

**PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA BERBASIS
*PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN
UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI
KESETIMBANGAN KIMIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh :

Anita Ninda Choirunnisa

NIM : 1708076053

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

HALAMAN JUDUL

PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN
***UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI**
KESETIMBANGAN KIMIA

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh :

Anita Ninda Choirunnisa

NIM : 1708076053

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Anita Ninda Choirunnisa'**

NIM : 1708076053

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* dan *Unity of Sciences* pada Materi Keseimbangan Kimia

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Juli 2024

Pembuat Pernyataan

Anita Ninda Choirunnisa'

NIM. 1708076053

LEMBAR PENGESAHAN



**KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* pada Materi Kesetimbangan Kimia
Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'
NIM : 1708076053
Jurusan : Pendidikan Kimia

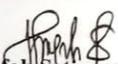
Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 5 Agustus 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,


Hanifah Setiowati M.Pd

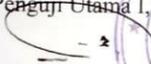

Hj. Ratih Rizqi Nirwana S.Si., M.Pd

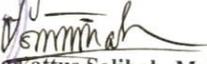
NIP. 199309292019032021

NIP. 198104142005012003

Penguji Utama I,

Penguji Utama II,


Mufidah S. Ag., M.Pd


Mar'atus Solihah, M. Pd

NIP. 196907071997032001

NIP. 198908262019032009

Pembimbing,


Hanifah Setiowati M.Pd

NIP. 199309292019032021

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 25 Juni 2024

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* pada Materi Kesetimbangan Kimia**

Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'

NIM : 1708076053

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing I



Haniyati Setiowati, M.Pd

NIP. 199309292019032021

ABSTRAK

Pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan e-modul yang dikembangkan. Metode penelitian ini adalah *Reserch and Development* (RnD). Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi, wawancara, angket dan dokumentasi. Karakteristik e-modul hasil pengembangan berupa *Flipbook* digital yang disajikan dengan langkah kegiatan peserta didik dengan sintaks pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Kualitas e-modul dinilai oleh validator ahli materi dan media. Hasil pengembangan berupa e-modul kimia berbasis *Problem Based Learning* dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia dengan format *HTML 5*. Hasil kualitas e-modul dinilai menggunakan indeks Aiken's V dan mendapatkan nilai validitas secara keseluruhan sebesar 0,81 dengan kategori valid. Aspek materi, PBL, Uos dan media mendapat nilai V masing masing 0,8, 0,79, 0,8 dan 0,85 dengan kategori valid. Diharapkan e-modul ini dapat diujikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik dan mengatahui tingkat keefektifan e-modul dalam pembelajaran

Kata Kunci : *Electronic Module (e-module), Problem Based Learning (PBL), Unity of Sciences, kesetimbangan kimia.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning* dan *Unity of Sciences* pada Materi Kesetimbangan Kimia" dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah membantu. Oleh karena itu penulis menyampaikan banyak ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Wirda Udaibah, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Hanifah Setiowati, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.

4. Teguh Wibowo, M.Pd., Apriliana Drastisianti, M.Pd., Wiwik Kartika Sari, M.Pd., Lis Setyo Ningrum, M.Pd., Mar'attus Solihah, M.Pd selaku tim validator ahli materi dan media yang telah berkenan memberikan masukan dan saran pada produk penelitian skripsi penulis.
5. Endah Wahyuningtyas, M.Sc selaku guru pengampu mata pelajaran kimia di MA Abadiyah yang telah banyak memberikan informasi selama proses penelitian.
6. Ayahanda Muh Shohib, Ibunda Siti Ni'amah dan adik Luthfiana Zahrotul Itsna tercinta atas segala pengorbanan dan kasih sayangnya serta rangkaian doa tulusnya yang tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Suami tercinta Yusuf Muhammad Ridzwan Syah yang sudah bersedia menemani dan memberikan support kasih sayang selama proses penulisan skripsi.
8. Segenap dosen fakultas Sains dan Teknologi yang telah membekali banyak ilmu pengetahuan selama studi di UIN Walisongo Semarang. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapatkan berkah dari Allah SWT.
9. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia 2017 yang tetap berjuang sampai titik darah penghabisan,

terimakasih telah memberikan warna selama perkuliahan.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apapun selain ucapan terimakasih dan iringan do'a semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka dengan sebaik-baik balasan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi semuanya. Aamiin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb S

Semarang, 26 Juni 2024

Penulis



AnitaNinda Choirunnisa'

NIM. 1708076053

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA BERBASIS.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat penelitian	12
G. Spesifikasi Produk.....	Error! Bookmark not defined.
H. Asumsi Pengembangan.....	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	16

A.	Kajian Teori.....	16
B.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	36
C.	Kerangka Berpikir	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		43
A.	Model Pengembangan	43
B.	Prosedur pengembangan	45
C.	Subjek Penelitian	49
D.	Teknik Pengumpulan Data	49
E.	Teknik Analisis Data.....	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		55
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	55
B.	Hasil Uji Coba Produk.....	67
C.	Revisi Produk.....	69
D.	Kajian Produk Akhir	75
E.	Keterbatasan Penelitian.....	98
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		100
A.	Simpulan	100
B.	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....		102
Lampiran-Lampiran.....		108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sintaks <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	27
Tabel 3.1	Tabel Aiken's V	54
Tabel 4.1	Capaian Pembelajaran	59
Tabel 4.2	Tujuan Pembelajaran	60
Tabel 4.3	Nilai Validitas Tiap Aspek	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi Paradigma <i>Unity of Sciences</i>	29
Gambar 2.2	Kerangka Berfikir	42
Gambar 3.1	Alur Pengembangan 4-D	44
Gambar 4.1	Cover modul sebelum dan sesudah revisi	71
Gambar 4.2	Penulisan reaksi seblum revisi	72
Gambar 4.3	Penulisan reaksi setelah revisi	72
Gambar 4.4	Sebelum dan sesudah revisi konten UoS	73
Gambar 4.5	Konten UoS pada tiap bab	75
Gambar 4.6	Grafik Validasi tiap aspek	78
Gambar 4.7	Grafik hasil validasi aspek materi	79
Gambar 4.8	Cover modul	83
Gambar 4.9	Kata pengantar	84
Gambar 4.10	Daftar isi	85
Gambar 4.11	pendahuluan	86
Gambar 4.12	Petunjuk penggunaan modul	87
Gambar 4.13	Peta konsep	88
Gambar 4.14	Kegiatan belajar	89
Gambar 4.15	Orientasi peserta didik pada masalah	90
Gambar 4.16	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	91

Gambar 4.17	Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok	92
Gambar 4.18	Mengembangkan hasil karya	93
Gambar 4.19	Integrasi keislaman	94
Gambar 4.20	Rangkuman	95
Gambar 4.21	Soal evaluasi	96
Gambar 4.22	Glosarium	97
Gambar 4.23	Daftar pustaka	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Wawancara Guru Kimia	108
Lampiran 2	Angket Kebutuhan Peserta Didik	110
Lampiran 3	Instrumen Validasi Ahli Materi dan Ahli Media	115
Lampiran 4	Indikator Penilaian Instrumen Validasi	121
Lampiran 5	Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media	132
Lampiran 6	Asil validasi secara keseluruhan	153
Lampiran 7	Hasil analisis validasi indeks Aiken's V	154
Lampiran 8	Daftar Riwayat Hidup	162

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perjalanan pendidikan di Indonesia tidak terlepas dari perkembangan kurikulum, dalam setiap periode tertentu kurikulum selalu mengalami proses evaluasi dan inovasi. Tidak jarang banyak yang beranggapan bahwa kurikulum akan berganti seiring dengan pergantian pemangku kebijakan. Sejak awal kemerdekaan, Indonesia sudah terhitung setidaknya sepuluh kali mengalami perubahan dan pengembangan kurikulum. Mulai dari Rentjana Pembelajaran 1947 sampai kurikulum yang diterapkan saat ini yaitu kurikulum “Merdeka Belajar” yang dirancang oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Sugiri dan Priatmoko 2020).

Kurikulum Merdeka menempatkan guru dan peserta didik sebagai bagian terpenting dalam proses pendidikan. Peserta didik memerlukan guru untuk berkolaborasi dalam belajar, tanpa menjadikan guru sebagai sumber belajar utama. Pembelajaran pada kurikulum merdeka memfokuskan pada materi yang esensial serta peningkatan keterampilan peserta didik berdasarkan fasenya (Priantini et al., 2022).

Pembelajaran pada kurikulum merdeka belajar memusatkan pembelajaran pada peserta didik atau *student centered learning*. Terselenggaranya proses pembelajaran yang teratur dan lancar tidak terlepas dari sumber belajar yang memadai.

Sumber belajar peserta didik menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di MA Abadiyah, sumber belajar yang digunakan di MA Abadiyah yaitu buku paket dan LKS (Lembar Kerja Siswa). Adakalanya pembelajaran kimia juga menggunakan LKS dan video. Penggunaan video sebagai bahan ajar ini kurang efektif karena materi yang disampaikan terbatas, penjelasan materi yang kurang detail dan seringkali terjadi gangguan pada jaringan. Sedangkan buku paket yang digunakan peserta didik adalah milik perpustakaan yang dipinjam dan setiap buku digunakan untuk dua peserta didik. Hal ini membuat peserta didik kesulitan jika harus bergantian menggunakan buku paket terlebih lagi jika jarak rumah antara satu peserta didik dengan peserta didik yang lain saling berjauhan. Selain itu buku paket yang digunakan kurang menarik dan peserta didik masih kesulitan memahami materi di buku paket.

Permasalahan ini dapat diatasi dengan melakukan inovasi pada media pembelajaran yang digunakan oleh peserta didik. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan abad 21 dan dapat meningkatkan minat belajar serta interaktif berupa *E-module* (modul elektronik). *E-modul* merupakan perkembangan dari modul yang awalnya berbentuk cetak mejadi modul dalam bentuk digital dan bersifat interaktif (Abdullah et al., 2020) Pemanfaatan *e-modul* sebagai bahan ajar dapat memberikan dampak yang positif pada proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Nurbaiti (2021) menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan mempunyai interprestasi yang baik dari ahli materi, media dan bahasa.

E-modul dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik karena dalam *e-modul* dapat memuat audio, gambar, video dan animasi didalamnya. Oleh karena itu, *e-modul* dapat membuat peserta didik lebih tertarik dengan materi kimia dan membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia (Romayanti et al., 2020). Penggunaan *e-modul* akan mempermudah peserta didik karena mudah dibawa

kemana saja, tidak menggunakan kertas dan tinta sehingga biaya produksi lebih murah serta penggunaannya lebih mudah. *E-Modul* akan dibuat dengan menggunakan *website* dan dapat diakses menggunakan laptop dan *smartphone* secara *online* dan *offline*.

Selain memilih media pembelajaran yang tepat, dalam kurikulum merdeka belajar guru juga harus memilih model pembelajaran yang tepat pula. Salah satu model pembelajaran yang digunakan dalam kurikulum merdeka belajar *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah. Saat ini media pembelajaran yang digunakan masih terpisah dengan model pembelajaran sehingga guru perlu waktu untuk menyesuaikan antara media dan model pembelajaran.

Problem based learning (PBL) sendiri merupakan suatu model pembelajaran yang menggabungkan proses pemecahan masalah (*problem solving*) dengan penemuan konsep secara mandiri (Wulandari et al., 2011). Kemampuan *problem solving* adalah kemampuan menguraikan dan menjelaskan beragam pengetahuan yang diperoleh melalui proses berpikir saat mencari solusi untuk menyelesaikan

suatu kasus atau permasalahan. Berdasarkan data survei yang dilakukan oleh *Trends International Mathematic and Science Study* (TIMSS) kemampuan *problem solving* peserta didik masih tergolong rendah dilihat dari hasil belajar peserta didik masih rendah bahkan menurun. Data TIMSS tahun 2011 menunjukkan bahwa daya serap siswa dalam kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) yang berkaitan dengan matematika masih rendah, dimana peserta didik hanya menjawab 20% dan 25% untuk penalaran (Monika et al., 2022).

Permasalahan rendahnya kemampuan *problem solving* ini dapat diatasi dengan menggunakan metode pembelajaran *Problem Based Learning*. Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penerapan model PBL pada media pembelajaran berbasis komputer mampu memberikan pengaruh positif terhadap peserta didik seperti meningkatkan penguasaan konsep, pemecahan masalah, berfikir kritis, hasil belajar, kemampuan generik sains dan keterampilan proses sains (Janah dan Widodo 2018; Khairunisa et al., 2020; Mashami et al., 2019; Syaribuddin et al., 2016)

Husna (2019) menyatakan bahwa saat ini muatan karakter merupakan hal yang sangat penting yang harus didapatkan peserta didik tidak hanya muatan pengetahuan saja karena masih adanya penurunan moral pada anak usia sekolah. MA Abadiyah Gabus adalah salah satu sekolah yang menerapkan muatan karakter dalam pribadi peserta didik, namun dalam penerapannya belum sepenuhnya terwujud dalam pembelajaran.

MA Abadiyah Gabus Pati adalah salah satu sekolah dibawah naungan Kementrian Agama dan beridentitas agama Islam. Pelajaran di MA Abadiyah memuat ilmu agama, ilmu umum dan muatan lokal (kitab-kitab). Salah satu pelajaran umum di sekolah tersebut yaitu kimia. Ilmu agama dan ilmu kimia sebenarnya adalah suatu ilmu yang saling berkaitan dan dapat dihubungkan dalam proses pembelajaran dengan mengintegrasikan nilai-nilai agama dalam proses pembelajaran. Pembelajaran kimia di MA Abadiyah saat ini belum mengkaitkan ilmu kimia dengan ilmu agama. Namun, guru sudah mengaitkan ilmu kimia dengan ilmu-ilmu sains lainnya seperti biologi dan fisika walaupun hanya sekilas.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan adanya pembelajaran kimia yang diintegrasikan dengan nilai-nilai agama. Sebagaimana paradigma *unity of sciences* yang menganggap bahwa segala macam ilmu pengetahuan adalah satu kesatuan yang berasal dan bermuara kepada Allah SWT melalui wahyu-Nya baik secara langsung maupun tidak langsung (Fanani, 2015). Terpisahnya ilmu kimia dengan ilmu agama ini menjadikan peserta didik memandang ilmu kimia dan ilmu agama adalah dua ilmu yang berbeda dan tidak dapat disatukan. Pandangan ini berdampak pada tidak adanya kontribusi pembelajaran kimia terhadap pembentukan sikap positif dalam mengenali dan mengagungkan Allah SWT sebagai sumber segala ilmu.

Penerapan *unity of sciences* sangat penting dalam mengintegrasikan nilai-nilai agama dalam pembelajaran kimia. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pembelajaran kimia dengan *unity of sciences* dapat meningkatkan nilai-nilai spiritual dan efektif dalam menunjang pembelajaran peserta didik (Fibonacci et al., 2021). Selain itu, banyak peneliti yang telah mengembangkan bahan ajar berbasis agama diantaranya Farida (2019) mengembangkan sebuah

bahan ajar berupa modul yang berbasis multi level representatif dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia. Hasil validasi dari ahli media dan ahli materi masing-masing memperoleh skor 88% dan 87,8% dengan kategori sangat layak sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran peserta didik. Aghna (2019) juga mengembangkan sebuah modul berbasis *unity of sciences* pada materi termokimia dan berbasis representasi kimia.

Masalah lainnya adalah proses pemahaman konsep kimia yang masih dianggap sulit bagi sebagian besar peserta didik. Menurut data survey yang dilakukan oleh *The Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) hasil dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 menunjukkan bahwa dalam kategori sains Indonesia mengalami penurunan peringkat dari peringkat 69 menjadi peringkat 74 dengan skor rata-rata 371. Berdasarkan hasil observasi dan angket menunjukkan bahwa peserta didik di MA Abadiyah mengalami kendala dalam mempelajari materi kimia diantaranya kesulitan memahami konsep kimia sebesar 47,1%, kesulitan pemahaman materi sebesar 23,5% dan kesulitan perhitungan kimia sebesar 29,4%.

Selain itu menurut Yakina (2017) kesulitan yang dialami juga dapat disebabkan oleh kurangnya kesiapan peserta didik dalam menerima konsep baru, pemahaman konsep yang kurang mendalam serta strategi belajar yang kurang sesuai dengan konsep yang akan diajarkan.

Hasil wawancara dengan guru dan peserta didik di MA Abadiyah menunjukkan bahwa masih banyak nilai peserta didik yang berada dibawah KKM terutama pada materi hitungan. Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah materi kesetimbangan kimia. Materi kesetimbangan kimia berisi konsep-konsep yang abstrak dan memiliki karakteristik berupa fakta, konsep dan prinsip (Andromeda et al., 2016). Kesulitan pada materi kesetimbangan kimia disebabkan oleh konsep-konsep materi yang abstrak seperti konsep kesetimbangan dan pergeseran kesetimbangan (Guci et al., 2018).

Berdasarkan uraian masalah di atas, peneliti akan melakukan penelitian mengenai **“Pengembangan E-Modul Kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* pada Materi Kesetimbangan Kimia”**. Melalui modul ini diharapkan peserta didik mampu untuk memahami

konsep-konsep materi kimia yang abstrak dan terintegrasi dengan nilai-nilai spiritual. Penelitian ini dapat menghasilkan produk yang dapat digunakan pada pembelajaran jarak jauh seperti kondisi pandemi saat ini maupun pada saat pembelajaran di kelas.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sumber belajar yang hanya terfokus pada buku paket dan LKS sehingga peserta didik kurang tertarik untuk membaca dan kesulitan untuk memahami materi.
2. Kurangnya inovasi pada sumber belajar.
3. Peserta didik masih kesulitan untuk memahami konsep-konsep kimia.
4. Belum adanya keterkaitan antara pembelajaran kimia dengan nilai-nilai agama.
5. Kesulitan pada materi kesetimbangan kimia karena konsep-konsep materi yang abstrak.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka peneliti membatasi permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Inovasi media pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu e-modul kimia yang berbasis

Problem Based Learning (PBL) dan *Unity of Sciences* materi kesetimbangan kimia.

2. Menganalisis kelayakan e-modul kimia yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* materi kesetimbangan kimia yang dikembangkan berdasarkan valid atau tidaknya penilaian dari para ahli.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah di latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana karakteristik e-modul pembelajaran kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia?
2. Bagaimana validitas e-modul pembelajaran kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia menurut para ahli?

E. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian yang akan dicapai yaitu:

- a. Untuk mengetahui karakteristik e-modul pembelajaran kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*.
- b. Untuk mengetahui valid atau tidaknya e-modul pembelajaran kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* menurut para ahli.

F. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat diantaranya:

- a. Bagi peserta didik
 - 1) Meningkatkan proses pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep materi kimia serta memberikan motivasi yang kuat untuk terus belajar kimia.
 - 2) Dapat meningkatkan hasil belajar dan presrtasi peserta didik dalam pembelajaran kimia.
- b. Bagi pendidik
 - 1) Dapat menjadi salah satu sumber informasi dan bahan pertimbangan bagi pendidik dalam mengembangkan bahan ajar pembelajaran kimia.
 - 2) Menjadi motivasi bagi pendidik untuk terus meningkatkan mutu pendidikan khususnya pada pembelajaran kimia.

c. Bagi sekolah

- 1) Dapat menjadi bahan pengembangan pembelajaran dalam upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan penguasaan konsep peserta didik.
- 2) Memberikan sumbangsih kepada sekolah dalam rangka peningkatan mutu pembelajaran khususnya bagi tempat penelitian dan sekolah lainnya pada umumnya.

d. Bagi peneliti

- 1) Dapat menjadi pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengembangkan bahan ajar berupa *E-modul kimia berbasis Problem Based Learning (PBL) dan Unity of Sciences*.
- 2) Mendapatkan bekal sebagai calon guru dalam meningkatkan prestasi peserta didik dan dapat mengetahui kebutuhan peserta didik.

e. Bagi peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan informasi bagi peneliti lain untuk mengembangkan inovasi-inovasi pembelajaran khususnya modul pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk

Penelitian yang dilakukan akan menghasilkan produk berupa *E-Modul* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* dengan spesifikasi berikut:

1. Emodul yang dikembangkan merupakan elektronik modul (*E-modul*) pembelajaran kimia yang berisi materi kesetimbangan kimia berbasis PBL dan *Unity of Sciences* yang dapat digunakan peserta didik kelas XI fase F MA Abadiyah Gabus dengan kurikulum Merdeka.
2. *E-modul* berisi: materi kesetimbangan kimia, contoh soal, soal-soal latihan dan nilai-nilai spiritual yang berkaitan dengan materi kimia sebagai salah satu strategi *unity of sciences*.
3. *E-modul* berbasis *unity of sciences* adalah modul yang berisi nilai-nilai spiritual yang dapat menanamkan ketauhidan dan nilai karakter sesuai dengan kurikulum Merdeka.
4. *E-modul* ini berbasis *problem based learning* (PBL) yang menyuguhkan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan kimia sehingga peserta didik mampu menyelesaikan masalah dan mampu menguasai konsep kimia.

5. *E*-modul yang dikembangkan berisi cover modul, bagian pendahuluan, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, cakupan kompetensi yang akan dicapai, peta konsep, materi kesetimbangan kimia yang diintegrasikan dengan ilmu agama, gambar dan video yang mendukung penjelasan materi, kontemplasi kimia-islam, contoh soal, praktikum, evaluasi, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam penelitian ini yaitu:

1. *E*-modul dapat mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami kimia dan menguasai konsep-konsep kimia secara mandiri.
2. Validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli media memiliki kompetensi dan pemahaman yang baik terkait materi, bahan ajar dan konten *unity of sciences*.
3. Produk akhir berupa *e*-modul kimia berbasis PBL dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia dengan kualitas yang sesuai dengan hasil validasi para ahli dan tanggapan peserta didik sehingga mampu memberikan kontribusi pada pembelajaran kimia.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran dan Media Pembelajaran

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dan belajar. Mengajar dilakukan oleh tenaga pendidik, dan belajar dilakukan oleh peserta didik. Belajar dapat diartikan sebagai kegiatan psikofisik yang dilakukan untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Adapun yang dimaksud dengan pembelajaran adalah usaha kondusif agar berlangsung kegiatan belajar dan menyangkut *transfer of knowledge*, serta mendidik (Anshori, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa belajar dan pembelajaran adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Dalam Al-Qur'an penjelasan tentang pentingnya belajar dijelaskan dalam Qs Al Mujadilah ayat 11:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
 يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ ؕ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا
 مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: *"Hai orang-orang yang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat". (Qs Al Mujadilah:11)*

Hadits yang diriwayatkan oleh Imam Muslim juga menjelaskan tentang keutamaan menuntut ilmu, yang artinya:

"Barang siapa yang menempuh suatu perjalanan dalam rangka menuntut ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga. Tidaklah berkumpul suatu kaum di salah satu Masjid mereka membaca Kitabullah serta saling mempelajarinya kecuali akan turun kepada mereka ketenangan dan rahmat serta diliput oleh para malaikat." (H.R Imam Muslim)

Dalil Al-Qur'an dan Hadits tersebut menjelaskan bagaimana Islam memberikan sebuah penghargaan yang tinggi kepada oarang yang memiliki ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan hanya akan diperoleh oleh orang-orang yang mau belajar.

Dalam proses belajar mengajar, kehadiran alat/media pembelajaran sangat penting karena pada kegiatan pembelajaran, ketidakjelasan materi yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan

media sebagai perantara. Media pembelajaran sendiri secara luas dapat diartikan sebagai alat bantu atau sarana yang dijadikan sebagai perantara atau piranti komunikasi untuk menyampaikan pesan atau informasi guna mencapai tujuan pembelajaran.

Media pembelajaran memiliki tiga peranan, yaitu peran penarik perhatian (*intentional role*), peran komunikasi (*communication role*), dan peran ingatan/penyimpanan (*retention role*) (Rosyidah, 2008). Dalam penerapan pembelajaran di sekolah, guru dapat menciptakan suasana belajar yang menarik perhatian dengan memanfaatkan media pembelajaran yang kreatif, inovatif dan variatif, sehingga pembelajaran dapat berlangsung dengan mengoptimalkan proses dan berorientasi pada prestasi belajar. Dalam melaksanakan tugas sebagai pendidik, guru perlu dilandasi langkah-langkah dengan sumber ajaran agama, sesuai firman Allah SWT dalam Qs. An-Nahl ayat 44:

وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: “Dan Kami turunkan kepadamu Al-Qur’an, agar kamu menerangkan pada umat manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka supaya mereka memikirkan.” (Qs. An-Nahl:44)

Demikian pula dalam masalah media pembelajaran, pendidik harus memperhatikan perkembangan jiwa keagamaan peserta didik, karena faktor inilah yang justru menjadi sasaran media pembelajaran. Tanpa memperhatikan serta memahami perkembangan jiwa atau tingkat daya pikir peserta didik, guru akan sulit diharapkan untuk mencapai sukses. Sebagaimana dalam firman Allah SWT Qs. An-Nahl ayat 125:

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ

Artinya: “Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah dengan cara yang baik.” (Qs. An-Nahl:125)

2. **Electronic Modul (E-Modul)**

a. Pengertian *Electronic-Modul (E-Modul)*

Perkembangan teknologi dan informasi pada saat ini perlahan mengalami masa-masa pergeseran dari media cetak menjadi media digital. Penggunaan media pembelajaran di dunia pendidikan dikembangkan dengan penerapan teknologi dan informasi agar dapat meningkatkan kompetensi peserta didik dalam mengikuti perkembangan zaman. Penyajian media pembelajaran dalam

bentuk digital atau elektronik akan menjadi lebih menarik dan memberikan berbagai kemudahan.

Pengertian *e-modul* tidak terlepas dari pengertian modul itu sendiri. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) modul secara istilah diartikan sebagai standar atau satuan pengukur, komponen dari suatu sistem yang berdiri sendiri, tetapi menunjang program dari sistem tersebut. Menurut Direktorat Pembinaan SMA modul adalah sebuah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu serta dikemas menjadi unit pembelajaran terkecil (modular) yang dapat digunakan secara mandiri sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan tercapai.

Mengacu pada pengertian modul diatas maka modul elektronik (*E-modul*) dapat diartikan sebagai suatu bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan disajikan dalam format digital atau elektronik sehingga dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Menurut Permana, dkk (2017) *e-modul* adalah modul dengan format buku elektronik yang menampilkan informasi dan dimuat dalam

hardisk, disket, CD ataupun *flashdisk* serta dibaca menggunakan alat elektronik seperti komputer, *handphone* dll.

Penjelasan mengenai pengertian e-modul diperluas oleh Direktorat Pembinaan SMA bahwa e-modul adalah sebuah bentuk bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis dan disajikan dalam format elektronik dan interaktif sehingga dapat digunakan peserta didik dalam belajar serta dilengkapi video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar.

b. Karakteristik E-modul

E-modul memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan karakteristik suatu modul cetak. Sehingga e-modul dapat mengadaptasi karakteristik yang dimiliki modul cetak dengan penambahan hal-hal yang berkaitan dengan penyajian secara digital. Berikut adalah beberapa karakteristik e-modul berdasarkan Direktorat Pembinaan SMA (2017):

1) *Self instructional*

Peserta didik mampu menggunakan e-modul untuk membelajari diri sendiri dan tidak bergantung pada pihak lain.

2) *Self contained*

E-modul berisi keseluruhan materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari secara utuh.

3) *Stand alone*

E-modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan secara bersama-sama dengan media lain.

4) *Adaptif*

E-modul yang dikembangkan hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.

5) *User friendly*

e-modul yang dikembangkan hendaknya memenuhi kaidah akrab bersahabat/ akrab dengan pemakainya. Sehingga dapat menjadi teman bagi peserta didik dalam belajar.

6) *Konsistensi*

Konsisten dalam menggunakan font, spasi, dan tata letak.

c. *Kelebihan E-modul*

Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh e-modul menurut Direktorat Pembinaan SMA diantaranya :

- 1) Dapat meningkatkan motivasi peserta didik, karena adanya pembatasan materi sehingga peserta didik dapat mengerjakan tugas sesuai dengan kemampuannya.
- 2) Guru dapat memantau kemampuan pemahaman materi peserta didik melalui evaluasi yang disajikan.
- 3) Bahan pelajaran menjadi lebih tertata
- 4) Penyajian yang lebih praktis dan interaktif
- 5) Unsur verbalisme pada modul cetak diubah menjadi lebih interaktif dengan penggunaan video, animasi pada e-modul.

d. Kelemahan E-Modul

Beberapa kelemahan penggunaan e-modul diantaranya:

- 1) Membutuhkan waktu yang cukup lama dalam menyusun e-modul.
- 2) Saat proses pembelajaran kemungkinan peserta didik dapat membuka aplikasi lain yang dapat mengganggu konsentrasi peserta didik, dan membutuhkan pemantauan dari fasilitator.

3. *Problem Based Learning (PBL)*

- a. Pengertian Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang melatih kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang berorientasi pada masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari peserta didik sehingga dapat merangsang kemampuan berfikir kritis tingkat tinggi. *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran dengan ciri-ciri menggunakan permasalahan nyata sebagai konteks peserta didik dalam berfikir kritis, kemampuan menyelesaikan masalah dan memperoleh pengetahuan (Shoimin 2014).

Menurut John Dewey pembelajaran berbasis masalah adalah interaksi stimulus dengan respon yang merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Pengalaman peserta didik dalam mengalami masalah sehari-hari dapat menjadi bahan dan meteri dalam memperoleh pengetahuan serta bisa dijadikan pedoman dan tujuan belajar peserta didik (Nurdyansyah dan Fahyuni 2016). Finkle dan Torp menyatakan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pengembangan dari kurikulum dan sistem pengajaran yang

mengembangkan strategi pemecahan masalah, dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan secara stimulan dengan menjadikan peserta didik ikut berperan aktif sebagai pemecah masalah sehari-hari yang tidak terstruktur (Shoimin, 2014).

b. Karakteristik Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) merupakan pendekatan yang efektif untuk pembelajaran proses berfikir kritis tingkat tinggi yang memiliki karakteristik sebagai berikut (Shoimin, 2014):

1) *Learning is student-centered*

Pembelajaran berbasis PBL didukung oleh teori konstruktivisme dimana peserta didik dituntut untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri

2) *Authentic Problems form the organizing focus for learning*

Permasalahan yang disajikan kepada peserta didik adalah masalah yang otentik sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami masalah tersebut.

3) *New information is acquired through self directed learning*

Peserta didik berusaha untuk menggali informasi mengenai masalah yang dihadapi melalui sumber belajar, baik dari buku atau informasi yang lain secara mandiri.

4) *Learning occurs in small groups*

Pembelajaran dilaksanakan dalam kelompok kecil agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran agar membangun pengetahuan secara kolaboratif.

5) *Teachers act as facilitators*

Guru hanya berperan sebagai fasilitator dalam pelaksanaan PBL. Namun, guru harus memantau perkembangan peserta didik dan terus mendorong peserta didik dalam meraih tujuan yang akan dicapai.

c. Sintaks Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Sintaks *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari lima fase utama yang disajikan dalam tabel berikut (Nurdyansyah dan Fahyuni 2016):

Tabel 2.1 Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

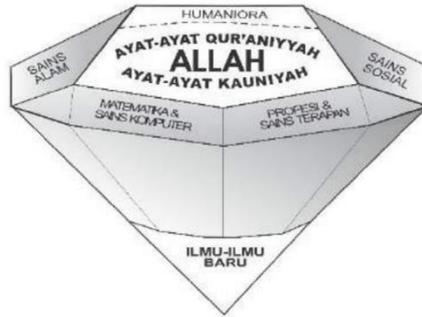
Fase	Indikator	Aktivitas Guru
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktifitas pemecahan masalah yang dipilih.
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan informasi yang berkaitan dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu peserta didik berbadu tugas dengan teman yang lain.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang digunakan peserta didik.

4. *Unity of Sciences*

Unity of Sciences (*wahdatul ulum*) merupakan suatu paradigma yang menjelaskan bahwa semua ilmu merupakan satu kesatuan yang bersumber dari Allah melalui wahyu-Nya baik secara langsung dan tidak langsung (Fanani, 2015). Allah SWT menurunkan ayat-ayat kauniyah dan qur'aniyah dengan tujuan untuk memberikan ilmu-ilmu sebagai pedoman pemikiran dan pengetahuan manusia sehingga ilmu-ilmu yang ada memiliki keterkaitan dan melengkapi satu sama lain. Tujuan ilmu agama adalah untuk menunjukkan keterkaitan dan kesatuan dari berbagai hal (Syukur and Junaedi, 2017).

Konsep *unity of science* pertama kali diterapkan di UIN Walisongo Semarang dan digambarkan dalam model “Intan Berlian Ilmu” dengan pengibaratan sisi-sisi berlian dalam ilmu pengetahuan yang asling berhubungan dan sumbu atas menggambarkan Allah sebagai sumber utama dari segala ilmu (Suharto, 2015).

Ganbaran *unity of sciences* Uin Walisongp dapat dilihat pada **Gambar 2.1** berikut: (Fanani, 2015)



Gambar 2.1 Ilustrasi Paradigms *Unity of Sciences*

Paradigma *unity of sciences* merupakan upaya untuk menghilangkan pertentangan antara ilmu pengetahuan dan ilmu agama yang merupakan faktor utama penyebab kemunduran umat islam. Ada tiga strategi yang dilakukan UIN Walisongo dalam mengimplementasikan konsep *unity of sciences* sebagai berikut (Fanani, 2015):

a) Humanisasi ilmu-ilmu keislaman

Humanisasi yaitu proses dimana manusia dapat memanusiakan manusia yang lain dan mengurangi ketergantungan dari manusia. Strategi humanisasi ilmu keislaman mencakup memadukan nilai-nilai islam dengan ilmu pengetahuan modern untuk meningkatkan kualitas hidup dan peradaban manusia (Tsuwaibah, 2014). Tujuan dari konsep ini adalah agar ilmu keislaman turut andil dalam

menyokong dan memberikan solusi pada segala masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat memajukan peradaban dan kualitas hidup manusia.

b) Spiritualisasi ilmu-ilmu modern

Strategi spiritualisasi adalah memberikan pijakan nilai-nilai ketuhanan (*ilahiyah*) dan etika terhadap ilmu-ilmu sekuler untuk memastikan bahwa pada dasarnya semua ilmu berorientasi pada peningkatan kualitas hidup manusia dan alam serta bukan penistaan atau perusakan keduanya. Strategi ini meliputi segala upaya yang dilakukan untuk membangun ilmu pengetahuan baru dengan didasarkan pada kesatuan ilmu yang bersumber dari ayat-ayat Allah (Fanani, 2015)

c) Revitalisasi *local wisdom*

Local wisdom atau kearifan lokal merupakan suatu kekayaan budaya lokal yang mengandung kebijakan dan kearifan hidup. Revitalisasi *local wisdom* berusaha untuk menguatkan nilai luhur dan budaya yang sudah ada didalam masyarakat. Strategi revitalisasi *local wisdom* bertujuan untuk menguatkan karakter bangsa dengan mengangkat

budaya dan kearifan lokal yang berkembang (Fanani, 2015).

5. Keseimbangan kimia

Kimia merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang bersifat kompleks, berjenjang, dan berurutan antarmateri. Kimia adalah ilmu yang mempelajari sifat, struktur, komposisi, dan perubahan materi serta energi yang menyertai perubahan materi secara umum yang diperoleh melalui hasil eksperimen dan penalaran (Depdiknas 2003).

Berdasarkan kurikulum Merdeka, keseimbangan kimia adalah materi kimia yang dipelajari di kelas XI SMA/MA fase F. Keseimbangan kimia (*Chemical Equilibrium*) merupakan suatu keadaan dimana laju reaksi maju (kanan) dan laju reaksi balik (kiri) sama besar dan konsentrasi reaktan dan produk tidak lagi berubah seiring dengan berjalannya waktu (Chang, 2014). Berdasarkan arah reaksinya, reaksi kimia dibedakan menjadi dua yaitu reaksi satu arah (*irreversible*) dan reaksi dua arah (*reversible*).

Reaksi satu arah (*irreversible*) merupakan reaksi yang berlangsung dari arah reaktan ke arah produk atau ke arah kanan. Sedangkan reaksi bolak balik

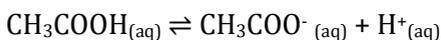
(*reversible*) adalah reaksi yang dapat berlangsung dari reaktan ke produk atau ke kanan dan juga sebaliknya dari produk ke reaktan atau ke kiri.

Pada reaksi bolak balik (*reversible*) yang berlangsung dengan sistem tertutup dan laju ke kanan sama dengan laju ke kiri maka akan berakhir dalam keadaan setimbang. Reaksinya disebut dengan reaksi kesetimbangan.

Berdasarkan wujudnya reaksi kesetimbangan dibedakan menjadi dua yaitu kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen sebagai berikut:

a) Kesetimbangan homogen

Kesetimbangan homogen yaitu kesetimbangan kimia yang di dalamnya terdapat satu wujud zat, misalnya gas atau larutan. Contoh:

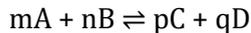


b) Kesetimbangan heterogen

Kesetimbangan heterogen yaitu kesetimbangan kimia yang didalamnya terdapat berbagai macam wujud zat, misalnya gas, cair, padat, dan larutan. Contoh:



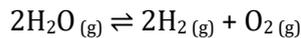
Tetapan kesetimbangan (K) merupakan angka yang menunjukkan perbandingan secara kuantitatif antara produk dan reaktan. Terdapat dua tetapan kesetimbangan dalam kimia, yaitu tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) dan tetapan kesetimbangan parsial (Kp). Tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) merupakan angka yang menunjukkan perbandingan secara kuantitatif antara produk dan reaktan. Pada reaksi berikut:



maka persamaan tetapan kesetimbangan (Kc) yaitu

$$K_c = \frac{C^p D^q}{A^m B^n}$$

Tetapan kesetimbangan parsial (Kp) merupakan tetapan kesetimbangan untuk sistem yang berupa gas dan ditentukan berdasarkan tekanan parsial gas. Secara umum persamaan tetapan kesetimbangan (Kp) yaitu:



Maka

$$K_p = \frac{P_{H_2}^2 P_{O_2}}{P_{H_2O}^2}$$

Apabila zat-zat yang bereaksi berwujud gas dan dianggap sebagai gas ideal maka hubungan Kp dan Kc dirumuskan sebagai berikut:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Pergeseran kesetimbangan adalah perubahan dari keadaan kesetimbangan semula ke keadaan kesetimbangan yang baru akibat adanya aksi atau pergeseran dari luar. Henry Louis Le Chatelier, ahli kimia prancis menyatakan “Jika suatu sistem kesetimbangan menerima suatu aksi, maka sistem tersebut akan mengadakan reaksi sehingga pengaruh aksi menjadi sekecil-kecilnya” atau yang dikenal sebagai asas Le Chatelier. Menurut asas Le Chatelier dapat diramalkan arah pergeseran kesetimbangan yaitu:

a) Perubahan konsentarsi

Apabila dalam sistem kesetimbangan homogen, konsentrasi salah satu zat diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang berlawanan dengan zat tersebut.

b) Perubahan tekanan dan volume

Apabila dalam sistem tekanan diperbesar (volume diperkecil), maka kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisien reaksi yang kecil. Sedangkan apabila dalam sistem tekanan diperkecil (volume diperbesar), maka

kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisien yang besar.

c) Perubahan suhu

Apabila pada sistem kesetimbangan suhu dinaikkan, maka kesetimbangan reaksi akan bergeser ke arah yang membutuhkan kalor (ke arah reaksi endoterm). Sedangkan apabila suhu diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang membebaskan kalor (ke arah reaksi eksoterm).

d) Pengaruh katalis

Katalis adalah zat tambahan yang digunakan untuk mempercepat laju reaksi. Katalis memengaruhi laju reaksi maju sama besar dengan laju reaksi balik. Sehingga keberadaan katalis tidak mengubah konstanta kesetimbangan, dan tidak menggeser posisi sistem kesetimbangan. Reaksi yang memerlukan waktu sehari-hari atau berminggu-minggu untuk mencapai kesetimbangan, dapat mencapainya dalam beberapa menit dengan hadirnya katalis (Keenan dkk, 1984).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai pengembangan modul inteaktif kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi kesetimbangan kimia merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian yang dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Kajian pustaka dilakukan untuk menghindari adanya kesamaan dengan penelitian terdahulu yang membahas tentang permasalahan yang sama. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang selaras dengan penelitian yang akan dikembangkan oleh peneliti.

Ratna Azizah dan Khaeruman (2019) telah mengembangkan bahan ajar berupa multimedia interaktif kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan Kemampuan Generik Sains (KGS) peserta didik. Pengembangan bahan ajar ini dilatarbelakangi oleh kesulitan sebagian besar peserta didik dalam memahami konsep kimia yang abstrak dan tidak dapat menghubungkan konsep kimia yang dipelajari dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Multimedia yang dikembangkan berupa *software* yang dibuat menggunakan program *AdobeFlash Professional CS5.5* dan memuat gambar, video, grafis, animasi dan audio yang menyajikan konsep hidrolisis

garam secara interaktif untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep abstrak. Multimedia interaktif kimia berbasis kimia ini memuat media video, grafis, animasi, dan audio yang menyajikan konsep hidrolisis garam secara interaktif dan mengikuti sintak PBL. Animasi yang ada dalam bahan ajar ini dapat memudahkan peserta didik dalam memahami konsep karena memuat penjelasan representasi submikroskopik dengan baik.

Tsurayya Zhafirah dkk (2020) juga mengembangkan modul elektronik (*e-modul*) berbasis *problem based learning* (PBL) pada materi hidrokarbon. *E-modul* tersebut dikembangkan dengan mengikuti sintak model pembelajaran PBL diantaranya yaitu orientasi masalah pada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik dalam belajar, bimbingan penyelidikan individu maupun kelompok, menyajikan hasil penyelidikan, dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. *E-modul* hidrokarbon berbasis PBL dibuat menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker* yang bersifat interaktif karena memuat gambar, audio, video, animasi, dan dapat digunakan kapan dan dimana saja. Penggunaam *e-modul* berbasis PBL dapat membantu peserta didik dalam belajar

mandiri dan meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi yang dipelajari sehingga suasana belajar menjadi menyenangkan. Langkah-langkah dalam e-modul sangat jelas, sistematis dan mudah dipahami oleh peserta didik. Hal ini menjadikan guru hanya perlu menjelaskan sebagian materi yang belum dimengerti karena peserta didik lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran berpusat pada peserta didik.

Pengembangan e-modul berbasis *problem based learning* juga telah dikembangkan oleh Marvira dan Iryani (2024) pada materi kesetimbangan kimia. Pengembangan e-modul ini didasari karena masih terbatasnya bahan ajar yang digunakan guru kimia dan belum adanya bahan ajar kimia yang disusun berdasarkan sintak PBL sesuai dengan kebutuhan kurikulum merdeka. Jenis penelitian yang digunakan dalam mengembangkan e-modul kesetimbangan kimia adalah *Educational Design Research* (EDR) dan menggunakan model Plomp. E-modul dibuat menggunakan *Microsoft Word 2010* dan Canva sertadi publikasikan sebagai e-modul menggunakan *website heyzine.com*. Nilai validitas yang diperoleh oleh ahli konten sebesar 0,85 dan nilai validitas oleh ahli media

sebesar 0,84 dimana keduanya termasuk dalam kategori valid, sehingga e-modul yang dikembangkan dapat diujicobakan kepada peserta didik.

Namun, ketiga penelitian ini hanya memuat aspek pengetahuan saja sehingga diperlukan muatan karakter berupa pengintegrasian nilai-nilai agama untuk meningkatkan moral peserta didik. Septianawati (2019) telah mengembangkan sebuah modul berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi pada materi kesetimbangan kimia. Modul yang dikembangkan menggunakan strategi *unity of sciences* berupa fusi filosofis yaitu dengan mengaitkan materi kimia dengan fenomena dalam ayat-ayat Kauniyah, dan konsep kesetimbangan kimia yang sesuai dengan kaidah agama islam. Multi level representasi yang diterapkan dalam modul ini juga diterapkan pada latihan soal, selain itu level makroskopik telah dijabarkan melalui gambar dan manfaat dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat memahami manfaat ilmu kimia secara langsung.

Berdasarkan dari hasil penelitian-penelitian yang disebutkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa belum adanya penelitian yang memadukan antara pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran

yang memuat konten-konten agama islam. Hal ini membuat peneliti tertarik melakukan pengembangan modul interaktif kimia berbasis *problem based learning* dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia.

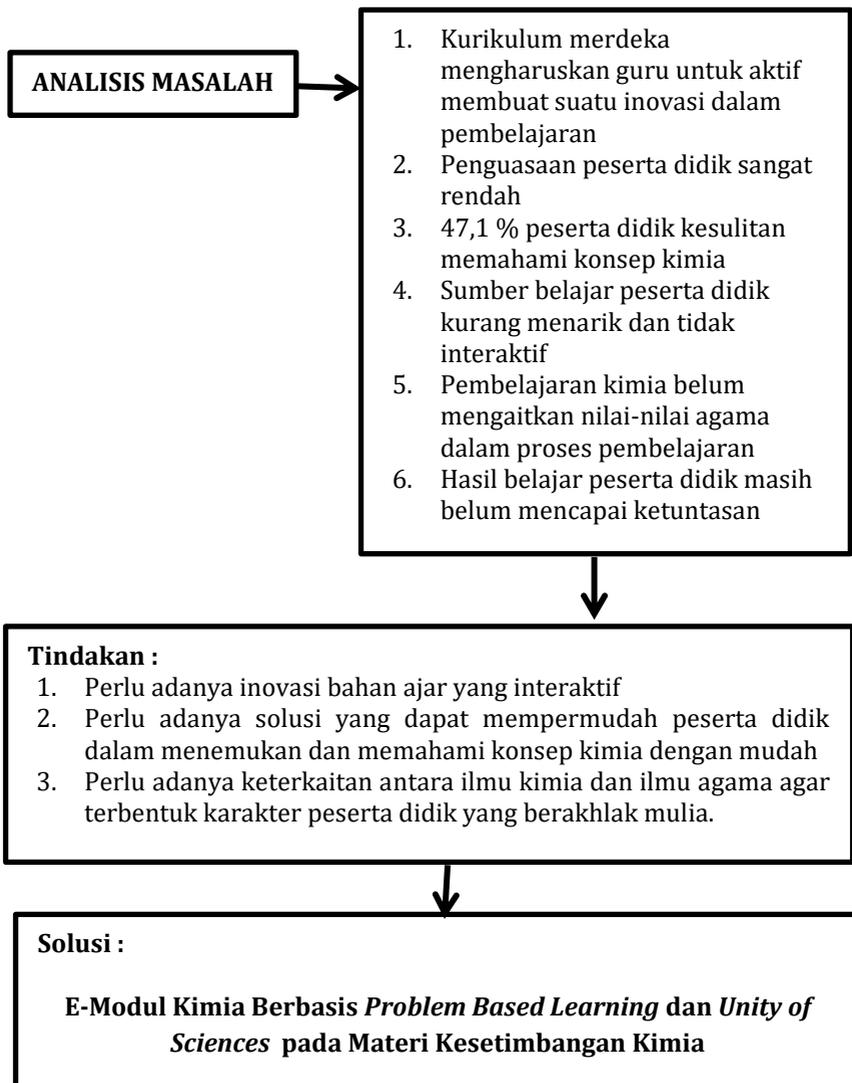
Modul yang dikembangkan peneliti berbeda dengan pengembangan modul sebelumnya. Modul yang dikembangkan peneliti telah mengadopsi dan memodifikasi beberapa penelitian sebelumnya yaitu jenis modul elektronik (*e-modul*) interaktif yang digabungkan dengan model pembelajaran *problem based learning* diharapkan dapat mempermudah proses belajar peserta didik dalam memahami konsep kimia abstrak terutama pada materi kesetimbangan kimia. Selain itu, modul yang dikembangkan menggunakan strategi *unity of sciences* yaitu spiritualisasi ilmu modern berupa fusi filosofis. Materi kimia akan dikaitkan dengan fenomena-fenomena ayat-ayat kauniah, dan konsep kesetimbangan kimia sesuai dengan kaidah nilai-nilai islam. Modul yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan peserta didik baik ilmu kimia dan ilmu agama sehingga dapat tertanam nilai-nilai ketauhidan dalam diri peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran menggunakan kurikulum merdeka mengharuskan pendidik untuk terus melakukan inovasi dalam proses pembelajaran, tidak terkecuali pada sumber belajar. Sumber belajar yang saat ini digunakan oleh peserta didik belum mampu meningkatkan penguasaan konsep kimia yang abstrak. Hal ini disebabkan karena konten dalam sumber belajar yang kurang menarik dan interaktif sehingga peserta didik sulit untuk memahami materi kimia dengan mudah. Selain itu, proses pembelajaran kimia di sekolah belum mengintegrasikan nilai-nilai agama sehingga peserta didik menganggap bahwa kimia dan ilmu agama adalah dua ilmu yang tidak berhubungan.

Oleh karena itu, pembelajaran kimia memerlukan sebuah inovasi bahan ajar yang interaktif dan dapat menarik perhatian peserta didik berupa modul interaktif kimia yang menyajikan materi kimia dengan pendekatan berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan *Unity of Sciences*. Modul ini bertujuan agar peserta didik dapat menemukan dan memahami konsep kimia dengan mudah, serta mampu memahami bahwa pada dasarnya semua ilmu saling berhubungan dan bersumber dari Allah SWT. berikut peneliti

menguraikan kerangka berfikir yang disajikan dalam bentuk bagan seperti pada **Gambar 2.2**.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang akan menghasilkan produk berupa e-modul berbasis *problem based learning* dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D yang diadaptasi dari (Thiagarajan, et al 1974) karena model pengembangan ini secara khusus digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dan tahap-tahap pengembangan lebih rinci.

Model pengembangan 4-D terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Keempat tahapan tersebut hendaknya dilakukan secara sistematis dan berurutan, namun dalam penelitian pengembangan ini hanya dilakukan sampai tahap *develop*. Hal ini dikarenakan adanya pertimbangan terbatasnya waktu. Alur model pengembangan 4-D dapat dilihat pada **Gambar 3.1** :

B. Prosedur pengembangan

Prosedur pengembangan modul kimia berbasis *Problem Based Learning* dan *Unity of Sciences* pada materi Termokimia adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dalam model pengembangan 4-D adalah tahap *define* atau tahap pendefinisian yang digunakan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat modul yang dibutuhkan (Thiagarajan, et al., 1974). Tahap *define* mempunyai lima langkah yang harus dilakukan, yaitu:

a. Analisis Ujung Depan (*Front-end Analysis*)

Tujuan dari analisis ujung depan yaitu untuk memunculkan dan menetapkan masalah yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran kimia (Thiagarajan et al. 1974). Analisis ujung depan difokuskan pada pembelajaran kimia di MA Abadiyah Gabus yang diawali dengan wawancara kepada peserta didik kemudian observasi dan penyebaran angket kepada peserta didik. Hasil analisis yang diperoleh akan menjadi pertimbangan pengembangan bahan ajar. Jika kebutuhan bahan ajar yang relevan tidak

tersedia, maka pengembangan bahan ajar diperlukan.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik dan kesulitan yang dihadapi peserta didik selama proses pembelajaran. Analisis peserta didik dilakukan dengan pemberian angket gaya belajar dan angket kebutuhan peserta didik serta wawancara.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Tujuan dari analisis tugas ini adalah untuk mengidentifikasi kompetensi utama yang dibutuhkan oleh peserta didik agar keterampilan peserta didik dapat diketahui. Analisis peserta didik terdiri dari kemampuan peserta didik terhadap kompetensi inti dan kompetensi dasar.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep dimaksudkan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama dari materi yang diajarkan dan menyusunnya secara sistematis dan mengaitkan satu konsep dengan konsep lain yang relevan dengan tujuan pembelajaran.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran bertujuan untuk menemukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan pada analisis tugas dan analisis konsep. Adanya tujuan pembelajaran dapat menunjukkan kajian apa saja yang ditampilkan dalam modul, menentukan kisi-kisi soal dan dapat menentukan sejauh mana tujuan pembelajaran yang telah dicapai.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap *design* bertujuan untuk menyiapkan rancangan pengembangan modul pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan tahap pendefinisian. Tahap-tahap perancangan sebagai berikut:

a. Pemilihan media

Pemilihan media bahan ajar dalam penelitian ini adalah modul. Modul dipilih karena sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan peserta didik. Media bahan ajar modul telah sesuai dengan analisis konsep dan analisis tugas.

b. Pemilihan format

Pemilihan format memenuhi kriteria menarik, memudahkan, dan membantu dalam pembelajaran.

c. Desain rancangan awal

Desain rancangan awal adalah hasil dari tahap perancangan produk yang disertai perangkat pembelajaran sebelum dilakukan uji validasi oleh validator.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap develop adalah untuk menghasilkan modul yang valid. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

a. *Expert appraisal* (Validasi ahli)

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi validasi ahli materi dan validasi ahli media. Validasi ahli dilakukan untuk memperbaiki modul yang telah dikembangkan pada tahap *design*. Modul yang telah dinyatakan layak oleh para ahli kemudian dilakukan uji pengembangan.

b. *Developmental testing* (Uji pengembangan)

Uji pengembangan yang dilakukan adalah uji coba kelas kecil kepada peserta didik kelas XI

MIPA MA Abadiyah Gabus. Uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar peserta didik. Hasil uji pengembangan dianalisis dan direvisi untuk mendapatkan modul yang lebih baik dengan meminta pendapat dari ahli. Uji coba, revisi dan uji coba kembali terus dilakukan hingga diperoleh perangkat yang konsisten dan efektif (Thiagarajan et al., 1974).

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Abadiyah Gabus, Pati. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII yang telah mengikuti mata pelajaran kimia pada materi kesetimbangan kimia.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan masalah yang harus diteliti secara mendalam melalui responden (Sugiyono, 2017). Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan tanya jawab secara langsung dengan subjek yang

menjadi sumber data, yaitu guru kimia dan peserta didik jurusan MIPA di MA Abadiyah Gabus, Pati.

Adapun tujuan dari wawancara tersebut adalah:

- a) Wawancara dengan guru kimia bertujuan untuk mengetahui proses dan kendala yang dihadapi pada saat pembelajaran kimia, sumber belajar yang digunakan, minat belajar peserta didik pada mata pelajaran kimia.
- b) Wawancara dengan peserta didik dilakukan sebelum dan setelah menggunakan modul kimia berbasis *problem based learning* dan *unity of sciences*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui masalah yang dihadapi peserta didik, dan untuk mengetahui respon peserta didik mengenai modul yang dikembangkan.

2. Observasi

Observasi merupakan suatu proses yang kompleks yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis, serta memiliki ciri spesifik yang tidak terbatas pada orang, tetapi juga objek-objek alam yang lain (Sugiyono, 2017). Observasi yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data-data terkait pembelajaran peserta didik baik di kelas maupun di luar kelas. Data yang diperoleh

berupa data deskriptif mengenai proses pembelajaran kimia baik di kelas maupun diluar kelas.

3. Angket (Kuesioner)

Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan secara tidak langsung dengan memberikan beberapa pertanyaan tertulis kepada responden (Sugiyono, 2017). Pemberian angket bertujuan untuk mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dari responden. Adapun angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a) Angket prariset berupa angket kebutuhan peserta didik dan gaya belajar yang bertujuan untuk memperoleh data terkait kesulitan-kesulitan yang dialami peserta didik, serta untuk mengetahui gaya belajar dan *treatment* yang tepat bagi peserta didik.
- b) Angket validasi ahli materi dan ahli media sebagai uji kelayakan modul.

4. Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan sebagai penunjang teknik observasi dan wawancara. Dokumentasi merupakan catatan

peristiwa yang telah berlalu berupa tulisan, gambar dan karya-karya monumental dari seseorang (Sugiyono, 2017). Dokumentasi yang dihasilkan berupa bahan ajar kimia, data peserta didik, perangkat pembelajaran, dan lain sebagainya.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses yang penting dalam penelitian karena berdasarkan analisis data, peneliti dapat menerjemahkan data-data yang didapatkan menjadi hasil penelitian sesuai kaidah-kaidah ilmiah (Hamzah, 2019). Analisis data ini bertujuan untuk menyederhanakan data dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas Modul oleh Validator

Uji validitas dilakukan oleh dua ahli materi, dua ahli media. Pengujian validitas oleh ahli menggunakan angket validasi dengan *rating scale* skala 5. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi modul yang disesuaikan dengan indikator menurut BSNP (2014), indikator *unity of sciences* menurut Fanani (2015), dan indikator *problem based learning*.

Validator akan memberikan skor untuk setiap butir soal sesuai dengan skala yang telah ditentukan. Hasil validasi yang berupa nilai kuantitatif akan diubah menjadi nilai kualitatif sehingga diperoleh nilai kualitas modul. Hasil skor yang didapatkan akan dianalisis menggunakan Aiken's V. Nilai V merupakan indeks kesepakatan validator terhadap kesesuaian butir dengan indikator yang ingin diukur menggunakan butir tersebut (Azwar, 2012).

Persamaan Aiken's V (Aiken, 1985) adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{S}{[n(c - 1)]}$$

Dengan: $s = r - l_0$

Keterangan:

- V : Indeks validitas Aiken
- c : angka penilaian validitas tertinggi
- n : jumlah *reviewer*
- r : angka yang diberikan oleh *reviewer*
- l_0 : angka validitas terendah

Berdasarkan tabel Aiken's V pada **Tabel 3.1** dengan jumlah validator 7 dan rating skala 5 maka media dapat dikatakan valid apabila

memperoleh nilai $V \geq 0,75$ dengan nilai signifikansi 5%.

Tabel 3.1 tabel Aiken's V

No. of Items (<i>m</i>) or Raters (<i>n</i>)	Number of Rating Categories (<i>c</i>)							
	2		3		4		5	
	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040
3							1.00	.008
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032
4					1.00	.004	.94	.008
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian yang dilakukan befokus pada pengembangan media pembelajaran berupa modul elektronik (*e-module*) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia yang dapat diakses secara *online* oleh guru dan peserta didik. Modul ini berisikan materi kesetimbangan kimia yang disajikan melalui masalah-masalah yang ada di kehidupan sehari-hari dan memasukkan ajaran-ajaran islam pada proses pembelajaran kimia untuk mempermudah peserta didik memahami konsep kimia dan memberikan pandangan pada peserta didik bahwa agama dan kimia merupakan satu kesatuan ilmu yang bersumber dari Allah.

Proses pengembangan e-modul kimia ini melalui tahapan-tahapan pengembangan model 4-D yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Namun, dalam penelitian ini hanya sampai pada tahapan *develop* karena keterbatasan waktu yang dimiliki peneliti.

1. Tahapan Pendefinisian (*Define*)

Tahapan pendefinisian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan yang ada di lapangan untuk menentukan langkah yang akan diambil dalam menentukan media yang tepat sehingga permasalahan akan terselesaikan. Tahap pendefinisian merupakan syarat-syarat yang dibutuhkan untuk penelitian pengembangan. Kegiatan analisis yang dilakukan pada tahap *define* adalah sebagai berikut:

a. Analisis Ujung Depan (*Front-end Analysis*)

Tahap analisis ujung depan ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran kimia di kelas XI MA Abadiyah Gabus. Data-data dikumpulkan melalui wawancara guru kimia di MA Abadiyah Gabus yaitu ibu Endah Wahyuningtyas M.Sc. Hasil wawancara kemudian dianalisis secara langsung terhadap permasalahan yang ada dan solusi yang dibutuhkan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan diketahui bahwa kurikulum yang dipakai di MA Abadiyah saat ini adalah kurikulum merdeka namun pada penerapannya masih belum maksimal sehingga pembelajaran terkadang masih menggunakan metode ceramah, penugasan dan

sesekali diskusi di kelas. Metode pembelajaran yang monoton membuat peserta didik jenuh, bosan hingga mengantuk sehingga tidak dapat menerima materi yang diajarkan secara maksimal. Proses pembelajaran yang satu arah tersebut membuat guru tidak dapat mengontrol sejauh mana proses pemahaman siswa sehingga masih banyak peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah KKM. Permasalaham lainnya adalah belum adanya pengintegrasian agama islam dalam pembelajaran kimia.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik kelas XI Mipa MA Abadiyah Gabus melalui angket kebutuhan peserta didik dan wawancara. Berdasarkan angket dan wawancara tersebut diperoleh informasi sebagai berikut:

- 1) Peserta didik kelas XI MA Abadiyah memiliki kemampuan pemahaman kimia yang beragam.
- 2) Peserta didik masih kesulitan dalam mempelajari materi kimia diantaranya sebanyak 47,1% peserta didik kesulitan memahami konsep-konsep kimia, 29,4% peserta didik

kesulitan dalam perhitungan kimia dan 23,5% peserta didik kesulitan dalam pemahaman materi kimia.

- 3) Metode pembelajaran yang hanya terpaku pada penugasan dan ceramah membuat peserta didik hanya mengandalkan *Google* untuk mengerjakan tugas yang diberikan.
- 4) Sumber belajar kimia yang masih terbatas dalam penggunaan teknologi pada pembelajaran dan belum adanya integrasi nilai-nilai agama dalam pembelajaran kimia.
- 5) Pembelajaran kimia yang belum dikaitkan atau diintegrasikan dengan nilai-nilai agama dan ilmu-ilmu yang lain.

Berdasarkan analisis di atas, pembelajaran kimia perlu adanya inovasi pada media pembelajaran dengan pendekatan pada masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari dan terintegrasi nilai-nilai keagamaan, sehingga dapat melatih kemampuan belajar mandiri peserta didik dan membentuk karakter dan sikap berpikir kritis peserta didik.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk menentukan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang akan digunakan

dalam pengembangan media pembelajaran. Media pembelajaran dikembangkan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) sesuai dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) kurikulum merdeka. Hasil analisis materi kesetimbangan kimia MA Abadiyah Gabus kelas XI fase F dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran Turunan CP disajikan pada **Tabel 4.1** berikut.

Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran (CP)

Capaian Pembelajaran (CP)
Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; laju dan kesetimbangan reaksi kimia.

Capaian Pembelajaran yang telah ditentukan dalam Kurikulum Merdeka kemudian dijabarkan dalam materi pokok, kegiatan pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang termuat dalam Alur Tujuan Pembelajaran.

d. Analisis Konsep

Analisis konseptual dirancang untuk menentukan jumlah dan jenis bahan ajar yang digunakan, serta menganalisis sumber pembelajaran yang bertujuan untuk mengumpulkan

dan mengidentifikasi sumber pendukung untuk membantu dalam penyusunan bahan ajar.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Rumusan tujuan pembelajaran ditentukan dengan penentuan Capaian Pembelajaran (CP) pada ATP berdasarkan analisis tuga dan analisis konsep. Perumusan tujuan pembelajaran akan menjadi acuan dalam membuat e-modul kesetimbangan kimia berbasis PBL dan *Unity of Sciences*. Adapun Tujuan Pembelajaran tersebut terdapat dalam **Tabel 4.2** berikut:

Tabel 4.2 Tujuan Pembelajaran (TP)

Kode	Tujuan Pembelajaran (TP)
11.28	Peserta didik dapat mengamati dan mendeskripsikan reaksi kesetimbangan kimia melalui diskusi dengan baik
11.29	Peserta didik dapat menganalisis konsep kesetimbangan melalui diskusi kelompok dengan benar
11.30	Peserta didik mampu menentukan nilai tetapan kesetimbangan dari suatu sistem kesetimbangan melalui latihan mandiri dengan benar
11.31	Peserta didik dapat menganalisis pengaruh konsentrasi, tekanan, suhu, dan katalis terhadap sistem kesetimbangan melalui praktikum sederhana dengan benar
11.32	Peserta didik dapat mendeskripsikan azas Le Chatelier dan penerapannya dalam sistem kesetimbangan kimia melalui diskusi kelompok dengan jelas

Berdasarkan tahap pendefinisian (*Define*) maka dapat diambil kesimpulan sementara sebagai berikut:

- a. Perlu adanya sumber belajar alternatif bagi peserta didik selain LKS dan catatan pribadi.
- b. Modul dapat dijadikan solusi sebagai alternatif sumber belajar sesuai dengan karakteristik peserta didik.
- c. Diperlukan pembelajaran yang mengaitkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari untuk mempermudah peserta didik dalam mengatasi kesulitan pemahaman konsep kimia.
- d. Modul yang diinginkan berisi konten yang mengaitkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan nilai-nilai agama.
- e. Materi kimia yang masih dianggap sulit oleh peserta didik yaitu materi kesetimbangan kimia

Berdasarkan analisis- analisis diatas, maka peneliti mengembangkan e-modul kimia berbasis *problem based learning* dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia yang dapat meminimalkan penggunaan media pembelajaran seperti proyektor dan alat-alat praktikum yang terbatas.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perencanaan bertujuan untuk mendesain prototipe media pembelajaran. Pada tahap ini peneliti menyusun media yang ingin dikembangkan dan menyusun dokumen-dokumen pendukung seperti angket kebutuhan peserta didik, lembar validasi dan materi. Ada beberapa langkah-langkah dalam tahapan perencanaan ini yaitu:

a. Pemilihan Media Pembelajaran

Media yang digunakan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Pengembangan yang dilakukan oleh peneliti menggunakan beberapa aplikasi pendukung seperti *Microsoft Word 2019* yang digunakan untuk merancang dan menyusun e-modul, aplikasi *canva* yang digunakan untuk merancang cover modul yang digunakan, aplikasi *Anyflip* digunakan untuk mengubah emodul yang sudah dirancang menjadi emodul dengan format flipbook yang dapat diakses secara *online* melalui smartphone, laptop dan komputer (Romayanti et al. 2020).

b. Penyusunan Format

Penyusunan format bertujuan untuk menentukan konten-konten yang akan dipelajari dan dimuat dalam e-module. Beberapa konten

tersebut meliputi: halaman judul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan (yang terdiri atas deskripsi Modul, prasyarat pembelajaran), Petunjuk Penggunaan Modul, peta konsep, uraian kegiatan belajar (berisi CP,TP, materi dan tahapan PBL), uji pemahaman, integrasi keislaman, rangkuman, soal evaluasi, glosarium dan daftar pustaka. Materi pada e-module disajikan melalui kegiatan belajar yang disusun sedemikian rupa agar sesuai dengan sintaks PBL yang menstimulus peserta didik agar dapat menemukan dan mempelajari konsep materi dengan berpikir kritis melalui permasalahan di kehidupan sehari-hari (Nurdyansyah dan Fahyuni 2016)

c. Rancangan Awal

Rancangan awal merupakan tahap perancangan produk sebelum dilakukannya uji validasi oleh validator. Rancangan produk yang disajikan peneliti sebagai berikut:

1) Cover e-module

Cover merupakan tampilan awal dari modul pembelajaran kimia berbasis PBL dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia.

Cover ini berisi judul materi, basis yang digunakan, dan identitas penyusun e-module dan gambar pendukung.

2) Kata Pengantar

Berisi kata yang dapat mengantarkan pembaca kepada isi atau uraian yang ada di dalam emodule.

3) Daftar Isi

Berisi sekumpulan bab yang terdapat dalam emodule yang berfungsi mempermudah pembaca dan memberikan struktur karya tulis yang jelas.

4) Pendahuluan

Pendahuluan berisi, deskripsi Modul, prasyarat pembelajaran

5) Peta Konsep

Peneliti dalam rancangannya membuat strategi untuk menyajikan informasi dalam bentuk konsep-konsep yang saling terhubung dalam suatu rangkaian yang disebut dengan peta konsep.

6) Materi Kimia

Memuat materi yang akan dipelajari seperti, konsep kesetimbangan dinamis, tetapan

kesetimbangan kimia (K), dan pergeseran kesetimbangan kimia. Setiap materi pada subbab tersebut disusun secara sistematis sesuai dengan sintaks PBL.

7) Integrasi Keislaman

Memuat pembahasan suatu hal atau fenomena yang dikaitkan dengan nilai-nilai keagamaan berdasarkan Al-Qur'an.

8) Rangkuman

Memuat ringkasan materi dari materi-materi yang telah dipelajari.

9) Soal evaluasi

Memuat soal-soal mulai dari materi pertama hingga terakhir untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik.

10) Glosarium

Memuat penjelasan istilah-istilah yang terdapat dalam e-modul.

11) Daftar pustaka

Berisi sumber-sumber referensi yang digunakan dalam e-modul.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan langkah untuk meningkatkan kualitas produk dimana rancangan awal e-modul kimia berbasis *problem based learning* (PBL) dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia. Bertujuan untuk menghasilkan modul yang layak berdasarkan masukan dan saran dari para ahli. Tahapan yang dilakukan terdiri dari beberapa langkah yaitu sebagai berikut :

a. Uji Kelayakan/ validasi produk

Validasi produk dilakukan untuk mengevaluasi apakah produk tersebut dimaksudkan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar dan dilakukan perbaikan lebih lanjut berdasarkan pendapat ahli. Tahap uji ahli dilakukan untuk menguji modul pada validator yang ahli pada materi dan media guna memperbaiki modul yang sedang dikembangkan pada tahap desain. Validasi materi dan media dilakukan oleh 7 orang validator ahli yaitu Teguh Wibowo, M.Pd. (Validator 1), Apriliana Drastisianti, M.Pd. (validator 2), Wiwik Kartika Sari, M.Pd. (Validator 3), Lis Setyo Ningrum, M.Pd. (validator 4), Mar'attus Solihah, M.Pd. (validator 5), Endah Wahyuningtyas, M.Sc. (validator 6) dan Ayu Ainun, S.Pd (validator 7). Penilaian kualitas produk

dilakukan oleh validator berdasarkan lembar instrumen penilaian rate skala 5 yang memuat aspek-aspek kriteria yang telah dibuat.

Hasil penilaian yang didapatkan dari validator berupa data kuantitatif disetiap indikatornya terdapat masukan atau saran perbaikan. Masukan atau saran dari validator ahli dan materi dijadikan sebagai bahan revisi bagi peneliti untuk mengembangkan modul sehingga produk akhir yang diperoleh dapat dikatakan layak. Modul yang sudah dinyatakan layak oleh para ahli selanjutnya dilakukan uji pengembangan.

Berdasarkan tabel ketentuan validitas Aiken's dengan menggunakan 7 orang validasi ahli media dan materi, dengan menggunakan skala likert berupa angket yang memiliki 5 pilihan jawaban, jika dikatakan valid apabila hasil validitas dengan nilai terkecil senilai 0,75.

B. Hasil Uji Coba Produk

E-modul kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* materi kesetimbangan kimia yang telah dikembangkan kemudian dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kualitas dan kelayakan modul. Pengujian ini merupakan salah

satu bagian dari rangkaian tahapan evaluasi dan validasi. Modul dikonsultasikan kepada dosen kimia dan guru kimia karena keterbatasan waktu. Adapun langkah-langkah dari tahapan validasi dan evaluasi yaitu:

1. Pra Validasi

Pada tahap ini peneliti melakukan penyusunan instrumen validasi ahli materi dan media. Selanjutnya instrumen disebar kepada validator ahli materi dan media.

2. Uji Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan oleh tujuh ahli media dan materi telah ditentukan untuk melakukan validasi terhadap modul sehingga didapatkan kekurangan pada modul yang masih ada dan dapat diperbaiki. Bahan revisi produk didapatkan dari hasil validasi ahli. Ahli kemudian menilai kelayakan modul yang ditinjau dari komponen kelayakan yaitu aspek materi dan media. Kelayakan materi yang disajikan dalam modul kimia yang dikembangkan dinilai oleh ahli materi. Sedangkan uji validasi oleh ahli media bertujuan untuk menilai kelayakan modul kimia yang dikembangkan (Putria dan Maula, 2020). Hasil

penilaian oleh 7 ahli materi dan media secara keseluruhan dapat dilihat dalam **Lampiran 6**.

Hasil nilai *V* rata-rata dari keseluruhan aspek yaitu 0,81 dengan nilai validitas minimum yaitu 0,75, maka dapat dikatakan e-modul kimia berbasis PBL dan *unity of sciences* dinyatakan valid.

Adapun hasil validitas indeks Aiken's *V* pada tiap aspek penilaian dapat dilihat dalam **Tabel 4.3** berikut:

Tabel 4.3 Nilai kelayakan Tiap Aspek

Aspek Penilaian	V	Ket
Kelayakan Materi	0,8	Valid
PBL	0,79	Valid
UoS	0,8	Valid
Kelayakan Media	0,85	Valid

C. Revisi Produk

Selain diperoleh data kuantitatif dari hasil validasi peneliti juga memperoleh data kualitatif. Data kualitatif yang diperoleh berupa komentar, saran dan kritikan perbaikan yang didapatkan dari validator ahli materi dan media, yang kemudian saran dan komentar perbaikan dijadikan sebagai bahan untuk merevisi produk agar menjadi produk yang layak untuk digunakan. Berikut beberapa komentar dan saran

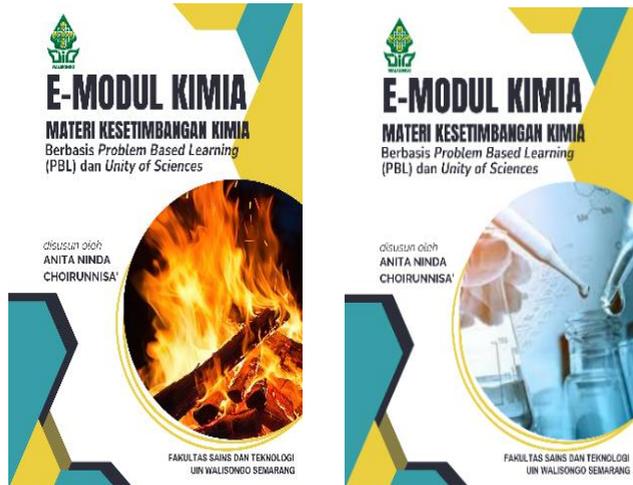
perbaikan dari validator ahli terkait e-modul kimia berbasis *Problem Based learning (PBL)* dan *Unity of Sciences* materi kesetimbangan kimia

1. Pemilihan gambar kayu bakar pada cover modul kurang tepat.
2. Sesuaikan ukuran gambar pada modul.
3. Penulisan reaksi kesetimbangan darah kurang tepat.
4. Ada beberapa kesalahan penulisan kata “di” dalam modul.
5. Ayatisasi kurang tepat.
6. Bagian intergrasi keislaman ditambah di setiap bab
Daftar komentar dan saran perbaikan yang dijabarkan tersebut merupakan rangkuman komentar, saran dan kritikan yang diperoleh dari validator ahli untuk mengembangkan produk. Maka dari itu hasil revisi perbedaan sebelum dan sesudah sebagai berikut:

- a. Perbaiki cover modul

Pada cover sebelum revisi terdapat gambar kayu terbakar yang tidak merupakan reaksi kesetimbangan kimia, sehingga dilakukan

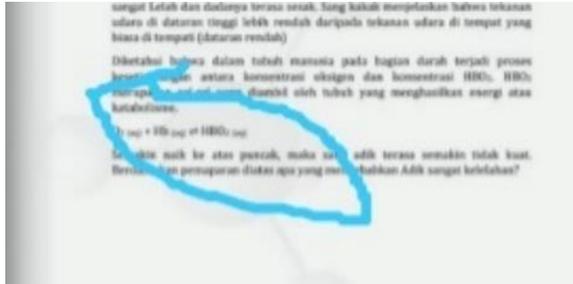
pergantian gambar yang sesuai dengan materi kesetimbangan kimia.



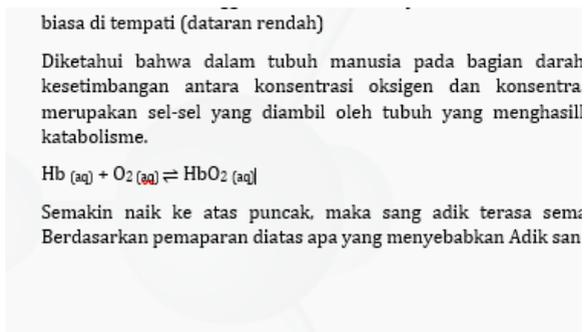
Gambar 4.1 Cover modul sebelum dan sesudah revisi

b. Perbaiki penulisan reaksi

Terdapat beberapa kesalahan penulisan reaksi dalam pengembangan e-modul, sehingga dilakukan perbaikan pada penulisan reaksi agar tidak terjadi miskonsepsi pada peserta didik.



Gambar 4.2 penulisan reaksi sebelum revisi



Gambar 4.3 penulisan reaksi setelah revisi

c. Revisi konten UoS

Dalam konten integrasi keislaman terdapat proses ayatitasai yang kurang tepat dan mendalam sehingga dilakukan revisi pada **Gambar 4.4**.

penentu keberhasilan reaksi-reaksi tersebut.

Beberapa proses dan peristiwa berkaitan dengan aktivitas manusia maupun realitas alam seringkali didahului dengan kesetimbangan makrokosmis. Salah satu contoh kesetimbangan di alam ini adalah penciptaan langit dan lapisan-lapisan atmosfernya. Allah SWT. Berfirman :

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمٰنِ
مِن تَفٰوٰتٍ ۗ فَاَرٰجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِنْ فُطُوْرٍ

Artinya: "Dia yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang" (QS Al-Mulk 67:3)

32

(a)

Integrasi Keislaman dalam Kimia

Kesetimbangan pada Atmosfer Bumi

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali proses kesetimbangan dinamis terjadi. Terciptanya alam semesta yang rinci dan teratur merupakan salah satu hasil karya Maha Besar Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dimana Allah telah meletakkan mekanisme kesetimbangan yang terpadu, harmonis dan indah. Langit berlapis-lapis. Bintang yang tersebar menerangi kegelapan angkasa, planet dan bulan yang terangkai dalam untaian putaran orbit, serta matahari yang memancarkan energi kehidupan.

Kesetimbangan kimia merupakan bagian dari *sunatullah* yang terjadi dalam lingkup makrokosmis. Pada proses kimiawi selalu mengikuti segala aktivitas yang ada dalam alam semesta. Seluruh metabolisme dalam makhluk hidup, siklus energi yang bersumber dari matahari, keberadaan unsur dan mineral di alam serta komposisi udara, tanah, laut dan iklim yang dihasilkan, semuanya reaksi kimiawi, dimana kesetimbangan kimia menjadi penentu keberhasilan reaksi-reaksi tersebut.

Beberapa proses dan peristiwa berkaitan dengan aktivitas manusia maupun realita alam seringkali didahului dengan kesetimbangan makrokosmis. Salah satu contoh kesetimbangan di alam ini adalah penciptaan langit dan lapisan-lapisan atmosfernya. Allah SWT. Berfirman :

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمٰنِ مِنْ تَفٰوٰتٍ ۗ فَاَرٰجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِنْ فُطُوْرٍ

Artinya: "Dia yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang" (QS Al-Mulk 67:3)

(b)

Gambar 4.4 (a) Sebelum (b) Sesudah Revisi Konten UoS

d. Penambahan konten UoS

Peneliti juga menambahkan konten UoS pada setiap bab sesuai dengan saran validator pada **Gambar 4.5** di bawah ini.

Integrasi Keislaman dalam Kimia

Fenomena Respirasi dalam Tubuh Manusia

Allah SWT berfirman:

يَا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا غَرَّبَكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ ﴿١﴾
الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فِعَادًا ﴿٢﴾
فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رُبَّكَ ﴿٣﴾

Artinya : "Hai manusia, Apakah yang telah memperdayakan kamu untuk (berbuat durhaka) terhadap Tuhanmu Yang Maha Pemurah. Yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang. Dalam bentuk apa saja yang Dia Kehendaki, Dia Menyusun tubuhmu."

Ayat diatas menjelaskan tentang kekuasaan Allah SWT dalam menciptakan makhluk-Nya dengan "susunan tubuh yang seimbang". Hal ini yang disebut dengan "Prinsip Kecermatan Maksimum", dimana segala penciptaan makhluk dilakukan dengan sangat presisi dan minim kekeliruan. Sistem pernapasan merupakan salah satu contoh kekuasaan Allah dalam tubuh makhluk-Nya. Pernapasan atau respirasi adalah serangkaian proses yang diawali dengan pengambilan O₂ di udara hingga

(a)

Integrasi Keislaman dalam Kimia

FENOMENA STALAKTIT DAN STALAGMIT



Menurut KBBI gua diartikan sebagai liang (lubang) besar (pada kaki gunung dan sebagainya). Menurut beberapa ahli gua adalah ruangan alamiah di dalam bumi yang kosong bentuknya bisa sederhana, bisa bercabang, dapat vertikal maupun horizontal dan dapat memiliki satu tingkat atau lebih, baik ada atau tidak ada sungai di dalamnya.

Gua merupakan salah satu tempat yang bersejarah dalam sejarah peradaban islam. Beberapa gua yang bersejarah dalam peradaban islam yaitu Gua Hira', Gua Tsur

(b)

Integrasi Keislaman dalam Kimia

Kesetimbangan pada Atmosfer Bumi

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali proses kesetimbangan dinamis terjadi. Terciptanya alam semesta yang rinci dan teratur merupakan salah satu hasil karya Maha Besar Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dimana Allah telah meletakkan mekanisme kesetimbangan yang terpadu, harmonis dan indah. Langit berlapis-lapis. Bintang yang tersebar menerangi kegelapan angkasa, planet dan bulan yang terangkai dalam untaian putaran orbit, serta matahari yang memancarkan energi kehidupan.

Kesetimbangan kimia merupakan bagian dari *sunatullah* yang terjadi dalam lingkup makrokosmis. Pada proses kimiawi selalu mengikuti segala aktivitas yang ada dalam alam semesta. Seluruh metabolisme dalam makhluk hidup, siklus energi yang bersumber dari matahari, keberadaan unsur dan mineral di alam serta komposisi udara, tanah, laut dan iklim yang dihasilkan, semuanya reaksi kimiawi, dimana kesetimbangan kimia menjadi penentu keberhasilan reaksi-reaksi tersebut.

Beberapa proses dan peristiwa berkaitan dengan aktivitas manusia maupun realita alam seringkali didahului dengan kesetimbangan makrokosmis. Salah satu contoh kesetimbangan di alam ini adalah penciptaan langit dan lapisan-lapisan atmosfernya. Allah SWT. Berfirman :

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۚ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمٰنِ مِن تَفٰوُتٍ ۚ
فَارجع البصَرَ هل تَرَىٰ مِن فُطُوْرٍ

Artinya: "Dia yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang" (Q.S Al- MuIk 67:3)

(c)

Gambar 4.5 (a)(b)(c) Konten UoS pada Tiap Bab

D. Kajian Produk Akhir

Pengembangan produk berupa E-modul kimia berbasis *Problem Based Learning* dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia ini diawali dengan observasi dan wawancara kepada guru dan peserta didik di MA Abadiyah Gabus. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara didapatkan masalah pada proses pembelajaran dimana proses pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dan sedikit

diselingi dengan diskusi. Pembelajaran yang monoton dan satu arah dapat membuat peserta didik tidak fokus dan kurang efektif dalam menyerap informasi.

Sumber belajar yang digunakan peserta didik juga menjadi kendala karena hanya terbatas pada buku paket, LKS dan buku catatan. Sanjaya, (2010) menyebutkan bahwa sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan peserta didik untuk mempelajari bahan dan pengalaman belajar sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Sumber belajar yang digunakan masih menekankan pada hafalan, belum menekankan eksperimen atau penyelidikan dan pemecahan masalah sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berfikir kritis.

Permasalahan selanjutnya adalah belum adanya keterkaitan antar nilai-nilai agama dan ilmu-ilmu yang lain pada pembelajaran kimia.

Peneliti mengembangkan modul ini dengan harapan bisa menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat meningkatkan peran aktif dan proses pemahaman konsep peserta didik.

Pengembangan modul ini menggunakan model pengembangan 4-D dan melalui tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (pendesainan) dan *Develop*

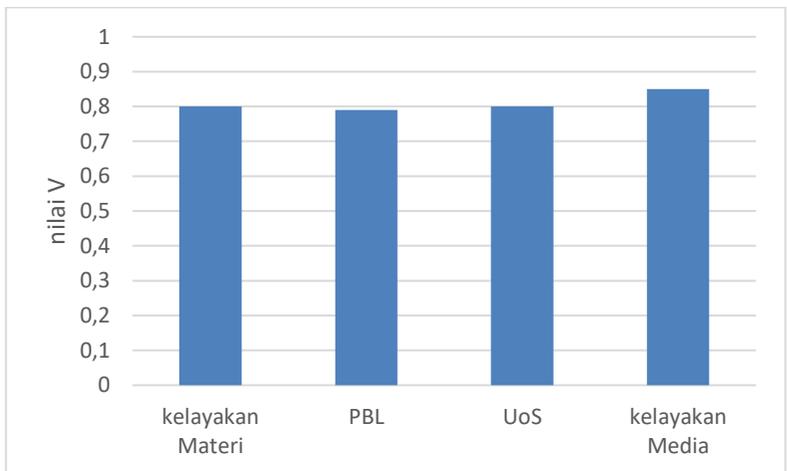
(pengembangan) (Thiagarajan et al. 1974). Modul dirancang dan disusun berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik, sehingga dihasilkan desain awal modul.

Modul kemudian dikembangkan oleh peneliti agar modul yang dihasilkan dapat menjadi sumber belajar mandiri sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Hal ini selaras dengan pendapat Daryanto, (2013) yang menyatakan bahwa modul merupakan salah satu bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Ramli (2015) juga mengatakan bahwa modul merupakan buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri.

Modul yang dikembangkan selanjutnya dilakukan uji validitas dari ahli materi dan ahli media. Data penelitian yang digunakan meliputi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil uji validasi oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan data kualitatif diperoleh dari kritik dan saran yang diberikan para ahli untuk menyempurnakan e-modul.

Penilaian e-modul PBL dan *Unity of Sciences* dilakukan oleh ahli meteri dan ahli media untuk mengetahui kelayakan e-modul. Hasil penilaian yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V. Hasil validitas secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 6** diperoleh rata-rata nilai validasi seluruh aspek penilaian yaitu 0,81 dan dapat dinyatakan valid

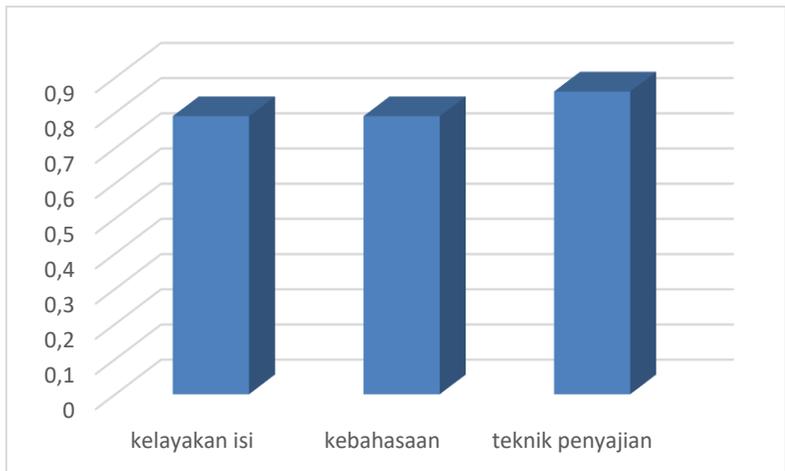
Berdasarkan hasil keseluruhan validasi, masing-masing memiliki rincian penialain tiap aspek. Hasil validasi pada tiap-tiap aspek dapat dilihat pada **Gambar 4.6** berikut



Gambar 4.6 Grafik Hasil Validasi Tiap Aspek

Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa setiap aspek penilaian dapat dinyatakan valid karena nilai $V \geq 0,75$ dimana nilai V pada setiap aspek berturut-turut adalah 0,8, 0,79, 0,8 dan 0,85.

Aspek kelayakan materi mendapatkan hasil valid yaitu 0,8. Aspek kelayakan ini memuat beberapa kriteria diantaranya yaitu kelayakan isi materi yang mencakup kesesuaian modul dengan CP dan TP, kedalaman materi dan kemuktahiran materi. Grafik hasil validasi tiap kriteria pada aspek materi dapat dilihat pada **Gambar 4.7**



Gambar 4.5 Grafik Hasil Validasi Aspek Materi

Kategori kelayakan isi memiliki nilai V 0,79 dengan kategori valid. Ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran. E-modul yang dikembangkan memuat kesesuaian antara soal-soal yang diberikan dengan materi yang dipelajari, tampilan gambar dan video yang dapat memberikan informasi dan membantu peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan kimia (Marvira dan Iryani, 2024). Pada kategori kebahasaan mendapatkan nilai V 0,79 dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam e-modul sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia sehingga informasi yang diberikan mudah dipahami peserta didik dan tidak menimbulkan kerancuan. Sesuai dengan Depdiknas bahwa akan dihasilkan suatu bahan ajar yang baik apabila dilakukan evaluasi terhadap aspek-aspek didalamnya yakni keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar serta penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dipahami (Sari dan Guspatni, 2018).

Aspek kedua yaitu *Problem Based Learning* (PBL) dengan perolehan nilai validasi 0,79 dengan kategori

valid. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah disusun sesuai dengan sintaks PBL. Kriteria penilaian aspek PBL ini sesuai dengan 5 tahapan PBL dalam sintaks PBL. E-modul yang dikembangkan mengarahkan penggunaanya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan di awal bab dengan memberikan bahan bacaan dan soal-soal mengenai materi ajar sehingga peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Zhafirah et al. 2020).

Aspek ketiga yaitu aspek *Unity of Sciences* yang mendapatkan nilai validasi 0,8 dengan kategori valid. Aspek UoS mencakup pada strategi UoS dan penyajian UoS. Pada aspek ini validator memberikan saran untuk memperbaiki strategi pendekatan UoS dikarenakan ayatisasi yang dipilih oleh peneliti kurang tepat. Oleh karena itu dilakukan perbaikan dan penambahan konten integrasi keislaman dengan mengintegrasikan ayat-ayat al-Qur'an pada materi kesetimbangan kimia. Fanani (2015) menyatakan bahwa kontemplasi kimia-islam yang mengintegrasikan ayat-ayat Allah dapat membangun ilmu pengetahuan baru yang didasarkan pada

kesadaran kesatuan ilmu yang kesemuanya bersumber dari ayat-ayat Allah.

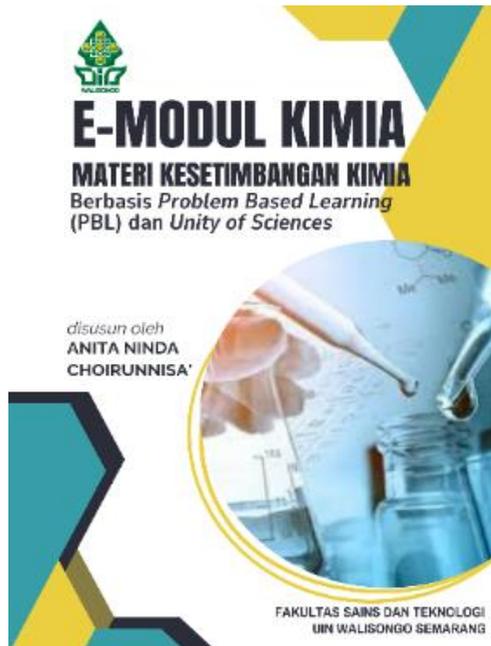
Aspek terakhir yaitu aspek media yang mendapatkan hasil validasi 0,85 dengan kategori valid. Kriteria penilaian pada aspek media meliputi penyajian modul, kelayakan kegrafikan dan kualitas tampilan. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan mudah digunakan dan dipahami, materi yang disajikan jelas, langkah-langkah kegiatan pembelajaran pada e-modul jelas dan mudah dipahami, dapat digunakan berulang-ulang serta mudah dibawa karena berbentuk *softfile*. Hal ini sesuai dengan (Hamdani, 2011) yang menyatakan bahwa tujuan penggunaan bahan ajar salah satunya adalah untuk memudahkan guru dalam menyampaikan materi ajar sehingga waktu pembelajaran menjadi lebih efisien.

1. Prototipe produk pengembangan

Prototipe produk hasil pengembangan dalam penelitian ini berupa e-modul kimia berbasis *problem based learning* (PBL) dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia dengan desain modul sebagai berikut:

a) Cover

Cover dibuat dengan warna dan tampilan yang simple tapi menarik. Cover diharapkan mampu menarik minat orang untuk membaca isi buku secara keseluruhan. Cover depan pada e-modul yang dikembangkan berisikan judul modul, identitas penulis, identitas instansi serta logo UIN Walisongo. Hasil desain cover modul lebih jelasnya dapat dilihat **pada Gambar 4.8**



Gambar 4.8 Cover Modul

b) Kata pengantar

Kata pengantar berisikan pemaparan singkat mengenai karakteristik dan keunggulan e-modul yang dikembangkan. Hasil desain kata pengantar dapat dilihat pada **gambar 4.9**



Gambar 4.9 Kata Pengantar

c) Daftar isi

Halaman daftar isi berisikan konten yang tersedia dalam e-modul dengan tujuan untuk memudahkan pembaca dalam membuka halaman yang dituju.

DAFTAR ISI	
Kata Pengantar	1
Daftar Isi	2
Pendahuluan	3
Petunjuk Penggunaan E-Modul	4
Peta Konsep	5
Kegiatan Belajar 1	6
1.1 Konsep Keseimbangan Dinamis	7
1.2 Uji Pemahaman	14
Kegiatan Belajar 2	15
2.1 Tetapan Keseimbangan Kimia (K)	16
2.2 Tetapan Keseimbangan Tekanan dan Hubungan Kp dan Kc	23
Kegiatan Belajar 3	27
3.1 Faktor-faktor pergeseran keseimbangan	28
Integrasi Keislaman	32
Rangkuman	34
Uji Kompetensi	35
Glosarium	38
Daftar Pustaka	39

Gambar 4.10 Daftar Isi

d) Pendahuluan

Pendahuluan berisi mengenai deskripsi singkat e-modul dan prasyarat penggunaan e-modul.

The image shows a page from an e-module with a yellow and blue header. The main content is organized into three sections: a title bar, a description box, and a prerequisites box. The title bar is a blue rounded rectangle with the word 'PENDAHULUAN' in white. Below it is a yellow rounded rectangle with the word 'DESKRIPSI' in black. The description box is a light blue rounded rectangle containing text about the module's focus on chemical balance and a list of three activities. Below that is another yellow rounded rectangle with the word 'PRASYARAT' in black. The prerequisites box is a light blue rounded rectangle containing text about the required background knowledge in chemistry. At the bottom center of the page, the number '3' is displayed.

PENDAHULUAN

DESKRIPSI

E-Modul kimia ini mempelajari materi kesetimbangan kimia berbasis *Problem Based Learning* dan terbagi dalam 3 kegiatan pembelajaran diantaranya:

- ♦ Kegiatan 1 (Konsep Kestimbangan Kimia)
- ♦ Kegiatan 2 (Tetapan Kesetimbangan Kimia)
- ♦ Kegiatan 3 (Faktor-Faktor Pergeseran Kesetimbangan)

E-Modul ini disusun berdasarkan sintak PBL yang terdiri dari lima fase utama yaitu

1. Orientasi peserta didik pada masalah
2. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar
3. Membimbing pengalaman individu dan kelompok
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

PRASYARAT

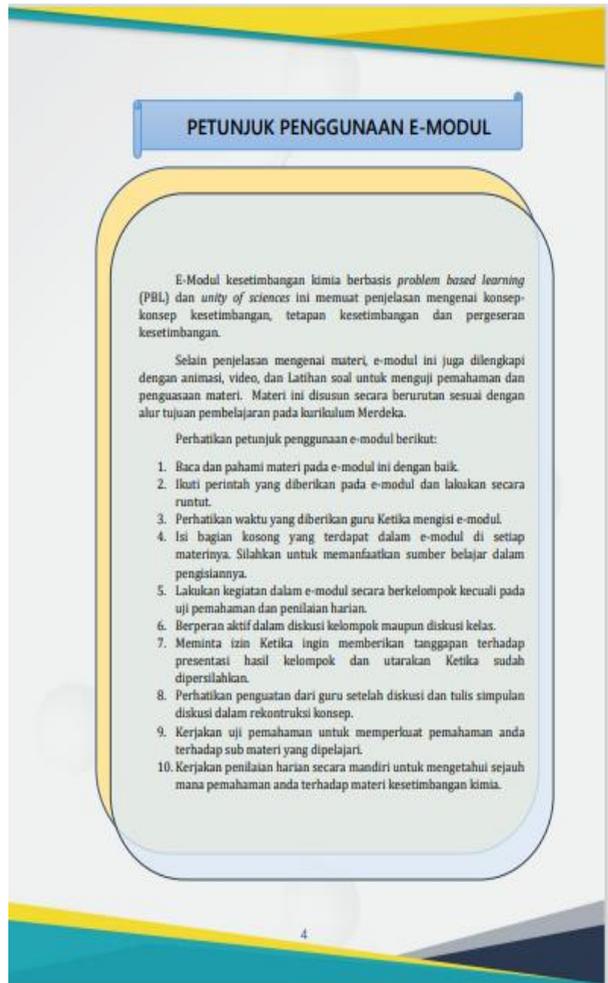
E-Modul kesetimbangan kimia ini dapat dipelajari dengan baik, jika anda telah memahami materi sebelum materi kesetimbangan kimia yaitu termokimia, stoikiometri dan laju reaksi.

3

Gambar 4.11 Pendahuluan

e) Petunjuk penggunaan modul

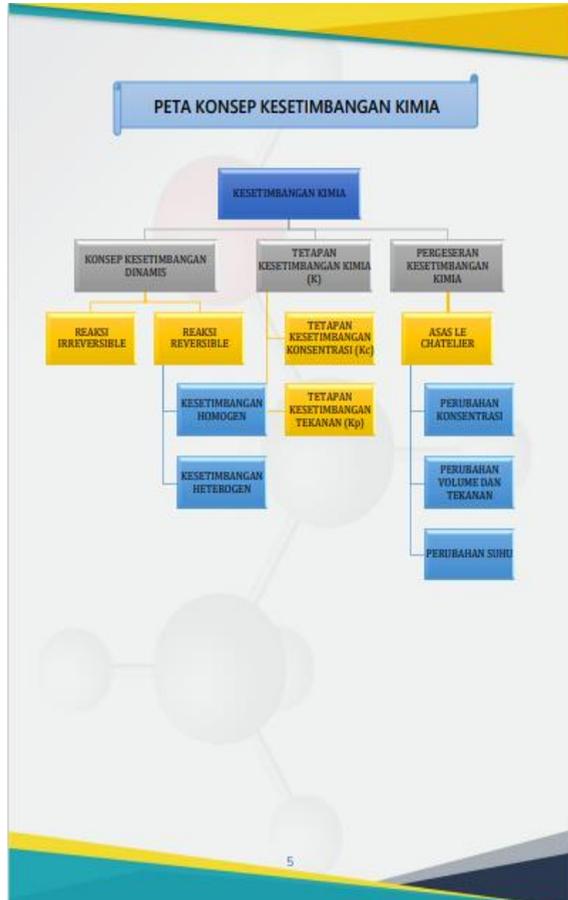
Pada bagian ini dijelaskan tata cara penggunaan modul dengan baik



Gambar 4.12 Petunjuk Penggunaan Modul

f) Peta konsep

Bagian ini berisi konsep-konsep yang dapat membantu peserta didik dalam menghubungkan konsep dan alur pembahasan materi yang dipelajari.



Gambar 4.13 Peta Konsep

g) Kegiatan belajar

Berisi capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP) dan profil pancasila. Hasil design kegiatan belajar dapat dilihat pada **Gambar 4.14**

The infographic is titled "KEGIATAN BELAJAR 1" and is divided into three main sections:

- CAPAIAN PEMBELAJARAN**: Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; laju dan kesetimbangan reaksi kimia.
- TUJUAN PEMBELAJARAN**:
 - ♦ Menganalisis dan mengamati reaksi bolak-balik dan reaksi kesetimbangan untuk mendeskripsikan reaksi kesetimbangan dan syarat terbentuknya kesetimbangan kimia.
 - ♦ Menganalisis konsentrasi zat-zat yang ada pada keadaan setimbang dari suatu sistem kesetimbangan kimia untuk menemukan konsep hukum kesetimbangan.
 - ♦ Peserta didik dapat menjelaskan reaksi kesetimbangan dan keadaan setimbang.
- PROFIL PELAJAR PANCASILA**:
 - ♦ Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia.
 - ♦ Berkebhinekaan global
 - ♦ Bergotong royong
 - ♦ Bernalar kritis
 - ♦ Mandiri
 - ♦ Kreatif

6

Gambar 4.14 Kegiatan Belajar

h) Orientasi peserta didik pada masalah

Bagian ini merupakan tahapan pertama pada pembelajaran berbasis PBL dimana disajikan

sebuah masalah untuk memotivasi peserta didik terlibat dalam pemecahan masalah.

KONSEP KESETIMBANGAN DINAMIS

Orientasi Peserta Didik Pada Masalah

Apakah kamu pernah menaik atau melihat escalator di televisi. Nah, Escalator itu digunakan sebagai tangga bergerak untuk naik ke lantai atas maupun turun ke lantai bawah.



Kesetimbangan dinamis juga dapat dianalogikan dengan gerakan eskalator. Laju dimana orang pindah dari lantai 1 ke lantai 2 (eskalator naik) sama dengan laju dimana orang pindah dari lantai 2 ke lantai 1 (eskalator turun). Jadi meskipun perpindahan orang terus terjadi, jumlah orang pada tiap lantai tetap. Bagaimana dengan kesetimbangan dinamis pada reaksi kimia? Bagaimana laju reaksi pada saat kesetimbangan? Bagaimana konsentrasi zat pada saat kesetimbangan?

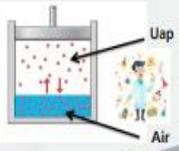
Gambar 1. Eskalator
Sumber: <https://www.kompasiana.com/>

Semua benda yang diam dan tidak bergerak dapat dikatakan selalu ada di dalam keadaan setimbang. Coba kamu membakar selembar kertas, abu yang dihasilkan tidak dapat berubah menjadi kertas lagi. Ini juga contoh kesetimbangan statis. Di sinilah terdapat sebuah reaksi kimia berkesudahan, yang artinya tidak dapat kembali lagi seperti semula.



Gambar 2. Kertas Terbakar

Akan tetapi, walau sama-sama menghasilkan reaksi, air yang direbus hingga menghasilkan uap akan memberi reaksi yang berbeda dengan kertas yang dibakar menjadi abu. Mengapa? Sebab, jika uap terkena tutup panci atau benda lainnya maka akan berubah kembali menjadi air. Nah, hal ini disebut dengan kesetimbangan dinamis karena ada perubahan dua arah, ini disebut dengan kesetimbangan dinamis fisika.



Gambar 3 dan 4. Air mendidih

7

Gambar 4.15 Orientasi Peserta Didik pada Masalah

- i) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar
Tahapan PBL kedua ini disajikan materi-materi pendukung untuk membantu peserta didik dalam mendefinisikan masalah

Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar

A. HUKUM KESETIMBANGAN
 Pada tahun 1864, Cato Maximilian Guldberg dan Peter Waage menemukan hubungan antara konsentrasi reaktan dan produk saat reaksi kimia mencapai kesetimbangan yang dirumuskan dalam Hukum Aksi Massa atau Hukum Tetapan Kesetimbangan:
"Pada keadaan setimbang, perbandingan hasil kali konsentrasi produk yang dipangkatkan dengan koefisiennya terhadap hasil kali konsentrasi reaktan dipangkatkan koefisiennya adalah tetap".
 Contoh reaksi berikut : $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$
 Tetapan Kesetimbangan Empiris (K)

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

B. TETAPAN KESETIMBANGAN DAN STOIKIOMETRI REAKSI
 Kita dapat menentukan hubungan tetapan kesetimbangan antara dua reaksi melalui persamaan stoikiometrinya. Contoh sebagai berikut:

1. $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$ (1)
 $K_1 = \frac{[H_2O]^2}{[H_2]^2 [O_2]}$

$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g)$ (2)
 $K_2 = \frac{[H_2O]}{[H_2] [O_2]^{1/2}}$

Jika kita perhatikan kedua persamaan di atas, maka semua koefisien pada persamaan reaksi (2) setengah dari koefisien pada persamaan reaksi (1). Hubungan antara kedua tetapan kesetimbangan:
 $K_2 = \sqrt{K_1}$

2. Jika diketahui dua reaksi dimana reaksi kedua kebalikan daripada reaksi pertama, maka hubungan antara K1 dan K2 dapat kita tentukan sebagai berikut:
 $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ (1)
 $K_1 = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]}$

$2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$ (2)
 $K_2 = \frac{[NO]^2 [O_2]}{[NO_2]^2}$

Hubungan antara K1 dan K2 adalah : $K_2 = \frac{1}{K_1}$

C. Tetapan Kesetimbangan Konsentrasi (Kc)
 Terdapat dua tetapan kesetimbangan kimia, yaitu tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) dan tetapan kesetimbangan tekanan (Kp). Tetapan

17

Gambar 4.16 Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar

- j) Video pembelajaran
Video pembelajaran bertujuan sebagai penunjang materi yang telah diberikan.

k) Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

VIDEO PEMBELAJARAN

Untuk lebih memperdalam pemahaman materi anda, cermati tayangan video pembelajaran mengenai tetapan kesetimbangan tekanan (K_p) dan hubungan K_p dan K_c untuk menambah referensi pengetahuan anda. Caranya dengan memindai QR Code di samping!

Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok

AKTIVITAS 3

Tujuan : siswa dapat menjelaskan tetapan kesetimbangan Tekanan (K_p)

Petunjuk

1. Buatlah kelompok dengan anggota 2-3 orang
2. Cermati permasalahan yang ada pada pembahasan awal.
3. Diskusikan Bersama teman-teman sekelompok untuk memecahkan permasalahan di atas dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terangkum dalam "Mari Berfikir" dibawah ini.
4. Anda dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan mencari referensi dari buku maupun di internet
5. Hasil diskusi akan dibahas Bersama-sama

25

Gambar 4.17 Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok

1) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

MARI BERFIKIR!

Setelah mengamati permasalahan diatas, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Bagaiman cara menentuka tetapan kesetimbangan tekanan (Kp)?
Apa yang diperlukan untuk menentukan Kp?
Jawaban :
2. Buatlah tetapan kesetimbangan (Kp) dari reaksi berikut!
 - a. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$
 - b. $2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$
 - c. $2ZnS(s) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$Jawaban :
3. Perhatikan reaksi berikut!
 $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$
Jika diketahui tekanan parsial kesetimbangan N_2 , O_2 dan NO berturut-turut adalah 0,15 atm, 0,33 atm, dan 0,050 atm pada 2200°C, berapakah nilai Kp?
Jawaban :
4. Bagaimana hubungan antara Kp dan Kc? Apakah nilai Kp dapat ditentukan dari Kc atau sebaliknya?
Jawaban :
5. Dalam ruang 6 liter, dicampurkan gas N_2 dan H_2 masing-masing 2 mol. Pada pemanasan 427°C, tercapai kesetimbangan dan terdapat 0,5 mol gas NH_3 menurut reaksi berikut.
 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
Tentukan nilai Kc dan Kp pada suhu tersebut!
Jawaban :

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses pemecahan Masalah

Setelah mempelajari tetapan kesetimbangan tekanan (Kp) dan hubungan Kc dengan Kp tuliskanlah kesimpulan yang anda dapatkan mengenai materi tersebut!

.....

.....

.....

26

Gambar 4.18 Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

m) Integrasi keislaman

Pada bagian integrasi keislaman ini disajikan sebuah fenomena kemudian dikaitkan dengan nilai-nilai agama dan Al-qur'an

Integrasi Keislaman dalam Kimia

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali proses kesetimbangan dinamis terjadi. Terciptanya alam semesta yang rinci dan teratur merupakan salah satu hasil karya Maha Besar Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dimana Allah telah meletakkan mekanisme kesetimbangan yang terpadu, harmonis dan indah. Langit berlapis-lapis. Bintang yang tersebar menerangi kegelapan angkasa, planet dan bulan yang terangkai dalam untaian putaran orbit, serta matahari yang memancarkan energi kehidupan.

Ibnu Rusyd seorang filosof besar abad pertengahan mengatakan bahwa seluruh alam semesta adalah kitab Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang dapat dibaca dan dipelajari kapan saja oleh siapa saja. Kitab Allah yang terbentang diatur atas *sunatulloh* (hukum alam) sedemikian sempurna sehingga seluruh unsur-unsurnya dapat berjalan dengan teratur dan istiqomah.

Kesetimbangan kimia merupakan bagian dari *sunatulloh* yang terjadi dalam lingkup makrokosmis. Pada proses kimiawi selalu mengikuti segala aktivitas yang ada dalam alam semesta. Seluruh metabolisme dalam makhluk hidup, siklus energi yang bersumber dari matahari, keberadaan unsur dan mineral di alam serta komposisi udara, tanah, laut dan iklim yang dihasilkan, semuanya reaksi kimiawi, dimana kesetimbangan kimia menjadi penentu keberhasilan reaksi-reaksi tersebut.

Beberapa proses dan peristiwa berkaitan dengan aktivitas manusia maupun realitas alam seringkali didahului dengan kesetimbangan makrokosmis. Salah satu contoh kesetimbangan di alam ini adalah penciptaan langit dan lapisan-lapisan atmosfernya. Allah SWT. Berfirman :

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمٰنِ مِن تَفَٰوُتٍ ۗ فَاِذَا جَعَلَ الْبَصَرُ هَلًا تَرَىٰ مِن فُطُوْرٍ

Artinya: "Dia yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang" (QS Al-Mulk 67:3)

32

Gambar 4.19 Integrasi Keislaman

n) Rangkuman

Berisi ringkasan materi dari materi-materi yang telah disajikan

RANGKUMAN

Reaksi kesetimbangan terjadi dimana zat hasil dapat bereaksi Kembali membentuk pereaksi yang berlangsung dengan laju yang sama. Dalam reaksi searah, zat tidak dapat bereaksi Kembali menghasilkan pereaksi karena dalam kesetimbangan kimia reaksi akan terus-menerus walaupun secara tidak terlihat.

Reaksi kesetimbangan berdasarkan jenis reaksinya dibagi menjadi reaksi kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen. Secara umum tetapan kesetimbangan terdiri dari tetapan kesetimbangan konsentrasi (K_c) dan tetapan kesetimbangan tekanan (K_p).

Tetapan kesetimbangan (K) hanya berlaku untuk zat dengan fase gas dan larutan (aq), dimana nilai K pada reaksi

$$pA_{(g)} + qB_{(aq)} \rightleftharpoons rC_{(g)} + sD_{(aq)}$$

dapat ditulis sebagai berikut

$$K = \frac{[C]^r [D]^s}{[A]^p [B]^q}$$

Suatu sistem dalam keadaan setimbang cenderung mempertahankan kesetimbangannya, sehingga bila ada pengaruh dari luar maka system tersebut akan berubah demikian rupa agar segera memperoleh keadaan setimbang lagi. Dalam hal ini dikenal dengan asas *Le Chatelier*, yaitu suatu sistem kesetimbangan diberikan aksi, maka sistem akan berubah sedemikian rupa sehingga pengaruh aksi itu kecil. Beberapa aksi yang dapat menimbulkan perubahan pada sistem kesetimbangan yaitu perubahan konsentrasi, perubahan tekanan dan volume serta perubahan suhu.

34

Gambar 4.20 Rangkuman

o) Soal evaluasi

Soal evaluasi bertujuan untuk mengetahui sampai mana pemahaman peserta didik.

UJI KOMPETENSI

A. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat

- Berikut ini yang *bukan* merupakan ciri terjadinya reaksi kesetimbangan adalah
 - Reaksinya merupakan reaksi reversible
 - Terjadi dalam ruangan tertutup
 - Laju reaksi ke kiri sama dengan laju reaksi ke kanan
 - Reaksinya tidak dapat balik
 - Tidak terjadi perubahan makroskopis
- Sistem kesetimbangan bersifat dinamis yang artinya ...
 - Perubahan berlangsung terus-menerus dan dapat diamati
 - Reaksi terus berlangsung ke kanan dan ke kiri dan dapat diamati
 - Perubahan tidak berlangsung terus-menerus
 - Reaksi terus berlangsung ke kanan dan ke kiri secara mikroskopis
 - Secara makroskopis perubahan terus berlangsung
- Di bawah ini yang termasuk reaksi homogen adalah...
 - $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$
 - $FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$
 - $6NO_{(g)} + 4NH_{3(g)} \rightleftharpoons 5N_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$
 - $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
 - $La_2(CO_3)_{3(s)} \rightleftharpoons La_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3CO_{2(g)}$
- Menurut prinsip Le Chatelier, dengan aksi menaikkan suhu system kesetimbangan, reaksi yang terjadi adalah system menurunkan suhu. Jadi, system akan bergeser ke arah spesi yang....
 - Melepas kalor
 - Menyerap kalor
 - Konsentrasinya tinggi
 - Tekannya tinggi
 - Volumennya tinggi
- Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut
 $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
Agar reaksi tersebut cepat mencapai keadaan setimbang, perlakuan yang seharusnya adalah
 - Pada suhu tetap, volume system diperbesar
 - Pada suhu tetap, tekanan system diperkecil
 - Ditambah katalis

35

Gambar 4.21 Soal Evaluasi

p) Glosarium

Memuat penjelasan istilah-istilah yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad.

GLOSARIUM

Azas Le Chatelier	: Prinsip yang menyatakan bahwa jika dalam suatu sisten kesetimbangan mengalami perubahan konsentrasi, suhu, volume, atau tekanan maka system akan menyesuaikan dirinya untuk meniadakan pengaruh perubahan yang diterapkan hingga kesetimbangan baru tercapai
Derajat Disosiasi	: bilangan yang menyatakan perbandingan mol zat yang terurai dengan mol zat awal
Disosiasi	: Reaksi Penguraian suatu zat menjadi zat lain yang lebih sederhana
Enzim	: Katalis yang mempercepat reaksi kimia dalam makhluk hidup ; disebut juga biokatalis.
Entalpi	: jumlah energi yang terkandung dalam suatu materi
Katalis	: Suatu zat yang dapat atau memperlambat reaksi, biasa -nya mempercepat reaksi.
Katalis heterogen	: Katalis yang wujudnya berbeda dengan pereaksi.
Katalis Homogen	: Katalis Yang wujudnya sama dengan wujud zat - zat pereaksi
Kesetimbangan Dinamis	:Reaksi Kesetimbangan yang zat - zatnya terlibat dalam reaksi memiliki fase yang sama
Kesetimbangan Homogen	:Reaksi Kesetimbangan yang zat - zatnya terlibat dalam reaksi memiliki fase yang tidak sama
Kesetimbangan Homogen	: Perubahan konsentrasi akhir (hasil reaksi) terhadap konsentrasi awal (pereaksi) per satuan waktu
Reaksi Dua arah	: Reaksi Kimia yang hasil reaksinya dapat berubah kembali menjadi pereaksinya
Reaksi Satu arah	: Reaksi Kimia yang hasil reaksinya tidak dapat berubah kembali menjadi pereaksinya
Tetapan Kesetimbangan	:Perbandingan antara konsentrasi pereaksi dengan hasil reaksi.

38

Gambar 4.22 Glosarium

q) Daftar pustaka



Gambar 4.23 Daftar Pustaka

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian pada pengembangan E-Modul Kimia berbasis PBL dan *unity of sciences* pada materi kesetimbangan kimia ini meliputi beberapa hal yaitu:

1. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *Develop* di uji validasi ahli saja karena keterbatasan waktu peneliti, sehingga tidak diketahui bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul ini.
2. Proses pembuatan e-modul kimia berbasis PBL dan *unity of sciences* masih seadanya sesuai dengan kemampuan peneliti dan tidak menggunakan jasa profesional.
3. Pengembangan pembuatan e-modul kimia berbasis PBL dan *unity of sciences* ini hanya berfokus pada materi kesetimbangan kimia.
4. Bentuk integrasi keislaman pada materi kesetimbangan kimia dalam modul ini masih belum sempurna sehingga perlu adanya perbaikan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia yaitu sebagai berikut:

1. Karakteristik e-modul berbasis PBL dan *Unity Of Sciences* pada materi kesetimbangan kimia meliputi:
 - a. Materi dalam e-modul disajikan dengan pendekatan masalah sesuai dengan Sintaks PBL mulai dari tahap orientasi terhadap masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
 - b. E-modul berupa file flipbook yang dapat diakses secara online dengan mudah melalui perangkat *smartphone*, laptop dan komputer
2. E-modul kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Scinces* pada materi kesetimbangan kimia berdasarkan penilaian oleh

ahli materi dan ahli media secara keseluruhan dinyatakan valid dengan nilai V 0,81.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. E-modul kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Scinces* pada materi kesetimbangan kimia perlu diujicobakan kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik dan diujicobakan dalam skala luas untuk mengetahui manfaat dan kelemahan dari bahan ajar yang dikembangkan
2. E-modul kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Scinces* pada materi kesetimbangan kimia perlu dikembangkan lebih lanjut pada materi kimia yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbitt, J. T. 2011. "An Investigation of the Relationship between Self-Efficacy Beliefs about Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among Preservice Teachers." *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 27(4):134–43.
- Aghna, N. 2019. *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multi Level Representasi Dan Unity of Sciences Pada Materi Laju Reaksi Kelas Xi Di Sman 1 Semarang.*
- Andromeda, B, and Zahara Ardina. 2016. "Efektifitas Kegiatan Praktikum Terintegrasi Dalam Pembelajaran Pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA." *Eksakta* 1(17):45–51.
- Anshori, M. 2019. "Konsep Dasar Belajar Dan Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an." *Dirasah: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam* 1(1):52–63.
- Chang, R. 2014. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2.* Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2013. *Inovasi Pembelajaran Efektif.* Vol. 22. Jakarta.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004 SMA Pedoman Khusus Pengembangan Silabus Dan Penilaian Mata Pelajaran Kimia.* Jakarta: Proyek Pelita.
- Fanani, M. 2015. *Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan.* Semarang: CV. Karya Abadi Jaya.
- Fibonacci, A, et al. 2021. "Development of Chemistry E-Module Flip Pages Based on Chemistry Triplet Representation and Unity of Sciences for Online Learning." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1796(1). doi:

10.1088/1742-6596/1796/1/012110.

- Guci, et al. 2018. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Tiga Level Representasi Menggunakan Prezi Pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas Xi Sma/Ma." (November). doi: 10.31227/osf.io/n7jkf.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Vol. 21. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamzah, A. 2019. *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development)*. Malang: Literasi Nusantara.
- Husna, N. 2019. "Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multi Level Representasi Dan Unity of Sciences Pada Pembelajaran Materi Termokimia Kelas XI IPA MA NU Hasyim Asy'ari 2." *UIN Walisongo Semarang*.
- Janah, M, and Antonius T. 2018. "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12(1):2097–2107.
- Keenan. 1984. *Kimia Untuk Universitas Edisi Keenam Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Khairunisa, et al. 2020. "The Effectivity of Problem Based Learning with The NHT Strategy to Improve Student's Physical Learning." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika* 7.
- Koehler, M. J., and P. Mishra. 2006. "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge." *Teach College Record* 108(6):1017–54.
- Marvira, S, and Iryani. 2024. "Validitas E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Keseimbangan Kimia Fase F Kelas XI." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 8:9656–65.

- Mashami, Ratna et al. 2019. "Pengembangan Multimedia Interaktif Hidrolisis Garam Berbasis Problem Based Learning Untuk Penumbuhan Keterampilan Generik Sains Siswa." *JPIIn: Jurnal Pendidik Indonesia* 2(2):1-10. doi: 10.47165/jpin.v2i2.71.
- Menengah, Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Pendidikan Dasar dan. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Tahun 2017*. Jakarta: Kemendikbud.
- Monika, N. Juliandini, A Dadang Rahman Munandar, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl Hs Ronggo Waluyo, Puseur Jaya, Kec Telukjambe Timur, Jawa Karawang, and Indonesia Barat. 2022. "Kemampuan Problem-Solving Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Masalah Plsv." *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 5(5):1411-18. doi: 10.22460/jpmi.v5i5.1411-1418.
- Nurbaiti, C., F. Kurniadewi, and M. Nurjayadi. 2021. "The Development of Electronic Module (E-MODULE) Carbohydrates Using the Professional FLIP PDF Application in Organic Chemistry Course." *AIP Conference Proceedings* 2331. doi: 10.1063/5.0041893.
- Nurdyansyah, and Eni Fariyatul Fahyuni. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Permana, I. wayan Bayu, I. Made Agus Wirawan, and I. Gede Partha Sindu. 2017. "Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek Kelas XI RPL SMK Negeri 2 Tabanan." *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika* 6(02):142.
- Priantini, D. A. M. M. o., N. K. Suarni, and I. K. S. Adnyana. 2022. "Analisis Kurikulum Merdeka Dan Platform." *Jurnal*

Penjaminan Mutu 8(02):238–44.

Putria, H, Luthfi Hamdani Maula, and Din Azwar Uswatun. 2020. "Analisis Proses Pembelajaran Dalam Jaringan (DARING) Masa Pandemi Covid- 19 Pada Guru Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 4(4):861–70. doi: 10.31004/basicedu.v4i4.460.

Ramli, M. 2015. "Media Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Al-Hadits." *Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan* 13(1):130–54. doi: 10.47783/literasiologi.v6i1.242.

Romayanti, C. Sundaryono, A. and Dewi Handayani. 2020. "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Kemampuan Kreatif Dengan Menggunakan Kvisoft Flipbook Maker." *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia* 4(1):51–58.

Rosyidah, U. 2008. *Active Learning Dalam Bahasa Arab*. Malang.

Sanjaya, W. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Vol. 4. Jakarta.

Sari, S., and Guspatni. 2018. "Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Hidrolisis Garam Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA." *Journal of Residu* 5(8.5.2017):2003–5.

Septianawati, F. Lathifa, U. and Wirda Udaibah. 2019. "Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Unity of Sciences (Uos) Dan Multilevel Representasi." *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching* 2(2). doi: 10.21043/thabiea.v2i2.5972.

Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Sugiri, W, and Sigit Priatmoko. 2020. "Perspektif Asesmen

Autentik Sebagai Alat Evaluasi Dalam Merdeka Belajar.”
Jurnal Pendidikan Guru Madrasah 4(01).

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suharto, T. 2015. “The Paradigm of Theo-AnthropoCosmocentrism: Reposition of the Cluster of Non-Islamic Studies in Indonesian State Islamic Universities.” *Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan* 6(2):79–90.

Syaribuddin, S., I. Khaldun, and M. Musri. 2016. “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan Media Audio Visual Pada Materi Ikatan Kimia Terhadap Penguasaan Konsep Dan Berpikir Kritis Peserta Didik Sma Negeri 1 Panga.” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 4(2):96–105.

Syukur, F, and Mahfud Junaedi. 2017. *Pengembangan Profesi Guru Berbasis Unity of Science*. Semarang: Walisngo Press.

Thiagarajana, Semel, and Semel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indian University.

Tsuwaibah. 2014. *Epistemologi Unity Of Science Ibn Sina Kajian Integrasi Keilmuan Ibn Sina Dalam Kitab AsySyifa Juz 1 Dan Relevansinya Dengan Unity of Science IAIN Walisongo*. sem: IAIN Walisongo.

Wulandari, Wiwin, Liliyasi, and Titin F. .. Supriyanti. 2011. “Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Larutan Penyangga.” *Jurnal Pengajaran MIPA* 16:116–21.

- Yakina, Yakina, Tuti Kurniati, and Raudhatul Fadhillah. 2017. "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X Di Sma Negeri 1 Sungai Ambawang." *AR-RAZI Jurnal Ilmiah* 5(2):287-97. doi: 10.29406/arz.v5i2.641.
- Zhafirah, T. Erna, M. and R. Usman Rery. 2020. "Development of E-Module Based on Problem Based Learning (Pbl) in Hydrocarbon Material." *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan* 12(2):216-29. doi: 10.35445/alishlah.v12i2.263.

Lampiran-Lampiran

Lampiran 1

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA GURU KIMIA

No	Indikator	Pertanyaan
1	kurikulum	<ol style="list-style-type: none">1. Apa kurikulum yang digunakan di sekolah bapak / ibu guru?2. Berapa jam pelajaran kimia kelas X di sekolah bapak/ ibu?3. materi apa yang dianggap sulit oleh siswa pada mata pelajaran kimia?4. berdasarkan pengamatan bapak/ibu apa penyebab kesulitan siswa pada materi kimia, apakah pemahaman materi / perhitungan , atau pemahaman konsep siswa?5. Berapa kkm pada mata pelajaran kimia?6. Berapa persen siswa yang sudah memenuhi kkm?
2	Metode pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimana proses pembelajaran di sekolah bapak/ ibu guru?2. Metode apa yang digunakan bapak / ibu pada saat pembelajaran kimia?3. Apakah metode yang digunakan cukup efektif dalam pembelajaran?4. Apa saja kendala yang dialami pada saat pembelajaran?5. Apakah semua siswa sudah memiliki hp untuk pembelajaran?

3	Bahan ajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sumber belajar apa saja yang bapak/ ibu gunakan pada pembelajaran kimia? 2. Sumber belajar manakah yang sering digunakan pada pembelajaran kimia? 3. Apakah setiap siswa wajib memiliki lks atau buku paket? 4. Apakah bapak/ ibu membuat media pembelajaran sendiri? 5. Bagaimana kriteria sumber belajar yang baik menurut bapak/ibu? 6. Apakah bapak/ ibu mengetahui tentang unity of sciences dalam pembelajaran? 7. Apakah bapak /ibu sudah menerapkan unity of sciences dalam pembelajaran kimia? 8. Bagaimana tanggapan bapak /ibu mengenai modul berbasis unity of sciences?
---	------------	--

Lampiran 2

Angket Kebutuhan Peserta Didik

Identitas peserta didik

Nama :

Kelas :

Petunjuk pengisian

1. Apakah anda menyukai mata pelajaran kimia?
 - Sangat suka
 - Kurang suka
 - Suka
 - Tidak suka
2. Apakah menurut anda mata pelajaran kimia menyenangkan?
 - Sangat menyenangkan
 - Kurang menyenangkan
 - Menyenangkan
 - Tidak menyenangkan
3. Apa tanggapan anda tentang pelajaran kimia?
4. Materi apa yang menurut anda paling sulit? (pilih salah satu)
 - Senyawa hidrokarbon
 - Minyak bumi
 - Termokimia
 - Laju reaksi
 - Kestimbangan
 - Asam basa

- Lainnya
5. Kesulitan apa yang anda alami pada pelajaran kimia?
- Pemahaman konsep
 - Penguasaan materi
 - Perhitungan
 - lainnya
6. Metode apa yang sering digunakan guru?
- Ceramah
 - Praktikum
 - Diskusi
 - penugasan
7. Apakah anda dapat memahami pelajaran kimia dengan metode yang digunakan guru?
- Ya
 - Tidak
8. Jika “tidak”, metode pembelajaran apa yang anda harapkan?
- Ceramah
 - Diskusi
 - Praktikum
 - Penugasan
 - Lainnya
9. Perangkat apa yang anda gunakan saat pembelajaran online?
- Handphone
 - Laptop

- Komputer/PC
- Lainnya

10. Anda lebih memahami materi kimia dengan cara?

- Mendengarkan guru menjelaskan
- Mencatat materi pelajaran
- Membaca buku/modul
- Mencari informasi di internet
- Mengerjakan soal latihan
- Lainnya..

11. Apa sumber belajar yang sering digunakan pada mata pelajaran kimia?

- Buku paket
- Buku mandiri/LKS
- Modul
- Video pembelajaran
- Internet
- Lainnya...

12. Apa kekurangan dari sumber belajar yang digunakan?

13. Seberapa suka anda membaca buku?

- Sangat suka
- Suka
- Kurang suka
- Tidak suka

14. Manakah yang lebih anda sukai?

- Belajar mandiri
- Belajar berpasangan
- Belajar kelompok

15. Apakah anda pernah membaca *Electronic Modul* atau E-modul?

- Ya
- Tidak

16. Menurut anda, apakah E-modul pembelajaran kimia diperlukan untuk menunjang pembelajaran?

- Sangat perlu
- Perlu
- Kurang perlu
- Tidak perlu

17. Apakah anda mengetahui Unity of Sciences?

- Ya
- Tidak

18. Apakah guru pernah menghubungkan pelajaran kimia dengan pelajaran-pelajaran lainnya?

- Ya
- Tidak

19. Jika “ya” pelajaran apa yang dikaitkan dengan pelajaran kimia?

- Fisika
- Biologi

- Matematika
- Agama
- Sejarah
- Budaya
- Ekonomi
- Lainnya

20. Perlukah konten Unity of Sciences dalam modul kimia?

- Sangat perlu
- Perlu
- Kurang perlu
- Tidak perlu

21. Dalam sumber belajar E-modul, konten tambahan apa yang anda harapkan terkandung didalamnya?

- Gambar/foto
- Grafik, diagram dan tabel
- Video
- Audio
- Latihan soal
- Ayat Al-Quran

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Keseimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*

Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F

Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'

Validator :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					
2.	Kedalaman Materi					

3.	Kemuktahiran Materi					
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi					
2.	Kesesuaian EYD					
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran					
2.	Pendukung Penyajian					

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

B. Instrumen Validasi *Problem Based Learning* (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5

1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah					
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar					
3.	Membimbing Pengalaman Individu/Kelompok					
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya					
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah					

Sintaks PBL (Nurdyansyah and Fahyuni 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

C. Instrument Validasi *Unity of Sciences*

NO	KOMPONEN <i>UNITY OF SCIENCES</i>	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>					
2.	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>					

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul					
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Ukuran modul					
	b. Desain sampul modul					

	i. Tata letak sampul modul					
	ii. Tipografi cover modul					
	iii. Ilustrasi sampul modul					
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul					
	ii. Tipografi isi modul					
3.	Kualitas Tampilan					

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

Semarang,.....2024

Validator

.....

Lampiran 4

INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

1. Indikator instrumen validasi materi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
Kelayakan Isi			
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)	5	a. Tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang harus dicapai oleh peserta didik b. Materi pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran c. Apersepsi sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran d. Soal latihan dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2.	Kedalaman Materi	5	a. Konsep dan definisi yang disajikan 2 tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia b. Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan

			<p>efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik</p> <p>c. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik</p> <p>d. Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik</p> <p>e. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia</p>
		4	Mencakup empat poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		1	Mencakup satu poin atau Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
3.	Kemuktahiran Materi	5	<p>a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia</p> <p>b. Contoh dan kasus aktual merupakan fenomena nyata</p> <p>c. Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual</p> <p>d. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi di Indonesia</p>
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas

		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
Kebahasaan			
1.	Kejelasan informasi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai dengan perkembangan peserta didik b. Tulisan jelas dan mudah dibaca c. Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran d. Kalimat perintah/petunjuk jelas
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2.	Kesesuaian EYD	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten 4 b. Menggunakan ejaan bahasa Indonesia secara benar c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda d. Menggunakan istilah yang jelas
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas

		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
Teknik Penyajian			
1.	Penyajian pembelajaran	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif b. Konsistensi sistematika sajian dalam sub bab, penggunaan istilah, simbol, dan rumus c. Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia d. Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari modul tersebut secara tuntas
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2.	Pendukung penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Terdapat daftar pustaka b. Terdapat rangkuman c. Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran

			d. Terdapat indikator pembelajaran
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas

2. Indikator instrumen validasi UoS

No	Komponen	Skor	Deskripsi
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan menyajikan unsur spiritual islam dengan materi b. Adanya elaborasi atau mendialogkan antara materi (konsep) dengan ayat-ayat AlQur'an atau hadits Nabi Muhammad SAW c. Internalisasi substansi ajaran dalam pribadi peserta didik d. Menyatukan nilai universal Islam
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas

2.	Penyajian <i>Unity Of Sciences</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> a. yat yang digunakan sesuai dengan ejaan dan isi kandungan dalam Al-Qur'an b. Penyajian unity of sciences mudah dipahami c. Penyajian unity of sciences bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif d. Bahasa yang digunakan dalam menyajikan unity of sciences membangkitkan semangat peserta didik untuk mempelajari hubungan materi dengan Al-Qur'an tersebut secara tuntas
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas

3. Indikator instrumen validasi media

No	Komponen	Skor	Deskripsi
1.	Penyajian modul	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup) b. Penyajian konsep disajikan secara runtut dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, dan dari yang dikenal

			<p>sampai yang belum dikenal</p> <p>c. Terdapat soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar</p> <p>d. Terdapat kunci jawaban pada soal latihan</p>
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
2.	Kelayakan kegrafikan		
	a. Ukuran modul	5	<p>Ukuran buku mengikuti standar ISO, yaitu A4 (210 mm x 297 mm). Toleransi perbedaan ukuran antara 0-20 mm.</p> <p>1) 0 – 5 mm</p> <p>2) 5 – 10 mm</p> <p>3) 10 – 15 mm</p> <p>4) 15 – 20 mm</p>
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
	i. Tata letak sampul modul	5	<p>a. Desain cover muka dan belakang merupakan satu kesatuan yang utuh</p> <p>b. Adanya kesamaan irama dalam penampilan unsur</p>

			<p>tata letak pada sampul buku secara keseluruhan (muka belakang) sehingga dapat ditampilkan secara harmonis</p> <p>c. Adanya keseimbangan antara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dan lain-lain) dengan ukuran buku serta memiliki keseiramaan dengan tata letak isi</p> <p>d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu yang sesuai materi isi buku</p>
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
	ii. Tipografi cover modul	5	<p>a. Judul buku harus dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi tertentu</p> <p>b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya</p>

		<p>c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata</p> <p>d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan</p>
	4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
	3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
	2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
	1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
iii. Ilustrasi cover modul	5	<p>a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar</p> <p>b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya</p> <p>c. Bentuk dan ukuran sesuai realita objek</p> <p>d. Warna sesuai realita objek</p>
	4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
	3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
	2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
	1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
Desain isi modul		

	i. Tata letak isi modul	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Penempatan unsur tata letak (judul, sub judul, dan ilustrasi) pada setiap awal sub bab konsisten sesuai pola b. Pemisahan antar paragraf jelas atau diberi jarak atau spasi c. Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak d. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
	ii. Tipografi isi modul	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Spasi antar baris susunan teks normal b. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau renggang) c. Hierarki judul ditampilkan secara jelas, proporsional, dan tidak menggunakan perbedaan ukuran yang terlalu mencolok d. Besar huruf sesuai dengan peruntukannya e. Tanda pemotongan kata tepat
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas

		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas
3.	Kualitas Tampilan	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Desain menarik b. Tampilan judul konsisten c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi d. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan e. Kejelasan tulisan dan gambar
		4	Mencakup tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Mencakup dua poin yang disebutkan di atas
		2	Mencakup satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak Mencakup semua poin yang disebutkan di atas

lampiran 5

HASIL VALIDASI AHLI MATERI DAN MEDIA

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*

Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F

Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'

Validator : Lis Sityo Ningrum

Tanggal : 24 - Juli - 2024

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓	
2.	Kedalaman Materi				✓	
3.	Kemuktahiran Materi				✓	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi				✓	
2.	Kesesuaian EYD					✓
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran				✓	
2.	Pendukung Penyajian				✓	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan
Soal evaluasi	Soal belum berbasis masalah	Perbaiki

B. Instrumen Validasi *Problem Based Learning* (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah				✓	
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar			✓		
3.	Membimbing Pengalaman Individu/Kelompok				✓	
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya					✓
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah				✓	

Sintaks PBL (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan
keasus	Amillah keasus ^{xxx}	perbaiki

C. Instrument Validasi *Unity of Sciences*

NO	KOMPONEN <i>UNITY OF SCIENCES</i>	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>			✓		
2.	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>				✓	

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan
Adalah	kurang tepat	
	Apeliasinya	

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul				✓	
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Ukuran modul				✓	
	b. Desain sampul modul				✗	
	i. Tata letak sampul modul				✓	
	ii. Tipografi cover modul				✓	
	iii. Ilustrasi sampul modul				✓	
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul				✓	
	ii. Tipografi isi modul				✓	
3.	Kualitas Tampilan				✓	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan
	Sesuaikan ukuran	
	Gambar	

Semarang, 24 Juni 2024

Validator



Lis Setyo Ningrum

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*

Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F

Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'

Validator : Teguh Wibowo

Tanggal : 19 Juni 2024

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					✓
2.	Kedalaman Materi				✓	
3.	Kemuktahiran Materi				✓	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi				✓	
2.	Kesesuaian EYD				✓	
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran					✓
2.	Pendukung Penyajian					✓

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

B. Instrumen Validasi *Problem Based Learning* (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah				√	
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				√	
3.	Membimbing Pengalaman Individu/Kelompok					√
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya				√	
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah				√	

Sintaks PBL (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

C. Instrument Validasi *Unity of Sciences*

NO	KOMPONEN <i>UNITY OF SCIENCES</i>	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>				√	
2.	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>				√	

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul					√
2.	Kelayakan Keagrafikan					
	a. Ukuran modul					√
	b. Desain sampul modul					
	i. Tata letak sampul modul					√
	ii. Tipografi cover modul					√
	iii. Ilustrasi sampul modul					√
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul				√	
	ii. Tipografi isi modul				√	
3.	Kualitas Tampilan				√	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

Semarang, 19 Juni 2024

Validator



Teguh Wibowo

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Keseimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* dan *Unity of Sciences*

Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F

Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'

Validator :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				√	
2.	Kedalaman Materi				√	
3.	Kemuktahiran Materi				√	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi				√	
2.	Kesesuaian EYD				√	
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran				√	
2.	Pendukung Penyajian				√	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan
		Penulisan reaksi kesetimbangan darah
		Perbaiki penulisan dan ejaan, terutama huruf

		besar di tengah kalimat dan penggunaan "di"

B. Instrumen Validasi *Problem Based Learning* (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah				√	
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				√	
3.	Membimbing Pengalaman Individu/Kelompok				√	
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya				√	
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah				√	

Sintaks PBL (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaiki

C. Instrument Validasi *Unity of Sciences*

NO	KOMPONEN UNITY OF SCIENCES	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>				√	
2.	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>				√	

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul				√	
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Ukuran modul					√
	b. Desain sampul modul					
	i. Tata letak sampul modul				√	
	ii. Tipografi cover modul				√	
	iii. Ilustrasi sampul modul				√	
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul				√	
	ii. Tipografi isi modul				√	
3.	Kualitas Tampilan				√	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

Semarang, 18 Juni 2024

Validator



Mar'attus Solihah

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Keseimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*

Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F

Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'

Validator : Aprilliana Drastisianti, M.Pd

Tanggal : 19 Juni 2024

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				V	
2.	Kedalaman Materi				V	
3.	Kemuktahiran Materi				V	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi				V	
2.	Kesesuaian EYD				V	
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran				V	
2.	Pendukung Penyajian					V

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

B. Instrumen Validasi Problem Based Learning (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah				V	
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				V	
3.	Membimbing Pengalaman Individu/Kelompok				V	
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya				V	
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah				V	

Sintaks PBL (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

C. Instrument Validasi Unity of Sciences

NO	KOMPONEN UNITY OF SCIENCES	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi Unity of Sciences				V	
2.	Penyajian Unity of Sciences				V	

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul					V
2.	Kelayakan Keagrafikan					
	a. Ukuran modul				V	
	b. Desain sampul modul					
	i. Tata letak sampul modul				V	
	ii. Tipografi cover modul				V	
	iii. Ilustrasi sampul modul				V	
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul					V
	ii. Tipografi isi modul					V
3.	Kualitas Tampilan				V	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

Semarang, 19 Juni 2024

Validator

Aprilliana Drastisianti, M.Pd

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Keseimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*

Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F

Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'

Validator : Wiwik Kartika Sari

Tanggal :

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				√	
2.	Kedalaman Materi				√	
3.	Kemuktahiran Materi				√	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi				√	
2.	Kesesuaian EYD				√	
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran				√	
2.	Pendukung Penyajian				√	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

B. Instrumen Validasi *Problem Based Learning* (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah				√	
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				√	
3.	Membimbing Pengalaman Individu/Kelompok				√	
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya				√	
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah				√	

Sintaks PBL (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

C. Instrument Validasi *Unity of Sciences*

NO	KOMPONEN <i>UNITY OF SCIENCES</i>	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>			√		
2.	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>				√	

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

--	--	--

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul				√	
2.	Kelayakan Keagrafikan				√	
	a. Ukuran modul					√
	b. Desain sampul modul				√	
	i. Tata letak sampul modul				√	
	ii. Tipografi cover modul				√	
	iii. Ilustrasi sampul modul				√	
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul				√	
	ii. Tipografi isi modul				√	
3.	Kualitas Tampilan				√	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaiki

Saran:

Sesuai dengan catatan yang ada

Semarang, 14 Juni 2024

Validator



Wiwik Kartika Sari

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*
 Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F
 Penulis : Anita Ninda Cho'runnisa'
 Validator : Endah Wahyuningtyas, M.Sc
 Tanggal : 8 Agustus 2024

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					V
2.	Kedalaman Materi				V	
3.	Kemuktahiran Materi				V	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi				V	
2.	Kesesuaian EYD					V
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran					V
2.	Pendukung Penyajian					V

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

B. Instrumen Validasi *Problem Based Learning* (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah				V	
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				V	
3.	Membimbing Pengalaman Individu/Kelompok					V
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya				V	
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah				V	

Sintaks PBL (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

C. Instrumen Validasi *Unity of Sciences*

NO	KOMPONEN UNITY OF SCIENCES	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>				V	
2.	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>					V

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul					V
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Ukuran modul					V
	b. Desain sampul modul					
	i. Tata letak sampul modul					V
	ii. Tipografi cover modul					V
	iii. Ilustrasi sampul modul					V
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul					V
	ii. Tipografi isi modul				V	
3.	Kualitas Tampilan				V	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

Pati, 8 Agustus 2024

Validator

Endah Wahyuningtyas, M.Sc

INSTRUMEN VALIDASI

Judul Modul : E-Modul Keseimbangan Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan *Unity of Sciences*
 Mata Pelajaran : Kimia Kelas XI Fase F
 Penulis : Anita Ninda Choirunnisa'
 Validator : Ayu Ainun, S.Pd
 Tanggal : 7 Agustus 2024

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

A. Instrumen Validasi Konten (Isi Modul)

NO	KOMPONEN	SKOR				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					√
2.	Kedalaman Materi				√	
3.	Kemuktahiran Materi				√	
KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan Informasi				√	
2.	Kesesuaian EYD					√
TEKNIK PENYAJIAN						
1.	Penyajian Pembelajaran					√
2.	Pendukung Penyajian				√	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

B. Instrumen Validasi *Problem Based Learning* (PBL)

NO	INDIKATOR PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Orientasi Peserta Didik pada Masalah					√
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar					√
3.	Mentoring penganaman Individu/Kelompok					√
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya				√	
5.	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah				√	

Sintaks PBL (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

C. Instrument Validasi *Unity of Sciences*

NO	KOMPONEN UNITY OF SCIENCES	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Strategi <i>Unity of Sciences</i>				√	
2.	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>					√

(diadopsi dari Fanani, 2015)

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

D. Instrumen Validasi Media

NO	KOMPONEN MEDIA	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian Modul					√
2.	Kelayakan Keagrafikan					
	a. Ukuran modul				√	
	b. Desain sampul modul					
	i. Tata letak sampul modul					√
	ii. Tipografi cover modul					√
	iii. Ilustrasi sampul modul					√
	c. Desain isi modul					
	i. Tata letak isi modul				√	
	ii. Tipografi isi modul				√	
3.	Kualitas Tampilan					√

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Untuk Perbaikan

Pati, 7 Agustus 2024

Validator



Ayu Anun, S.Pd

Lampiran 6

Hasil Analisis Aiken's V secara keseluruhan

butir	validator														Σs	v
	I		II		III		IV		V		VI		VII			
	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s		
1	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,86
2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75
3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75
4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75
5	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	24	0,86
6	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,86
7	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	24	0,86
8	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3	5	4	5	4	22	0,79
9	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	22	0,79
10	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,86
11	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	22	0,79
12	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75
13	4	3	4	3	3	2	3	2	4	3	4	3	4	3	19	0,68
14	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	23	0,82
15	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	25	0,89
16	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	4	3	25	0,89
17	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,86
18	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,86
19	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,86
20	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	23	0,82
21	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	22	0,79
22	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	22	0,79
rata-rata																0,81

Lampiran 7

HASIL ANALISIS INDEKS AIKEN's V

a. Validasi aspek materi

no	aspek penilaian	validator														Σs	v		
		I		II		III		IV		V		VI		VII					
		r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s				
KELAYAKAN ISI																			
1	kesesuaian dengan CP dan TP	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,85714		
2	kedalaman materi	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75		
3	kemuktahiran materi	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75		
rata-rata																			0,78571
KEBAHASAAN																			
1	kejelasan informasi	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75		
2	kesesuaian EYD	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	23	0,82143		
rata-rata																			0,78571

TEKNIK PENYAJIAN																	
1	penyajian pembelajaran	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,85714
2	pendukung penyajian	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	24	0,85714
rata-rata																	0,85714

b. Validasi aspek PBL

no	aspek penilaian	validator														Σs	v
		I		II		III		IV		V		VI		VII			
		r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s		
1	orientasi peserta didik pada masalah	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	23	0,821
2	mengorganisasi peserta didik untuk belajar	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3	4	3	5	4	21	0,75
3	membimbing pengalaman individu/ kelompok	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,857
4	mengembangkan dan menyajikan hasil karya	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	22	0,786

5	menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	21	0,75
rata-rata																0,793	

c. Validasi aspek Uos

no	aspek penilaian	validator														Σs	v
		I		II		III		IV		V		VI		VII			
		r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s		
1	strategi unity of sciences	4	3	4	3	3	2	3	2	4	3	4	3	4	3	19	0,68
2	penyajian unity of sciences	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	23	0,82
rata-rata																0,75	

d. Validasi aspek media

no	aspek penilaian	validator														Σs	v
		I		II		III		IV		V		VI		VII			
		r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s	r	s		
1	penyajian modul	5	4	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	25	0,893
2	kelayakan kegrafikan																
	a. ukuran modul	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	4	3	25	0,893
	b. desian sampul modul																
	i. tata letak sampul modul	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,857
	ii. Tipografi cover modul	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,857
	iii. Ilustrasi sampul modul	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4	24	0,857
	c. desain modul																

	i. tata letak isi modul	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	23	0,821
	ii. Tipografi isi modul	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	22	0,786
3	kualitas tampilan	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	22	0,786
rata-rata																0,844	

Hasil skor yang diperoleh dilakukan analisis dengan menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

Keterangan :

$$S = r - l_o$$

r = skor dari validator

l_o = skor terendah (pada penelitian ini yaitu 1)

N = jumlah validator

C = skor tertinggi (pada penelitian ini yaitu 5)

Tabel Kriteria Penilaian

1. Validasi isi materi

a. Aspek kelayakan isi

1) Kesesuaian dengan CP dan TP

$$\begin{array}{ll} L_o = 1 & C = 5 \\ n = 7 & \sum S = 24 \end{array}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28} = 0,86 \end{aligned}$$

2) Kedalaman materi

$$\begin{array}{ll} L_o = 1 & C = 5 \\ n = 7 & \sum S = 21 \end{array}$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{21}{7(5-1)} = \frac{21}{28} = 0,75$$

3) Kemuktahiran Materi

$$L_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 7 \qquad \sum S = 21$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{21}{7(5-1)} = \frac{21}{28} = 0,75$$

b. Aspek kebahasaan

1) Kejelasan Informasi

$$L_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 7 \qquad \sum S = 21$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{21}{7(5-1)} = \frac{21}{28} = 0,75$$

2) Kesesuaian EYD

$$L_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 7 \qquad \sum S = 23$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{23}{7(5-1)} = \frac{23}{28} = 0,82$$

c. Aspek teknik penyajian

1) Penyajian pembelajaran

$$L_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 7 \qquad \sum S = 24$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$
$$= \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28} = 0,86$$

2) Pendukung penyajian

$$L_0 = 1 \qquad C = 5$$
$$n = 7 \qquad \sum S = 24$$
$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$
$$= \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28} = 0,86$$

Lampiran 8

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Anita Ninda Choirunnisa'
2. TTL : Pati, 27 April 1999
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Alamat rumah : Dk. Sokolangu RT 04 RW 01
Desa Sambirejo, Kec. Gabus, Kab. Pati, Jawa Tengah
5. No. Hp : 088227727325
6. E-mail : anitanindanisa27@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. MI Miftahul Huda (Lulus Tahun 2011)
 - b. MTs Abadiyah (Lulus Tahun 2014)
 - c. MA Abadiyah (Lulus Tahun 2017)
 - d. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
 - a. TK Pertiwi (Lulus Tahun 2007)
 - b. PP Al-Ma'rufiyah (2017-2020)

Semarang, 25 Juni 2024



Anita Ninda Choirunnisa'
NIM. 1708076053

