan memudahkan siswa dalam memahami pelajaran kimia terutama pada materi asam basa				√
4	Saya yakin proses pembelajaran kimia dengan media modul kimia berbasis lingkungan dapat menarik motivasi siswa dalam belajar.				√
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 media pembelajaran modul kimia berbasis lingkungan membuat proses belajar kimia menjadi lebih menarik bagi siswa				√

No	Indikator Pernyataan	Nilai Responden			
		TS	KS	S	SS
9	Saya yakin penggunaan media pembelajaran modul kimia berbasis lingkungan membuat proses pembelajaran kimia menjadi lebih menantang bagi siswa				√
10	Saya tertarik untuk menggunakan media pembelajaran modul kimia berbasis lingkungan untuk mengajar kimia, terutama topik asam basa				√
Jumlah		0	0	2	8
Jumlah persentase Tidak setuju		0%			
Jumlah persentase Kurang setuju		0%			
Jumlah persentase Setuju		20%			
Jumlah Persentase Sangat setuju		80 %			

Berdasarkan hasil angket kebutuhan guru menunjukkan bahwa jumlah siswa yang setuju 20% dan yang sangat setuju 80%. Dengan demikian, guru kimia sangat membutuhkan media pembelajaran modul berbasis lingkungan pada materi asam basa dengan persentase 100%.

b. *Design (Design)*

Desain merupakan kelanjutan dari tahap pendefinisian, pada tahap ini dikembangkan produk pertama berupa desain modul kimia berbasis lingkungan, dimana peneliti mengadaptasinya sesuai dengan kompetensi (AI dan CD) kurikulum 2013. pengikut :

1. Pemilihan format kriteria modul

Selama fase pemilihan bentuk modul ini dikembangkan dengan fokus lingkungan. Pendekatan lingkungan meliputi pengetahuan tentang lingkungan, termasuk bahan asam, terkait dengan masalah lingkungan,

konservasi fungsi lingkungan dan solusi lingkungan. Semua materi dibuat menggunakan Microsoft Office Word, aplikasi Canva dan Corel Draw .

2. Pengumpulan referensi

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan referensi dari materi yang terdapat dalam modul asam basa. Referensi berupa materi berasal dari buku teks universitas, buku kimia SMA dan website kimia. Referensi berupa gambar dalam modul ini berasal dari website.

Selain itu, peneliti mengumpulkan referensi dari buku teks lingkungan tingkat SMA/MA dan buku teks lingkungan universitas untuk mengekstraksi materi pendidikan lingkungan yang mungkin terkait dengan materi asam-basa.

3. Desain awal modul

Pada titik ini, peneliti membuat desain modular. Desain modul terdiri dari empat subtopik termasuk teori asam-basa, kesetimbangan ION larutan asam-basa, asam-basa laut dan pengasaman laut. Langkah-langkah pembuatan bahan modulus kimia kecil berbasis media asam-basa adalah sebagai berikut :

1) Bagian awal

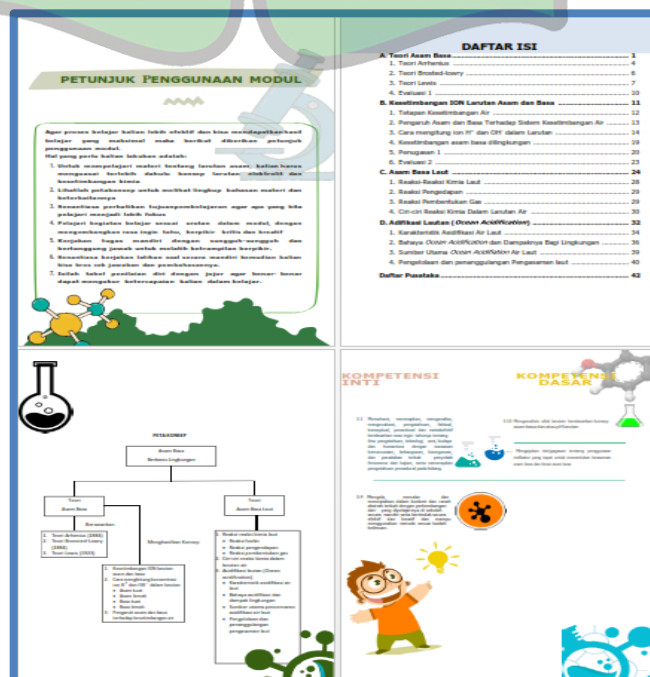
- a) Halaman sampul: berisi judul modul, ilustrasi gambar dan keterangan jenjang pendidikan



Gambar 4.1. Halaman Sampul Modul

- b) Pendahuluan

Pendahuluan modul berisi petunjuk penggunaan modul, daftar isi, peta konsep, kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD).



Gambar 4.2. Pendahuluan Modul

2) Bagian inti

Bagian inti modul terdiri dari 4 sub bab materi asam basa diantaranya teori asam basa, kesetimbangan ION larutan asam dan basa, asam basa laut dan adifikasi lautan (*ocean acidification*). Setiap sub bab disajikan dengan berbasis lingkungan yang dijelaskan sebagai berikut:

a) Pengetahuan awal

Pemaparan tentang pengetahuan atau penjabaran awal setiap bab mengaitkan materi asam basa dalam kehidupan sehari-hari dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk memperkenalkan gambaran awal materi. Pertanyaan tersebut diberikan untuk membangkitkan minat dan keingintahuan peserta didik.



Gambar 4.4. Contoh Pengetahuan Awal Pada Bab I Modul

b) Isi modul

Penjelasan tentang materi yang dijabarkan oleh peneliti dikaitkan dengan pendekatan berbasis lingkungan dan berisi tentang teori-teori yang disesuaikan dengan KD dan tujuan dari pada pembelajaran kimia berbasis lingkungan.

c) Latihan soal

Latihan soal atau evaluasi merupakan pemberian tugas memberikan contoh kasus baru dengan menerapkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Pada latihan soal berisi soal-soal latihan dari materi yang telah disampaikan.

Evaluasi 1

- 1 Menurut Teori Asam Basa Brosted - Lowry, asam didefinisikan apa dan berikan contoh dalam kehidupan sehari-hari?
- 2 Sebutkan 5 buah yang mengandung asam, serta sebutkan asam apa yang terkandung pada buahtersebut?
- 3 Berikan contoh senyawa yang termasuk asam dan reaksi ionisasinya berdasarkan teori asam Basa Arrhenius?
- 4 Sebutkan dampak dari asam basa bagi lingkungan dan jelaskan penyebabnya

Asam Basa Berbasis Lingkungan 10

Gambar 4.4. Latihan/Evaluasi Soal Modul

d) Bagian penutup

Bagian penutup berisi daftar pustaka yang berisi referensi-referensi yang digunakan pada pembuatan modul ini.



Gambar 4.6 Daftar Pustaka Modul

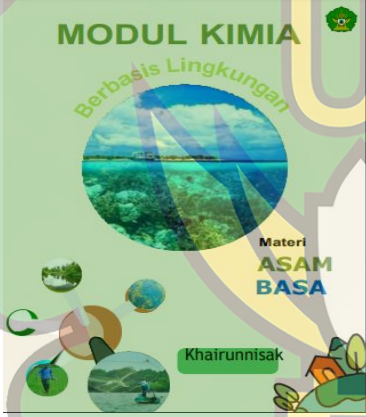
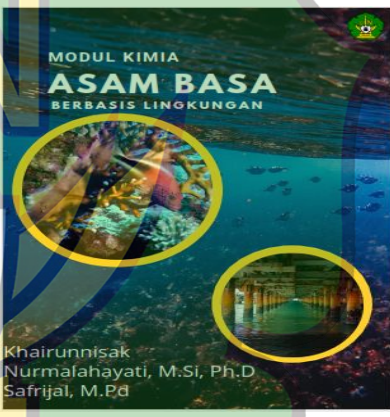
c. Tahap *Develop* (Pengembangan)

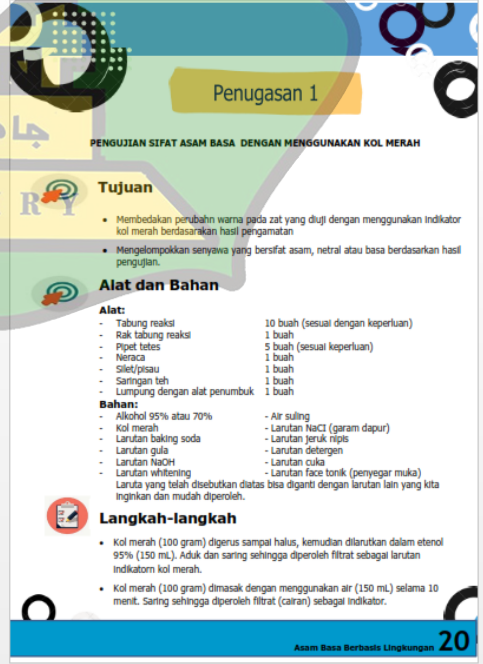
Tahap pengembangan terdiri dari tahapan penelitian ahli media dan ahli materi. setelah dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi, kemudian media Modul kimia berbasis lingkungan di uji coba disekolah dengan melihat respon guru dan respon siswa terhadap media modul kimia berbasis lingkungan. Adapun tahapan pengembangannya adalah sebagai berikut:

1) Penilaian ahli

Modul kimia berbasis lingkungan di validasi untuk melihat kelayakan modul pada materi asam basa sebelum dikembangkan di SMA Negeri 15 Banda Aceh, Validasi dilakukan oleh 3 validator validasi yang dilakukan adalah materi, media dan bahasa, berikut masukan dan saran terhadap Modul kimia berbasis lingkungan Asam basa:

Tabel 4.3 Hasil Revisi Media Pembelajaran Modul

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	
Komentar dan saran: Dalam desain cover terasa belum terlalu terhubung dengan baik dengan judul modul/media yang dikembangkan, alangkah baiknya tambahkan gambar 3D di cover dan pilih warna yang lebih menarik.	Perbaikan: Desain cover telah diubah menggunakan gambar 3D yang berhubungan dengan judul model dan warna desain telah diubah agar lebih menarik.

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	
[Komentar dan saran: Pada materi asam basa berikan lebih banyak contoh yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar.	Perbaikan: Isi materi ditambahkan dengan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari ditambahkan gambar-gambar yang sesuai yang dapat dijumpai lingkungan sekitar.
	

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Komentator dan saran: Ada baiknya ditambahkan penugasan atau evaluasi yang berkaitan dengan lingkungan .	Perbaikan: Soal evaluasi atau penugasan telah ditambahkan yang berisi pengujian asam basa dengan menggunakan kol merah.

Setelah produk telah direvisi sesuai arahan dari validator yaitu oleh tim ahli media, ahli materi dan ahli bahasa, Peneliti melakukan validasi kembali bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan media Modul kimia berbasis lingkungan. Hasil validasi oleh validator ditunjukkan pada pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4 Hasil Validasi materi oleh Validator I, II dan III

No	Indikator Pernyataan	Nilai Validator		
		Validator I	Validator II	Validator III
1	Kesesuaian indikator dengan KD yang telah ditetapkan	5	4	4
2	Kesesuaian materi dengan indikator yang telah dirumuskan	4	4	4
3	Modul yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaannya	4	5	4
4	Penyajian modul mudah dipahami	4	5	4
5	Materi yang disajikan dapat membantu siswa dalam memahami konsep	4	5	4
6	Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu	4	5	4
7	Modul dapat mendorong siswa	4	5	4

No	Indikator Pernyataan	Nilai Validator		
		Validator I	Validator II	Validator III
	untuk mencari informasi lebih lanjut tentang asam basa			
8	Materi yang disajikan mudah dipahami	5	5	4
9	Materi isi sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	5	4
10	Cakupan isi materi memuat perkembangan peserta didik aspek kognitif, dan psikomotorik	4	5	4
11	Kedalaman materi kimia	4	4	4
12	Fakta dan gejala yang disajikan sesuai dengan kenyataan	4	5	5
13	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam kimia	4	4	5
14	Kesesuaian dengan ilmu materi yang disajikan <i>up to date</i> sesuai dengan perkembangan zaman	4	4	5
15	Keterkinian dan kontekstualan fitur (menampilkan fenomena yang ada dilingkungan sekitar)	4	5	5
16	Pendekatan Berbasis Lingkungan membantu peserta didik dalam memahami konsep asam basa dengan mudah	4	4	5
17	Isi bahan ajar yang disajikan memberikan pengetahuan baru mengenai manfaat mempelajari asam basa yang dihubungkan dengan pendekatan Berbasis Lingkungan	4	4	5
18	Isi bahan ajar yang disajikan menekankan pada hubungan antara konsep asam dan basa dengan Berbasis Lingkungan	4	4	5
19	Terdapat soal latihan yang berhubungan dengan Berbasis Lingkungan untuk memicu peserta didik agar dapat berfikir kritis	4	4	5
Jumlah skor yang diperoleh		79	86	84

No	Indikator Pernyataan	Nilai Validator		
		Validator I	Validator II	Validator III
	Persentase	83,16%	90,53%	88,42%
	Rata-Rata Persentase Keseluruhan	87,37%		

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 78 dengan skor maksimal 95, maka:

$$P = \frac{249}{285} \times 100\%$$

$$P = 87,37 \%$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa materi yang terdapat pada modul berbasis lingkungan pada materi asam basa, sudah valid dan sangat Layak untuk digunakan di SMA Negeri 15 Banda Aceh.

Setelah melakukan validasi materi kemudian peneliti melakukan validasi terhadap media modul berbasis lingkungan pada materi asam basa kepada 3 orang validator, dan adapun hasil dari validasi ahli media dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.5. Hasil Validasi Media Oleh Validator I,II dan III

No	Indikator Pernyataan	Nilai Validator		
		Validator I	Validator II	Validator III
1	Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik meliputi judul sampul modul, gambar sampul modul, tulisan sampul modul	4	4	5
2	Menampilkan sudut pandang yang menarik	4	4	5
3	Warna dan tata letak yang harmonis memperjelas fungsi dari produk yang dikembangkan	3	5	5
4	Huruf yang digunakan dalam cover menarik dan mudah dibaca	3	5	4
5	Ilustrasi dan gambar yang ada di dalam cover mendukung materi/isi yang akan disampaikan	4	4	4
6	Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik meliputi judul sampul modul, gambar sampul modul, tulisan sampul modul	3	5	5
7	Tata letak dan desain disesuaikan dengan suatu pola yang konsisten	4	4	4
8	Harmonisasi layout, spasi, antar teks dan ilustrasi membuat produk semakin menarik	4	4	5
9	Penempatan judul, instruksi dalam setiap bagian, tidak mengganggu pemahaman	5	4	5
10	Menyertakan peta konsep, ilustrasi gambar yang sesuai dengan teks maupun kosakata	5	4	4
11	Modul dapat digunakan sebagai sumber belajar Mandiri	4	4	4
12	Dapat dibaca peserta didik kapan dan dimana saja dapat dipakai tanpa bantuan guru, ukuran modul cukup kecil dan menambah pengetahuan siswa.	4	4	5
13	Ukuran kertas modul sesuai standar ISO modul berukuran B5 (182 x 257 mm)	5	4	4

No	Indikator Pernyataan	Nilai Validator		
		Validator I	Validator II	Validator III
14	Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca	5	4	5
15	Menggunakan variasi huruf (<i>Bold</i> , <i>italic</i> , <i>small capital</i>) yang tepat dan tidak berlebihan	5	4	4
16	Konsisten jenis huruf dari halaman ke halaman	4	4	5
17	Konsisten ukuran huruf dari halaman ke halaman	4	4	5
18	Ilustrasi yang digunakan menarik dan proporsional	4	4	5
19	Ilustrasi yang digunakan kreatif dan membuat produk semakin menarik	4	4	5
20	Ilustrasi yang digunakan tepat dan sesuai dengan makna	4	4	5
21	Gambar yang ditampilkan dalam modul sesuai dan memperjelas ilustrasi yang diberikan	4	4	5
Jumlah		86	87	98
Persentase		81,90%	82,86%	93,33%
Rata-rata persentase keseluruhan		86,03		

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

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

$$P = \frac{271}{315} \times 100\%$$

$$P = 86,03 \%$$

Maka dapat diambil kesimpulan dari hasil validasi ahli media terhadap modul berbasis lingkungan pada materi asam basa sudah valid dan sangat layak untuk digunakan di sekolah SMA Negeri 5 Banda Aceh.

Tabel 4.6. Hasil Validasi Bahasa Oleh Validator I,II dan III

No	Indikator Pernyataan	Nilai Validator		
		Validator I	Validator II	Validator III
1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5	5	5
2	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD	4	5	5
3	Kosa kata yang digunakan tepat	4	4	5
4	Penggunaan tanda baca sesuai	4	4	5
5	Penyusunan kalimat dalam modul jelas	4	4	5
6	Kesederhanaan struktur kalimat	5	4	5
7	Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami	5	4	5
8	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa	5	4	4
9	Konsistensi penggunaan istilah	4	4	5
10	Kesesuaian penulisan kata menggunakan istilah baku	4	5	5
Jumlah		44	43	49
Persentase		88%	86%	98%
Rata-rata Persentase Keseluruhan		90,67 %		

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

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

$$P = \frac{136}{150} \times 100\%$$

$$P = 90,67 \%$$

Dari hasil persentase yang diperoleh, maka media pembelajaran modul kimia berbasis lingkungan dari segi penilaian materi media dan bahasa sudah valid dan kategori sangat layak untuk digunakan. Dengan demikian, tidak membutuhkan perbaikan terlalu terhadap produk yang dikembangkan.

Setelah melewati proses revisi, modul kimia berbasis lingkungan menjadi lebih sempurna dari bentuk sebelumnya. Berdasarkan dari penilaian yang diperoleh dari validasi media, materi dan bahasa, rata-rata keseluruhan nilai ditunjukkan pada tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Keseluruhan Data Hasil Penelitian Dari Seluruh Validator

No	Validator	Persentase %	Kualifikasi
1	Ahli Materi	87,37%	Sangat layak
2	Ahli Media	86,03%	Sangat layak
3	Ahli Bahasa	90,67%	Sangat layak
Jumlah rata-rata		90,83%	Sangat layak

Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga para ahli, persentase yang diperoleh adalah 90,83 %. Berdasarkan hasil tersebut, rentang persentase produk adalah 81-100% dan di kategori sangat valid dan sangat baik digunakan.

d. *Implementation (Implementasi)*

Tahap ini merupakan tahap implementasi dari produk yang dikembangkan dan produk telah diperbaiki berdasarkan saran ahli media

dan materi. Tes yang dilakukan memeriksa minat siswa terhadap produk, keramahan pengguna dan kegunaan produk. Eksperimen dilakukan di SMA Negeri 15 Banda Aceh dengan jumlah siswa 30 orang. Proses pengujian dilakukan secara offline. Peneliti mempresentasikan lingkungan belajar berbasis lingkungan untuk modul kimia kepada guru kimia di SMA Negeri 15 Banda Aceh. Siswa menonton, membaca, mendengarkan media dari modul Medikimia, kemudian siswa menjawab survey. Respon guru berlangsung di ruang guru. Kuesioner dibagikan kepada guru dan siswa untuk melihat respon siswa terhadap lingkungan belajar berbasis lingkungan yang dikembangkan untuk modul kimia. Hasil respon guru ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Respon Guru I dan II

No	Pertanyaan	Nilai Guru	
		Guru I	Guru II
1	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	5
2	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4
3	Cakupan isi materi memuat perkembangan peserta didik yaitu aspek kognitif, aspek sikap dan psikomotorik	5	5
4	Pemahaman konsep	5	5
5	Kesesuaian konsep kimia	5	5
6	Kedalaman materi kimia	4	5
7	Tujuan penyusunan modul sebagai sumber belajar mandiri	4	5
8	Keterkaitan materi dengan konsep pendidikan lingkungan hidup	5	4
9	Kesesuaian Ilustrasi/gambar dengan konsep pendidikan lingkungan hidup yang disajikan	5	5

No	Pertanyaan	Nilai Guru	
		Guru I	Guru II
10	Wawasan tentang pengetahuan lingkungan hidup tidak bertolak dengan isi materi	5	4
11	Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Instructional	5	4
12	Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Contained	4	5
13	Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Alone	4	5
14	Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Adaptive	4	5
15	Kesesuaian dengan karakteristik modul User friendly	4	5
16	Kelengkapan komponen modul	5	5
17	Kelengkapan komponen tambahan modul	4	5
19	Kesesuaian penggunaan gaya bahasa	4	5
20	Kesesuaian penulisan kata	5	5
21	Kesesuaian penggunaan kalimat	4	5
22	Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik	4	5
23	Kemampuan desain isi modul untuk digunakan sebagai sumber belajar mandiri	4	5
24	Konsisten tata letak pengetikan dari halaman ke halaman	5	5
25	Konsisten ukuran huruf dari halaman ke halaman	5	5
26	Konsisten jenis huruf dari halaman ke halaman	5	4
27	Konsisten penggunaan layout dari halaman ke halaman	5	5
28	Kesesuaian ilustrasi dengan materi	4	4
29	Ketepatan menempatkan ilustrasi	5	4
30	Gambar atau ilustrasi menarik minat peserta didik	4	5
31	Materi disampaikan secara singkat, padat dan jelas	5	4
31	Dapat dibaca peserta didik kapan dan dimana saja	4	4
Jumlah skor yang diperoleh		140	146
Jumlah skor maksimal		155	155

No	Pertanyaan	Nilai Guru	
		Guru I	Guru II
Persentase		90,32%	94,19%
Rata-rata		90,97	
Kriteria		Sangat baik	

Berdasarkan hasil respon guru terhadap media pembelajaran modul kimia berbasis lingkungan, maka diperoleh hasil menggunakan rumus berikut:

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

Skor yang diperoleh adalah 282 dengan skor maksimal 310, maka :

$$P = \frac{286}{310} \times 100\%$$

$$P = 92,26\%$$

Hasil di atas menunjukkan persentase 81-100% dengan kategori sangat baik. Lingkungan pembelajaran berbasis lingkungan untuk modul kimia dikembangkan oleh para peneliti yang menerimanya dengan sangat baik dari para guru kimia SMA Negeri 15 Banda Aceh.

Angket respon siswa terhadap lingkungan pembelajaran terkait modul kimia dibagikan kepada 30 siswa kelas XI-IPA. Hasil respon siswa ditunjukkan pada Tabel 4.9 di bawah ini .

Tabel 4.9 Hasil Respon Siswa

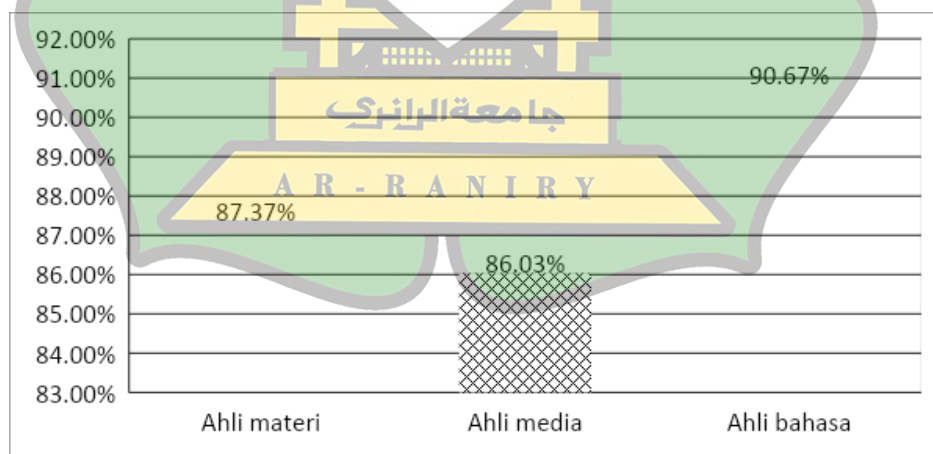
No	Pertanyaan	Jumlah yang menjawab				
		SKB	KB	CB	B	SB
1	Materi yang disajikan membahas asam basa yang dikaitkan dengan pendidikan	0	0	0	2	28

No	Pertanyaan	Jumlah yang menjawab				
		SKB	KB	CB	B	SB
	lingkungan hidup seperti pemanfaatan potensi alam lingkungan sekitar, pemecahan masalah lingkungan dan peduli lingkungan					
2	Materi pendidikan lingkungan hidup yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	0	0	0	5	25
3	Kesesuaian Ilustrasi/gambar dengan konsep pendidikan lingkungan hidup yang disajikan	0	0	0	2	28
4	Menampilkan contoh soal latihan soal dan kunci jawaban	0	0	0	1	29
5	Terdapat petunjuk penggunaan modul, lembar kerja peserta didik	0	0	0	3	27
6	Penyajian materi menggunakan kalimat mudah dipahami	0	0	0	4	26
7	Penyajian materi menggunakan kalimat yang komunikatif	0	0	0	2	28
8	Penyajian materi menggunakan kata baku	0	0	0	2	28
9	Sampul modul pada judul, gambar, dan warna sampul menarik	0	0	0	4	26
10	Isi modul menarik	0	0	0	1	29
11	Penulisan huruf dan tanda baca dibaca jelas	0	0	0	2	28
12	Isi modul menampilkan gambar yang jelas	0	0	0	2	28
13	Materi disampaikan secara jelas dan singkat	0	0	0	4	26
14	Dapat dipakai tanpa bantuan guru	0	0	0	3	27
15	Menambah pengetahuan siswa	0	0	0	4	26
Jumlah Frekuensi		0	0	0	41	409
Jumlah Skor		0	0	0	164	2045

No	Pertanyaan	Jumlah yang menjawab				
		SKB	KB	CB	B	SB
Jumlah Total Skor		2209				
Persentase		98,18				
Kriteria		Sangat Baik				

Berdasarkan informasi dari hasil respon guru, rata-rata skor total adalah 90,97%. Dengan kriteria “sangat baik”. Angket respon siswa diperlihatkan kepada 30 siswa dengan skor 98,18% dengan kategori “sangat baik”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran berbasis lingkungan untuk modul kimia diterima dengan sangat baik sehingga produk layak digunakan dalam proses pembelajaran.

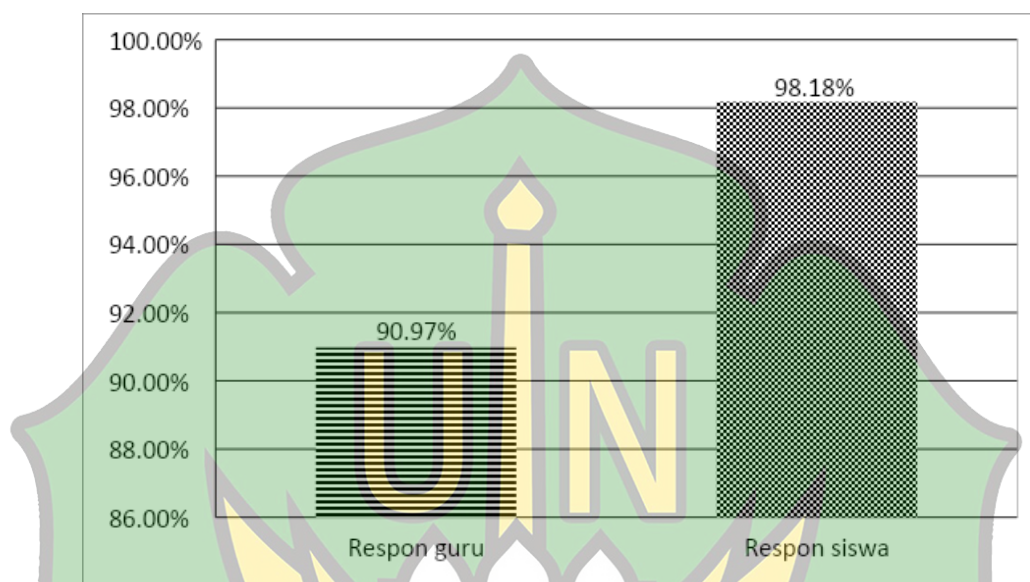
Berdasarkan hasil persentase yang diperoleh dari validasi tanggapan ahli materi, ahli media, ahli bahasa, guru dan siswa dapat disajikan dalam grafik di bawah ini.



Gambar 4.7 Persentase Validasi Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan

Berdasarkan gambar grafik 4.7 dari hasil validasi ahli media diperoleh persentase sebesar 87,37%, ahli materi diperoleh persentase sebesar 86,03%

dan ahli bahasa diperoleh persentase sebesar 90,67 %, dengan kategori sangat baik seluruhnya.



Gambar 4.8 Persentase Respon Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan

Berdasarkan grafik diatas dapat dikatakan bahwasanya modul kimia berbasis lingkungan yang dikembangkan mengindikasikan kepada hasil yang sangat positif, diantaranya respon guru 90,97%, dan respon siswa sebesar 98,18%.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah proses melihat dan mengevaluasi produk. Tujuan dari langkah ini adalah melakukan perbaikan agar produk yang dihasilkan lebih lengkap. Dalam penelitian ini dilakukan penilaian pada setiap tahapan. Jika produk sempurna dan tidak ada perbaikan yang dilakukan, maka produk tersebut sangat cocok untuk digunakan dalam pembelajaran.

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan. Dimana penelitian yang menghasilkan produk tersebut. Produk yang dihasilkan adalah modular lingkungan belajar kimia berbasis lingkungan untuk materi asam basa. Model desain penelitian ini adalah ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi). Tahap evaluasi penelitian ini dilakukan pada setiap tahap. Berdasarkan penelitian relevan Thariqatul Amirah yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia Asam Basa Berbasis Learning Cycle 5E yang Ramah Lingkungan untuk SMA/MA Kelas XI”, sangat cocok digunakan sebagai pelengkap modul Kimia Lingkungan. dikembangkan sebagai lingkungan belajar, memberikan pemahaman yang cukup dan membimbing siswa untuk belajar mandiri, efektif dan efisien. Dari penelitian sebelumnya terlihat bahwa penggunaan modul kimia lingkungan berbasis lingkungan dapat membuat siswa lebih mandiri dan termotivasi untuk belajar dan memahami materi serta menyusun asam dan basa dengan baik.

Oleh karena itu, peneliti mengembangkan lingkungan belajar modular kimia bahan asam basa berbasis lingkungan agar siswa mampu bersaing di era Revolusi Industri 4.0 dan menciptakan keterampilan 4C bagi siswa yaitu berpikir kritis, kerjasama, komunikasi dan kreativitas. Pembelajaran kimia berbasis lingkungan dengan bantuan media modul. Media pembelajaran Modul Kimia Tingkat Menengah yang dikembangkan oleh peneliti juga sangat mudah digunakan untuk siswa .

1. Tahap Analisis.

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kurikulum, analisis siswa, analisis konsep dan analisis hasil belajar. Langkah pertama, analisis kurikulum yang berlaku dan setelah pengetahuan dasar materi. Analisis kurikulum ini diperlukan untuk proses pembelajaran yang lebih baik dan akan diselaraskan dengan RPP dan kurikulum SMA Negeri 15 Banda Aceh yang ada sebelum memulai penelitian untuk mengembangkan modul kimia lingkungan materi asam basa.

Analisis kurikulum dilakukan melalui observasi di SMA Negeri 15 Banda Aceh untuk mengetahui permasalahan mendasar yang terdapat pada pembelajaran kimia di SMA Negeri 15 Banda Aceh. Dengan menggunakan lembar observasi analisis kebutuhan, peneliti menemukan indikasi permasalahan yang muncul, misalnya pada saat pembelajaran siswa kurang termotivasi untuk belajar karena keterbatasan media di sekolah. Analisis dilakukan dengan menyebarkan angket kepada siswa dan guru serta observasi. Menurut para siswa, mereka menggunakan bahan ajar berupa buku cetak. dan hasil survei menunjukkan bahwa 74% dari mereka sangat membutuhkan lingkungan belajar untuk modul kimia lingkungan. Hasil survei permintaan guru adalah 80%. Hal ini menunjukkan bahwa guru dan siswa kelas XI-IPA membutuhkan modul kimia berbasis lingkungan dengan materi asam basa. Akibatnya, siswa menjadi pasif dan tidak diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan yang diperoleh siswa dengan belajar kimia. Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, peneliti ingin mengembangkan lingkungan belajar yang dapat

membantu pelaksanaan proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan media modul kimia berbasis lingkungan skala kecil agar siswa belajar lebih aktif dan termotivasi. Pengembangan lingkungan belajar berlangsung dalam bentuk modul kimia berbasis lingkungan skala kecil dengan materi asam basa. Pemilihan materi asam basa didasarkan pada fakta bahwa materi tersebut memerlukan alat penunjang kegiatan praktikum, selain itu materi asam basa memerlukan eksperimen langsung untuk meningkatkan keterampilan siswa. Media massa dapat memudahkan siswa untuk menyerap kembali dalam otaknya apa yang telah mereka terima secara audio-visual. Lebih mudah bagi siswa untuk memahami materi jika gambar atau sejenisnya digunakan sebagai pengganti rich text.

Analisis siswa untuk mengidentifikasi aktivitas dan karakteristik siswa sesuai dengan desain dan pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan topik penelitian, yaitu SMA Negeri 15 di Banda Aceh. Oleh karena itu diperlukan media yang dapat membantu pelaksanaan praktikum. Tujuan pembelajaran bertujuan untuk membentuk hasil analisis kurikulum dan analisis konsep. Berdasarkan perancangan ini dapat disimpulkan bahwa tujuan pengembangan modul kimia berbasis lingkungan adalah materi asam basa yang akan membantu siswa dalam melakukan percobaan asam basa.

2. Tahap Design

Tujuan dari fase ini adalah merencanakan lingkungan belajar yang akan dikembangkan. Sebagai alat bantu, peneliti memilih modul kimia

berbasis lingkungan untuk bahan asam basa. Pemilihan format disesuaikan dengan bahan asam-basa, yang pokok bahasannya adalah menjelaskan prinsip operasi, perhitungan pH dan peran asam-basa dalam tubuh makhluk hidup, serta produksi asam-basa dengan pH spesifik.

3. Tahap *Develop*

Kegiatan pada fase ini adalah penelitian ahli atau validasi ahli. Peneliti membekali validator dengan media modul kimia lingkungan format kecil yang berisi materi asam basa dan formulir validasi, kemudian validator memberikan penilaian terhadap pengembangan media modul kimia lingkungan oleh peneliti. Sebelum diimplementasikan, produk terlebih dahulu divalidasi oleh kelompok ahli yang terdiri dari tiga orang dosen. Hasil validasi aspek materi adalah 87,37% dengan kriteria sangat baik. Kemudian hasil validasi aspek media sebesar 86,03 %dengan kriteria sangat baik dan hasil validasi aspek bahasa sebesar 90,67 %dengan kriteria sangat baik. Hasil validasi tiga arah menunjukkan produk sangat baik/layak (valid) dengan persentase 90,83%. Berdasarkan persentase tersebut, maka produk tersebut sangat baik (berkualitas) yang artinya sangat baik untuk digunakan .

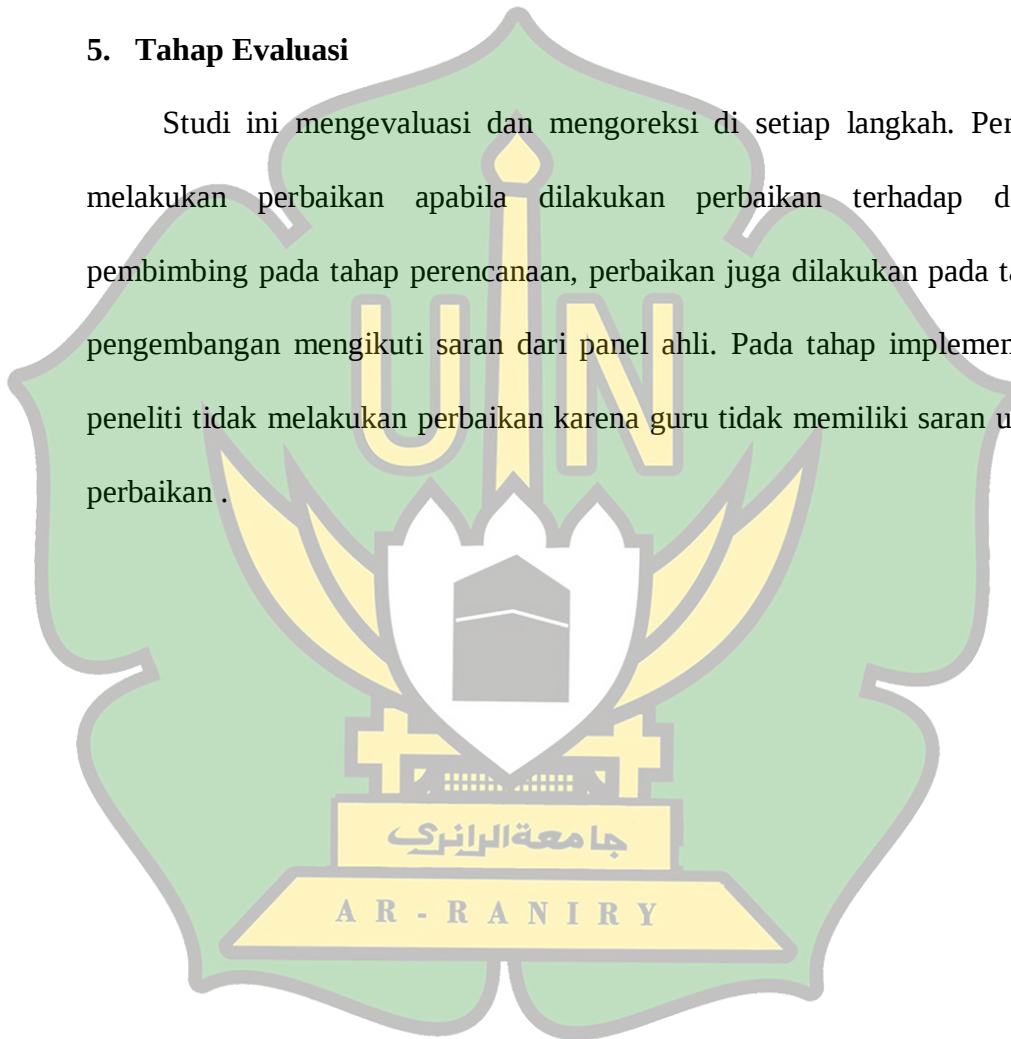
4. Tahap Implementasi

Produk yang divalidasi oleh sekelompok ahli diperbaiki oleh guru untuk mendapatkan produk yang sempurna. Kemudian produk diujicobakan pada siswa kelas XI-IPA SMA Negeri 15 Banda Aceh. Ada 30 siswa yang menjawab angket tersebut. Kuesioner respon juga dibagikan kepada guru untuk melihat respon guru terhadap produk tersebut. Berdasarkan angket

respon siswa diperoleh nilai 98,18% dengan kriteria sangat baik. Hasil jawaban guru adalah 92,26% dengan kriteria sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa produk telah digunakan dengan sangat baik .

5. Tahap Evaluasi

Studi ini mengevaluasi dan mengoreksi di setiap langkah. Peneliti melakukan perbaikan apabila dilakukan perbaikan terhadap dosen pembimbing pada tahap perencanaan, perbaikan juga dilakukan pada tahap pengembangan mengikuti saran dari panel ahli. Pada tahap implementasi, peneliti tidak melakukan perbaikan karena guru tidak memiliki saran untuk perbaikan .



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil investigasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa modul berbasis materi asam basa lingkungan di SMA Negeri 15 Banda Aceh.

1. Berdasarkan hasil validasi Validator diperoleh skor rata-rata 90,83% menyatakan pengembangan modul berbasis lingkungan materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh sangat aplikatif.
2. Didapatkan hasil reaksi guru kimia SMA Negeri 15 Banda Aceh terhadap lingkungan pembelajaran modular lingkungan dengan materi asam basa yaitu 92,26 dengan kategori sangat baik dan hasil respon siswa SMA. Negeri 15 Banda Aceh diperoleh untuk media pembelajaran berbasis modul lingkungan dengan materi asam basa 98° dengan kategori sangat baik

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi asam basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh, adapun saran dari penelitian diantaranya sebagai berikut:

1. Peneliti berharap agar lebih banyak lagi peneliti yang dapat melanjutkan penelitian ini dengan eksperimen skala besar untuk melihat keefektifan modul berbasis eco yang diproduksi.

2. Diharapkan dengan adanya modul berbasis eco akan mendorong peneliti lain untuk lebih banyak mengembangkan modul berbasis eco untuk bahan kimia lainnya.
3. Pada modul ini dibatasi hanya pada pengasaman asam basa laut, sehingga penelitian selanjutnya perlu menambahkan aspek mikroskopis.
4. Pada penelitian ini peneliti memiliki kendala yaitu jumlah responden yang sedikit dan hanya dapat diuji dalam skala kecil, diharapkan penelitian selanjutnya dengan percobaan skala besar dapat dilanjutkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agita Nurul, dkk. 2021. *“Uji Kelayakan Modul Asam-Basa Berbasis Socioscientific Issues Dan Berorientasi Literasi Sains”*. Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia / Vol. 9 No. 1 | ISSN: 2528-1178
- Ahmad Fajarisma Budi Alam, 2017 *“Analisis Implementasi Kebijakan Pembelajaran Berbasis Lingkungan Hidup Pada Program Adiwiyata Mandiri Di SMAN 2 Malang”*. Jurnal Dan Kebijakan Pendidikan, Vol. 2, No. 2.
- Amri, S dan Ahmadi 2010 *„Konstruksi Pengembangan Pembelajaran*, Cet,I; Jakarta: Prestasi putra karya.
- Andi Prastowo. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta:DIVA Press.
- Aulia Sanova, dkk. 2022. *“Pelatihan Penyusunan Modul Kimia Berbasis Kearifan Lokal bagi Guru SMA di Sungai Penuh Jambi”*. Jurnal Pengabdian UNDIKSHA (Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan Kepada Masyarakat/ Vol.3 No. 3.| E-ISSN : 2722-5097 | Pg : 561-567
- Dara desriana, dkk. 2018. *“Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan Dengan Media Internet Dalam Pembelajaran Asam Basa di MAN Indrapuri”*. JIPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA) / Vol. 2, No. 1, 2018: 50-55 | pISSN: 2614-0500 | eISSN: 2620-553X
- Darsef Darwis, dkk. 2020 *“Pengembangan Modul Elektronik berbasis Learning Cycle 5E pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa”*. Jurnal Riset Pendidikan Kimia/ Vol.10 No. 1.
- Daryanto dan Aris Dwi Cahyono, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar*, (Yogyakarta: Gava Media, 2014), h. 187-188
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2007. *Naskah Akademik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Dewi Handayani, dkk. 2021. *“Pengembangan video asam basa berbasis lingkungan Untuk Meningkatkan pemahaman siswa kelas XI”* Jurnal TEKNO DIK/ Vol. 25, No. 2/ ISSN: 2088-3978, e-ISSN: 2579 – 4833
- Dian Setyorini, dkk, *“Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Learning Cycle 5E Pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa”* Program Studi

Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri, Jurnal Riset Pendidikan Kimia, 2020, Vol.10, No.1

Faderina Komisia, dkk. 2022. *“Pelatihan Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 12 Kupang”*. Jurnal ADIMAS GALUH/ vol. 4, No. 1, , 453-462

Hamalik, 2010. *Proses Belajar Mengajar*, Cet, III; Jakarta: Bumi Aksara

Hamdani Hamid. 2013. *Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia*, Bandung : Pustaka Setia.

Haris A Watoni, dkk. 2013. *Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas XI*, Bandung: Yrama Widya.

Heni Prasetyowati, dkk. 2022. *“Pengembangan Modul Petunjuk Kegiatan Praktikum Materi Asam Basa Berbasis Kontekstual untuk SMA/MA”*. Journal Chemistry in Education/ Vol. 11 No. 2 | ISSN 2252-6609.

Herfin Purnamawati. 2017. *Pembelajaran Berbasis Lingkungan Sekitar Sekolah Pada Siswa V Deyangan 2*. Jurnal Pendidikan, Vol. 2, No. 2.

Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, *“Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server”*, Elinvo, Vol.2, No. 2.

Indrie Noor Latifa, 2017 *“Pengembangan Modul kimia Asam Basa berbasis Learning cycle 5 E berwawasan Lingkungan Hidup untuk SMA/MA kelas XI”* skripsi, Pendidikan kimia, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Irma Savitri, dkk. 2021. *“Pengembangan Modul Kimia Berbasis Discovery Learning Pada Materi Asam Basa Dengan Pendekatan Green Chemistry Di SMA N 2 Muara Sugihan”*. Jurnal Proceedings Of International Education Conference / Vol. 1, No. 1 | ISBN: 978-602-60682-1-7.

Izza Kamilah, dkk. 2022. *“Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA/MA Materi Hidrokarbon Dan Minyak Bumi Berwawasan Lingkungan Hidup”*. JTC-RE: Journal of Tropical Chemistry Research and Education 4, 1 : 45-54 | ISSN 685-5690 (online) ISSN 2685-144X (print).

Laily Yunita Susanti. 2022. *“Pengembangan Modul Praktikum berbasis Green Chemistry untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan pada Calon Guru IPA”* Jurnal Pendidikan MIPA / Vol. 12, No. 3 | ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166.

Maharani Dalimunthe, dkk, 2022 *“Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Asam-Basa”*. Journal Of Innovation in Chemistry Education/ Vol. 4, No. 2.

- Mariza Fitriati, dkk. 2019. *“Pengaruh Pembelajaran Berbasis Lingkungan Terhadap Sikap Peduli Lingkungan Pada Materi Pencemaran Lingkungan”*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)/ Vol. 8, No. 1, | ISSN: 2715-2723 (Online).
- Mery Andriani, dkk. 2019 *“Pengembangan modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa”* Hydrogen: Jurnal Pendidikan Kimia / Vol. 7, No. 1| p-ISSN: 2338-487 | e-ISSN:2656-3061 | pp.25-34.
- Mesran, dkk, Merdeka Kreatif Di Era Pandemi Covid-19. Medan: Green Press.
- Michael Purba, 2010. *Kimia Untuk SMA Kelas XI*, Erlangga, Jakarta.
- Muhammad Irham dan Novan Ardy Wiyani,. 2017. *Psikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Muhammad Riza, dkk. 2020 *“Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kearifan Lokal Kota Semarang Pada Materi Larutan Asam dan Basa”* JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran) / Vol. 4, No. 1| ISSN: 2598-5876 (print), 2598-0904 (online).
- Muhammad Thobroni dan Arif Mustofa,. 2018. *Belajar dan pembelajaran*, Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Nurdin Muhayat. 2018. *Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Pisa*.
- Putri, N.R. 2017. *Pengembangan perangkat pembelajaran asam basa dengan strategi kontekstual berbantuan modul*. Chemistry in Education, 3 (2) :200-207.
- Ranty An Nisa, dkk. 2022. *“Pelatihan Pembuatan Herbarium Sebagai Salah Satu Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Lingkungan di SMA Muhammadiyah 1 dan 2 Tangerang”*. J. Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA/ Vol. 3, No. 1 |JPMS, ISSN: 2549-4899.
- Rau G H & Caldeira K 2012. *Minimizing effects of CO₂ storage in oceans*. Science.
- Raymond Chang. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Rizki Utari, dkk. 2021. *“Pemanfaatan Hasil Pengembangan Modul Kimia Berbasis Etnosains Untuk Menanamkan Sikap Konservasi Lingkungan di Sekolah MAN 2 Lombok Tengah”*. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA/ Vol. 4, No.1 : 92-97, | e-ISSN: 2655-5263.

- Rohmalia Wahab. 2016. *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Royal Society . 2017. *Royal Society response to the House of Lords Inquiry into the practicalities of developing renewable energy*. Document number 22/03, Royal Society: London.
- Salim dan Haidir, 2019. "*Penelitian Pendidikan Metode, Pendekatan dan Jenis*" Jakarta: Kencana.
- Setiadi, dkk. 2019. "*Pengembangan e-modul Asam Basa Berbasis Discovery Learning untuk Kelas X SMA/MA*" Jurnal Edu Kimia / Vol. 1, No. 1.
- Setyawati W, dan Budiwati T, 2018, *Peningkatan Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Saat Kebakaran Hutan Tahun 2006 di Indonesia*, Prosiding Seminar Nasional Kimia ke XVIII, FMIPA UGM, Yogyakarta, ISSN: 1410-8313.
- Sinaga. 2020. "*Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Lingkungan Pada Materi Teks Laporan Hasil Observasi Di Kelas X SMK Pelayaran Buana Bahari Medan*" Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran/ Vol. 1 No. 1: E-ISSN : 2721-7795 60
- Sri Wuryastuti 2018, "*Model Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup Mahasiswa*," Jurnal Penelitian Pada Pembelajaran Konsep Dasar Biologi, Vol. 5, No. 2.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukriadi Hasibuan, dkk, 2022. "*Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Benda Dan Kegunaannya Dalam Pembelajaran IPA Di Kelas II SD Negeri 101040 AEK Sigam*". Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar / Vol.1 No.3 /E.ISSN.2275-2445 Susi Friska.
- Suyono dan Haryono. 2019. *Belajar dan Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Uberti.2014. "*Penelitian dan Pengembangan*" yang Belum diMinati dan Perspektifnya", Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, Vol 3. No 2.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Widoyoko, E.P. 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Yusfita Yusuf, dkk, Call For Book Tema 3 Media Pembelajaran, (Surabaya: Cv Jakad Media Publishing, 2020), h.6



Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian



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

Nomor : B-14533/Un.08/FTK-I/TL.00/11/2022

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

1. 1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar
2. 2. Kepala Sekolah SMA Negeri 15 Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **khairunnisak / 180208094**
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Kimia
Alamat sekarang : Kp Laksana. Kec.Kuta Alam Banda Aceh.

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh*

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

Banda Aceh, 08 November 2022

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Desember
2022

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

Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian Dari Dinas Pendidikan



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.disdik1@gmail.com

REKOMENDASI
 Nomor: 421.3/3051

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

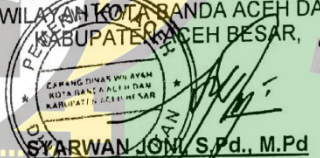
Nama	: Khairunnisak
NPM	: 180208094
Judul	: Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh.

Untuk Melakukan Penelitian Ilmiah dalam rangka penulisan skripsi di SMA Negeri 15 Banda Aceh, Sesuai dengan surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar Raniry Banda Aceh Nomor : B-14533/Un.08/FTK-I/TL.00/11/2022, tanggal 08 November 2022.

Demikianlah Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 08 November 2022

KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
 WILAYAH KOTA BANDA ACEH DAN
 KABUPATEN ACEH BESAR,



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



AR - RANIRY

 @cabdinsatu

 @cabdisdik1

 @cabdisdik1

Lampiran 3 Instrument Peneliitan

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA TERHADAP TERHADAP PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI SMA NEGERI 15 BANDA ACEH

Satuan Pendidikan : SMA
Materi Pelajaran : Kimia
Sub Materi : Asam Basa
Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh”. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk kelayakan pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : MUMMAN YULIAN, M. Si.

NIP : 198911302006041002

Instansi :

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

No	Pertanyaan	Skor Validasi					Catatan
		1	2	3	4	5	Validator
Desain Cover Modul							
1	Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik meliputi judul sampul modul, gambar sampul modul , tulisan sampul modul				✓		
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					✓	
11	Modul dapat digunakan sebagai sumber belajar Mandiri					✓	
12	Dapat dibaca peserta didik kapan dan dimana saja dapat dipakai tanpa bantuan guru, ukuran modul cukup kecil dan menambah pengetahuan siswa.					✓	
13	Ukuran kertas modul sesuai standar ISO modul berukuran B5 (182 x 257mm)					✓	
Tipografi							
14.	Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca					✓	
15.	Menggunakan variasi huruf (<i>Bold, italic, small capital</i>) yang tepat dan tidak berlebihan						✓

16	Konsisten jenis huruf dari halaman ke halaman				✓	
17	Konsisten ukuran huruf dari halaman ke halaman				✓	
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				✓	

Saran dan komentar ahli media terhadap produk yang dikembangkan

Secara umum media ini kontennya menarik, namun dalam desain cover terasa belum terlalu terhubung dgn baik dengan judul modul / media yg dikembangkan

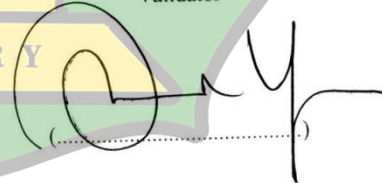
Banda Aceh,

2022

جامعة الرانيري

Validator

AR - RANIRY



**INSTRUMEN VALIDASI MEDIA TERHADAP TERHADAP PENGEMBANGAN
MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA

Materi Pelajaran : Kimia

Sub Materi : Asam Basa

Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh”. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk kelayakan pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Teuku Badhisstah, M Pd

NIP : 1314038401

Instansi :

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

No	Pertanyaan	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Desain Cover Modul							
1	Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik meliputi judul sampul modul, gambar sampul modul , tulisan sampul modul				✓		
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				✓		
11	Modul dapat digunakan sebagai sumber belajar Mandiri				✓		
12	Dapat dibaca peserta didik kapan dan dimana saja dapat dipakai tanpa bantuan guru, ukuran modul cukup kecil dan menambah pengetahuan siswa				✓		
13	Ukuran kertas modul sesuai standar ISO modul berukuran B5 (182 x 257mm)				✓		
Tipografi							
14.	Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca				✓		
15.	Menggunakan variasi huruf (Bold, italic, small capital) yang tepat dan tidak berlebihan				✓		

16	Konsisten jenis huruf dari halaman ke halaman				✓	
17	Konsisten ukuran huruf dari halaman ke halaman				✓	
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				✓	

Saran dan komentar ahli media terhadap produk yang dikembangkan

- 1) munculkan Gambar 3D di cover
- 2) munculkan indikator
- 3) edit bahasa / tulisan contoh di Daftar Pustaka

AR - RANIRY Banda Aceh,

2022

Validator

Teuku Badliyah, S.Pd

**INSTRUMEN VALIDASI MEDIA TERHADAP TERHADAP PENGEMBANGAN
MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA

Materi Pelajaran : Kimia

Sub Materi : Asam Basa

Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh”. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk kelayakan pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Muthlis M Pd

NIP : 197211102007011050

Instansi :

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

No	Pertanyaan	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Desain Cover Modul							
1	Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik meliputi judul sampul modul, gambar sampul modul , tulisan sampul modul					✓	
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					✓	
11	Modul dapat digunakan sebagai sumber belajar Mandiri					✓	
12	Dapat dibaca peserta didik kapan dan dimana saja dapat dipakai tanpa bantuan guru, ukuran modul cukup kecil dan menambah pengetahuan siswa.					✓	
13	Ukuran kertas modul sesuai standar ISO modul berukuran B5 (182 x 257mm)					✓	
Tipografi							
14.	Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca					✓	
15.	Menggunakan variasi huruf (Bold, italic, small capital) yang tepat dan tidak berlebihan					✓	

16	Konsisten jenis huruf dari halaman ke halaman							✓
17	Konsisten ukuran huruf dari halaman ke halaman							✓
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							✓

Saran dan komentar ahli media terhadap produk yang dikembangkan



Validator
M. H. S. S. T. H. P.
 197211102007011050

**INSTRUMEN VALIDASI MATERI TERHADAP PENGEMBANGAN
MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA
Materi Pelajaran : Kimia
Sub Materi : Asam Basa
Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh”. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk kelayakan pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Muammar Yulian
NIP : 19841130 200604 1 002
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

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 informasi lebih lanjut tentang asam basa				✓		
	Materi yang disajikan mudah dipahami					✓	
	Materi isi sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓	
	Cakupan isi materi memuat perkembangan peserta didik aspek kognitif, dan psikomotorik				✓		
	Kedalaman materi kimia				✓		
	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				✓		

Kemethakiran 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)							✓	
	Pendekatan Berbasis Lingkungan membantu peserta didik dalam memahami konsep asam basa dengan mudah							✓	
	Isi bahan ajar yang disajikan memberikan pengetahuan baru mengenai manfaat mempelajari asam basa yang dihubungkan dengan pendekatan Berbasis Lingkungan							✓	
	Isi bahan ajar yang disajikan menekankan pada hubungan antara konsep asam dan basa dengan Berbasis Lingkungan							✓	
	Terdapat soal latihan yang berhubungan dengan Berbasis Lingkungan untuk memicu peserta didik agar dapat berfikir kritis							✓	

Saran dan komentar ahli materi terhadap produk yang dikembangkan

Seder bali dan konteks materi ya diajarkan

جامعة الرانزي

AR - RANZI Banda Aceh,

2022

Validator

[Signature]

**INSTRUMEN VALIDASI MATERI TERHADAP PENGEMBANGAN
MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA
Materi Pelajaran : Kimia
Sub Materi : Asam Basa
Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk kelayakan pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Teuku Radhisaah, M.Pd

NIP : 1314038401

Instansi :

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

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 informasi lebih lanjut tentang asam basa					✓	
	Materi yang disajikan mudah dipahami					✓	
	Materi isi sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓	
	Cakupan isi materi memuat perkembangan peserta didik aspek kognitif, dan psikomotorik					✓	
	Kedalaman materi kimia				✓		
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)							✓	
	Pendekatan Berbasis Lingkungan membantu peserta didik dalam memahami konsep asam basa dengan mudah							✓	
	Isi bahan ajar yang disajikan memberikan pengetahuan baru mengenai manfaat mempelajari asam basa yang dihubungkan dengan pendekatan Berbasis Lingkungan							✓	
	Isi bahan ajar yang disajikan menekankan pada hubungan antara konsep asam dan basa dengan Berbasis Lingkungan							✓	
	Terdapat soal latihan yang berhubungan dengan Berbasis Lingkungan untuk memicu peserta didik agar dapat berfikir kritis							✓	

Saran dan komentar ahli materi terhadap produk yang dikembangkan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,

2022

Validator

(.....)

**INSTRUMEN VALIDASI MATERI TERHADAP PENGEMBANGAN
MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA

Materi Pelajaran : Kimia

Sub Materi : Asam Basa

Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh”. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu dosen berkenan untuk memberikan penilaian terhadap modul ini. Atas bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Tujuan : Untuk kelayakan pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Mukhlis M Pd

NIP : 197211102007011056

Instansi :

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

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 informasi lebih lanjut tentang asam basa				✓		
	Materi yang disajikan mudah dipahami				✓		
	Materi isi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓		
	Cakupan isi materi memuat perkembangan peserta didik aspek kognitif, dan psikomotorik				✓		
	Kedalaman materi kimia				✓		
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)								✓
	Pendekatan Berbasis Lingkungan membantu peserta didik dalam memahami konsep asam basa dengan mudah								✓
	Isi bahan ajar yang disajikan memberikan pengetahuan baru mengenai manfaat mempelajari asam basa yang dihubungkan dengan pendekatan Berbasis Lingkungan								✓
	Isi bahan ajar yang disajikan menekankan pada hubungan antara konsep asam dan basa dengan Berbasis Lingkungan								✓
	Terdapat soal latihan yang berhubungan dengan Berbasis Lingkungan untuk memicu peserta didik agar dapat berfikir kritis								✓

Saran dan komentar ahli materi terhadap produk yang dikembangkan

AR - RANIRY

Banda Aceh, 2 / 2022

Validator

Muli Utis, M.Pd
 NIP. 197211102007011050

**INSTRUMEN VALIDASI BAHASA TERHADAP PENGEMBANGAN MODUL
BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA
Materi Pelajaran : Kimia
Sub Materi : Asam Basa
Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh”. 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 pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Muhammad Yousuf M. S.

NIP : 190341302006041002

Instansi :

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, tuliskan 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

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		
	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD			✓			
	Kosa kata yang digunakan tepat			✓			
	Penggunaan tanda baca sesuai			✓			
	Penyusunan kalimat dalam modul jelas			✓			
	Kesederhanaan struktur kalimat				✓		
	Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami				✓		
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓		
	Konsistensi penggunaan istilah			✓			
	Kesesuaian penulisan kata menggunakan istilah baku			✓			

Saran dan komentar ahli bahasa terhadap produk yang dikembangkan

Secara umum sudah baik, hanya ditemukan ada kesalahan dan perlu perhatian, penggunaan preposisi dan kata hubung.

جامعة الرانيري

Banda Aceh,

2022

AR - RANIRY

Validator

(Signature)

**INSTRUMEN VALIDASI BAHASA TERHADAP PENGEMBANGAN MODUL
BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA

Materi Pelajaran : Kimia

Sub Materi : Asam Basa

Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh". 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 pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Teuku Radhislah, M.Pd

NIP : 1314030401

Instansi :

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, tuliskan 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

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓	
	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓	
	Kosa kata yang digunakan tepat				✓		
	Penggunaan tanda baca sesuai				✓		
	Penyusunan kalimat dalam modul jelas				✓		
	Kesederhanaan struktur kalimat				✓		
	Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami				✓		
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓		
	Konsistensi penggunaan istilah				✓		
	Kesesuaian penulisan kata menggunakan istilah baku					✓	

Saran dan komentar ahli bahasa terhadap produk yang dikembangkan

جامعة الرانيري

Banda Aceh,

2022

AR - RANIRY

Validator

(Tauku Badlisyah, M.Pd)
NIDN. 1314038401

**INSTRUMEN VALIDASI BAHASA TERHADAP PENGEMBANGAN MODUL
BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI ASAM BASA DI
SMA NEGERI 15 BANDA ACEH**

Satuan Pendidikan : SMA

Materi Pelajaran : Kimia

Sub Materi : Asam Basa

Peneliti : Khairunnisak

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh”. 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 pengembangan modul berbasis lingkungan pada materi Asam Basa di SMA Negeri 15 Banda Aceh

Nama : Mukhlis M. Pd

NIP : 19721102007011030

Instansi :

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, tuliskan 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

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓	
	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓	
	Kosa kata yang digunakan tepat					✓	
	Penggunaan tanda baca sesuai					✓	
	Penyusunan kalimat dalam modul jelas					✓	
	Kesederhanaan struktur kalimat					✓	
	Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami					✓	
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓		
	Konsistensi penggunaan istilah					✓	
	Kesesuaian penulisan kata menggunakan istilah baku					✓	

Saran dan komentar ahli bahasa terhadap produk yang dikembangkan

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Banda Aceh,

2022

Validator

Mukhlis, M. Pd.
 69721102007011050

**ANGKET RESPON GURU TERHADAP
“MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI
ASAM BASA DI SMA NEGERI 15 BANDA ACEH”**

Nama : ZAHARA, S.Pd
NIP. 198006242006042003
Asal Sekolah : SMAN 15 ADIDARMA

Petunjuk pengisian:

1. Berikan tanda *check* (v) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini:
 - a. Skor 5 diberikan apabila Saudara (i) “sangat layak” dengan pernyataan dalam angket
 - b. Skor 4 diberikan apabila Saudara (i) “layak” dengan pernyataan dalam angket
 - c. Skor 3 diberikan apabila Saudara (i) “cukup layak”.
 - d. Skor 2 diberikan apabila Saudara (i) “kurang layak”.
 - e. Skor 1 diberikan apabila Saudara (i) “sangat kurang layak”.
2. Setelah mengirim semua item angket, Saudara (i) dimohon untuk memberikan saran untuk perbaikan modul.

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Isi Materi	1. Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
		2. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
		3. Cakupan isi materi memuat perkembangan peserta didik yaitu aspek kognitif, aspek sikap dan psikomotorik					✓
		4. Pemahaman konsep					✓
		5. Kesesuaian konsep kimia					✓
		6. Kedalaman materi kimia				✓	
		7. Tujuan penyusunan modul sebagai sumber belajar mandiri		✓	✓		

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			1	2	3	4	5
2	Pendekatan Pendidikan Lingkungan Hidup	1. Keterkaitan materi dengan konsep pendidikan lingkungan hidup					✓
		2. Kesesuaian ilustrasi/gambar dengan konsep pendidikan lingkungan hidup yang disajikan					✓
		3. Wawasan tentang pengetahuan lingkungan hidup tidak bertolak dengan isi materi					✓
3	Karakteristik Modul	1. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Instructinal					✓
		2. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Contained				✓	
		3. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Alone				✓	
		4. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Adaptiv				✓	
		5. Kesesuaian dengan karakteristik modul User friendly				✓	
4	Kelengkapan Modul	1. Kelengkapan komponen modul					✓
		2. Kelengkapan komponen tambahan modul				✓	
5	Kebahasaan	1. Kesesuaian penggunaan gaya bahasa				✓	
		2. Kesesuaian penulisan kata					✓
		3. Kesesuaian penggunaan kalimat				✓	
6	Desain	1. Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik				✓	
		2. Kemampuan desain isi modul untuk digunakan sebagai sumber belajar mandiri				✓	
7	Teks	1. Konsisten tata letak pengetikan dari halaman ke halaman					✓
		2. Konsisten ukuran huruf dari halaman ke halaman					✓
		3. Konsisten jenis huruf dari halaman ke halaman					✓
		4. Konsisten penggunaan layout dari halaman ke halaman					✓
8	Ilustrasi	1. Kesesuaian ilustrasi dengan materi					✓
		2. Ketepatan menempatkan ilustrasi					✓
		3. Gambar atau ilustrasi menarik minat peserta					✓

**ANGKET RESPON GURU TERHADAP
"MODUL BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI
ASAM BASA DI SMA NEGERI 15 BANDA ACEH"**

Nama

: CUT SARI KURNIATI, S.Pd
NIP: 198502062009042007

Asal Sekolah

: S M A N 15. A D I D A R M A

Petunjuk pengisian:

1. Berikan tanda *check* (v) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini:
 - a. Skor 5 diberikan apabila Saudara (i) "sangat layak" dengan pernyataan dalam angket
 - b. Skor 4 diberikan apabila Saudara (i) "layak" dengan pernyataan dalam angket
 - c. Skor 3 diberikan apabila Saudara (i) "cukup layak".
 - d. Skor 2 diberikan apabila Saudara (i) "kurang layak".
 - e. Skor 1 diberikan apabila Saudara (i) "sangat kurang layak".
2. Setelah mengirim semua item angket, Saudara (i) dimohon untuk memberikan saran untuk perbaikan modul.

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Isi Materi	1. Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
		2. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
		3. Cakupan isi materi memuat perkembangan peserta didik yaitu aspek kognitif, aspek sikap dan psikomotorik					✓
		4. Pemahaman konsep					✓
		5. Kesesuaian konsep kimia					✓
		6. Kedalaman materi kimia					✓
		7. Tujuan penyusunan modul sebagai sumber belajar mandiri					✓

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			1	2	3	4	5
2	Pendekatan Pendidikan Lingkungan Hidup	1. Keterkaitan materi dengan konsep pendidikan lingkungan hidup				✓	
		2. Kesesuaian Ilustrasi/gambar dengan konsep pendidikan lingkungan hidup yang disajikan					✓
		3. Wawasan tentang pengetahuan lingkungan hidup tidak bertolak dengan isi materi				✓	
3	Karakteristik Modul	1. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Instructinal				✓	
		2. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Contained					✓
		3. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Alone					✓
		4. Kesesuaian dengan karakteristik modul Self Adaptiv					✓
		5. Kesesuaian dengan karakteristik modul User friendly					✓
4	Kelengkapan Modul	1. Kelengkapan komponen modul					✓
		2. Kelengkapan komponen tambahan modul					✓
5	Kebahasaan	1. Kesesuaian penggunaan gaya bahasa					✓
		2. Kesesuaian penulisan kata					✓
		3. Kesesuaian penggunaan kalimat					✓
6	Desain	1. Ketertarikan desain sampul modul dengan minat peserta didik					✓
		2. Kemampuan desain isi modul untuk digunakan sebagai sumber belajar mandiri					✓
7	Teks	1. Konsisten tata letak pengetikan dari halaman ke halaman					✓
		2. Konsisten ukuran huruf dari halaman ke halaman					✓
		3. Konsisten jenis huruf dari halaman ke halaman				✓	
		4. Konsisten penggunaan layout dari halaman ke halaman					✓
8	Ilustrasi	1. Kesesuaian ilustrasi dengan materi				✓	
		2. Ketepatan menempatkan ilustrasi				✓	
		3. Gambar atau ilustrasi menarik minat peserta					✓

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			1	2	3	4	5
9	Kepraktisan	didik					
		1. Materi disampaikan secara singkat, padat dan jelas					✓
		2. Dapat dibaca peserta didik kapan dan dimana saja					✓
Jumlah							
Persentase							

Perhitungan:

$$K \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

K = Persentase skor yang diperoleh

$\sum ni$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal (skor maksimal 52)

Saran untuk perbaikan modul:



DOKUMENTASI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Khairunnisak
 Tempat Tanggal Lahir : Banda Aceh, 20 April 2001
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Status : Belum Menikah
 Alamat : Lambaro Skep, Dawai Makam. Jl Delima 6,
 Banda Aceh kec Kuta Alam
 No : 081350548971
 Email : khairunnisak093@gmail.com

Pendidikan formal

2018-sekarang mahasiswa S1 pendidikan kimia uin Ar-Raniry
 2015-2018 : SMA Negeri 15 Banda Aceh
 2012-2012 : Pesantren Modern Oemar Diyan
 2012-2013 : SMP Negeri 9 Banda Aceh
 2013-2015 : SMP Muhammadiyah Banda Aceh
 2006-2012 : SD negeri 36 Banda Aceh