

**PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA BERBASIS
UNITY OF SCIENCES DAN LITERASI SAINS PADA
MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN**

SKRIPSI

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



Oleh : **ENI PUJI LESTARI**

NIM : 1608076009

**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eni Puji Lestari

NIM :1608076009

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DAN LITERASI SAINS PADA MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



Eni Puji Lestari

NIM: 1608076009

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Nakah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Unity Of Sciences* dan Literasi Sains pada Materi Sifat Koligatif Larutan
Penulis : Eni Puji Lestari
NIM : 1608076009
Program Studi : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 23 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I/Ketua Sidang

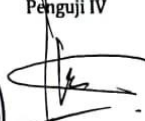
Penguji II/Sekretaris Sidang


Muhammad, Zammi, M.Pd
NIP. 199001182016011901
Penguji III


Wiwik Kartika Sari, M.Pd
NIP. 199302132019032020
Penguji IV


Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019
Pembimbing I




Dr. Suwrahon, M.Pd
NIP. 197205201999031004
Pembimbing II


Muhammad, Zammi, M.Pd
NIP. 199001182016011901


Sri Rahmania, M.Pd
NIP. 199301162019032017

NOTA DINAS

Semarang, 14 Juni 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Judul : Pengembangan *E-Modul* Kimia Berbasis *Unity Of Sciences* Dan
Literasi Sains Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Kelas XII
Nama : Eni Puji Lestari
NIM : 1608076009
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I,



Muhammad Zammi, M. Pd

NIP. 199001182016011901

NOTA DINAS

Semarang, 12 Juni 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Judul : Pengembangan *E-Modul* Kimia Berbasis *Unity Of Sciences* Dan
Literasi Sains Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Kelas XII
Nama : Eni Puji Lestari
NIM : 1608076009
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing II,



Sr. Rahmania, M. Pd

NIP. 199301162019032017

ABSTRAK

Keterbatasan media pembelajaran di sekolah menyebabkan rendahnya literasi sains, selain itu peserta didik harus memiliki karakter yang religious. Sehingga peneliti mengembangkan e-modul berbasis *Unity Of Sciences* dan Literasi sains agar peserta didik menyadari keterkaitan antara ilmu sains dan agama dan pembelajaran lebih bermakna. Pengembangan *e-modul* menggunakan model pengembangan 4-D yang dilakukan sampai tahap *develop*. Subjek penelitian berjumlah 12 peserta didik. Pengumpulan data dari wawancara guru, angket kebutuhan, observasi dan dokumentasi. Hasil kevalidan e-modul dilakukan uji validitas ahli materi dan media. Hasil penilaian produk dari para ahli materi dan media adalah 0,84 dan 0,87 dengan kategori sangat valid dan layak digunakan. Hasil tanggapan peserta didik adalah 91,7% kategori sangat baik dan layak digunakan. *E-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan layak digunakan sebagai bahan ajar tambahan peserta didik dan guru.

Kata Kunci : E-modul, literasi sains, sifat koligatif larutan, *Unity Of Sciences*

KATA PENGANTAR

Assalualaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, taufiq serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan tepat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar S1 Pendidikan Kimia. Sholawat serta salam dihaturkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, yang syafaatnya kita nantikan di yaumul akhir.

Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan serta dukungan yang telah diberikan dalam proses penyusunan skripsi dan penyelesaian skripsi kepada :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Dr. H. Ismail, M.Ag.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang, Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si
3. Dosen Pembimbing yakni Muhammad Zammi, M.Pd dan Sri Rahmania, M.Pd yang telah memberikan kritik, saran, dan nasehat serta sabar dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Tim validator yakni Fachri Hakim M.Pd selaku validator ahli materi dan ahli media, Hanifah Setiowati M.Pd selaku validator ahli media dan materi, dan Nuryanto, M.Pd selaku validator ahli materi dan media

yang telah menilai dan memberikan masukan untuk produk agar lebih baik lagi.

5. Anita Fibonacci, M.Pd selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan selama kuliah dan proses penyelesaian skripsi ini.
6. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya program studi Pendidikan kimia yang telah mengajarkan ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan.
7. H. Tasimin, S.Ag., M.S.I selaku kepala MAN 1 Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Nuryanto, M.Pd selaku guru pengampu mata pelajaran kimia di MAN 1 Semarang yang telah membantu penulis dalam proses penelitian.
9. Adik-adik kelas XII MIPA 2 MAN 1 Semarang yang telah membantu dalam proses penelitian,
10. Kedua orang tua tercinta yakni bapak Miskun dan Ibu Supartini serta keluarga mbah muji dan mbah demi yang selalu memberikan dukungan baik materil maupun non materil serta doa yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,
11. Teman PPL SMAN 8 Semarang dan Tim KKN MIT IX posko 51 Karangawen yang selalu memberikan

motivasi kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

12. Yoni Juna Azharra, S.Ds, Ahmad Maulidi, S.Pd dan Rezky Ferry Nandita Putri yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan doa untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis tidak dapat membalas kebaikan pihak-pihak yang telah membantu selain doa yang tulus semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dengan berlipat ganda. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk skripsi ini lebih baik lagi.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang, 20 Juni 2023



Eni Puji Lestari
NIM. 1608076009

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA DINAS.....	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Penelitian.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Pengembangan.....	9
F. Manfaat Pengembangan	9
G. Asumsi Pengembangan.....	11
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	14
A. Kajian Teori.....	14
1. Bahan ajar	14
2. E-Modul.....	15

3.	<i>Unity Of Sciences</i>	19
4.	Literasi Sains.....	24
5.	Sifat koligatif larutan.....	28
B.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	35
C.	Kerangka Berpikir	38
D.	Pertanyaan Penelitian	39
BAB III METODE PENELITIAN		40
A.	Model Pengembangan	40
B.	Prosedur Pengembangan	42
1.	Pendefinisian (<i>Define</i>)	42
2.	Perancangan (<i>Design</i>)	43
3.	Pengembangan (<i>Develop</i>).....	44
C.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
D.	Subjek Penelitian	45
E.	Teknik Pengumpulan Data	46
1.	Observasi.....	46
2.	Wawancara.....	46
3.	Angket.....	46
4.	Dokumentasi.....	47
F.	Teknik Analisis Data.....	47
1.	Penilaian Para Ahli.....	47
2.	Angket Respon Peserta didik.....	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		50
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	50
1.	<i>Define</i> (Pendefinisian)	50

2. <i>Design</i> (Perencanaan).....	56
B. Hasil Uji Coba Produk.....	59
<i>Develop</i> (Pengembangan).....	59
C. Revisi Produk.....	63
D. Kajian Produk Akhir.....	72
E. Hasil Produk Akhir.....	85
F. Keterbatasan Penelitian.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
A. Kesimpulan Tentang Produk.....	102
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN-LAMPIRAN PENGEMBANGAN.....	114
RIWAYAT HIDUP	180

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hal
Tabel 3.1	Kriteria kevalidan e-modul kimia	48
Tabel 3.2	Kriteria Angket respon peserta didik	49
Tabel 4.1	Penilaian para ahli materi	60
Tabel 4.2	Kritik dan saran para ahli materi	60
Tabel 4.3	Penilaian para ahli media	61
Tabel 4.4	Kritik dan saran para ahli media	61
Tabel 4.5	Hasil respon peserta didik	62
Tabel 4.6	Hasil nilai para ahli materi	77
Tabel 4.7	Hasil nilai para ahli media	79
Tabel 4.8	Hasil respon peserta didik	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hal
Gambar 2.1	Paradigma <i>Unity Of Sciences</i>	20
Gambar 2.2	Diagram P-T	31
Gambar 2.3	Tekanan osmosis	33
Gambar 2.4	Bagan kerangka berfikir	38
Gambar 3.1	Bagan alur pengembangan	41
Gambar 4.1	Gaya belajar peserta didik	52
Gambar 4.2	Penambahan tujuan pembelajaran	63
Gambar 4.3	Revitalisasi lokal wisdom	63
Gambar 4.4	Rumus pada materi sebelum revisi	64
Gambar 4.5	Rumus pada materi setelah revisi	64
Gambar 4.6	Latihan soal sebelum revisis	65
Gambar 4.7	Latihan soal setelah revisi	65
Gambar 4.8	Grafik sebelum revisi	66
Gambar 4.9	Grafik setelah revisi	66
Gambar 4.10	Kalimat pojok literasi sebelum revisis	67
Gambar 4.11	Kalimat pojok literasi setelah revisi	67
Gambar 4.12	Gambar cover sebelum revisi	68
Gambar 4.13	Gambar cover setelah revisi	68
Gambar 4.14	Peta konsep sebelum revisis	69
Gambar 4.15	Peta konsep setelah revisi	69
Gambar 4.16	Gambar lokal wisdom sebelum revisi	70
Gambar 4.17	Gambar lokal wisdom setelah revisi	70

Gambar 4.18	Refleksi	71
Gambar 4.19	Alat dan bahan sebelum revisi	71
Gambar 4.20	Alat dan bahan setelah revisi	72
Gambar 4.21	Cover	85
Gambar 4.22	Sampul	85
Gambar 4.23	Kata pengantar	86
Gambar 4.24	Pendahuluan	86
Gambar 4.25	Daftar isi	87
Gambar 4.26	KI dan KD	87
Gambar 4.27	Tujuan pembelajaran	88
Gambar 4.28	Petunjuk penggunaan e-modul	89
Gambar 4.29	Gambaran umum e-modul	89
Gambar 4.30	Peta konsep	90
Gambar 4.31	Pojok literasi sains dan agama	90
Gambar 4.32	Kompetensi awal	91
Gambar 4.33	Materi	92
Gambar 4.34	Contoh soal	92
Gambar 4.35	Ayo kita diskusi	93
Gambar 4.36	Uji pemahaman	94
Gambar 4.37	Laboratorium kimia	95
Gambar 4.38	Refleksi	95
Gambar 4.39	Video	96
Gambar 4.40	Kata -kata mutiara	96
Gambar 4.41	Rangkuman	97

Gambar 4.42	Tes formatif	98
Gambar 4.43	Umpan balik	98
Gambar 4.44	Glosarium	99
Gambar 4.45	Kunci jawaban	99
Gambar 4.46	Daftar Pustaka	100
Gambar 4.47	Profil penulis	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Hal
Lampiran 1	Hasil Angket kebutuhan peserta didik	114
Lampiran 2	Angket kebutuhan peserta didik	119
Lampiran 3	Hasil wawancara guru	124
Lampiran 4	Hasil angket gaya belajar visual	127
Lampiran 5	Hasil angket gaya belajar auditori	128
Lampiran 6	Hasil angket gaya belajar kinestetik	129
Lampiran 7	Hasil angket gaya belajar peserta didik	131
Lampiran 8	Angket gaya belajar peserta didik	132
Lampiran 9	Hasil validasi ahli materi	135
Lampiran 12	Analisis kelayakan oleh ahli materi	141
Lampiran 13	Indikator instrument ahli materi	144
Lampiran 14	Hasil validasi ahli media	157
Lampiran 17	Analisis kelayakan oleh ahli media	159
Lampiran 18	Indikator instrument ahli media	159
Lampiran 19	Analisis respon peserta didik	164
Lampiran 20	Indikator respon peserta didik	166
Lampiran 21	Angket respon peserta didik	171
Lampiran 22	Hasil respon peserta didik	175
Lampiran 23	Surat izin riset	177
Lampiran 24	Surat telah melakukan riset	178
Lampiran 25	Dokumentasi	179

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan era 21 ditandai dengan adanya perkembangan sains dan teknologi yang pesat pada bidang teknologi informasi dan komunikasi, hal tersebut berpengaruh dalam bidang pendidikan (Yuliati, 2017). Pendidikan yang baik seharusnya menghasilkan generasi *literate* dan memiliki pemikiran inovatif dan penemuan ilmiah untuk mendukung daya saing dunia (Holbrook and Rannikmae, 2007). Ditandai dengan perubahan kurikulum, media dan teknologi di dalam atau di luar sekolah (Yusuf, 2022).

Pendidikan saat ini dapat memanfaatkan teknologi informasi sebagai sarana media pembelajaran dan sumber belajar untuk memperoleh ilmu pengetahuan (Mulyono & Ampo, 2020). Penggunaan media pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (Putri et al., 2022). Salah satu pemanfaatan teknologi dalam media pembelajaran adalah e-modul.

E-modul merupakan media pembelajaran mandiri yang dirancang secara sistematis ke dalam unit terkecil, sehingga dapat tercapainya tujuan pembelajaran (Arya Udayana et al., 2017). E-modul berisi materi, video, gambar, dan

evaluasi yang membuat penggunaan media pembelajaran lebih interaktif dan praktis (Yuberti, 2014).

Hasil wawancara guru diperoleh informasi bahwa pembelajaran di kelas menggunakan LKS, dan ketersediaan buku paket di sekolah sangat terbatas. Kurangnya pemanfaatan media pembelajaran atau bahan ajar berbentuk elektronik oleh guru. Hal tersebut mengakibatkan proses pembelajaran kurang berjalan maksimal. Sedangkan pembelajaran di kelas waktunya terbatas dan materi yang harus dikuasai peserta didik sangatlah banyak, sehingga memerlukan belajar secara mandiri di luar jam sekolah. Oleh karena itu, guru harus mempersiapkan sumber belajar yang bisa mengarahkan peserta didik dalam belajar secara mandiri. Penggunaan e-modul dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran secara mandiri (Suryani & Khoiriyah, 2018).

Hasil data pra riset gaya belajar peserta didik dominan pada gaya belajar visual sebanyak 39,8% dan 33,6 % gaya belajar auditori. Selain itu, sebanyak 91,7% peserta didik menginginkan adanya sumber belajar lain, yaitu e-modul. Hal tersebut memerlukan e-modul yang berorientasi pada karakteristik gaya belajar peserta didik di dalam kelas yang yang beragam sifatnya untuk bisa memahami konsep pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran.

Pendidikan sains perlu diajarkan ke peserta didik, agar peserta didik terlibat pada pembelajaran sains kehidupan sehari-hari (Pratiwi et al., 2019). Oleh karena itu dengan menerapkan konsep sains pada pendidikan, peserta didik diharapkan dapat berfikir secara ilmiah, memiliki keterampilan dan dapat menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata dan dunia kerja.

Kemampuan penguasaan sains untuk keterampilan dan penemuan ilmiah sendiri sering muncul dengan istilah literasi sains (Irawan, 2013). Literasi sains merupakan pengetahuan sains menjadi dasar untuk kehidupan sehari-hari (Gultepe & Kilic, 2015). Literasi sains memiliki empat aspek yakni sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk berpikir, sains sebagai cara untuk menyelidiki, serta interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (Chiappetta et al., 1991). Sedangkan Aspek literasi sains yang ditekankan oleh guru pada pembelajaran kimia yaitu aspek batang tubuh pengetahuan saja. Hal ini didapatkan dari hasil wawancara terhadap guru di MAN 1 bahwasanya guru cenderung menekankan pada aspek pengetahuan.

Literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah, hal tersebut dapat dilihat dari hasil studi *Programme For International Student Assessment (PISA)*

yang merupakan tentang prestasi literasi membaca, literasi matematika, dan literasi sains peserta didik (OECD,2013). Berdasarkan hasil studi PISA, ada penurunan pada tahun 2018 dibandingkan hasil PISA tahun 2015. Pada tahun 2015, skor Indonesia 403 peringkat 62 dari 70 peserta, sedangkan tahun 2018 mendapatkan skor 396 dengan peringkat 71 dari 79 peserta (PISA,2015).

Rendahnya literasi sains peserta didik salah satu penyebabnya yaitu media atau sumber belajar yang digunakan (Adisendjaja, 2008). Dikarenakan buku yang digunakan cenderung konten tanpa ada soal atau contoh yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Bahan ajar dapat dikategorikan baik dengan menyajikan aspek kognitif, juga harus ada tentang inquiry dan berpikir rasional (Adisendjaja, 2008). Hasil penelitian Nurjannati, Rahmad and Irianti (2017) pengembangan *e-modul* berbasis literasi layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pembelajaran.

Selain literasi sains juga diperlukan adanya literasi agama dalam *e-modul*. Tujuan *e-modul* dihubungkan dengan literasi agama agar tidak adanya dikotomi antara ilmu agama dan ilmu kimia, sehingga dapat memberikan pelajaran yang lebih bermakna dan meningkatkan karakter serta etika peserta didik (Rahma, 2017). Penelitian

Aulianingsih (2021) e-modul terintegrasi nilai-nilai agama layak digunakan di sekolah-sekolah yang kurang ketersediaan bahan ajar. Penelitian Isnawati & Oktaviani (2022) memperoleh bahan ajar berorientasi *Unity Of Sciences* dapat membentuk kepribadian yang bertakwa.

MAN 1 Semarang merupakan satuan pendidikan yang berbasis islam. Pembelajaran di MAN 1 Semarang tidak hanya tentang ilmu-ilmu umum saja, namun juga belajar tentang ilmu agama. Dari hasil wawancara guru MAN 1 Semarang bahwa buku yang digunakan cenderung terpisah antara ilmu sains dan ilmu agama. Hal tersebut dapat berdampak pada *mindset* peserta didik bahwa tidak ada kaitannya ilmu kimia dengan ilmu agama. Masih banyak orang yang beranggapan bahwa ilmu sains dan agama tidak ada kesinambungannya, secara tidak langsung terjadinya dikotomi ilmu, padahal sumber ilmu itu berasal dari Allah (Tsuwaibah, 2014), dan ilmu kimia berkaitan erat dengan ilmu agama (Yuliawati, 2013). Jika mengkaji dari sisi filsafat, kita akan menemukan konsep sains, islam, dan budaya saling berhubungan (Asyhari, 2019). Dengan adanya paradigma *Unity Of Sciences* menjadi solusi untuk mengubah anggapan tersebut (Zammi and Hakim, 2020), paradigma ini sangat menekankan keterkaitan semua ilmu pengetahuan, termasuk ilmu pengetahuan dan agama, dan

bagaimana semua itu mengarah kepada Allah (Fanani, 2015). Hal ini juga didukung oleh penelitian (Wibowo et al., 2021) pada penelitian didapatkan buku kimia berbasis literasi agama dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Hasil pra-riset yang didapat 83,3% peserta didik membutuhkan *e-modul* yang menjelaskan keterkaitannya antara ilmu kimia dengan Islam. Sedangkan hasil prariset peserta didik sebanyak 83,3% membutuhkan *e-modul* berbasis literasi sains. Selain itu hasil pra-riset peserta didik sebanyak 47,2% mengalami kesulitan pada materi sifat koligatif larutan.

Beberapa peneliti terdahulu menyatakan bahwa materi sifat koligatif larutan dianggap materi yang sulit (Djafar et al., 2022). Peserta didik banyak mengalami kesulitan ketika memahami materi sifat koligatif larutan terutama tentang kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan perubahan suhu didih dan beku (Luoga et al., 2013). Sifat materi kimia yang abstrak dan kompleks menjadikan materi tersebut sulit dipahami (Marsita et al., 2011). Ilmu kimia merupakan ilmu yang bersifat abstrak (Erlina, 2011). Sehingga membutuhkan sebuah keterampilan dan penalaran (Ristiyani & Bahriah, 2016). Oleh karena itu kimia dianggap materi yang sulit.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, Sekolah MAN 1 Semarang membutuhkan bahan ajar kimia *e-modul* yang menjelaskan seluruh aspek literasi sains dan keterkaitannya dengan kimia dan Islam. sehingga peneliti mengembangkan bahan ajar berupa e-modul dengan judul “*E-Modul Kimia Berbasis Unity of Sciences dan Literasi Sains pada Materi Sifat Koligatif Larutan*”.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah diperoleh berdasarkan latar belakang masalah sebagai berikut:

1. Di sekolah referensi kimia yang berkaitan dengan agama dan literasi sains masih terpisah
2. Peserta didik hanya memiliki referensi LKS dan guru menggunakan buku paket kimia untuk belajar
3. Peserta didik masih kesulitan pada materi sifat koligatif larutan
4. Sekolah membutuhkan sumber belajar kimia berbasis literasi sains dan Agama
5. MAN 1 Semarang tidak hanya belajar ilmu umum, ada belajar ilmu Agama, dan pembelajaran kimia belum dikaitkan dengan Agama

C. Pembatasan Penelitian

Berdasarkan uraian identifikasi masalah, peneliti membuat batasa-batasan masalah untuk penjelasan produk yang akan dikembangkan.

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan bahan ajar kimia materi sifat koligatif larutan
2. Peneliti mengembangkan *e-modul* berbasis *Unity Of Sciencies* dan literasi sains
3. Materi kimia pada *e-modul* adalah sifat koligatif larutan
4. Pengembangan bahan ajar meliputi desain dan isi, mencakup keterkaitan materi berkaitan sains sains agama yang tertuang dalam *e-modul*.
5. Pengembangan *e-modul* adalah model dari Thiagaradjan
6. Uji coba dilakukan dalam skala terbatas

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka muncul adanya permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *e-modul* kimia berbasis *unity of science* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan?
2. Bagaimana kevalidan *e-modul* kimia berbasis *unity of science* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan?

3. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap *e-modul* kimia berbasis *unity of science* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Untuk mengetahui karakteristik *e-modul* kimia berbasis *unity of science* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan
2. Untuk mengetahui kevalidan *e-modul* kimia berbasis *unity of science* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap *e-modul* kimia berbasis *unity of science* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan diharapkan pada penelitian ini bermanfaat untuk:

1. Manfaat Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi teoritik materi kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains.

2. Manfaat Secara Praktis

a) Manfaat untuk Sekolah

E-modul yang dikembangkan peneliti dapat digunakan sekolah sebagai penambahan referensi dalam kegiatan pembelajaran di sekolah dan dapat dikembangkan lagi untuk pembelajaran lainnya, dan dapat memperbaiki bahan ajar untuk masa datang.

b) Manfaat untuk Guru

Sebagai informasi serta referensi dan gambaran guru dalam pengajaran kimia dengan dikaitkan *unity of sciences* dan literasi sains. Hal tersebut dapat meningkatkan literasi sains peserta didik agar mereka melek akan pemikiran ilmiah dan menyimpulkan berdasarkan fakta serta di barengi dengan agama untuk tidak adanya kesenjangan dikedunya.

c) Manfaat untuk Peserta Didik

- 1) Meningkatkan wawasan peserta didik dalam belajar ilmu kimia dan Al-Quran dan Hadist.
- 2) Meningkatkan kemampuan literasi sains yang harus dimiliki peserta didik
- 3) Sebagai buku pegangan peserta didik dalam belajar kimia

d) Manfaat untuk Peneliti

- 1) Menambahkan pengalaman bagi peneliti secara langsung dalam membuat bahan ajar pada pembelajaran kimia
- 2) Memberikan pengetahuan terkait sumber belajar materi kimia dengan Al-Quran dan Hadist serta literasi sains

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan e-modul sebagai berikut:

1. *E-modul* kimia hanya berisi materi sifat koligatif larutan dihubungkan dengan *Unity Of Sciences* dan literasi sains
2. *E-modul* dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi peserta didik
3. *E-modul* materi sifat koligatif larutan dikaitkan dengan agama agar tidak adanya dikotomi antara ilmu agama dan ilmu sains karena semua ilmu dari Allah dan peserta didik dapat melestarikan warisan budaya yang sudah ada
4. *E-modul* materi sifat koligatif larutan dikaitkan dengan literasi sains agar peserta didik mampu mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, pengamatan dan menganalisis serta dapat menyimpulkan berdasarkan fakta.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian yang dikembangkan diharapkan bisa menghasilkan sebuah produk berupa bahan ajar kimia. Spesifikasi produk yang dikembangkan yaitu:

1. *E-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains untuk peserta didik SMA/MA Kelas XII
2. *E-modul* berisi materi sifat koligatif larutan
3. *E-modul* disusun berdasarkan kurikulum 2013
4. *E-modul* menekankan pada aspek *body of knowledge, way of thinking, way of investigation, dan interaction between science, technology, and society.*
5. Dalam *E-modul* memuat spiritualisasi ilmu modern dan *revitalisasi local wisdom*
6. Bagian-bagian pada *E-modul* memuat tulisan, gambar, video dan tabel yang berkaitan dengan materi sifat Koligatif Larutan
7. Bagian bagian isi dari e-modul sebagai berikut:
 - a. Cover depan dan belakang
 - b. Kata pengantar pada e-modul
 - c. Daftar isi
 - d. KI dan KD serta tujuan pembelajaran
 - e. Petunjuk penggunaan *e-modul*
 - f. Peta konsep
 - g. Pojok literasi dan agama

- h. Materi sifat koligatif larutan
- i. Rangkuman
- j. Tes sumatif
- k. Umpan balik
- l. Glosarium
- m. Daftar pustaka

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan ajar

Pengertian dari bahan ajar sendiri yaitu bahan ajar yang disusun secara sistematis dan runtut, serta dirancang melalui kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran agar peserta didik dapat menguasai materi yang dipelajari (Prastowo, 2018).

Bahan ajar sendiri dapat membantu guru dalam kegiatan mengajar, bahan tersebut seperti bahan ajar cetak atau non cetak, bahan ajar sangat penting untuk informasi peserta didik atau guru yang diperlukan untuk perencanaan dan penelahan implementasi pembelajaran (Irma, 2019).

Bahan ajar memiliki dua kategori sebagai berikut:

- a. Bahan ajar pendidikan yang dikembangkann secara tuntas atau sumber belajar yang mencakup setiap unsur sebagai satu kesatuan. Meliputi tujuan pembelajaran yang harus dipenuhi, tugas yang harus diselesaikan peserta didik, sumber belajar yang disusun secara sistematis, contoh : media latihan, penugasan, evaluasi, dan umpan balik. Modul, audio, video, pembelajaran berbasis web.

- b. Bahan pembelajaran yang didesain tidak lengkap, seperti alat , peta, Global, dan model kerangka (Hernawan & dkk, 2008).

Bahan ajar yang digunakan pada pengembangan ini yaitu bahan ajar elektronik yang mana bisa menggunakan *computer* dan *handpone* melalui link. Pembelajaran dikatakan efektif dengan menggunakan bahan ajar menarik yaitu berupa modul yang inovatif. Bahan ajar berbentuk modul dapat dikombinasikan dengan bahan ajar multimedia interaktif dalam bentuk e-modul yang dikemas menarik sesuai dengan pokok pembahasan dengan dilengkapi gambar, audio video, animasi, ilustrasi, dan sebagainya (Siregar & Harahap, 2020).

2. E-Modul

E-modul adalah materi yang *didesign* secara sistematis dan dikemas secara utuh dalam satuan pembelajaran yang lebih rinci, didasari dengan kompetensi inti dan dasar serta tujuan pembelajaran dalam bentuk e-modul yang sudah mencakup semuanya seperti materi, metode, batasan-batasan dan evaluasi dan dilengkapi gambar, grafis, dan video (Imansari, 2017). *E- modul* merupakan modul berbentuk elektronik yang dapat dibaca pada hp, computer yang sudah dirancang melalui *software*, sehingga dapat dibawa kemana-mana (Agustini et al., 2021). Adapun

manfaat dari *e-modul* dapat menjadikan proses belajar jadi lebih menarik, interaktif dan bisa dilakukan kapan saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran

E-Modul mempunyai fungsi, tujuan dan kegunaan yaitu e-modul berdiri sendiri dan mandiri, tanpa guru peserta didik dapat belajar sendiri, evaluasi, serta bahan referensi peserta didik. Tujuan dari *E-Modul* yaitu dapat digunakan untuk belajar dimanapun dan kapanpun secara mandiri, tidak terlalu dominan peran guru, dan peserta didik dapat mengukur tingkat penguasaan materi yang dipelajari. Hal tersebut juga kegunaan *E-Modul* sebagai penyedia informasi, bahan petunjuk peserta didik serta menjadi petunjuk mengajar yang efektif dan efisien bagi peserta didik (Daryanto, 2013).

- a. *E-modul* memiliki beberapa karakteristik yaitu (Najuah et al., 2020) :

1) Belajar Mandiri (*self instructional*)

E-modul disusun secara sistematis yang memuat tujuan pembelajaran, materi dengan diberi contoh, latihan , tugas, rangkuman, instrumen penilaian, evaluasi, umpan balik, referensi dan menggunakan bahasa yang jelas sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri.

2) *Self Contained*

Materi dalam *e-modul* dikemas secara utuh yaitu satu unit kompetensi terdapat dalam satu *e-modul* secara utuh.

3) E-modul Berdiri Sendiri

E-modul tidak bergantung atau memerlukan bantuan media lain.

4) *Adaptif*

E-modul harus bisa menyesuaikan perkembangan ilmu dan teknologi dengan daya adaptif yang tinggi dan fleksibel digunakan.

5) *User Friendly*

E-modul seharusnya mudah digunakan dan tidak rumit, intruksi pelajaran, penyajian serta bahasa penyampaian mudah dipahami dan memotivasi peserta didik untuk giat belajar.

b. Fungsi E-modul yaitu (Prastowo, 2018):

- 1) Sebagai bahan ajar mandiri yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam belajar sendiri tanpa bergantung guru
- 2) E-modul dapat dipelajari dan dibawa kemana-kemana
- 3) E-modul sebagai bahan referensi atau tambahan untuk belajar peserta didik

- 4) E-modul berfungsi untuk evaluasi bagi peserta didik, peserta didik dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat kemampuan dan penguasaan terhadap materi yang sudah dipelajari.
- c. Kelebihan dari *E-modul* sendiri yaitu (Gunadharma, 2011):
- 1) *E-modul* didesign sebagai e-modul mandiri dan praktis.
 - 2) Paket yang pembelajarannya terintegrasi dalam memenuhi tujuan pembelajaran
 - 3) Sudah teruji kevalidannya
 - 4) Ada *feedbacknya* sehingga peserta didik mengetahui hasil belajarnya
 - 5) Disusun dengan jelas dan spesifik
 - 6) Isi *E-modul* dapat dikreatif sesuai materi dengan tampilan menarik sehingga memotivasi pembaca dan dapat melatih daya ingat
 - 7) Pada modul penyajian bersifat statis sedangkan di *e-modul* menjadi interaktif dan dinamis
 - 8) Pada modul unsur verbalisme sangat tinggi dan dapat dikurangi dengan adanya penyajian unsur visual seperti video tutorial dan dapat diakses langsung
- d. Susunan atau kerangka *E-Modul* yaitu (Sutanto, 2017):
- 1) Cover yang berisi judul, nama mata pelajaran, nama materi, kelas, dan penulis

- 2) Kata pengantar berisi rasa syukur dan pengenalan e-modul
- 3) Daftar Isi berisi daftar isi pada e-modul
- 4) Pendahuluan berisi penjelasan singkat tentang e-modul
- 5) Kompetensi dasar
- 6) Tujuan pembelajar
- 7) Peta konsep berisi gambaran penting pada materi dalam bentuk bagan
- 8) Uraian materi
- 9) Contoh soal dan soal
- 10) Rangkuman
- 11) Tugas
- 12) Praktikum dan lembar kerja peserta didik
- 13) Kunci jawaban
- 14) Glosarium
- 15) Daftar Pustaka

3. Unity Of Sciences

Perkembangan ilmu pengetahuan sudah memasuki hampir semua bidang kehidupan masyarakat modern (Hadi Masruri). Adanya proses pembelajaran penting dilakukan terutama pada sekolah yang berlatang belakang Islam, guru dapat menerapkan pembelajaran ilmu sains yang dihubungkan dengan ilmu agama agar membentuk

generasi yang berakhlak dan ulul albab (Zain & Vebrianto, 2017).

Kesatuan pengetahuan (*Unity Of Sciences*) merupakan semua pengetahuan ilmu sebagai entitas yang secara langsung atau tidak langsung berawal dan berakhir dari Allah (Amri et al., 2017). Sebagai seorang guru harus berinovatif dengan mengajarkan pada peserta didik tentang hubungan antara ilmu pengetahuan dengan agama, agar peserta didik memiliki karakter dan ada pengaruh positif dilingkungannya.

UIN Walisongo merancang paradigma keilmuan yaitu *Unity Of Sciences* atau kesatuan ilmu dengan symbol berlian, yang mana dari berlian tersebut diibaratkan sisi berlian adalah ilmu pengetahuan yang saling berhubungan, dan sumbu atas menggambarkan Allah sebagai sumber utama ilmu dan semua ilmu bersumber dari Allah (Suharto, 2015).



Gambar 2.1 Simbol *Unity Of Sciences*

Ayat-ayat Qur'aniyah dan ayat-ayat kauniyah yang diturunkan Allah memberikan tempat untuk menemukan ilmu yang saling melengkapi dan tidak bertentangan satu

sama lain. Kajian ayat-ayat Allah menghasilkan lima rumpun ilmu yang akan dikembangkan oleh UIN Walisongo (Supriani et al., 2021).

Lima gugus ilmu tersebut adalah (Tsuwaibah, 2014):

- a. Agama dan humaniora sering disebut ilmu agama dan humaniora adalah bidang studi yang berkembang sebagai hasil pembelajaran manusia terhadap mata pelajaran seperti filsafat, sejarah, seni, dan humaniora lainnya.
- b. Ilmu-ilmu social, seperti sosiologi, ekonomi, geografis, politik, dan psikologi adalah ilmu-ilmu social yang berkembang sebagai hasil pembelajaran manusia tentang bagaimana manusia berinteraksi satu sama lain.
- c. Ilmu yang mempelajari kejadian alam, seperti kimia, ruang angkasa, dan geologi, dikenal sebagai ilmu alam.
- d. Manusia mengkuantifikasi fenomena social alam seperti computer, logika, matematika, dan statistika untuk menciptakan ilmu matematika dan ilmu computer.
- e. Ilmu profesi dan terapan adalah disiplin ilmu yang berkembang Ketika orang menggabungkan dua atau lebih sumber pengetahuan tersebut di atas untuk mengatasi suatu masalah yang mereka hadapi. Contoh disiplin ilmu pertanian, arsitektur, bisnis, hukum, manajemen, dan pendidikan.

Paradigma kesatuan ilmu berusaha menghilangkan pertentangan antara ilmu pengetahuan dan ilmu agama yang merupakan factor utama penyebab kemunduran umat islama. Paradigma ini wahyu (Al-Qur'an dan Sunnah) sebagai fondasi kuat dalam penyatuan ilmu pengetahuan dan UIN Walisongo memiliki misi wahyu (Al-Qur'an dan Sunah) sebagai landasan (Afifa et al., 2022). Menurut Fanani (2015) UIN Walisongo memiliki tiga cara untuk mengimplementasikan konsep kesatuan ilmu, sebagai berikut :

1) Humanisasi Ilmu-Ilmu Keislaman

Ilmu islam yang dirancang untuk mengatasi masalah dalam kehidupan manusia. Tujuan humanisasi ilmu-ilmu keislaman adalah untuk memajukan peradaban dan kualitas hidup manusia dengan menggabungkan prinsip-prinsip islam tradisional dengan ilmu pengetahuan mutakhir

2) Spiritualisasi Ilmu-Ilmu Modern

Spiritualisasi ini memberi ilmu pengetahuan sekuler landasan dalam prinsip-prinsip ketuhanan dan moral, memastikan bahwa hampir semua ilmu diarahkan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia atau melestarikan alam daripada merendahkan atau menghancurkan keduanya. Pendekatan spiritualisasi ilmu pengetahuan

modern meliputi segala upaya untuk menciptakan informasi baru berdasarkan pemahaman bahwa semua ilmu bersumber dari firman Allah, baik yang diterima melalui para nabi, peneliti, akal, maupun penjelajah alam.

3) *Revitalisasi Local Wisdom*

Kearifan lokal merupakan taktik untuk mendukung ajaran leluhur bangsa. Upaya yang dilakukan untuk menegakkan dan membudayakan warisan budaya lokal dalam rangka peningkatan karakter bangsa sebagai bagian dari strategi pembaharuan kearifan lokal.

Masyarakat masih beranggapan ilmu sains dan ilmu agama tidak ada keterkaitan. Kedua ilmu tersebut tidak berkesinambungan (Zain & Vebrianto, 2017). Selain itu, beberapa orang percaya bahwa agama dan sains mempunyai posisi yang berbeda, karena sains mendasarkan kesimpulannya pada bukti yang diverifikasi secara empiris, sedangkan agama bersedia menerima yang tidak terlihat berdasarkan keimanan dan kepercayaan yang dapat dibuktikan (Arifudin, 2016). Hal tersebut perlunya pengajaran yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan agama dalam satu buku atau pembelajaran dan agar tidak adanya dikotomi antara keduanya.

Pendekatan yang digunakan peneliti adalah pendekatan spiritualisasi ilmu-ilmu modern dan kearifan lokal. Karena ilmu kimia merupakan ilmu modern juga. Strategi pada spiritualisasi dapat menanamkan nilai-nilai ketuhanan pada peserta didik, sehingga mereka menyadari bahwa ilmu sains ada kaitannya dengan ilmu agama sebagai ilmu yang berasal dari Allah. Selain pendekatan ilmu-ilmu modern peneliti juga mencantumkan kearifan lokal untuk melestarikan dan memajukan budaya lokal.

4. Literasi Sains

Literasi sains adalah kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ilmiah dalam menentukan suatu masalah, membuat kesimpulan berdasarkan fakta yang dikumpulkan, dan memahami serta membuat pilihan mengenai alam dan bagaimana alam berubah sebagai hasil aktivitas manusia (PISA, 2015). Literasi sains didefinisikan sebagai pemahaman ilmiah individu dan kapasitas untuk menerapkan pengetahuan dalam mendefinisikan masalah, mempelajari informasi baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia (OCDE, 2014).

Literasi sains memiliki 4 aspek, yaitu (Chiappetta et al., 1991):

a. Sains Sebagai Batang Tubuh Pengetahuan

Melambangkan Informasi yang diharapkan dapat dipahami oleh pembaca karena dalam aspek ini peserta didik diharapkan mengingat Kembali informasi seperti fakta, konsep, aturan, hukum, dan teori. Hal ini mewakili penyebaran ilmu pengetahuan kepada peserta didik.

b. Sains Sebagai Cara Untuk Menyelidiki

Komponene ini menantang peserta didik untuk belajar dengan merangsang pikiran dan tindakan. Peserta didik didorong untuk berpartisipasi aktif dalam metode dan proses sains seperti mengamati, mengukur, mengklarifikasi, menyimpulkan, merekam data, membuat perhitungan, dan bereksperimen.

c. Aspek Sains Sebagai Cara Berfikir

Peserta didik diajak untuk berpikir tentang bagaimana proses ilmiah. Aspek yang menggambarkan bagaimana sains pada umumnya secara khusus membahas tentang solusi. Aspek yang menjelaskan tentang pemikiran, penalaran, dan refleksi.

d. Aspek Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Mengilustrasikan dampak sains pada masyarakat. Aspek ini juga melibatkan masalah social dan karir. Pada aspek ini berkaitan dengan penerapan sains dan

bagaimana teknologi membantu atau menghalangi manusia.

Penelitian pada pengembangan ini menggunakan ke empat aspek tersebut yaitu: aspek sebagai batang tubuh, sains secara menyelidiki, sains sebagai cara berfikir dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat.

Tuntutan keterampilan abad 21, Rusilowati et al (2016) menambahkan indikator pada setiap aspek literasi sains. Aspek- aspek tersebut relevan dengan literasi sains PISA. Sebagai berikut indikator literasi sains:

1) Aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan

Indikator kemampuan literasi sains pada kategori ini yaitu:

- a) Menjelaskan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum
- b) Menyajikan hipotesis, teori, dan model
- c) Menjawab pertanyaan terkait dengan pengetahuan dan informasi sains

2) Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki

Indikator kemampuan literasi sains pada kategori ini yaitu:

- a) Menjawab pertanyaan kegiatan praktikum melalui materi

- b) Menjawab pertanyaan melalui grafik, tabel, dan sebagainya
 - c) Membuat perhitungan
 - d) Menerangkan Langkah procedural
 - e) Melakukan kegiatan eksperimen atau aktivitas berfikir
- 3) Aspek sains sebagai cara berfikir
- a) Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen
 - b) Menunjukkan kemampuan penalaran induktif dan deduktif
 - c) Menganalisis hubungan sebab dan akibat
 - d) Menyajikan fakta dan bukti
 - e) Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah
- 4) Aspek interaksi sains, teknologi, dan masyarakat
- Indikator kemampuan literasi sains pada kategori ini yaitu:
- a) Menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat
 - b) Menunjukkan kepedulian terhadap lingkungan akibat penerapan sains dan teknologi
 - c) Menunjukkan efek negative dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat

- d) Mendiskusikan masalah-masalah social yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi
- e) Menyebutkan karir-karir dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi.

5. Sifat koligatif larutan

Sifat koligatif suatu larutan adalah ketika jumlah partikel zat terlarut dalam larutan bergantung pada jumlah partikel zat terlarut tetapi tidak bergantung pada jenis pelarutnya (Harnanto, 2009). Materi sifat koligatif suatu larutan terdiri dari beberapa yaitu konsentrasi larutan, penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, tekanan osmosis, sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit.

a. Satuan Konsentrasi Larutan

Konsentrasi larutan dinyatakan dengan molaritas, molalitas, dan fraksi mol untuk menentukan sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih dan penurunan titik beku

1) Satuan Konsentrasi Larutan Molalitas (m)

molalitas adanya banyaknya mol zat terlarut didalam setiap 1000 gram pelarut. Molalitas memiliki rumus yaitu:

$$m = nx \frac{1.000}{p}$$

Keterangan:

m: molalitas (m)

n: mol zat terlarut

p: massa zat pelarut (gram)

2) Satuan Konsentrasi Larutan Molaritas (M)

Molaritas banyaknya mol zat terlarut didalam setiap 1 liter larutan.

$$M = \frac{n}{V}$$

Keterangan :

M: Molaritas (M)

n: mol zat terlarut

V: Volume larutan (L)

3) Satuan Konsentrasi Larutan Fraksi Mol (X)

Fraksi mol adalah perbandingan jumlah mol suatu bahan dalam suatu larutan dengan jumlah mol total penyusun larutan tersebut. Contohnya

n_a zat A dicampur dengan $n_b B$,
maka fraksi mol zat A X_a

dan fraksi mol zat B X_b dinyatakan dengan rumus:

$$X_a = \frac{n_a}{n_a+n_b} \quad \text{dan} \quad X_b = \frac{n_b}{n_a+n_b}$$

Fraksi mol dari masing-masing zat yang ada dalam larutan dijumlahkan, dan nilainya 1 atau $X_a + X_b = 1$ (Y. Yusuf, 2019).

b. Penurunan Tekanan Uap (ΔP)

Zat cair yang disimpan pada ruangan tertutup dengan kedap udara, hal tersebut membuat partikel-partikel zat cair dapat menguap, kemudian zat cair yang sudah menguap dapat kembali jadi cair/ mengembun (Utami, 2009). Tekanan uap jenuh adalah tekanan uap yang sudah mencapai kejenuhan, menyebabkan uap yang sudah jenuh akan mengembun atau sudah mencapai kesetimbangan.

Zat yang mudah menguap adalah zat yang mudah menguap, sedangkan zat yang sulit menguap adalah zat yang tidak mudah menguap. Proses penguapan terhambat jika partikel terlarut menghalangi permukaan air. Sehingga tekanan uap turun dan uap air di permukaan air berkurang (Haryono, 2019).

Tahun 1887-1888, ahli kimia *Francois Marie Raoult* melakukan penelitian tentang hubungan antara tekanan uap dan konsentrasi zat terlarut. Temuannya mengarah pada perumusan hukum **Raoult**, yang menyatakan bahwa besarnya tekanan uap larutan sebanding dengan fraksi mol pelarut dan tekanan uap pelarut murni (Roni & Herawati, 2020). Rumus sebagai berikut:

$$P_1 = X_1 P_1^o$$

Keterangan

P_1 : tekanan uap larutan

P_1^o : tekanan uap pelarut murni

X_1 : fraksi mol pelarut

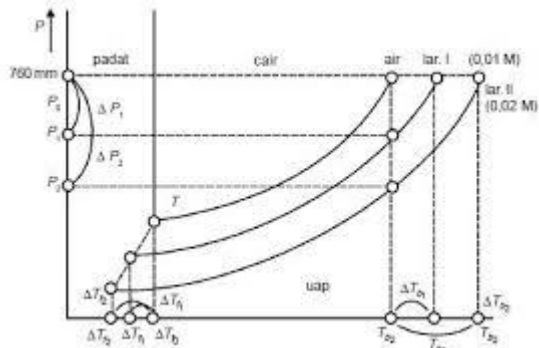
Larutan mengandung hanya satu zat terlarut $X_1=1-X_2$, dimana X_2 merupakan fraksi mol zat terlarut. Hal tersebut dapat ditulis:

$$P_1 = (1-X_2)P_1^0$$

$$P_1^0 - P_1 = \Delta P = X_2 P_1^0 \quad (\text{Brady, 2012}).$$

c. Kenaikan Titik Didih Larutan (ΔT_d) dan Penurunan Titik Beku (ΔT_b)

suhu di mana tekanan uap di atas permukaan cairan sama dengan tekanan atmosfer dikenal sebagai titik didih. Sedangkan istilah untuk besar kecilnya kenaikan suhu adalah kenaikan titik didih (ΔT_d).



Gambar 2.2 Diagram P-T Larutan dan Pelarut

Titik didih suatu larutan memiliki selisih dengan titik didih pelarut murni yang dinamakan dengan kenaikan titik didih larutan ΔT_d .

$$\Delta T_d = T_d - T_d$$

Tekanan uap larutan lebih rendah daripada tekanan uap pelarut murni. Hal tersebut menyebabkan penurunan titik beku larutan lebih rendah daripada pelarut murni. Selisih temperature pada larutan titik beku dengan larutan titik beku murni disebut penurunan titik beku ΔT_b .

$$\Delta T_b = T_b - T_b$$

Hukum Bacman dan **Raoult** pada kenaikan titik didih dan penurunan titik beku berbanding langsung dengan molal (m) yang terlarut didalamnya.

$$\Delta T_d = m \times K_d$$

$$\Delta T_b = m \times K_b$$

Keterangan :

ΔT_d : kenaikan titik didih

K_d : tetapan kenaikan titik didih molal

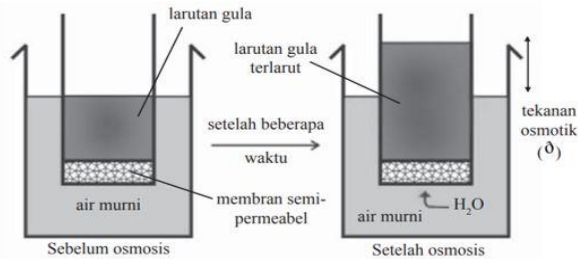
ΔT_b : penurunan titik beku

K_b : tetapan penurunan titik beku

m : molalitas

d. Tekanan Osmosis

Osmosis adalah proses perpindahan molekul pelarut dari larutan yang lebih encer ke larutan yang lebih pekat. Osmosis bekerja dengan membawa konsentrasi dua larutan yang terhubung ke dalam kesetimbangan (Petrucci et al., 2011).



Gambar 2.3 Tekanan Osmosis

Berdasarkan *Jacobus Henricus Van't Hoff* pada pengamatannya, larutan ideal berlaku adanya hukum gas ideal:

$$PV = nRT$$

Tekanannya adalah :

$$P = \frac{nRT}{V}$$

Tekanan osmosis jika dilambangkan dengan π , dari persamaan diatas maka,

$$\pi = \frac{nRT}{V}$$

Sedangkan $\frac{n}{V}$ merupakan larutan molaritas (M), maka tekanan osmosis dinyatakan:

$$\pi = MRT$$

Keterangan :

π : tekanan osmosis (atm)

M : molaritas (mol/liter)

R : konstanta gas (0,082) L.atm.mol⁻¹.K⁻¹

Hukum *Van't Hoff* hanya berlaku untuk larutan non-elektrolit (Roni & Herawati, 2020).

e. Sifat Koligati Larutan Elektrolit

Elektrolit pada sifat koligatif larutan memerlukan pendekatan yang berbeda karena elektrolit terurai menjadi ion dalam larutan dan ketika larut satu unit molekul elektrolit akan terbagi menjadi dua atau lebih partikel (Chang, 2004).

Pengaruh larutan elektrolit terhadap perubahan tekanan uap, titik beku, suhu didih, dan tekanan osmotik bergantung pada jumlah partikel yang ada dalam larutan (Brady, 2012). Tingkat ionisasinya (α) menentukan berapa banyak ion yang dihasilkan dari elektrolit. Menurut *Van't Hoff*, jumlah nilai koligatif elektrolit lebih banyak dari pada jumlah nilai koligatif non elektrolit (Tro, 2020). Larutan elektrolit mengalami ionisasi akibat reaksi yang terjadi seperti:



Mula-mula : a mol

Terurai : $a\alpha$ mol $n\alpha$

Akhir : $a - a\alpha$ mol $n\alpha$

Jumlah partikel dalam larutan setelah terurai:

A sisa + B yang terbentuk

$$(a - a\alpha) + (n\alpha) = a(1 + (n-1)\alpha)$$

Disimpulkan bahwa jumlah partikel setelah ionisasi dengan keadaan awal yaitu:

$$\frac{\alpha(1+(n-1)\alpha)}{\alpha} = 1 + (n - 1)\alpha$$

Maka rumusan sifat koligatif larutan elektrolit menurut *Van't Hoff* yaitu:

$$i = 1 + (n-1)\alpha$$

$$i = \frac{\text{jumlah partikel yang diukur}}{\text{jumlah partikel yang diperkirakan}}$$

sifat koligatif larutan elektrolit

1) Kenaikan titik didih

$$\Delta T_d = i \cdot K_d \cdot m$$

2) Penurunan titik beku

$$\Delta T_b = i \cdot K_b \cdot m$$

3) Tekanan osmosis

$$\pi = iMRT$$

Keterangan:

n: Jumlah ion yang dihasilkan dari ionisasi satu molekul zat elektrolit

α : Derajat ionisasi (Haryono, 2019).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa kajian peneliti diantaranya yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Laili (2019) hasil yang diperoleh yaitu efektivitas e-modul dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan psikomotorik. E-modul sangat efektif dan dapat digunakan serta dapat dikembangkan lagi dengan materi lain dan dapat dimodifikasi. Persamaan penelitian ini yaitu e-modul yang digunakan. Perbedaannya adalah peneliti menambahkan basis pada e-modul yaitu *Unity Of Sciences* dan literasi sains.

2. Penelitian Agustini (2021) yaitu pengembangan e-modul memperoleh kategori baik dari tanggapan peser didik dan hasil validator. Sehingga e-modul layak digunakan dalam proses pembelajaran. Relevansi penelitian ini adalah pada pengembangan e-modul. Perbedaannya adalah peneliti menambahkan basis pada e-modul yaitu *Unity Of Sciences* dan literasi sains.
3. Penelitian yang di lakukan oleh Cahya (2018) adalah efektivitas penggunaan modul fisika berbasis *Unity Of Sciences*. Hasil yang didapat bahwa modul berbasis *Unity Of Sciences* sangat efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal tersebut peneliti menggunakan *Unity Of Sciences* dalam e-modul.
4. Penelitian Nirwana (2018) mengembangkan modul biomolekul dan metabolisme berbasis *Unity Of Sciences* dan *growth mindset* menunjukkan bahwa modul mempunyai kualitas dan efektivitas yang tinggi. Sehingga pengembangan yang dilakukan dengan basis *Unity Of Sciences* mendapat tanggapan positif. Relevansi dengan penelitian yaitu basis *Unity Of Sciences*. Perbedaannya adalah peneliti menambahkan basis pada e-modul yaitu literasi sains.
5. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Lukito et al., (2015) pengembangan bahan ajar ipa terpadu berbasis

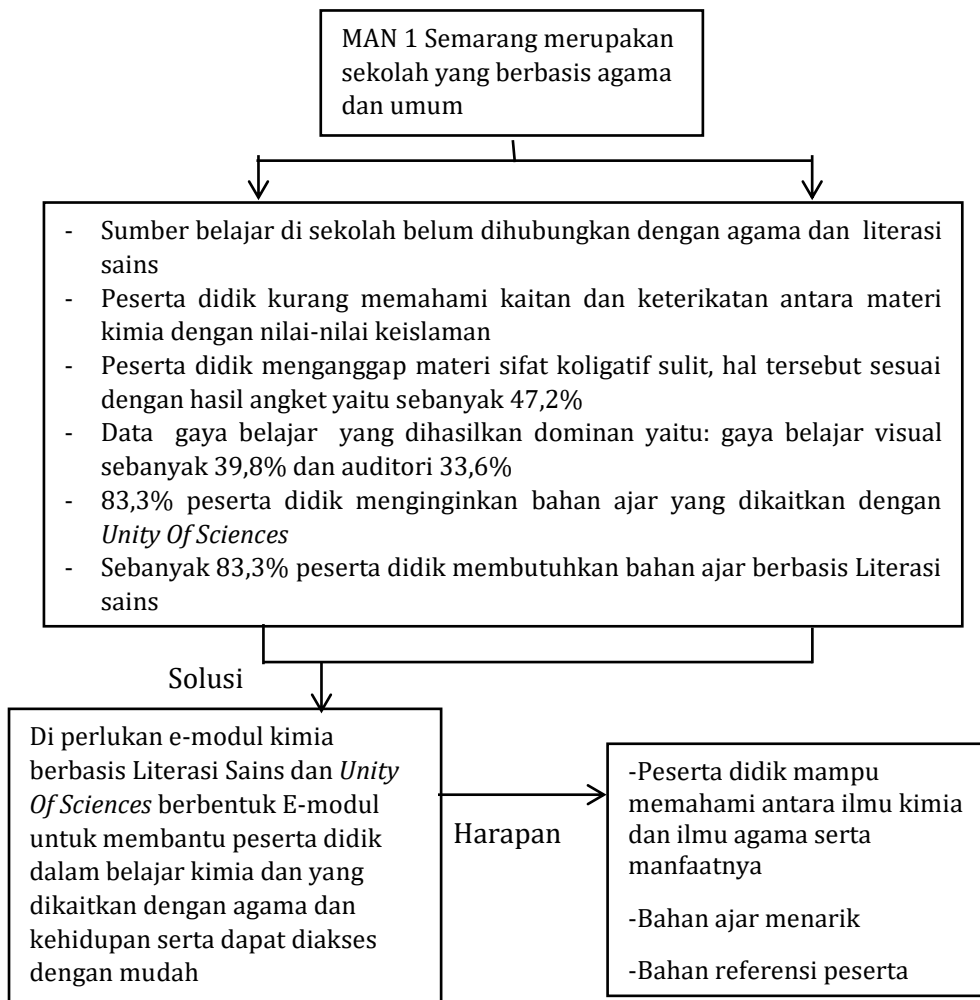
literasi sains mendapatkan kategori layak digunakan dan literasi sains peserta didik meningkat. Muatan literasi sains yang digunakan yaitu batang tubuh pengetahuan, sains sebagai penyelidik, sains cara berpikir, dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat. Sehingga peneliti menggunakan literasi sains pada e-modul.

6. Penelitian berikutnya oleh Nafaida (2018) adalah mengembangkan bahan ajar dengan basis literasi sains. Hasil dari penelitian dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Perbedaan penelitian ini yaitu menambahkan basis pada e-modul yaitu *Unity Of Sciences*.
7. Penelitian Akbar (2016) menyatakan materi sifat koligatif larutan dianggap sulit oleh peserta didik. Hal tersebut karena materi sifat koligatif larutan yang abstrak dan sulit dipahami dan menerapkan dalam teoritis atau hitungannya.

Berdasarkan penelitian diatas memiliki kesamaan pada basis yang digunakan yaitu *Unity Of Sciences* dan literasi sains. Namun perbedaannya yaitu pada jenis media dan basisnya tidak dalam satu modul. Hal tersebut, peneliti mengembangkan e-modul kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains materi sifat koligatif larutan. Bertujuan agar peserta didik tidak ada dikotomi antar keduanya, karena memiliki keterkaitan dan hubungan kesatuan ilmu, selain itu e-modul dapat digunakan belajar mandiri.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir pada penelitian pengembangan e-modul kimia dengan basis Literasi Sains dan *Unity Of Sciences* pada materi sifat koligatif larutan lihat Gambar 2.4:



Gambar 2.4 Kerangka Berfikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berasarkan dari uraian kerangka berfikir diatas, maka pertanyaan penelitian dapat dirumuskan yaitu:

1. Bagaimana karakteristik *e-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains materi sifat koligatif larutan, yaitu:
 - a) Rancangan
 - b) Tampilan
2. Bagaimana kualitas penggunaan *e-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains materi sifat koligatif larutan, yaitu;
 - a) Konten materi
 - b) Konten media
3. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap *e-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains materi sifat koligatif larutan, yaitu:
 - a) Tampilan
 - b) Kualitas isi
 - c) Kemandirian
 - d) Penggunaan
 - e) Motivasi

BAB III

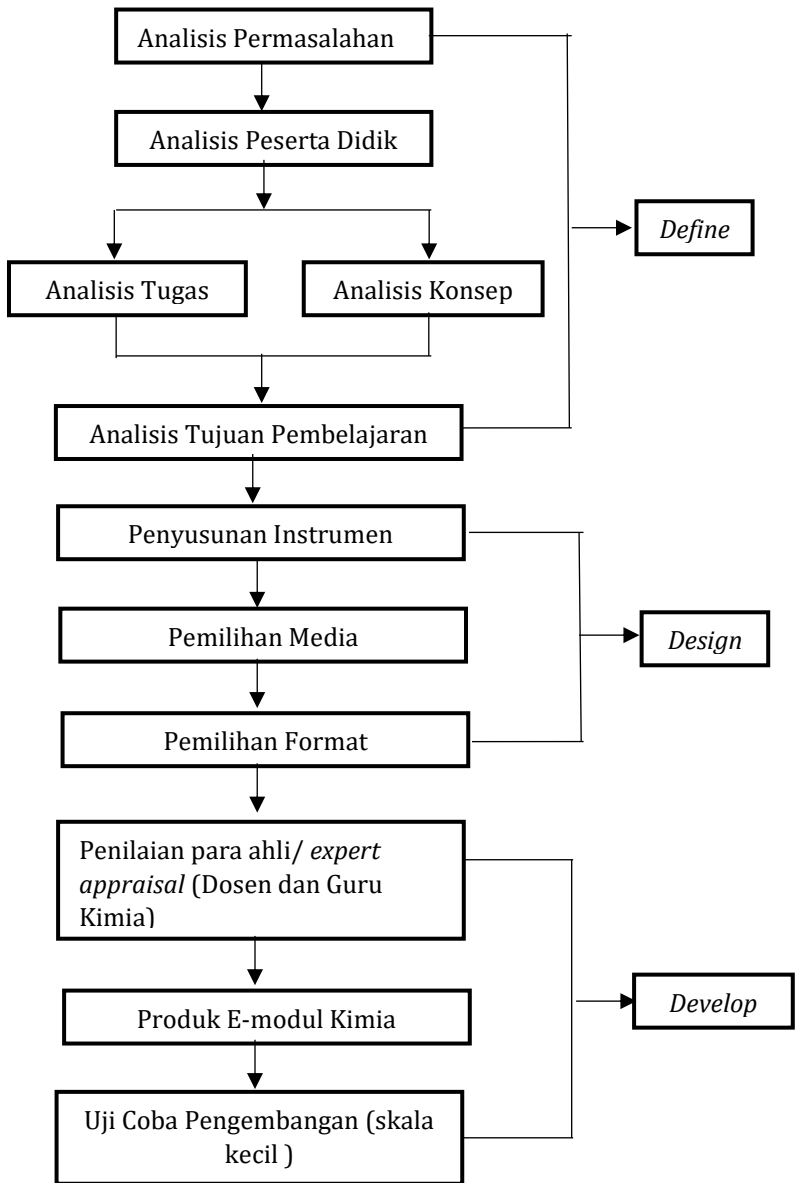
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode ini menggunakan pengembangan *Research and Development (R&D)*, *Research and Development* merupakan prosedur penelitian yang digunakan dalam menciptakan produk baru, serta melakukan uji keefektifan dari produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2010). Produk yang dihasilkan yaitu bahan ajar kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan.

Pengembangan pada penelitian ini mengadopsi model pengembangan 4-D atau 4 tahap pengembangan yang diadopsi dari Thiagarajan yaitu tahap *Define*, tahap *Design*, tahap *Develop*, dan tahap *Disseminate* (Mulyatiningsih, 2011). Pada pengembangan ini dilakukan 3 tahap, yaitu *Define*, *Design*, dan *Develop*.

Lihatlah bagan model pengembangan 4-D dibawah (Trianto, 2015):



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian model pengembangan e-modul kimia basis *Unity Of Sciences* dan *Literasi Sains* diadaptasi dari (Thiagarajan, 1974) sebagai berikut:

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian dalam penetapan dan mendefinisikan sebuah syarat-syarat dalam e-modul (Thiagarajan, 1974).

Beberapa tahap pendefinisian adalah:

a. Analisis Ujung Depan

Analisis ujung pandang merupakan tahap awal penelitian pengembangan bertujuan menemukan dan menetapkan masalah awal dari peserta didik saat pembelajaran (Trianto, 2009). Analisis pada masalah ini melakukan observasi di sekolah, menyebarkan kuisioner dan mewawancarai guru kimia kelas XII MIPA.

b. Analisis Peserta didik

Tahap ini untuk melihat karakteristik, kemampuan akademik dan kesulitan yang dihadapi peserta didik pada pembelajaran kimia. Pada pengembangan bahan ajar kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan *Literasi Sains* disesuaikan dengan keadaan atau karakteristik peserta didik.

c. Analisis Tugas

Tahapan ini untuk melihat kemampuan keterampilan peserta didik pada penyelesaian tugas dari kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi yang di kembangkan oleh peneliti.

d. Analisis Konsep

Tahapan ini mengetahui isi materi yang akan pelajari dan penyusunan konsep berkaitan dengan satu konsep dengan konsep lain sesuai bahan ajar yang di kembangkan.

e. Rumusan Tujuan Pembelajaran

Tahap tujuan pembelajaran untuk menetapkan indicator dalam pencapain pembelajaran berdasarkan dari analisis tugas dan analisis konsep yang diterapkan pada perangkat pembelajaran . Sehingga peneliti dapat mengetahui kajian apa saja yang ada pada bahan ajar.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap ini tahap mendesain perangkat pembelajaran berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik dari tahap *define*. Perancangan format yang akan digunakan adalah format yang kriterianya terpenuhi, mudah dan bisa membantu saat pembelajaran kimia dan menarik (BSNP, 2014).

Tahap *design* ini memiliki tiga tahap yaitu (Mulyatiningsih, 2011):

a. Penyusunan Instrument

Penyusunan ini berdasarkan analisis pada tahap *define*. Acuan yang digunakan dalam penyusunan instrument adalah penilaian para ahli dan tanggapan peserta didik

b. Pemilihan Media

Pemilihan media sesuai tahap *define* sesuai dengan hasil analisis tugas dan konsep, karakteristik peserta didik, analisis ujung depan.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format disini yaitu mendesign media sesuai dengan factor yang ada pada tahap *define*.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap *Delovep* berfungsi untuk merevisi dan validasi dari produk yang telah dihasilkan dan di uji coba , Adapun tahap pengembangan yaitu:

a. Penilaian Ahli (*Expert Appraisal*)

Tahap penilaian ahli dilakukan untuk mendapatkan nilai dan mendapatkan saran perbaikan dari produk yang dikembangkan (Thiagarajan, 1974). Kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Tim penilaian para ahli dilakukan oleh 2 dosen kimia dan 1

guru kimia untuk proses validasi materi dan media pada produk. Tim penilai diminta untuk mengevaluasi produk dengan menggunakan lembar angket penilaian. Penilaian ahli bertujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan. Produk yang telah valid dan layak oleh para ahli kemudian digunakan pada tahap uji pengembangan.

b. Uji Coba Pengembangan (*Developmental Testing*)

Uji coba pengembangan di lakukan setelah tahap revisi berdasarkan penilaian para ahli. uji coba produk melakukan penyebaran angket kepada peserta didik untuk mendapatkan respon dari peserta didik terkait e-modul yang telah dikembangkan.

c. Produk E-Modul Kimia

Tahapan ini produk e-modul kimia yang dihasilkan sudah direvisi sesuai dengan saran dan rekomendasi dari penilaian ahli.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian pada bulan Januari 2023. Lokasi penelitian di MAN 1 Semarang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dilaksanakan di Sekolah MAN 1 Semarang kelas XII MIPA 2 . Uji coba produk dilakukan pada

kelas kecil terdiri dari 12 peserta didik dengan tingkat pemahaman berbeda-beda, yaitu : tinggi, sedang, dan rendah.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat bersumber dari responden, benda, abstrak atau peristiwa (Arikunto, 2013). Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Observasi

Observasi yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan terhadap situasi lapangan atau didalam kelas untuk menilai tingkah laku peserta didik, pemahaman peserta didik, dalam proses kegiatan pembelajaran. Observasi yang dilakukan di MAN 1 Semarang.

2. Wawancara

Wawancara merupakan sebuah tanya jawab pada responden yang menghasilkan jawaban dari permasalahan pada topik dari penelitian secara langsung maupun tidak langsung (Mita, 2015). Wawancara dilakukan dengan guru MIPA kelas XII.

3. Angket

Angket merupakan pengumpulan data yang berupa pertanyaan dari peneliti dan disisi oleh responden

(Arikunto, 2013). Angket yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data meliputi :

- a) peserta didik bertujuan untuk mendapatkan data kebutuhan, melalui angket kebutuhan dan gaya belajar peserta didik. Data yang dibutuhkan seperti model pembelajaran, materi, dan bahan ajar.
- b) Tanggapan peserta didik terhadap e-modul kimia bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik pada e-modul.
- c) Lembar validasi dari ahli materi dan media, yang bertujuan memvalidasi e-modul layak atau tidak.

4. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data berupa nama-nama peserta didik, daftar nilai peserta didik serta buku yang dipakai peserta didik dan guru untuk belajar.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dua tahap, sebagai berikut:

1. Penilaian Para Ahli

Penilaian para ahli digunakan untuk mengukur kesesuaian antara teori penyusunan dengan e-modul yang disusun valid atau tidak. E-modul yang kurang valid berdasarkan teori dapat saran dan perbaikan dari para ahli. Instrument penilaian para ahli diadaptasi dari

(BSNP, 2014), indikator *Unity Of Sciences* di adaptasi dari (Fanani, 2015), indikator literasi sains dari (Chiappetta et al., 1991).

Penilaian para ahli dilakukan oleh 3 validator ahli yaitu: 2 validator ahli materi dan media yang merupakan dosen Pendidikan kimia UIN Walisongo, dan 1 validator ahli materi dan ahli media adalah guru kimia MAN 1 Semarang.

Penilaian validasi para ahli memakai *rating scale* 5. Skor penilaian para ahli dihitung menggunakan rumus Aiken V:

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

Keterangan:

S = r - lo

lo = penilaian validitas terendah (misalnya =1)

c = penilaian validitas tertinggi (misalnya = 5)

r = nilai yang diberikan oleh para ahli

n = banyaknya para ahli (D. Budiastuti & Bandur, 2018).

Hasil nilai V yang didapatkan dikonversikan dalam

bentuk table kriteri. Table kriteria tertera dibawah ini:

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan E-Modul Kimia

No	Indeks	Kategori
1	0,81-1	Sangat Valid
2	0,41-0,8	Cukup Valid
3	<0,4	Kurang Valid

(Retnawati, 2016)

2. Angket Respon Peserta didik

Analisis data respon peserta didik terhadap *E-modul* berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains masih berupa data uraian tanggapan peserta didik. Data uraian direkap dan setiap aspek tanggapan peserta didik di presentasikan (S. Akbar, 2013). Rumus angket respon terhadap e-modul menggunakan skor presentase yaitu:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah skor seluruh peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Hasil skor yang didapat dikonversikan ke tabel kriteria.

Tabel kriteria tertera dibawah ini:

Tabel 3.2 Kriteria Angket Respon Peserta Didik

No	Rentang Skor	Kategori
1	86-100%	Sangat Baik
2	76-85 %	Baik
3	56-75%	Cukup
4	55-59%	Kurang
5	0-54%	Kurang Sekali

(Purwanto, 2006).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Pengembangan produk awal e-modul kimia dengan basis *Unity Of Sciences* dan literasi sains materi sifat koligatif larutan menggunakan model 4-D atau model thiagaradjan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *dessiminate* (penyebaran) (Mulyatiningsih, 2011). pada penelitian ini, model pengembangan dilakukan sampai tahap *develop*.

1. *Define* (Pendefinisian)

Ada 5 tahap dalam tahap pendefinisian, sebagai beriku:

a. Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan memiliki tujuan yaitu dengan menetapkan masalah yang dialami oleh peserta didik MAN 1 Semarang saat proses pembelajaran. Tahap pertama dengan observasi di sekolah sebagai tempat penelitian. Saat observasi melakukan penyebaran angket kepeserta didik kelas XII dan meminta data pendukung kepada guru serta wawancara dengan guru.

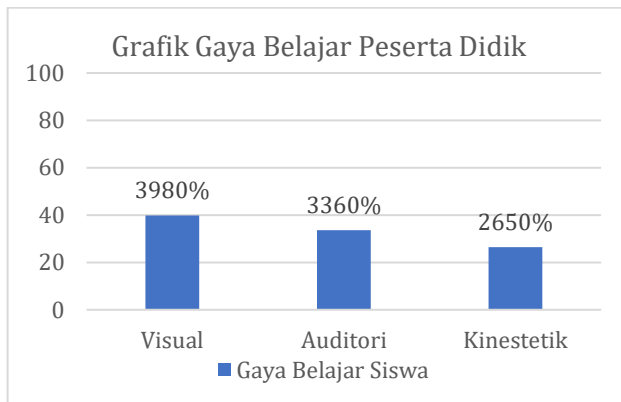
Hasil dari observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti di MAN 1 Semarang yaitu :

- 1) Peserta didik dalam belajar menggunakan LKS, sedangkan guru menggunakan LKS dan buku paket

- 2) LKS yang didapat hanya memaparkan materi pada aspek kognitif.
- 3) Guru belum pernah menyampaikan materi kimia yang dikaitkan dengan literasi agama dan literasi sains
- 4) Bahan ajar yang digunakan belum dikaitkan dengan agama dan literasi sains, hanya sebagian yang dipaparkan dalam bahan ajar
- 5) Metode dalam mengajar masih konvensional atau ceramah, peserta didik sering diberikan soal, dan pembelajaran dengan berdiskusi masih kurang
- 6) Peserta didik memiliki *smartphone* dan wifi disetiap kelas
- 7) Media yang biasanya digunakan *powerpoint*
- 8) Memiliki laboratorium kimia

b. Analisis Peserta Didik

Tahap analisis peserta didik memperoleh informasi yang didapat dari penyebaran angket kebutuhan dan gaya belajar kepeserta didik melalui *google form*.



Gambar 4.1: Grafik Gaya Belajar Peserta Didik

Hasil data penyebaran angket kepeserta didik adalah:

- 1) Gaya belajar peserta didik lebih dominan pada visual dan auditori
- 2) Peserta didik tidak menyukai adanya pembelajaran kimia, diperoleh dari data sebanyak 61,1%
- 3) Data 47,2% peserta didik beranggapan materi sifat koligatif larutan itu sulit
- 4) Sumber belajar yang digunakan LKS
- 5) Sebanyak 80,6% peserta didik lebih senang dengan belajar mandiri.
- 6) Data 83,3% peserta didik membutuhkan bahan ajar berbasis literasi agama
- 7) Sebanyak 83,3% peserta didik membutuhkan bahan ajar berbasis literasi sains.

Adanya pengembangan bahan ajar berupa e-modul sangat dibutuhkan oleh peserta didik dan guru sebagai bahan referensi tambahan pada pembelajaran dan bahan ajar secara mandiri.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk menganalisis konsep yang akan digunakan untuk pembelajaran. Tujuan dari analisis konsep ini untuk mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis konsep yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal. Penyusunan bahan ajar berdasarkan kurikulum 2013 kelas XII MIPA semester gasal pada materi sifat koligatif larutan. Pengambilan materi menggunakan Angket uji kebutuhan peserta didik. Data yang dihasilkan yaitu 47,2 % peserta didik mengalami kesulitan dimateri sifat koligatif larutan.

Berikut pokok bahasan pada bahan ajar materi sifat koligatif larutan sebagai berikut:

- 1) Konsentrasi zat
- 2) Penurunan tekanan uap
- 3) Kenaikan titik didih
- 4) Penurunan titik beku
- 5) Tekanan osmosis
- 6) Sifat koligatif larutan elektrolit

d. Analisis Tugas

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis pada tugas yang merujuk pada kompetensi dasar dalam kurikulum 2013 dan indikator pencapaian pada materi sifat koligatif larutan.

Kompetensi Dasar:

- 3.1 Menganalisis penyebab terjadinya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.
- 4.1 Melakukan percobaan terkait penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.

Indikator :

- 3.1.1 Menghitung konsentrasi suatu larutan (molaritas, molalitas dan fraksi mol)
- 3.1.2 Menjelaskan penurunan tekanan uap
- 3.1.3 Menghitung tekanan uap
- 3.1.4 Menjelaskan penurunan titik beku suatu zat
- 3.1.5 Menghitung penurunan titik beku larutan
- 3.1.6 Menjelaskan kenaikan titik didih
- 3.1.7 Menghitung kenaikan titik didih larutan
- 3.1.8 Menganalisis diagram P-T untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih
- 3.1.9 Menjelaskan pengertian osmosis

- 3.1.10 Menghitung tekanan osmosis
- 3.1.11 Menjelaskan sifat koligatif larutan elektrolit
- 3.1.12 Menghitung sifat koligatif larutan menggunakan faktor Vant Hoff
- 4.1.1 Mendemonstrasikan hasil data percobaan dari penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, kenaikan titik didih dan tekanan osmosis

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap analisis ini peneliti merumuskan dari hasil analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran. Berdasarkan kompetensi dasar kurikulum 2013 diatas, dirumuskan tujuan pembelajaran pada materi sifat koligatif larutan yaitu:

- 1) Menghitung konsentrasi larutan melalui soal oleh peserta didik
- 2) Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan penurunan tekanan uap melalui diskusi dengan baik
- 3) Peserta didik diharapkan dapat menghitung penurunan tekanan uap melalui soal dengan benar
- 4) Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan kenaikan titik didih melalui diskusi dengan baik
- 5) Peserta didik diharapkan dapat menghitung kenaikan titik didih melalui soal dengan benar

- 6) Peserta didik diharapkan dapat menganalisis diagram P-T melalui diskusi dengan baik
- 7) Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan penurunan titik beku melalui diskusi dengan baik
- 8) Peserta didik diharapkan dapat menghitung penurunan titik beku melalui soal dengan benar
- 9) Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tekanan osmosis melalui diskusi dengan baik
- 10) Peserta didik diharapkan dapat menghitung tekanan osmosis melalui soal dengan benar
- 11) Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan sifat koligatif larutan elektrolit melalui diskusi dengan baik
- 12) Peserta didik diharapkan dapat menghitung sifat koligatif larutan elektrolit melalui soal dengan benar
- 13) Peserta didik diharapkan dapat mendemonstrasikan hasil data percobaan dari penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, kenaikan titik didih dan tekanan osmosis

2. Design (Perencanaan)

Tahap design (perancangan) yaitu tahap merancang bahan ajar berupa e-modul yaitu:

a. Penyusunan Instrument

Penyusunan instrument di rancang untuk penilaian para ahli dan tanggapan peserta didik, serta menghasilkan

e-modul yang layak atau tidak dan tanggapan terhadap e-modul baik atau tidak digunakan untuk pembelajaran.

b. Pemilihan Media

Pemilihan media pada tahap perencanaan data dihasilkan dari tahap *define*. Data yang di dapat peserta didik lebih berminat gaya belajar visual, auditori dan mudah digunakan serta *fleksibel* dan mandiri. Selain itu peserta didik membutuhkan dalam materi ada kaitannya dengan ilmu agama dan ilmu pengetahuan kimia. Hal tersebut media pembelajaran yang cocok dengan minat peserta didik adalah e-modul dan dikaitkan dengan ilmu agama dan ilmu pengetahuan kimia.

c. Pemilihan Format

- 1) Cover e-modul. Berisi judul materi, instansi, penyusun, pembimbing dan gambar.
- 2) KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran.
Tujuan dari kompetensi-kompetesnsi tersebut tercapainya suatu pembelajaran setelah mempelajari materi pada e-modul.
- 3) Petunjuk penggunaan e-modul.
Langkah-langkah dalam menggunakan e-modul untuk peserta didik dan guru.
- 4) Gambaran umum e-modul
Gambaran umum bagian-bagian isi e-modul

5) Peta konsep

Peta konsep dibuat bagan sesuai dengan sub bab materi.

6) Pojok literasi dan agama

Berisi tentang artikel penerapan ilmu kimia pada kehidupan sehari-hari, dan hubungan antara ilmu kimia dan ilmu agama.

7) Materi

Berisi materi sifat koligatif larutan

8) Kompetensi awal

Kompetensi awal dibuat bertujuan untuk sebelum peserta didik mempelajari materi, peserta didik diharapkan mengerjakan kompetensi awal.

9) Contoh soal

Berisi soal pertanyaan dan jawaban setiap subbab materi

10) Uji pemahaman

Berisi pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik terhadap subbab materi yang sudah dipelajari

11) Diskusi

Berisi pertanyaan sesuai materi yang sudah dibahas dan di diskusikan dengan kelompok dan dipresentasikan.

12) Laboratorium

Lembar kerja peserta didik dalam memecahkan masalah melalui praktikum.

13) Rangkuman atau refleksi

Rangkuman dibuat diakhir sub bab materi untuk mengetahui pemahaman peserta didik.

14) Tes formatif

Berisi soal-soal untuk mengetahui pemahaman peserta didik pada materi yang sudah dipelajari

15) Umpan balik

Umpan balik berisi hasil kegiatan pada tahap akhir pembelajaran.

16) Rangkuman

Rangkuman yang dimaksud adalah dari ringkasan materi yang dipaparkan dan ditulis hanya point-pointnya saja.

B. Hasil Uji Coba Produk

Develop (Pengembangan)

Pada tahapan *develop* diperoleh data berupa penilaian para ahli dan respon peserta didik.

1. Penilaian Para Ahli Materi

Penilaian para ahli materi dilakukan oleh 2 Dosen Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan guru kimia MAN 1 Semarang. Penilaian para ahli materi berdasarkan instrument validasi

dan hasil penilaian validasi materi e-modul kimia dengan basis *Unity Of Sciences* dan literasi sains lihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Penilaian Para Ahli Materi

No	Aspek	Nilai V	Ket
1	Kelayakan Isi	0,81	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	0,86	Sangat Valid
3	Bahasa	0,78	Cukup Valid
4	<i>Unity Of Sciences</i>	0,89	Sangat Valid
5	Literasi Sains	0,85	Sangat Valid
	Rata-Rata	0,84	Sangat Valid

Hal tersebut mendapat nilai rata-rata dari para ahli **0,84** dengan kategori sangat valid dan ada revisi. Validator memberikan beberapa saran pada materi di e-modul yaitu:

Tabel 4.2 Kritik dan Saran

	Kritik/ Saran
1	Tujuan pembelajaran ditambah dan ditulis sesuai dengan KD di e-modul
2	Pojok literasi ditambah revitalisasi lokal wisdom yang berkaitan dengan materi dan dan diberi judul agar lebih jelas
3	Penulisan setiap rumus pada materi lebih diperjelas supaya peserta didik lebih muda dalam belajar mandiri
4	Langkah-langkah mengerjakan Latihan soal diperjelas pada setiap materi agar memudahkan peserta didik dalam mengerjakan soal
5	Materi yang menjelaskan grafik, maka ditambah gambar grafik agar lebih jelas dipahami
6	Kalimat yang digunakan masih sulit dipahami pada pojok literasi perlu di persingkat dan diperjelas

2. Penilaian Para Ahli Media

Validasi pada ahli media dilakukan oleh Dosen Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan Guru Kimia MAN 1 Semarang. Penilaian validasi media berdasarkan instrumen validasi dan hasil penilaian validasi media e-modul kimia dengan basis *Unity Of Sciences* dan literasi sains lihat pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 Penilaian Para Ahli Media

No	Aspek	Nilai V	Ket
1	Kelayakan penyajian	0,86	Sangat Valid
2	Desain Cover E-modul	0,89	Sangat Valid
3	Desain Isi E-modul	0,86	Sangat Valid
	Rata-rata	0,87	Sangat Valid

Hal tersebut nilai rata-rata dari para ahli media yaitu **0,87** dengan kategori sangat valid dan ada revisi. Validator memberikan beberapa saran pada media di e-modul yaitu:

Tabel 4.4 Kritik/ Saran

	Kritik / Saran
1	Gambar cover es krim dan erlenmeyer diganti dengan gambar lain yang berkaitan dengan judul
2	Peta konsep dibuat bagan lurus menurun untuk memudahkan pembaca
3	Ditambahkan gambar yang mewakili unsur <i>local wisdom</i> sesuai dengan materi yang dipaparkan
4	Setiap akhir sub bab materi ditambahkan refleksi atau rangkuman
5	Penggunaan alat dan bahan dibuat tabel

3. Uji Coba Skala Kecil

Produk yang sudah divalidasi oleh para ahli dan dinyatakan valid, langkah selanjutnya produk diuji cobakan ke peserta didik untuk mengetahui layak atau tidak e-modul yang dikembangkan. Jika ada saran dan masukan dari peserta didik, maka akan dilakukan revisi pada e-modul. Tahap uji coba dilaksanakan pada skala kecil kelas XII MIPA 2. Subjek berjumlah 12 peserta didik. Subjek diambil berdasarkan berkemampuan akademik yaitu dari 4 berkemampuan rendah, 4 berkemampuan sedang, dan 4 berkemampuan tinggi.

Data yang digunakan dalam uji respon peserta didik menggunakan angket. Hasil dari respon peserta didik terhadap e-modul di tabel 4.5 yaitu:

Tabel 4.5 Hasil Tanggapan Peserta didik pada E-Modul

No	Aspek	Nilai	Ket
1	Bahasa	92,9%	Sangat Layak
2	Tampilan	93,7%	Sangat Layak
3	Penggunaan	89,7%	Sangat Layak
	Presentase rata rata	91,7%	Sangat Layak

Pada tabel diatas merupakan hasil respon peserta didik dari kelas kecil. Dari hasil yang didapat rata-rata presentase adalah **91,7%** dengan kategori sangat baik dan e-modul layak digunakan.

C. Revisi Produk

1. Revisi Produk Materi

- a) Tujuan pembelajaran ditambah dan ditulis sesuai dengan KD di e-modul.



Tujuan Pembelajaran

1. Siswa diharapkan dapat menghitung konsentrasi larutan melalui soal dengan benar
2. Siswa diharapkan dapat menjelaskan penurunan tekanan uap melalui diskusi dengan baik
3. Siswa diharapkan dapat menghitung penurunan tekanan uap melalui soal dengan benar
4. Siswa diharapkan dapat menjelaskan kenaikan titik didih melalui diskusi dengan baik
5. Siswa diharapkan dapat menghitung kenaikan titik didih melalui soal dengan benar
6. Siswa diharapkan dapat menganalisis diagram P-T melalui diskusi dengan baik
7. Siswa diharapkan dapat menjelaskan penurunan titik beku melalui diskusi dengan baik
8. Siswa diharapkan dapat menghitung penurunan titik beku melalui soal dengan benar
9. Siswa diharapkan dapat menjelaskan tekanan osmosis melalui diskusi dengan baik

Gambar 4.2 Setelah Revisi

- b) Pojok literasi ditambah revitalisasi lokal wisdom yang berkaitan dengan materi dan dan diberi judul agar lebih jelas dan bisa diketahui unsur kearifan lokalnyketika di baca.



Pojok Literasi dan Agama

Kearifan Lokal Buah Kelapa

Indonesia adalah penghasil kelapa terbesar ketiga setelah Filipina dan India. Penghasil kelapa terbanyak di Indonesia salah satunya adalah Riau tepatnya di Kabupaten Indragiri Hilir. Perkebunan kelapa Indragiri Hilir merupakan bentuk kearifan lokal yang telah terjaga secara turun temurun. Untuk melestarikan perkebunan kelapa, pemerintah mendukung langkah merevitalisasi perkebunan kelapa untuk



Sumber : tribunnewswiki.com

Gambar 4.3 Setelah Revisi

- c) Penulisan setiap penurunan rumus pada materi lebih diperjelas supaya peserta didik lebih muda dalam belajar mandiri

1. Molaritas (M)

Molaritas merupakan satuan yang paling banyak digunakan. Molaritas adalah banyaknya mol zat terlarut dalam setiap 1 liter larutan. Molaritas menyatakan perbandingan antara jumlah mol zat dengan volume dalam liter larutan. Molaritas disimbolkan huruf M dinyatakan dalam mol L^{-1} .

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{liter larutan}}$$

Keterangan :

M: Molaritas (mol/L)
 n: mol zat terlarut
 V: Volume larutan (L)
 (Chang, 2004).

$$M = \frac{n}{V}$$

Gambar 4.4 Sebelum Revisi

1. Molaritas (M)

Molaritas merupakan satuan yang paling banyak digunakan. Molaritas adalah banyaknya mol zat terlarut dalam setiap 1 liter larutan. Molaritas menyatakan perbandingan antara jumlah mol zat dengan volume dalam liter larutan. Molaritas disimbolkan huruf M dinyatakan dalam mol L^{-1} .

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{liter larutan}}$$

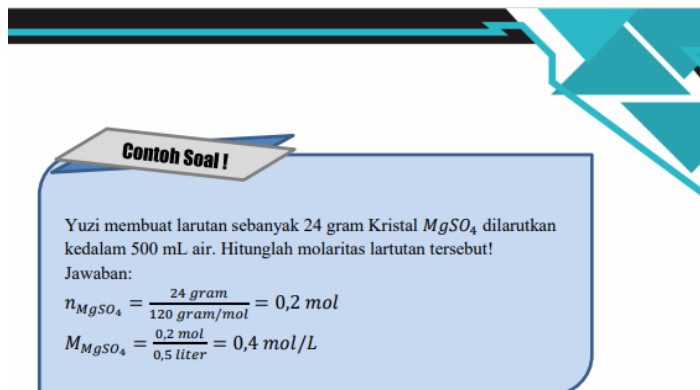
Keterangan :

M: Molaritas (mol/L)
 n: mol zat terlarut
 V: Volume larutan (L)
 Mr : massa molar terlarut (gram/mol)
 (Chang, 2004).

$$M = \frac{n}{V} \quad \text{atau} \quad M = \frac{\text{Gram}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$

Gambar 4.5 Setelah Revisi

- d) Langkah-langkah mengerjakan latihan soal diperjelas penurunan rumusnya pada setiap materi agar memudahkan peserta didik dalam mengerjakan soal



Contoh Soal !

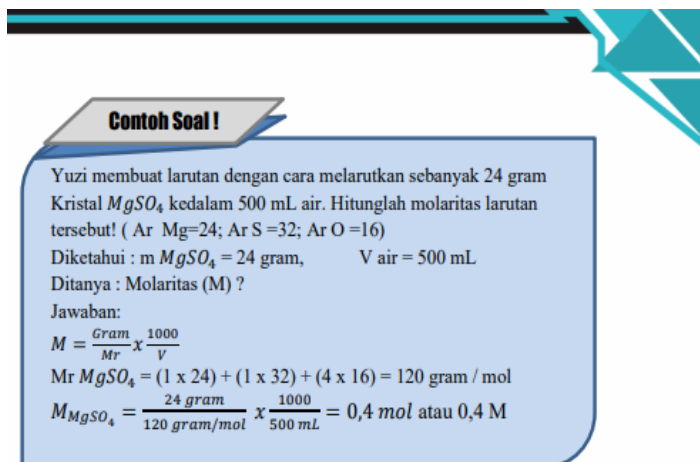
Yuzi membuat larutan sebanyak 24 gram Kristal $MgSO_4$ dilarutkan kedalam 500 mL air. Hitunglah molaritas larutan tersebut!

Jawaban:

$$n_{MgSO_4} = \frac{24 \text{ gram}}{120 \text{ gram/mol}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$M_{MgSO_4} = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,5 \text{ liter}} = 0,4 \text{ mol/L}$$

Gambar 4.6 Sebelum Revisi



Contoh Soal !

Yuzi membuat larutan dengan cara melarutkan sebanyak 24 gram Kristal $MgSO_4$ kedalam 500 mL air. Hitunglah molaritas larutan tersebut! (Ar Mg=24; Ar S =32; Ar O =16)

Diketahui : $m_{MgSO_4} = 24 \text{ gram}$, $V \text{ air} = 500 \text{ mL}$

Ditanya : Molaritas (M) ?

Jawaban:

$$M = \frac{\text{Gram}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$

$$\text{Mr } MgSO_4 = (1 \times 24) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 120 \text{ gram / mol}$$

$$M_{MgSO_4} = \frac{24 \text{ gram}}{120 \text{ gram/mol}} \times \frac{1000}{500 \text{ mL}} = 0,4 \text{ mol} \text{ atau } 0,4 \text{ M}$$

Gambar 4.7 Setelah Revisi

- e) Materi yang menjelaskan grafik, maka ditambah gambar grafik agar lebih jelas dipahami

Pengukuran Titik Didih

Titik didih yang diukur tanpa memperhitungkan pengaruh tekanan disebut titik didih normal. Titik didih normal ditetapkan berada pada 760 mmHg ($\approx 760 \text{ torr}$), dimana tekanan rata-rata pada permukaan laut (Partana, 2009).



Pernahkah kalian menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan saat memasak air? Pasti kalian malas untuk menghitungnya. Lihatlah Pada gambar 6 yaitu diagram fasa .

Pada suhu berapapun tekanan uap larutan lebih rendah daripada tekanan uap pelarut murninya. Akibatnya, kurva larutan (garis putus-putus) memotong garis horizontal yang bertanda $P = 1 \text{ atm}$ pada suhu yang lebih tinggi daripada titik didih normal pelarut murni. Analisis grafis ini menunjukkan bahwa titik didih larutan lebih tinggi dari pada titik didih air. Penurunan kenaikan titik didih ΔT_b , dirumuskan yaitu:

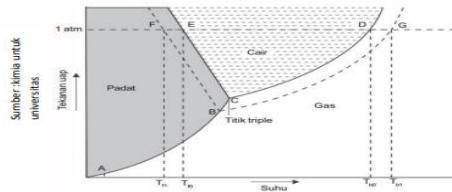
Gambar 4.8 Sebelum Revisi

Pengukuran Titik Didih

Titik didih yang diukur tanpa memperhitungkan pengaruh tekanan disebut titik didih normal. Titik didih normal ditetapkan berada pada 760 mmHg ($\approx 760 \text{ torr}$), dimana tekanan rata-rata pada permukaan laut (Partana, 2009).



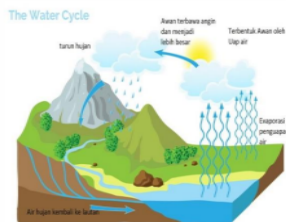
Pernahkah kalian menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan saat memasak air? Pasti kalian malas untuk menghitungnya? Lihatlah gambar 7 yaitu diagram fasa titik didih!



Gambar 7, kurva pada diagram P-T, Garis mendidih air digambarkan garis CD, sedangkan garis BG adalah garis mendidih larutan. T_b adalah titik didih larutan, dan T_{b_0} adalah titik didih pelarut.

Gambar 4.9 Setelah Revisi

- f) Kalimat yang digunakan masih sulit dipahami pada pojok literasi perlu di persingkat dan diperjelas



Gambar 1 : Siklus air

<http://ilmupedia105.blogspot.com>

tersebutlah yang disebut hujan.

Hujan mempunyai manfaat seperti dalam Al-Quran yaitu pangkal dari siklus air yang ada di muka bumi, uap air yang dibawa oleh angin menuju daratan. Pada proses akhirnya akan menjadi hujan menurunkan butiran-butiran, sehingga dapat diserap oleh tanah yang menyuburkan berbagai tanaman dan menjadi sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup, baik manusia, hewan, ataupun tumbuhan. Disamping memberikan manfaat bagi kehidupan, hujan pun ternyata dapat menjadi suatu bencana. Manfaat dari proses terjadinya hujan dan untuk apa ia diciptakan terdapat

Gambar 4.10 Sebelum Revisi



Gambar 1 : Siklus air

<http://ilmupedia105.blogspot.com>

dan saling benturan, dari beberapa molekul akan melepaskan diri dari molekul lain, sehingga menjadi uap air. Kemudian ketahap selanjutnya yaitu transpirasi (penguapan pada tumbuhan), kondensasi (proses berubahnya uap air di atmosfer menjadi partikel kecil dan menggumpal menjadi awan) selanjutnya presipitasi yaitu terbentuknya hujan.

Penjelasan diatas adanya terjadi hujan berkaitan pada materi penguapan pada evaporasi. Proses di mana air di permukaan berubah menjadi uap air. Air menyerap energi panas dari matahari dan berubah menjadi uap. Melalui penguapan, air berpindah dari hidrosfer ke atmosfer. Saat air menguap, suhu berkurang. Adapun penyebab penguapan atau evaporasi adalah suhu, radiasi matahari, kelembaban

Gambar 4.11 Setelah Revisi

Proses terjadinya hujan berasal dari penguapan (evaporasi) yang terjadi di bumi. Hal ini, terjadi akibat panasnya matahari membuat air di bumi menguap dan berkumpul di udara, sehingga mengalami kondensasi.

Hembusan angin menggerakkan awan, mengakibatkannya awan saling tindih dan terus naik ke atas menuju suhu yang lebih dingin. Tumpukan awan di langit yang semakin banyak dan ditambah dengan hembusan angin yang semakin kencang, membuat awan menjadi berat dan turunlah butiran-butiran air ke permukaan bumi (proses presipitasi). Makin lama makin deras butiran air, hal

Proses terjadinya hujan dipengaruhi oleh siklus air. Siklus air merupakan alur tahapan pergerakan air yang berlangsung dari bumi ke atmosfer dan kembali ke bumi secara terus menerus. Siklus terjadinya hujan melalui beberapa tahapan yaitu evaporasi, transpirasi, kondensasi, adveksi dan presipitasi. Proses terjadinya hujan yang pertama adalah penguapan (evaporasi) yang terjadi di bumi. Evaporasi disebabkan oleh penguapan air karena sinar matahari, sehingga mengubah wujud air menjadi gas. Hal tersebut mengakibatkan molekul dalam air bergerak lebih cepat

2. Revisi Produk Media

- a) Gambar cover es krim dan elemeyer diganti dengan gambar lain yang berkaitan dengan judul

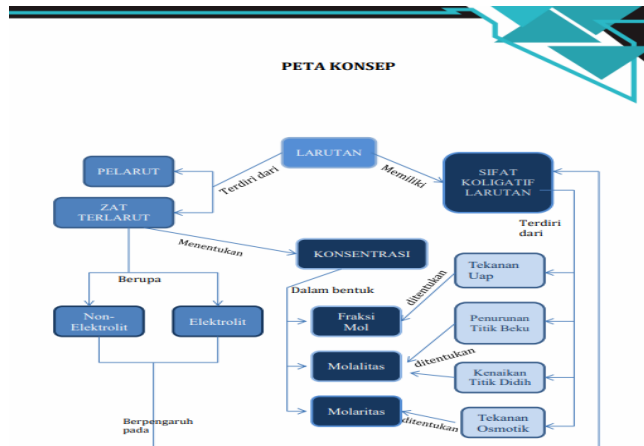


Gambar 4.12 Sebelum Revisi

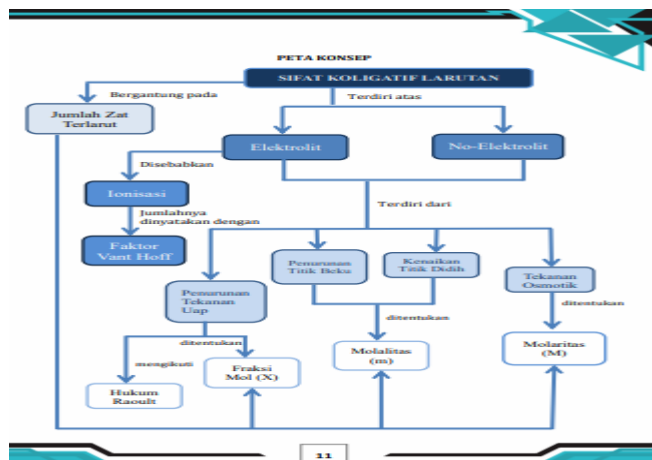


Gambar 4.13 Setelah Revisi

- b) Peta Peta konsep dibuat bagan lurus menurun untuk memudahkan pembaca

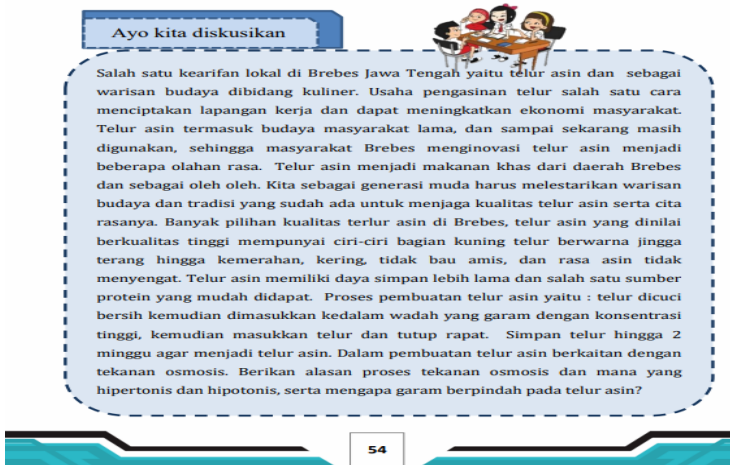


Gambar 4.14 Sebelum Revisi



Gambar 4.15 Setelah Revisi

- c) Ditambahkan gambar yang mewakili unsur lokal wisdom sesuai dengan materi yang dipaparkan untuk memperjelas pembaca.



Gambar 4.16 Sebelum Revisi



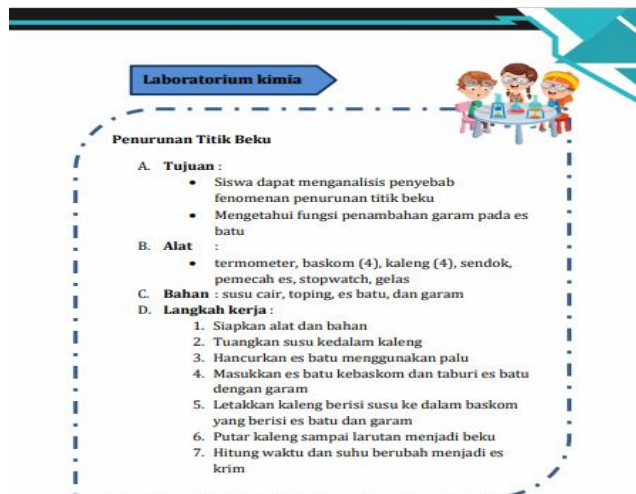
Gambar 4.17 Setelah Revisi

- d) Setiap akhir sub bab materi ditambahkan refleksi atau rangkuman



Gambar 4.18 Setelah Revisi

- e) Penggunaan alat dan bahan dibuat tabel



Gambar 4.19 Sebelum Revisi

Laboratorium kimia

Penurunan Titik Beku

A. Tujuan :

1. Siswa dapat menganalisis penyebab fenomena penurunan titik beku
2. Mengetahui fungsi penambahan garam pada es batu

B. Alat dan Bahan:

No	Alat	Jumlah
1	Termometer	3
2	Baskom	3
3	Kaleng	3
4	Sendok	
5	Pemecah es	1
6	Gelas	
7	stopwatch	3

No	Bahan
1.	Susu cair
2.	Garam krosok
3.	Toping
4.	Es batu

C. Langkah kerja :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Tuangkan susu kedalam kaleng
3. Hancurkan es batu menggunakan palu
4. Masukkan es batu ke baskom dan taburi es batu dengan garam
5. Letakkan kaleng berisi susu ke dalam baskom yang berisi es batu dan garam
6. Putar kaleng sampai larutan menjadi beku
7. Hitung waktu dan suhu berubah menjadi es krim

D. Hasil Pengamatan:

Nama larutan	Penurunan titik beku permenit					Penurunan	ΔT_f
Es krim	0	5	10	20	30	TT	

Gambar 4.20 Setelah Revisi

D. Kajian Produk Akhir

1. Karakteristik pada E-modul

Karakteristik pada e-modul adalah belajar mandiri (*self instructional*) yaitu e-modul dapat digunakan dalam pembelajaran secara mandiri sehingga tidak bergantung pada pendidik. E-modul dapat diakses melalui link di *handphone*, komputer dan laptop yang tersambung dengan data. E-modul dilengkapi dengan petunjuk penggunaan pada e-modul, sehingga memudahkan guru dan peserta didik dalam menggunakan e-modul kimia. Bahasa yang digunakan mudah dipahami guru dan peserta didik.

E-modul selain memiliki karakteristik *self instructional* yaitu memiliki karakteristik *self Contained*, berdiri sendiri,

adaptif, user friendly, yang didesign sesuai dengan dengan kurikulum 2013 dan memuat petunjuk penggunaan *e-modul*, KI, KD, tujuan pembelajaran, materi, soal, video, gambar. Pemanfaatan bahan ajar elektronik seperti *e-modul* mempermudah peserta didik dalam meriview materi dan dapat digunakan untuk belajar di sekolah maupun mandiri (Suryani & Khoiriyah, 2018). Isi *e-modul* terdapat literasi agama dan literasi sains yang dikaitkan dikehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi.

Tujuan *e-modul* dikaitkan dengan agama untuk meningkatkan kompetensi inti dengan menghubungkan nilai-nilai spiritual dan hubungan konsep-konsep tersebut antara kimia dan ayat-ayat Al-Qur'an (Wati et al., 2019). Selain itu, dapat membangun jiwa spiritual dan *religious* dalam kegiatan pembelajaran (Warningsih et al., 2019). Isi materi dalam *e-modul* tidak hanya dikaitkan dengan ayat yang dalam Al-Qur'an saja, namun juga dihubungkan dengan *revitalisasi local wisdom*. Pembelajaran yang dikaitkan dengan kearifan lokal dapat mengenalkan dan menumbuhkan rasa peduli terhadap lingkungannya (Hasanah et al., 2022). Contoh kearifan lokal dalam *e-modul* adalah warisan budaya pangan seperti telur asin, sirup buah markisa dan buah kelapa. Pengenalan kearifan lokal melalui *e-modul* sangatlah penting untuk menumbuhkan nilai-nilai

kearifan lokal pada peserta didik. Sehingga peserta didik dapat melestarikan dan mengembangkan warisan budaya yang sudah ada.

Selain itu dalam e-modul dihubungkan dengan literasi sains dikarenakan sangat penting dikuasai oleh peserta didik, hal tersebut dapat melatih kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan dengan cara berpikir ilmiah (Rahmatullah et al., 2021), memahami, mengumpulkan, menganalisis data yang didapat, mendapatkan informasi dan membuat keputusan yang tepat serta mengambil kesimpulan berdasarkan fakta (Lubis, 2022). pemilihan bahan ajar berbasis literasi sains bisa mempengaruhi ketuntasan atau kemampuan literasi sains peserta didik. Sesuai dengan penelitian Puspitasari et al., (2021) literasi sains dengan bantuan e-book dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Adanya literasi sains peserta didik tidak hanya belajar memahami konsep-konsep sains, namun juga memahami tentang sains diterapkan di kehidupan nyata (Sesanti & Wahyuningtyas, 2022).

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal dengan penyebaran angket kepeserta didik dan mewawancarai guru MAN 1 Semarang. Hasil wawancara dengan guru yaitu bahan ajar yang

digunakan dalam pembelajaran yaitu LKS untuk peserta didik dan buku paket hanya untuk guru. Adanya bahan ajar memudahkan guru dalam mengajar dan peserta didik lebih mudah memahami apa yang diajarkan guru (H. Raharjo & I'annah, 2014).

Selanjutnya pengumpulan data dari pra-riset angket yang dibutuhkan peserta didik MAN 1 Semarang. Data hasil dari angket menunjukkan sebanyak 47,2% peserta didik kesulitan dimateri sifat koligatif larutan. Sehingga peneliti memilih materi sifat koligatif larutan. Angket gaya belajar peserta didik menghasilkan data 39,8% visual dan 33,6% auditori. Sebanyak 88,9% peserta didik menginginkan sumber belajar yang ada video, gambar, grafik, motivasi dan mudah dibawa kemana-mana.

Bahan ajar yang digunakan peserta didik dan guru belum dikaitkan dengan *Unity Of Sciences* dan literasi sains. Sebanyak 83,3% peserta didik menginginkan bahan ajar yang dikaitkan dengan *Unity Of Sciences* dan literasi sains. Hal tersebut karena bahan ajar yang biasa digunakan peserta didik dan guru kebanyakan hanya menyajikan konten tanpa ada contoh atau soal yang mengaitkan pada kehidupan sehari-hari dan agama (M. W. C. Raharjo, 2017).

Hasil angket kebutuhan 91,7% mengungkapkan peserta didik membutuhkan bahan ajar tambahan yaitu

modul elektronik untuk dipelajari secara mandiri atau untuk referensi. Sependapat dengan (Fikri, 2022) *E-modul* adalah modul yang dibentuk secara digital atau elektronik dan dikemas dengan lebih interaktif dan mandiri, karena di dalam *e-modul* sudah dilengkapi dengan petunjuk penggunaan untuk belajar sendiri (Najuah et al., 2020). *e-modul* dapat menjadi sumber alternatif belajar secara mandiri, *adaptif* atau menyesuaikan perkembangan IPTEK, *user friendly* dan bisa digunakan dimanapun dan kapanpun (Lestari & Dkk, 2022). Penggunaan *e-modul* sangatlah bermanfaat masa sekarang karena *e-modul* mempunyai karakteristik belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada orang lain.

Langkah berikutnya mengembangkan *e-modul* dengan menggunakan model 4-D. Tahap pertama yaitu *define*, *e-modul* yang dikembangkan peneliti pada tahap *define* bertujuan sebagai referensi agar tujuan pembelajaran bisa tercapai. Pada tahap *define* dilakukan adanya pengidentifikasian masalah di sekolah, menganalisis karakteristik peserta didik, mengidentifikasi KI dan KD, mengidentifikasi materi dan tujuan pembelajaran.

Setelah tahap *define*, melakukan tahap *design* dengan merancang bahan ajar *e-modul* dari kebutuhan peserta didik di tahap *define* dengan cara pemilihan media,

pemilihan format dan penyusunan instrument. Penyusunan tahap *design* sesuai kebutuhan peserta didik berdasarkan angket.

3. Penilaian Para Ahli

Setelah tahap *design*, kemudian tahap *develop*. Tahap ini yaitu *e-modul* divalidasi oleh penilaian para ahli dari ahli materi dan media sesuai indikator instrument. Penilaian para ahli bertujuan untuk memvalidasi *e-modul* yang dikembangkan valid dan atau tidak digunakan sebagai bahan ajar tambahan.

Berdasarkan hasil validasi materi dari 2 dosen dan 1 guru kimia untuk menilai e-modul, kriterianya yaitu: aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek bahasa, aspek *Unity Of Sciences* dan aspek literasi sains dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Nilai V	KET
1	Kelayakan Isi	0,81	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	0,86	Sangat Valid
3	Bahasa	0,78	Cukup Valid
4	<i>Unity Of Sciences</i>	0,89	Sangat Valid
5	Literasi Sains	0,85	Sangat Valid
	Rata-rata	0,84	Sangat Valid

Tabel diatas hasil dari validasi ahli materi memperoleh nilai rata-rata 0,84 kategori sangat valid dan ada saran.

a. Validator 1 memberikan saran yaitu:

Pojok literasi ditambah *revitalisasi local wisdom* yang berkaitan dengan materi dan dan diberi judul agar lebih jelas Penambahan *local wisdom* atau kearifan lokal untuk mengenalkan warisan budaya pada bidang kuliner pada peserta didik dan contoh kearifan lokal berkaitan dengan materi, sehingga peserta didik dapat melestarikan warisan budaya tersebut.

b. Validator 2 memberikan saran atau perbaikan yaitu :

- 1) Tujuan pembelajaran ditambah dan ditulis sesuai dengan KD di e-modul
- 2) Penulisan setiap rumus diperjelas agar peserta didik paham dan mengetahui penjabaran rumus tersebut,
- 3) Langkah-langkah mengerjakan Latihan soal diperjelas agar memudahkan peserta didik ketika menjawab soal,
- 4) Kalimat pada literasi sains sulit dipahami. Kalimat yang digunakan tidak ilmiah dan sulit dipahami, sehingga harus di rubah dalam menata penjelasan kalimat untuk literasi sains
- 5) Materi yang menjelaskan grafik, maka ditambah gambar grafik agar lebih jelas dipahami. Adanya gambar grafik pada materi mempermudah peserta didik memahami penjelasan materi.

Berdasarkan hasil kevalidan dari validasi ahli materi bahwa e-modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan pada instrumen validasi ahli materi dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan *Unity Of Sciences* dan kelayakan literasi sains. Dari hasil penilaian secara keseluruhan validasi ahli materi bisa disimpulkan bahwa e-modul kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan valid.

Hasil penilaian para ahli media diperoleh dari 3 validator. Lihat tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Nilai V	KET
1	Kelayakan penyajian	0,86	Sangat Valid
2	Desain Cover E-modul	0,89	Sangat Valid
3	Desain Isi E-modul	0,86	Sangat Valid
	Rata-rata	0,87	Sangat Valid

Berdasarkan tabel diatas memperoleh **0,87** kategori sangat valid oleh ahli media.

c. Validator 1 memberikan saran atau perbaikan yaitu :

Ditambah gambar yang mewakili unsur *local wisdom*. Hal tersebut agar peserta didik mengetahui gambar dari penjelasan materi yang dipaparkan.

d. Validator 2 memberikan saran atau perbaikan yaitu :

- 1) Peta konsep dibuat bagan lurus agar bisa dibaca dengan jelas dan memudahkan peserta didik untuk belajar
- 2) Gambar cover es krim dan erlenmeyer diganti dengan gambar lain yang berkaitan dengan judul, Gambar awal menggunakan gambar es krim, diganti dengan gambar hewan beruang kutub, karena gambar es krim sudah terlalu sering digunakan dan gambar Erlenmeyer diganti gambar yang berkaitan dengan literasi sains dan *Unity Of Sciences*.
- 3) Ditambah refleksi atau rangkuman setiap akhir sub bab materi. Adanya rangkuman untuk mengetahui pemahaman peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari
- 4) Penulisan pada alat dan bahan dibuat tabel agar lebih ringkas.

Berdasarkan hasil presentase kelayakan dari validasi ahli media bahwa e-modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria yang di tetapkan pada instrumen validasi ahli media yaitu : aspek kelayakan penyajian, *design cover* e-modul, dan *design isi* e-modul. Dari hasil penilaian secara keseluruhan validasi ahli media bisa disimpulkan bahwa e-modul kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan valid dan dapat diuji cobakan kelas kecil.

4) Respon Peserta Didik

Setelah melakukan penilaian dari para ahli materi dan media, hasil e-modul layak digunakan untuk uji coba kelas kecil. Uji coba kelas kecil dilakukan di MAN 1 Semarang. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap e-modul. Hasil yang diperoleh dari tanggapan peserta didik terhadap e-modul dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Tanggapan Peserta didik

No	Aspek	Nilai	KET
1	Bahasa	92,9%	Sangat Layak
2	Tampilan	93,7%	Sangat Layak
3	Penggunaan	89,7%	Sangat Layak
	Presentase rata rata	91,7%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.9 hasil presentase dari tanggapan peserta didik terhadap e-modul yaitu pada aspek **bahasa 92,9%**, aspek **tampilan 93,7%** dan aspek **penggunaan 89,7%**. Hasil presentase rata-rata dari tanggapan peserta didik yaitu **91,7%** dengan kategori sangat baik dan layak digunakan.

Berdasarkan uji kelompok kecil yang telah dilakukan sebanyak 12 peserta didik berada pada kategori sangat baik dan layak digunakan. Uji kelompok kecil terhadap pengembangan e-modul kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains materi sifat koligatif larutan mendapatkan respon baik dan layak digunakan. Sehingga e-modul dapat dijadikan sebagai bahan ajar tambahan dalam proses

pembelajaran kimia, bisa digunakan untuk belajar mandiri dan belajar di sekolah.

Pengembangan e-modul berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains materi sifat koligatif larutan mendapatkan kriteria sangat valid dan mendapat respon dari peserta didik sangat baik. E-modul kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains dikatakan valid sejalan dengan penelitian (R. Budiastuti, 2021) yang menyatakan pengembangan e-modul berbasis *Unity Of Sciences* layak digunakan dan penelitian (Kimianti & Prasetyo, 2019) e-modul berbasis literasi sains layak digunakan sebagai bahan ajar. Pemanfaatan belajar dengan menggunakan e-modul dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, sehingga sangat efektif dan efisien untuk mendorong peserta didik untuk aktif belajar (Hutahaean, Peserta didikndari, & Harini, 2019). E-modul juga sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran (Ellysia & Irfan, 2021). Hal tersebut karena di dalam e-modul dilengkapi dengan teks, grafik, audio, gambar, dan video dapat membantu proses pembelajaran (Astuti, Maulina, & Harahap, 2021). Selain itu, penggunaan e-modul yang diterapkan dalam pembelajaran cukup efektif untuk belajar secara mandiri (Nisa & Putra, 2020).

E-modul dapat memberikan persepsi atau merangsang peserta didik dalam proses belajar dan dapat meningkatkan pengetahuan yang lebih baik (Syauqi et al., 2020). E-modul dapat mendukung pembelajaran dan layak diterapkan dalam pembelajaran (Sukir, Nurhamid, & Nurdiansyah, 2019). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Gola, Subiki & Nuraini (2022) mendapat respon positif dari peserta didik pada tampilan dan penyajian e-modul yang menarik dan tidak membosankan serta dapat diakses menggunakan ponsel, sehingga membuat peserta didik lebih tertarik untuk belajar. Selain itu menurut (Tania ,2016) peserta didik tertarik dan termotivasi dalam belajar dengan adanya bahan ajar e-modul karena mudah dipahami dan e-modul mendukung pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan berpusat pada peserta didik. Peserta didik secara intuitif berasumsi bahwa kemajuan teknologi akan mengarah pada peningkatan pendidikan di masa depan, penggunaan e-modul dalam pendidikan kimia sangat penting untuk mendorong pengetahuan dalam memahami pembelajaran.

E-modul telah menggantikan penggunaan buku cetak, karena lebih nyaman, serbaguna, dan dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Selain teks materi, e-modul juga dapat menampilkan atau menyertakan grafik, video, animasi,

audio, dan kuis yang membantu peserta didik dalam memahami pembelajaran yang di bahsa (Nopiani et al., 2021). Selain itu dalam e-modul dikaitkan dengan literasi sains dan agama yang memuat ayat-ayat Al-Qur'an dan kearifan lokal serta literasi sains yang memuat aspek sebagai batang tubuh, sains secara menyelidiki, sains sebagai cara berfikir dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat, yang mana peserta didik dapat berfikir secara ilmiah, berfikir kritis, mengembangkan pengetahuan, pemecahan masalah, mencari dan mempertanyakan.

E. Hasil Produk Akhir

Penelitian ini menghasilkan produk yaitu E-modul kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains.

1. Cover dan Sampul

Cover dan sampul berisi tentang judul, identitas penulis, instansi dan gambar yang berkaitan dengan materi sifat koligatif larutan, *Unity Of Sciences* dan literasi sains, serta warna yang menarik. Bagian sampul berisi intisari dari e-modul.



Gambar 4.21 Cover

Gambar 4.22 Sampul

2. Kata Pengantar

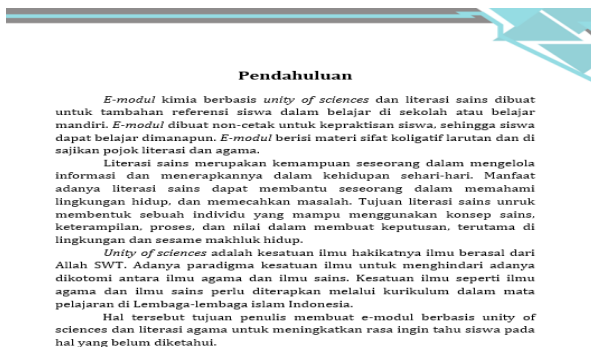
Berisi hal yang mendasari pengenalan dan manfaat e-modul berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains.



Gambar 4.23 Kata Pengantar

3. Pendahuluan

Berisi penjelasan singkat e-modul, *Unity Of Sciences* dan literasi sains



Gambar 4.24 Pendahuluan

4. Daftar Isi

Daftar isi adalah daftar judul dari bagian-bagian materi sifat koligatif larutan untuk mempermudah peserta didik dalam menemukan materi dan sub materi.

Daftar Isi	
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar	v
Tujuan Pembelajaran	v4
Penunjuk Pembelajaran E-Modul	7
Gambaran Umum E-Modul	8
Peta Konsep	8.1
Polak Literasi Dan Agama	8.3
Konsentrasi Zat	14
Pergerakan Konsentrasi Zat	14
Pergerakan Tekanan Uap	20
Pergerakan Tekanan Uap	22
Pergerakan Tekanan Uap	24
Konstanta Titik Didih	30
Pergerakan Titik Didih	31
Pergerakan Titik Didih	33
Diagram P-T	35
Pergerakan Titik Beku	40
Pergerakan Titik Beku	41
Pergerakan Titik Beku	43
Tekanan Osmotik	52
Pergerakan Tekanan Osmotik	54
Pergerakan Osmotik	57
Sifat Koligatif Larutan Elektrolit	61
Pergerakan Sifat Koligatif Larutan Elektrolit	62
Derajat Ionisasi	63
Pergerakan Sifat Koligatif Larutan Elektrolit	64
Reaksi	71
Tan Formasi	72
Gugus Halil	81
Gugus Halil	82
Daftar Pustaka	84

Gambar 4.25 Daftar isi

5. KI, KD dan Tujuan Pembelajaran

Berisi KI, KD dan tujuan pembelajaran sesuai silabus dan kurikulum 2013 pada materi sifat koligatif larutan, bertujuan untuk meningkatkan ilmu pengetahuan peserta didik dalam bidang kognitif dan dapat membentuk karakter.

Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti

KI-3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inggin tahunnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan humaniora, kebangsaan, keragaman, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 Mengetahui, menalar, menyaji, dan menciptakan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

No	Kompetensi Dasar	Indikator
1	3.1 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung konsentrasi suatu larutan (massa/molar, molalitas dan fraksi mol) • Menjelaskan penurunan tekanan uap • Menghitung tekanan uap • Menjelaskan penurunan titik beku larutan • Menghitung penurunan titik beku larutan • Menjelaskan kenaikan titik didih • Menghitung kenaikan titik didih larutan • Menganalisis diagram P-T untuk menafsirkan penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih • Menjelaskan pengertian osmosis • Menghitung tekanan osmosis • Menjelaskan sifat koligatif larutan elektrolit • Menghitung sifat koligatif larutan menggunakan faktor Van't Hoff
2	4.1 Melakukan percobaan terkait penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis.	<ul style="list-style-type: none"> • mendemonstrasikan hasil data percobaan dari penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, kenaikan titik didih dan tekanan osmosis

Gambar 4.26 KI dan KD

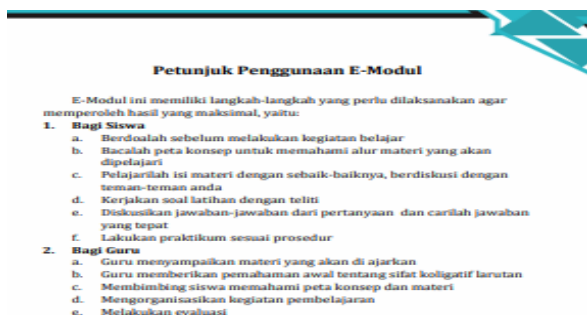
Tujuan Pembelajaran

1. Siswa diharapkan dapat menghitung konsentrasi larutan melalui soal dengan benar
2. Siswa diharapkan dapat menjelaskan penurunan tekanan uap melalui diskusi dengan baik
3. Siswa diharapkan dapat mengitung penurunan tekanan uap melalui soal dengan benar
4. Siswa diharapkan dapat menjelaskan kenaikan titik didih melalui diskusi dengan baik
5. Siswa diharapkan dapat menghitung kenaikan titik didih melalui soal dengan benar
6. Siswa diharapkan dapat menganalisis diagram P-T melalui diskusi dengan baik
7. Siswa diharapkan dapat menjelaskan penurunan titik beku melalui diskusi dengan baik
8. Siswa diharapkan dapat menghitung penurunan titik beku melalui soal dengan benar
9. Siswa diharapkan dapat menjelaskan tekanan osmosis melalui diskusi dengan baik
10. Siswa diharapkan dapat menghitung tekanan osmosis melalui soal dengan benar
11. Siswa diharapkan dapat menjelaskan sifat koligatif larutan elektrolit melalui diskusi dengan baik
12. Siswa diharapkan dapat menghitung sifat koligatif larutan elektrolit melalui soal dengan benar
13. Siswa diharapkan dapat mendemonstrasikan hasil data percobaan dari penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, kenaikan titik didih dan tekanan osmosis

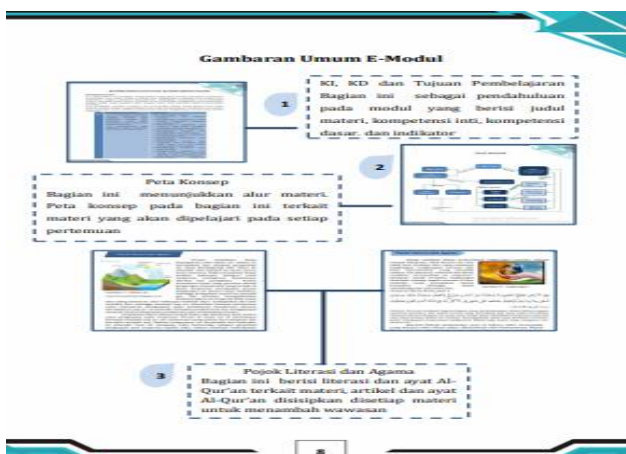
Gambar 4.27 Tujuan Pembelajaran

6. Petunjuk penggunaan E-modul dan Gambaran Umum E-modul

Berisi petunjuk penggunaan e-modul pada peserta didik dan guru dan gambaran umum e-modul, untuk memudahkan peserta didik dan guru dalam menggunakan e-modul agar tujuan pembelajaran tercapai



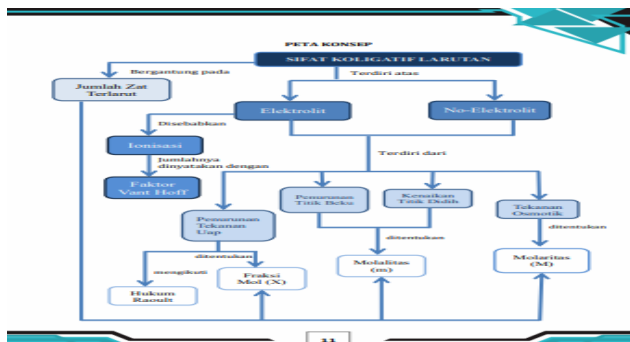
Gambar 4.28 Petunjuk Penggunaan E-Modul



Gambar 4.29 Gambaran Umum E-Modul

7. Peta Konsep

Peta konsep gambaran penting pada materi yang berbentuk bagan. Peta konsep dapat membantu peserta didik untuk mempelajari konsep-konsep dan mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan yang sedang dipelajari, sehingga proses belajar bermakna.



Gambar 4.30 Peta Konsep

8. Pojok Literasi dan Agama


Berisi tentang penggunaan ilmu kimia di kehidupan sehari-hari dan hubungan ilmu kimia dengan agama yaitu kearifan lokal dan ayat Al-Qur'an. Contohnya buah kelapa yang banyak akan manfaatnya. Buah kelapa termasuk kearifan lokal yang banyak dijumpai dan kaya akan manfaat untuk kesehatan. Ayat Al-Qur'an yang dilampirkan sebagai khazanah.

Pejok Literasi dan Agama

Kearifan Lokal Buah Kelapa

Indonesia adalah penghasil kelapa terbesar ketiga setelah Filipina dan India. Pnghasilan kelapa terbanyak di Indonesia salah satunya adalah Riau terutama di Kabupaten Indragiri Hilir. Perkebunan kelapa Indragiri Hilir merupakan bentuk kearifan lokal yang telah terjaga secara turun temurun. Untuk melestarikan perkebunan kelapa, pemerintah mendukung langkah merevitalisasi perkebunan kelapa untuk mempertahankan eksistensi kebun kelapa dengan membangun parit-parit dan tanggul di area perkebunan.

Perkebunan kelapa dikembangkan ke dalam agrowisata menjadi destinasi wisata kelapa. Selain itu, untuk meningkatkan ekonomi, masyarakat Indragiri Hilir mengembangkan teknologi pengolahan dan pengelolaan dengan bekerja sama dengan berbagai perusahaan. Karena kelapa memiliki banyak manfaat dari polong, daun, tali, tempurung, serabut, buah dan airnya yang bisa diolah berbagai varian. Seperti, daging kelapa bisa dibuat santan atau minyak, dan bisa digunakan buat ketupat, serta air kelapa memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Masyarakat juga berkreasi membuat kerajinan tangan dari tempurung kelapa dan sebagainya. Oleh karena itu kita harus melestarikan kearifan lokal kelapa dan mengembangkannya agar selalu eksis serta menjaga lingkungan



Sumber: ribonews.wiki.com
Gambar 16. Kelapa minuman elektronik.

beraktifitas seperti olahraga, setelah olahraga kita minum jenis minuman ini, tubuh merasa normal lagi karena ion-ion tubuh yang hilang telah tergantikan. Namun, apabila mengonsumsinya secara berlebihan atau terlalu sering dapat berakibat tidak baik untuk tubuh. Al Qur'an menjelaskan kita tidak boleh makan dan minum secara berlebihan, apalagi jika makanan dan minuman yang kita konsumsi ternyata tidak baik untuk tubuh. Karena Allah SWT menciptakan buah-buahan yang aman dikonsumsi.

Al Quran yang menjelaskan tentang makanan dan minuman tidak boleh berlebihan yaitu (QS Al-A'raaf ayat:31)

﴿ يٰۤاٰدَمُ كُلْ مِنْ حَيْثُ وَاٰتٰنَا وَلَا تَمْتَرْۗ وَاٰتٰنَا لَا يَحْسِبُ ٱلْمُنٰفِقُوْنَ ۗ ﴾ (١١١ اعراف:31)

Artinya: Wahai anak cacu Adam, pakailah paksaitema yang indah pada setiap (memasuki) masjid dan makan serta minumlah, tetapi janganlah berlebihan. Sesungguhnya Dia tidak menyukai orang-orang yang berlebihan. (Al-A'raf/7:31)

Dalam ayat ini Allah mengatur urusan makan dan minum. Adanya turannya ayat ini makanan dan minuman harus diempurnakan gizinya dan diatur waktu mengonsumi agar terjaga kesehatan. Hal tersebut supaya manusia lebih kuat mengerjakan ibadah. Karena kesehatan badan banyak hubungannya dengan makanan dan minuman. Makanan dan minuman yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan, karena Allah melarang berlebihan dalam makan dan minum. Hal tersebut mengakibatkan kerugian, penyakit dan diaramkan oleh Allah. Rasulullah telah bersabda:

كُلُوْا وَشَرِبُوْا وَاَسْكَنُوْا اَلْمَنَٰوِيْ غَيْرَ مَخْلِيْفِيْنَ اَلْمَنَٰوِيْ فَاِنَّ لَٰهٗ حَسْبَ اَنْ يَّرْزُقَهُمْ عِىْ عِبَادِ

Artinya : makanlah, minumlah, berseoklah, dan berpakaianlah dengan cara yang tidak sombong dan tidak berlebihan. Sesungguhnya Allah saku melihat pgunaan nikmat-Nya kepada hamba-Nya. (HR Ahmad, at-Tirmidzi dan Al Hakim dari Abu Hurairah).

Gambar 4.31 Literasi Sains dan Agama

9. Kompetensi Awal

Sebelum mempelajari materi, peserta didik menjawab pertanyaan pada kompetensi awal. Kompetensi awal dibuat untuk mengetahui pemahaman atau keterampilan peserta didik pada materi sebelum mempelajari materi.

Kompetensi Awal

1. Apa yang kamu ketahui tentang tekanan uap?
2. Faktor yang menyebabkan tekanan uap **larutan** ?

<https://www.liveworksheets.com/qq3347394ca>

21

Gambar 4.32 Kompetensi Awal

10. Materi

Materi yang disampaikan pada pembelajaran sesuai dengan indikator sifat koligatif larutan berisi tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, tekanan osmosis dan sifat koligatif elektrolit. Materi yang disajikan diawali dengan literasi sains dan agama yang berkaitan dengan materi di kehidupan sehari-hari dan diberi pertanyaan



Gambar 4.33 Materi sifat koligatif larutan

11. Contoh Soal

Contoh soal melatih pemahaman peserta didik pada materi yang sudah dipelajari. Jawaban dari soal di tulis sesuai pertanyaan agar peserta didik paham. Setiap sub materi ada contoh soal dan jawaban.

Contoh Soal!

Diketahui 478 gram etilen glikol dalam 3202 gram air, ($A_r : C = 12, H = 1, O = 16$), hitunglah titik beku larutan!

Jawab:

Diketahui : massa etilen glikol = 478 gram, massa air = 3202 gram , Mr $C_2H_6O_2 = (12 \times 2 = 24) + (1 \times 6 = 6) + (16 \times 2 = 32) = 62$ gram/mol.

Ditanya : titik beku larutan?

- Menentukan molalitas larutan:

$$m = \frac{\text{massa terlarut}}{\text{Mr}} \times \frac{1000 \text{ gram}}{\text{massa pelarut}}$$

$$m = \frac{478 \text{ gram}}{62 \text{ gram/mol}} \times \frac{1000 \text{ gram}}{3202 \text{ gram}} = 2,4 \text{ molal}$$
- Menentukan titik beku:

$$\Delta T_f = m \times K_f \quad \Delta T_f = 2,4 \text{ m} \times 1,86 \text{ } ^\circ\text{C/mol}$$

$$\Delta T_f = 4,46 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Karena titik beku air adalah 0°C , sehingga larutan membeku pada ($0^\circ\text{C} - 4,46 \text{ } ^\circ\text{C} = -4,46^\circ\text{C}$). Jadi $\Delta T_f = -4,46^\circ\text{C}$

Gambar 4.34 Contoh Soal

12. Ayo Kita Diskusi

Berisi soal terkait materi dan pengenalan kearifan lokal, contoh telur asin dari dari brebes yang merupakan warisan budaya dibidang kuliner. Soal ini dibuat berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang bertujuan untuk menyerap aspirasi, saran dan dapat membantu memahami pembelajaran sekaligus berlatih menyampaikan pendapat.

Ayo kita diskusikan




Kearifan Lokal Telur Asin

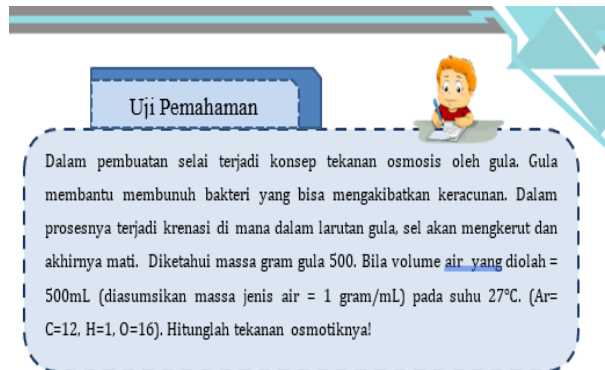
Salah satu kearifan lokal di Brebes Jawa Tengah yaitu telur asin dan sebagai warisan budaya dibidang kuliner. Usaha pengasinan telur salah satu cara menciptakan lapangan kerja dan dapat meningkatkan ekonomi masyarakat. Telur asin termasuk budaya masyarakat lama, dan sampai sekarang masih digunakan, sehingga masyarakat Brebes menginovasi telur asin menjadi beberapa olahan rasa. Telur asin menjadi makanan khas dari daerah Brebes dan sebagai oleh oleh. Kita sebagai generasi muda harus melestarikan warisan budaya dan tradisi yang sudah ada untuk menjaga kualitas telur asin serta cita rasanya. Telur asin memiliki daya simpan lebih lama dan salah satu sumber protein yang mudah didapat. Proses pembuatan telur asin yaitu : telur dicuci bersih kemudian dimasukkan kedalam wadah yang garam dengan konsentrasi tinggi, kemudian masukkan telur dan tutup rapat. Simpan telur hingga 2 minggu agar menjadi telur asin. Dalam pembuatan telur asin berkaitan dengan tekanan osmosis. Berikan alasan proses tekanan osmosis dan mana yang hipertonis dan hipotonis, serta mengapa garam berpindah pada telur asin?

59

Gambar 4.35 Diskusi

13. Uji pemahaman

Berisi pertanyaan setiap sub materi, tujuannya untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik pada materi yang sudah dipelajari. Selain untuk tolak ukur, uji pemahaman berguna untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik.



Gambar 4.36 Uji Pemahaman

14. Laboratorium Kimia

Laboratorium adalah praktikum dari setiap sub materi untuk meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar sains. Peserta didik melakukan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum ada lembar hasil pengamatan, pertanyaan dan kesimpulan. Adanya praktikum pada e-modul agar peserta didik dapat membuktikan secara langsung dari penjelasan materi yang sudah dipelajari.

Laboratorium kimia

Penurunan Titik Beku

A. Tujuan :

1. Siswa dapat menganalisis penyebab fenomena penurunan titik beku
2. Mengetahui fungsi penambahan garam pada es batu

B. Alat dan Bahan:

No	Alat	Jumlah	No	Bahan
1	Termometer	3	1.	Susu cair
2	Baskom	3	2.	Garam krosok
3	Kaleng	3	3.	Toping
4	Sendok		4.	Es batu
5	Pemecah es	1		
6	Gelas			
7	stopwatch	3		

C. Langkah kerja :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Tuangkan susu kedalam kaleng
3. Hancurkan es batu menggunakan palu
4. Masukkan es batu ke baskom dan taburi es batu dengan garam
5. Letakkan kaleng berisi susu ke dalam baskom yang berisi es batu dan garam
6. Putar kaleng sampai larutan menjadi beku
7. Hitung waktu dan suhu berubah menjadi es krim

D. Hasil Pengamatan:

Nama larutan	Penurunan titik beku permenit					Penurunan an	ΔT_f
	0	5	10	20	30		
Es krim						TT	

Gambar 4.37 Laboratorium

15. Refleksi

Refleksi untuk menulis kesimpulan dari persub materi oleh peserta didik. Adanya refleksi peserta didik dapat membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari, sehingga memudahkan peserta didik dalam mengingat materi.

Refleksi

Berilah kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari !

<https://www.dynamickahanta.com/g13342336m>

.....

.....

.....

.....

.....

Gambar 4.38 Refleksi

16. Video

Video untuk memperjelas dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Video yang tertera berkaitan dengan materi sifat koligatif larutan. Setiap sub materi terdapat video yang terkait dengan sub materi.



Gambar 4.39 Video

17. Kata-kata Mutiara

Membaca kata-kata bermanfaat, dapat menemukan berbagai pandangan hidup dan dapat memotivasi diri seseorang lebih bersemangat.



Gambar 4.40 Kata-kata Mutiara

18. Rangkuman

Berisi rangkuman dari materi di e-modul bertujuan untuk memudahkan dalam memahami dan mengingat isi dari materi secara singkat.

Rangkuman

1. Larutan merupakan campuran homogen yang terdiri dari dua atau lebih zat yang bisa berupa padatan, cairan, atau gas.
2. Sifat koligatif merupakan sifat larutan yang tergantung pada jumlah partikel zat terlarut bukan jenis terlarutnya.
3. Konsentrasi larutan dapat dinyatakan dalam persen berdasarkan massa, fraksi mol, molaritas, dan molalitas.
4. Sifat koligatif larutan terdiri dari penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis. Dari keempat sifat koligatif larutan merupakan sifat yang hanya tergantung pada jumlah partikel zat elektrolit yang ada dan tidak bergantung pada sifatnya.
5. Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik karena terurai menjadi ion-ion yang bebas bergerak pada konsentrasi yang sama. Larutan elektrolit mempunyai nilai sifat koligatif lebih besar daripada larutan non elektrolit.
6. Hubungan sifat koligatif larutan dengan jumlah partikel dalam larutan
 - Larutan non elektrolit
 - $\Delta P = P^0 X_u$
 - $\Delta T_b = K_b \times m$
 - $\Delta T_f = K_f \times m$
 - $\pi = M \times R \times T$
 - Larutan elektrolit
 - $\Delta P = P^0 X_u \times i$
 - $\Delta T_b = K_b \times m \times i$
 - $\Delta T_f = K_f \times m \times i$
 - $\pi = M \times R \times T \times i$


Gambar 4.41 Rangkuman Materi

19. Tes sumatif

Berisi soal-soal dari materi sifat koligatif larutan. Tes sumatif bertujuan untuk mengetahui pencapaian pembelajaran peserta didik pada pembelajaran pada materi yang sudah dipelajari dan sebagai bahan evaluasi.

Tes Sumatif

(<https://www.liveworksheets.com/ad3326689aa>)

- Sifat koligatif larutan merupakan sifat koligatif yang hanya dipengaruhi oleh.
 - Jenis partikel pelarut
 - Massa jenis larutan
 - Banyaknya partikel zat terlarut
 - Warna zat pelarut
 - Jenis partikel terlarut
- 

Pegunungan merupakan sebuah daratan yang menjulang lebih tinggi dari sekelilingnya. Di suatu daerah pegunungan, air mendidih pada suhu 95 °C. Jika tekanan uap jenuh air adalah 573 mmHg pada suhu tersebut. Berapa tekanan udara rata-rata di daerah tersebut?

 - 345,8 gram
 - 577,2 gram

Gambar 4.42 Tes Sumatif

20. Umpan Balik

Umpan balik berisi untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik pada materi diukur dengan menjawab soal.

Umpan Balik

Cocokkanlah jawabanmu dengan kunci jawaban formatif yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar, kemudian gunakan rumus berikut Untuk mengetahui tingkat penguasaan mu terhadap materi kegiatan belajar ini

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Keterangan :

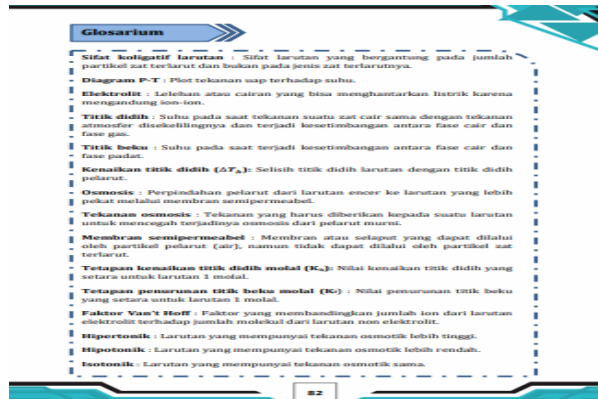
- 90 - 100% = baik sekali
- 80 - 89% = baik
- 70 - 79 % = cukup
- < 70% = kurang

apabila mencapai tingkat penguasaan lebih dari 80% kamu dapat meneruskan belajar pada kegiatan.

Gambar 4.43 Umpan Balik

21. Glosarium

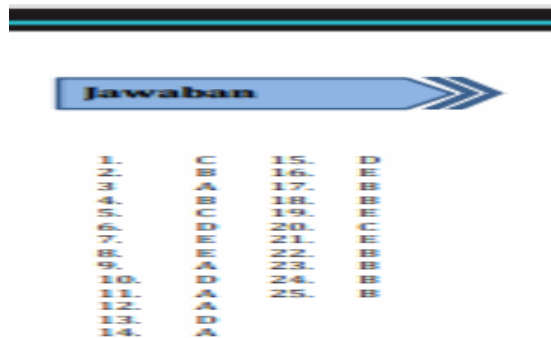
Glosarium berfungsi memudahkan peserta didik dalam memahami istilah-istilah pada topik materi.



Gambar 4.44 Glosarium

22. Kunci Jawaban

Kunci jawaban sebagai panduan peserta didik untuk mengetahui tingkat ketercapaian pemahaman peserta didik



Gambar 4.45 Kunci Jawaban

23. Daftar Pustaka

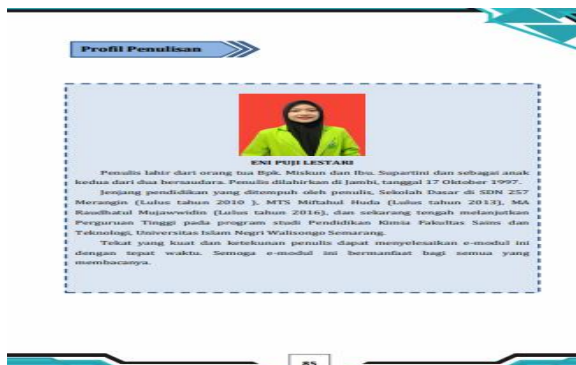
Daftar Pustaka berisi beberapa referensi sebagai rujukan dalam penyusunan e-modul



Gambar 4.46: Daftar pustaka

24. Profil Penulis

Berisi tentang biodata penulis e-modul.



Gambar 4.47 Profil Penulis

F. Keterbatasan Penelitian

1. Hasil produk pengembangan E-modul berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains hanya pada materi sifat koligatif larutan .
2. Penelitian sudah sesuai dengan pengembangan Thiagarajan model 4D, dilakukan hanya di satu sekolah yaitu MAN 1 Semarang.
3. Penelitian dilakukan sampai tahap *develop* atau tahap pengembangan yaitu penilaian para ahli dan uji skala kecil karena keterbatasan waktu

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan Tentang Produk

1. Karakteristik e-modul kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan yaitu *self instructional, self contained*, berdiri sendiri, *adaptif, user friendly*. *Unity Of Sciences* pada materi menggunakan pendekatan *local wisdom* dan *spiritualisasi ilmu modern*. Literasi sains pada materi menggunakan pendekatan sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara berfikir, interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.
2. Hasil kevalidan *e-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains mempunyai kualitas sangat valid digunakan dengan hasil penilaian para ahli yaitu: ahli materi mendapatkan nilai rata rata **0,84** dan validasi ahli media mendapatkan nilai rata-rata **0,87** dengan kategori **sangat valid**.
3. Hasil respon dari peserta didik MAN 1 Semarang terhadap *e-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains yang diuji cobakan dalam skala kecil terdiri dari 12 peserta didik mendapatkan nilai rata-rata **91,7%** dengan kriteria **sangat baik**.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, ada beberapa hal yang disarankan yaitu:

1. Bahan ajar *e-modul* ini perlu diuji cobakan pada skala besar dan diuji cobakan ke sekolah-sekolah lain agar kualitas pada *e-modul* dapat tercapai. Hal tersebut dikarenakan penelitian ini hanya sampai pengembangan dan belum ketahap penyebaran.
2. *E-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Hal tersebut untuk mengetahui keefektifan dari *e-modul* pada variable lain yang telah dikembangkan.
3. *E-modul* kimia berbasis *Unity Of Sciences* dan literasi sains pada materi sifat koligatif larutan perlu dikembangkan pada materi lain agar memperoleh produk yang berbeda dengan basis yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. (2008). Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X Di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains. *Jurnal BIO-UPI*, 1–13.
- Afifa, E. L. N., Fitriana, A. S., Anggraini, N., & Nashikin, N. (2022). Ilmu Pengetahuan Berparadigma Unity of Science. *FiTUA: Jurnal Studi Islam*, 3(2), 112–121. <https://doi.org/10.47625/fitua.v3i2.386>
- Agustini, S., Amin, B. D., & Yani, A. (2021). Pengembangan E - Modul Interaktif berbasis Problem Solving pada Pembelajaran Fisika. Universitas Negeri Makassar, 1–4.
- Akbar, S. (2013). Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosda karya.
- Akbar, S. A. (2016). Profil Kemampuan Analisis Respon Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Hypothetical Learning Trajectory (Hlt) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan. *Serambi Akademica*, IV(2), 91–95.
- Amri, M. N., Rasyidia, & Imra, A. (2017). Integrasi Nilai-Nilai Keislaman dalam Pembelajaran Biologi di SMA Islam Al Ulum Terpadu Medan. *Edu Riligia*, 1(4), 487–501. <http://www.oecd-ilibrary.org/%5Cnjsessionid=1fwyo5fg5eknb.x-oecd-live-02content/book/9789264208094-en>
- Arifudin, I. (2016). Integrasi Sains Dan Agama Dalam Pendidikan Islam. *Jurnal Edukasi Islamika*, 1, 171.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arya Udayana, N. N., Wirawan, I. M. A., & Divayana, D. G. H. (2017). Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak Di SMK Negeri 2 Tabanan. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(2), 128. <https://doi.org/10.23887/janapati.v6i2.9373>
- Astuti, Maulina, & Harahap, &. (2021). Kelayakan Modul Elektronik Berbasis Literasi Sains Dengan Topik

- Pembuatan Edible Film Pulp Kakao Sebagai Kajian Koloid. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 10(02), 1968–1975.
- Asyhari, A. (2019). Pengembangan instrumen asesmen literasi sains berbasis nilai-nilai islam dan budaya indonesia dengan pendekatan kontekstual. *Lentera Pendidikan*, 22(1), 166–179.
- Aulianingsih, I., Vitrianingsih, D., Yuliana, H., & Mardaya. (2021). Validitas E-Module IPA Terintegrasi Nilai-Nilai Agama Islam pada Pokok Bahasan Energi di SMP Kelas VII. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2575>
- Brady, J. E. (2012). *Chemistry The Molecular Nature Of Matter* (6 Th Editi). New York: John Wiley and Sons
- BSNP. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta: BSNP
- Budiastuti, D., & Bandur, A. (2018). *Validitas dan Reliabilitas Penelitian*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Budiastuti, R. (2021). Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model *Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS)*. 3(April), 49–58.
- Cahya, I. D. N. (2018). Efektivitas Penggunaan Modul Fisika Materi Bunyi Berbasis *Unity Of Sciences* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Di MTS Futuhiyyah 2 Mranggen Tahun Ajaran 2017/2018. UIN Walisongo Semarang.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Tiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Chiappetta, E. L., Fillman, D. A., & Sethna, G. H. (1991). *A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks*. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 713–725. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280808>
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.
- Djafar, N. A., Pikoli, M., & Kilo, A. L. (2022). *Analysis of Students' Misconceptions Using Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Tests in Colligative Properties of Solutions*. *AIP*

- Conference Proceedings*, 2659(November).
<https://doi.org/10.1063/5.0113599>
- Ellysia, A., & Irfan, D. (2021). Pengembangan e-Modul Dengan Flip PDF Professional pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 9(3), 91.
<https://doi.org/10.24036/voteteknika.v9i3.113525>
- Erlina. (2011). Deskripsi Kemampuan Berpikir Formal Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 6(3), 631–640.
<https://doi.org/10.26418/jvip.v6i3.56>
- Fanani, M. (2015). Buku Ajar Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan. Semarang: CV. Karya Abadi Jaya.
- Fikri, M. K. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Pada Materi Rangka Batang Di SMK Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 8(2).
- Gola, Subiki, & Nuraini, &. (2022). Profil Respon Siswa Penggunaan E-Modul Fisika Berbasis Android (Andromo). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(2), 53.
<https://doi.org/10.19184/jpf.v11i2.31558>
- Gultepe, N., & Kilic, Z. (2015). *Effect of scientific argumentation on the development of scientific process skills in the context of teaching chemistry. International Journal of Environmental and Science Education*, 10(1), 111–132.
<https://doi.org/10.12973/ijese.2015.234a>
- Gunadharma, A. (2011). Pengembangan Modul Elektronik Sebagai Sumber Belajar Untuk Mata Kuliah Multimedia Design. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri.
- Harnanto, A. (2009). Kimia Untuk SMA/MA Kelas XII Jakarta
- Haryono, H. E. (2019). *Kimia Dasar*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Hasanah, I. M., Ramli, M., & Yunita, L. (2022). Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Digital Berbasis Kearifan Lokal Kabupaten Indramayu. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 75–84.

- <https://doi.org/10.15294/jipk.v16i2.32335>
- Hernawan, A. H., & dkk. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. http://file.upi.edu/Direktori/FIP/Jur._Kurikulum_Dan_Tek._Pendidikan/194601291981012-Permasih/Pengembangan_Bahan_Ajar.pdf
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2007). *The Nature Of Science Education For Enhancing Scientific Literacy. International Journal of Science Education*, 29(11), 1347–1362. <https://doi.org/10.1080/09500690601007549>
- Hutahaean, Siswandari, & Harini, &. (2019). Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran di Era Digital. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana *UNIMED*, 1, 298–305. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/38744>
- Imansari, N. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 2017.
- Irawan, M. I. S. (2013). Analisis buku ajar fisika SMA kelas X di kota Bandung berdasarkan komponen literasi sains. In *Skripsi*.
- Irma, D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Teknologi Pembelajaran Berbasis Web-blog Pada Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 8(2), 273.
- Isnawati, A. R., & Oktaviani, D. R. (2022). Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Berorientasi Pada *Unity Of Sciences* (UOS). *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 23. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4461>
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. Kwangsan: *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p1--13>

- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Lestari, E., & Dkk. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 338–345. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.338-345>
- Lubis, A. M. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Literasi Sains Fisika Dimadrasah Aliyah Negeri (MAN) 3 Mandailing Natal. *Journal of Physics and Science Learning*, 06, 2622–6707.
- Lukito, D., Linuwih, S., & Rusilowati, A. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan. *Unnes Physics Education Journal*, 4(3), 37–42.
- Luoga, N., Ndunguru, P., & Mkoma. (2013). *High school students' misconceptions about colligative properties in chemistry. Journal of Natural & Applied Science.*
- Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. (2011). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 512–520. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/1308>
- Mita, R. (2015). Wawancara Sebuah Interaksi Komunikasi Dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Ilmu Budaya*, 2, 9. <https://media.neliti.com/media/publications/100164-ID-wawancara-sebuah-interaksi-komunikasi-da.pdf>
- Mulyatiningsih, E. (2011). Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik (Edisi 1). Yogyakarta: UNY Press.
- Mulyono, & Ampo, I. (2020). Pemanfaatan Media Dan Sumber

- Belajar Abad 21 Dalam Dunia Pendidikan Di Indonesia. *Paedagogia: Jurnal Pendidikan*, 9(2), 93–112. <https://doi.org/10.24239/pdg.vol9.iss2.72>
- Nafaida, R. (2018). Pengembangan Modul Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Termodinamika. Gravitasi, *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 2(1), 17–19.
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya. In Yayasan Kita Menulis. Yayasan Kita Menulis.
- Nirwana, R. R., & Fitriyana, R. (2018). Pengembangan Modul Biomolekul Dan Metabolisme Dengan Paradigma Unity of Sciences Dan Growth Mindset. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 8(1), 83–100. <https://doi.org/10.21580/phen.2018.8.1.2064>
- Nisa, & Putra. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02), 14–25. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Nopiani, R., Made Suarjana, I., & Sumantri, M. (2021). EModul Interaktif Pada Pembelajaran Tematik Tema 6 Subtema 2 Hebatnya Citacitaku. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 9(2), 276. <https://doi.org/10.23887/jjpsgd.v9i2.36058>
- Nurjannati, N., Rahmad, M., & Irianti, M. (2017). Development Of E-Module Based On Sience Literacy In Electromagnetic Radiation Lesson. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1–11.
- OCDE. (2014). PISA 2012 Results: Students and Money: Financial Literacy Skills for the 21st Century. *Pisa*, VI. <http://www.oecd-ilibrary.org/%5Cnjsessionid=1fwyo5fg5eknb.x-oecd-live-02content/book/9789264208094-en>
- OECD. (2013). *The PISA 2013 Assessment Framework- Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*.
- Petrucchi, Harwood, Herring, & Madura. (2011). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip & Aplikasi Moderen Edisi Kesembilan Jilid*

1. Jakarta: Erlangga.
- PISA. (2015). *Draft Science Framework*.
<https://doi.org/10.1177/0022146512469014>
- Prastowo, A. (2018). *Sumber Belajar & Pusat Sumber Belajar Teori dan Aplikasinya di Sekolah/Madrasah (Edisi Pert)*. Depok: Prenadamedia Group.
- Pratiwi, S. N., Cari, & Aminah. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9, 34–42.
- Purwanto, N. (2006). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Puspitasari, H., Wilujeng, I., & Haristy, D. R. (2021). Keefektifan Interactive E-Book IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Pada Masa Pandemi Covid-19. *Al Ulum Sains Dan Teknologi*, 6, 49–55.
- Putri, R. R. R. R., Kaspul, K., & Arsyad, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip Pdf Professional Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI SMA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(2), 93–104.
<https://doi.org/10.55784/jupeis.vol1.iss2.46>
- Raharjo, H., & l'annah. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Komputer dalam Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok. *EduMa*, 3(2).
- Raharjo, M. W. C. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(1), 8.
<https://doi.org/10.33394/hjkk.v5i1.102>
- Rahma, S. Z. dkk. (2017). Pengembangan Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Terintegrasi Nilai Islam di SMAI Surabaya pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan*, 2(1).
<https://doi.org/10.26740/jp.v2n1.p70-76>
- Rahmatullah, M. F., Pasani, C. F., & Yulinda, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Pada

- Materi Pewarisan Sifat. *Jurnal Pahlawan*, 17(02), 1–10.
- Retnawati, H. (2016). Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). Analisa Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *JPPi: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18–29.
- Roni, K. A., & Herawati, N. (2020). Kimia Fisika II. Rafah Press UIN Raden Fatah Palembang.
- Rusilowati, A., Kurniawati, L., Nugroho, S. E., & Widiyatmoko, A. (2016). *Developing an instrument of scientific literacy asesment on the cycle theme. International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5718–5727.
- Sesanti, N. R., & Wahyuningtyas, D. T. (2022). Inovasi E-Modul Berbasis Literasi Sains Dan Numerasi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pendidikan Dasar*, 02(02), 1–12. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/dedikasi>
- Siregar, A. D., & Harahap, L. K. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Terintegrasi Media Komputasi Hyperchem Pada Materi Bentuk Molekul. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1925. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1925-1931>
- Sugiyono. (2010). Statistika Untuk Penelitian. Alfa Beta.
- Suharto, T. (2015). *the Paradigm of Theo-Anthropo-Cosmocentrism: Reposition of the Cluster of Non-Islamic Studies in Indonesian State Islamic Universities. Walisongo: Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 23(2), 251. <https://doi.org/10.21580/ws.23.2.308>
- Sukir, Nurhamid, & Nurdiansyah, &. (2019). Kelayakan E-modul Berbasis Android Untuk Mendukung Pembelajaran Aplikasi PLC Sebagai Pengendali Mesin Pengisi dan Penutup Botol Otomatis di SMK. *Jurnal Edukasi Elektro*, 3(2), 88–98. <https://doi.org/10.21831/jee.v3i2.28788>
- Supriani, Y., Natsir, N. F., & Haryanti, E. (2021). Paradigma Keilmuan yang Melandasi Proses Transformasi

- Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. *JIIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(8), 975–984.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v4i8.371>
- Suryani, E., & Khoiriyah, I. S. A. (2018). Pemanfaatan E-book sebagai Sumber Belajar Mandiri bagi Siswa SMA/SMK/MA. *International Journal of Community Service Learning*, 2(3), 177–184.
<https://doi.org/10.23887/ijcsl.v2i3.15422>
- Sutanto, P. (2017). Panduan Praktis Penyusunan E-Modul. Jakarta: Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Tania, L. (2016). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi Smk Negeri 1 Surabaya. *Ejurnal UNESA*, 1–9.
- Thiagarajan, D. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana University Bloomington
- Trianto. (2009). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kencana Jakarta: Prenada Media Group.
- Trianto. (2015). Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta: Bumi Aksara.
- Tro, N. J. (2020). *Chemistry: A Molecular Approach Fifth Edition*. Pearson Ed.
- Tsuwaibah. (2014). *Epistemologi Unity of Sciences Ibn Sina Kajian Integrasi Keilmuan Ibn Sina dalam Kitab Asy-Syifa Juz 1 dan Relevansinya dengan Unity of Science IAIN Walisongo*. UIN Walisongo, Semarang
- Utami, B. (2009). *Kimia Untuk SMA dan Ma Kelas XII Program Ilmu Alam*. CV.Haka Mj
- Warningsih, S., Santoso, H., & Lepiyanto, A. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Literasi Sains Dengan Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Materi Keanekaragaman Hayati Sma Kelas X. *Prosiding Seminar*

- Nasional Biologi*, 5(1), 978–602. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/11868>
- Wati, F. S., Lathifa, U., & Udaibah, W. (2019). Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis *Unity of Sciences* (Uos) Dan Multilevel Representasi. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 2(2). <https://doi.org/10.21043/thabiea.v2i2.5972>
- Wibowo, T., Ningrum, L. S., Lathifa, U., Fibonacci, A., & Zammi, M. (2021). Increase Motivation of Student in Vocational High School Using *Unity of Sciences-Based Chemistry Books*. *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012111>
- Yuberti. (2014). Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan (Vol. 1). Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA).
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3.
- Yuliawati, F. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Sains Berbasis Integrasi Islam-Sains Untuk Peserta Didik Difabel Netra Mi/Sd Kelas 5 Semester 2 Materi Pokok Bumi dan Alam Semesta. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2), 169–177.
- Yusuf, M. (2022). Kompetensi Guru Abad 21 dan Tangtangan bagi Guru Membentuk Konsep Pembelajaran Abad 21. Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Yusuf, Y. (2019). Kimia Analisis. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
- Zain, Z., & Vebrianto, R. (2017). Integrasi Keilmuan Sains Dan Islam Dalam Proses Pembelajaran Rumpun Ipa. Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi Dan Industri, 0(0), 703–708.
- Zammi, M., & Hakim, F. (2020). The Development Stoichiometry Module Based on POGIL and *Unity of Sciences*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1539(1), 1. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1539/1/012006>

LAMPIRAN-LAMPIRAN PENGEMBANGAN
Lampiran 1

Hasil Angket Kebutuhan Siswa

No	Pertanyaa	Presentase
1	Apakah Saudara menyukai pelajaran kimia?	
	○ Ya	38,9%
	○ Tidak	61,1%
2	Menurut saudara, materi kimia kelas XII apa yang paling disukai?	
	○ Sifat koligatif larutan	13,9%
	○ Kimia unsur	69,4%
	○ Redoks dan elektrokimia	16,7%
3	Menurut saudara, materi kimia kelas XII apa yang paling sulit?	
	○ Kimia unsur	19,4%
	○ Redoks dan elektrokimia	33,3%
	○ Sifat koligatif	47,2%
4	Bagaimana dengan materi sifat koligatif larutan? Apakah saudara menyukainya?	
	○ Ya	63,9%
	○ Tidak	36,1%
5	Apakah saudara mengetahui tentang hubungan Islam dan Sains (kimia)?	
	○ Ya	50%
	○ Tidak	50%
6	Apakah materi kimia yang disampaikan oleh guru pernah mengaitkan antara sains (kimia) dengan Islam?	
	○ Ya	69,4%
	○ Tidak	30,6%
7	Apakah materi sifat koligatif larutan berhubungan dengan kehidupan dan Islam?	
	○ Ya	52,8%

	o Tidak	47,2%
8	Apakah materi sifat koligatif larutan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?	
	o Ya	75%
	o Tidak	25%
9	Bagaimana jika guru saudara menyampaikan materi kimia dihubungkan dengan Islam?	
	o Sangat setuju	25%
	o Setuju	72,2%
	o Tidak setuju	2,8 %
10	Bagaimana jika guru saudara menyampaikan materi kimia dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari?	
	o Sangat setuju	30,6%
	o Setuju	63,9%
	o Tidak setuju	5,5
11	Bagaimana jika penyampaian materi sifat koligatif larutan dihubungkan dengan Islam?	
	o Sangat setuju	25%
	o Setuju	69,4%
	o Tidak setuju	5,6%
12	Bagaimana jika penyampaian materi sifat koligatif larutan dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari?	
	o Sangat setuju	27,8%
	o Setuju	72,2%
	o Tidak setuju	
13	Berapa nilai raport saudara pada mata pelajaran kimia?	
	o 80-100	63,9%
	o 60-80	36,1%

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 40-60 	
14	Berapa nilai ulangan kimia	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 80-100 	30,6%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 60-80 	69,4%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 40-60 	
15	Apa sumber belajar yang digunakan untuk pembelajaran kimia?	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ LKS 	97,2%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Buku paket 	2,8%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Modul 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ E-book 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Video 	5,6%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ PPT 	61,1%
<ul style="list-style-type: none"> ○ Lainnya 	2,8%	
16	Apakah guru kimia pernah membuat bahan pembelajaran berupa modul?	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ya 	47,2%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tidak 	52,8%
17	Bagaimana kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari?	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dilengkapi gambar dan video 	11,1%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ada motivasi 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dikaitkan dengan islam 	11,1%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diakitkan dengan kehidupan sehari-hari 	11,1%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ada praktikumnya 	11,1%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ada grafik/tabel 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pilih semua 	88,9%	
18	Apakah Saudara membutuhkan modul/bahan ajar kimia yang dikaitkan dengan islam?	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ya 	83,3%
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tidak 	16,7%

19	Apakah Saudara membutuhkan modul/bahan ajar kimia yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari?	
	o Ya	83,3%
	o Tidak	16,7%
20	Apakah bahan ajar kimia yang Saudara gunakan mudah dipahami?	
	o Ya	69,4%
	o Tidak	30,6%
21	Apakah saudara membutuhkan bahan ajar selain LKS?	
	o Ya	63,9%
	o Tidak	36,1%
22	Metode pembelajaran apa yang diterapkan oleh guru ketika pembelajaran kimia? Tulis jawaban lebih dari satu (No 22)	
	o Ceramah	19,4%
	o Diskusi	69,4%
	o Eksperimen dan demonstrasi	97,2%
	o kerja kelompok	66,7%
	o lainnya	
23	Apakah saudara gadget(laptop/ hp/ computer dsb)	
	o Ya	100%
	o Tidak	
24	Sumber belajar apa yang anda sukai Ketika belajar mandiri dirumah?	
	o LKS	91,7%
	o Modul	
	o Google	100%
	o Buku paket	
	o Youtube	77,8%
	o E-modul	36,1%
o Lainnya: PPT	5,6%	

	<input type="radio"/> Quipper	2,8%
25	Bagaimana dengan bahan ajar e-modul sebagai sumber belajar tambahan ketika belajar mandiri?	
	<input type="radio"/> Ya	91,7%
	<input type="radio"/> Tidak	8,3%
26	Apakah Anda menyukai belajar secara mandiri?	
	<input type="radio"/> Ya	80,6%
	<input type="radio"/> Tidak	19,4%

Lampiran 2**Angket kebutuhan siswa**

Nama :

Kelas :

1. Apakah Saudara menyukai pelajaran kimia?
 - Ya
 - TidakAlasan :
2. Menurut saudara, materi kimia kelas XII apa yang paling disukai?
 - Sifat koligatif larutan
 - Kimia unsur
 - Redoks dan elektrokimiaAlasan :
3. Menurut saudara, materi kimia kelas XII apa yang paling sulit?
 - Sifat koligatif
 - Redoks dan elektrokimia
 - Kimia unsurAlasan :
4. .Bagaimana dengan materi sifat koligatif larutan? Apakah saudara menyukainya?
 - Ya
 - TidakAlasan :
5. Apakah saudara mengetahui tentang hubungan Islam dan Sains (kimia)?
 - Ya
 - Tidak
6. Apakah materi kimia yang disampaikan oleh guru pernah mengaitkan antara sains (kimia) dengan Islam?
 - Ya

- Tidak
Alasan :
7. Apakah materi sifat koligatif larutan berhubungan dengan kehidupan dan Islam?
- Ya
 - Tidak
Alasan:
8. Apakah materi sifat koligatif larutan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?
- Ya
 - Tidak
9. Bagaimana jika guru saudara menyampaikan materi kimia dihubungkan dengan Islam?
- Sangat setuju
 - Setuju
 - Tidak setuju
 - Sangat tidak setuju
Alasan :
10. Bagaimana jika guru saudara menyampaikan materi kimia dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari?
- Sangat setuju
 - Setuju
 - Tidak setuju
 - Sangat tidak setuju
Alasan :
11. Bagaimana jika penyampaian materi sifat koligatif larutan dihubungkan dengan Islam?
- Sangat setuju
 - Setuju
 - Tidak setuju
 - Sangat tidak setuju
Alasan :

12. Bagaimana jika penyampaian materi sifat koligatif larutan dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari?
- Sangat setuju
 - Setuju
 - Tidak setuju
 - Sangat tidak setuju
- Alasan :
13. Berapa nilai raport saudara pada mata pelajaran kimia?
- 80-100
 - 60-80
 - 40-60
14. Berapa nilai ulangan kimia
- 80-100
 - 60-80
 - 40-60
15. Apa sumber belajar yang digunakan untuk pembelajaran kimia?
- LKS
 - Buku paket
 - Modul
 - E-book
 - Video
 - PPT
 - Lainnya :.....
16. Apakah guru kimia pernah membuat bahan pembelajaran berupa modul?
- Ya
 - Tidak
17. Bagaimana kriteria bahan ajar yang menarik untuk dipelajari?
- Dilengkapi gambar dan video

- Ada motivasi
- Dikaitkan dengan islam
- Diakitkan dengan kehidupan sehari-hari
- Ada praktikumnya
- Ada grafik/tabel
- Pilih semua

18. Apakah Saudara membutuhkan modul/bahan ajar kimia yang dikaitkan dengan islam?

- Ya
- Tidak

Alas an :

19. Apakah Saudara membutuhkan modul/bahan ajar kimia yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari?

- Ya
- Tidak

Alas an :

20. Apakah bahan ajar kimia yang Saudara gunakan mudah dipahami?

- Ya
- Tidak

Alas an :

21. Apakah saudara membutuhkan bahan ajar selain LKS?

- Ya
- Tidak

Alas an :

22. Metode pembelajaran apa yang diterapkan oleh guru 122etika pembelajaran kimia?

Tulis jawaban lebih dari satu (No 22)

- Ceramah
- Diskusi
- Eksperimen dan demonstrasi
- kerja kelompok

- lainnya :.....
23. Apakah saudara gadget(laptop/ hp/ computer dsb) ?
- Ya
 - Tidak
24. Sumber belajar apa yang anda sukai Ketika belajar mandiri dirumah?
- LKS
 - Modul
 - Google
 - Buku paket
 - youtube
 - e-modul
 - Lainnya:
25. Bagaimana dengan bahan ajar e-modul sebagai sumber belajar tambahan ketika belajar mandiri?
- Ya
 - Tidak
- Alasan :
26. Apakah Anda menyukai belajar secara mandiri?
- Ya
 - Tidak
- Alasan :

Lampiran 3

Hasil Wawancara Guru

Guru Mapel ; Kimia
 Sekolah ; MAN 1 Semarang

No	Pertanyaan	Hasil
1	Kurikulum yang digunakan pada sekolah ini apa Bapak/Ibu ?	Kurikulum 2013
2	Berapa KKM pada mata pelajaran kimia ?	75
3	Berapa persen peserta didik yang memenuhi KKM ?	50%
4	Metode apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran ?	Ceramah, diskusi, demonstrasi mengerjakan soal. Seringnya ceramah dan mengerjakan soal
5	Apakah metode yang digunakan cukup efektif dalam pembelajaran di dalam kelas ?	Cukup, namun terkadang merasa sulit untuk mengondisikan siswa
6	Sumber belajar apa yang digunakan Bapak/Ibu gunakan dalam kelas ?	Buku paket dan LKS untuk guru, sedangkan siswanya hanya pakai LKS
7	Apakah setiap peserta didik diwajibkan memiliki buku paket/LKS ?	Wajib LKS
8	Apakah Bapak/Ibu membuat bahan ajar atau media pembelajaran sendiri ?	Tidak pernah

9	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria sumber belajar yang baik ?	Ada gambar/ link untuk peserta didik agar paham materinya, serta ada praktikum, materi yang jelas
10	Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang Unity of Sciences dalam pembelajaran?	Tidak
11	Menurut Bapak/Ibu apakah sumber belajar yang digunakan sudah memuat nilai-nilai spiritual sesuai dengan KI-1 ?	Belum semuanya
12	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar yang berbasis unity of sciences ?	Sangat bagus, karena tidak semua peserta didik tahu kalau kimia ada kaitannya dengan agama
13	Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang Literasi sains dalam pembelajaran?	Ya
14	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar yang berbasis literasi sains?	Sangat bagus, untuk menambah pengetahuan siswa, karena di LKS literasinya tidak semuanya ada, dan juga agar peserta didik mengetahui disekelilingnya banyak yang berkaitan dengan kimia

15	Media pembelajaran apa yang sering digunakan dalam pembelajaran kimia?	Papan tulis, power point
16	Bagaimana dengan fasilitas sekolah? Sudahkah memadai? Seperti ruang laboratorium kimia, lab komputer, LCD, perpustakaan	Sudah ada dan memadai semua. Lab kimia, LCD, lab computer, dan perpustakaan
17	Bagaimana pendapat bapak dengan adanya E-modul untuk digunakan peserta didikbelajar mandiri?	Bagus, karena peserta didikkebanyakan sekarang mainnya hp, dengan e-modul menjadi praktis dan bisa digunakan untuk belajar mandiri

31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10	
33	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	
34	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	10	
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	10	
36	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	7	
Jumlah													317	
Presentase													39,8%	

Lampiran 5

ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK AUDITORI

No	Auditori												Jumlah
	1	4	8	11	14	15	16	20	22	28	33	35	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10
3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	5
4	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	4
5	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	8
6	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	7
7	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7
8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	7
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	10
10	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	7
11	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	9
12	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	6
13	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	9
14	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	7
15	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	8
16	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	5
17	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7
18	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6
19	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	6
20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	10

21	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	7
22	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	8
23	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	8
24	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	7
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	10
26	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4
27	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	6
28	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	8
29	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	9
30	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	9
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8
32	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6
33	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	7
34	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	7
35	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	6
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Jumlah													268
Presentase													33,6%

Lampiran 6

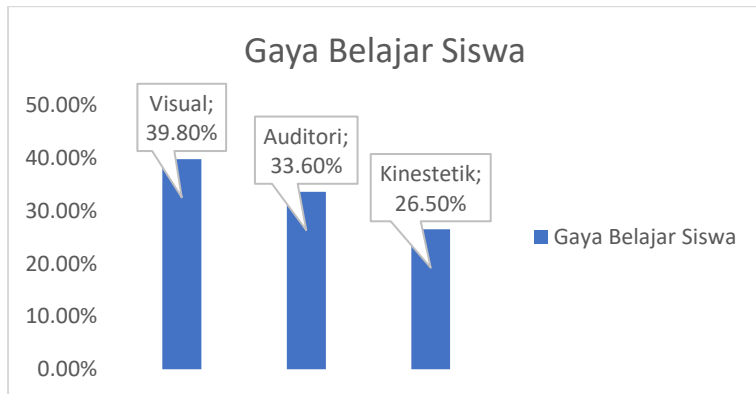
ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK KINESTETIK

No	Kinestetik												Jumlah
	5	9	10	13	18	21	24	27	29	30	36	37	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	6
3	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	6
4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
5	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
6	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7
7	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	6
8	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	6
9	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	8
10	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	7

11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	9
12	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	8
13	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
15	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	7
16	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	5
17	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
18	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	6
19	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	5
20	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
21	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4
22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	9
23	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	7
24	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
26	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7
27	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	7
28	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3
29	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4
30	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	5
31	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
32	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
33	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	7
34	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
35	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
36	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	6
Jumlah												211	
Presentase												26,5%	

Lampiran 7**Hasil anekt gaya belajar peserta didik**

No	Aspek	Hasil
1	Visual	39,8%
2	Auditori	33,6%
3	Kinestetik	26,5%

Grafik 1

Lampiran 8

Angket Gaya Belajar Siswa

Nama ;

Kelas ;

Berilah tan centang (v) pada kolom “ Ya” atau “Tidak” sesuai dengan pernyataan yang anda setujui.

No	Gaya Belajar	Skor	
		Ya	Tidak
1	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD daripada membaca buku		
2	Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya dahulu		
3	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran		
4	Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan music atau lagu atau bernyanyi		
5	Saya lebih suka olahraga daripada membaca buku		
6	Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan di manapun saya berada		
7	Saya suka menulis surat atau jurnal (catatan harian)		
8	Saat saya berbicara, saya suka mengatakan: Saya mendengar Anda / Kedengarannya bagus/ Buyinya Bagus		
9	Ruangan,kamar, meja, mobil atau rumah saya biasanya berantakan / tidak teratur		
10	Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya		

11	Saya tahu hampir semua kata kata dari lagu yang saya dengar		
12	Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar (dari apa yang mereka katakan) dalam pikiran saya		
13	Saya suka olahraga, dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik		
14	Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon		
15	Tanpa music, hidup sangat membosankan		
16	Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja		
17	Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah		
18	Saya biasanya mengatakan: Saya rasa.. / Saya perlu menemukan pijakan atas hal ini / Saya ingin bisa menangani hal ini		
19	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya		
20	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri sendiri mengenai pengalaman itu		
21	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu		
22	Saya lebih suka music dari pada seni lukis		
23	Saya seringkali mencoret coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan		

24	Saya lebih suka melakukan contoh peragaan dari pada membuat laporan tertulis akan suatu kejadian		
26	Saya lebih suka membacakan cerita dari pada mendengarkan cerita		
27	Saya biasanya berbicara dengan perlahan		
28	Saya lebih suka berbicara dari pada menulis		
29	Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi		
30	Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca		
31	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya		
32	Saya suka mengeja (<i>spell</i>) dan saya pikir, saya pintar mengeja kata kata		
33	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara dengan saya saat saya menonton TV		
34	Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan ke saya		
35	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang		
36	Saya paling mudah belajar sambil mempraktikkan / melakukan		
37	Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama		

Lampiran 9

HASIL VALIDASI OLEH AHLI MATERI 1

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI

Judul Penelitian	Pengembangan E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis <i>Unity Of Sciences</i> Dan Literasi Sains
Peneliti	Eni Puji Lestari
Validator Ahli Materi	Fachri Hakim, M.Pd

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan pengembangan *e-modul* sifat koligatif larutan berbasis *unity of sciences* dan literasi sains.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan check list (✓) pada kolom yang tersedia.
- 4) Contoh pengisian skor yang benar

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓	

- 5) Ketentuan Penilaian
Ketentuan lembar validasi ini sebagai berikut dengan penjelasan yang terdapat pada rubrik penilaian:
5= Sangat sesuai
4 = Sesuai
3 = Cukup Sesuai
2 = Kurang Sesuai
1 = Tidak Sesuai
- 6) Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat/Saran terhadap E-modul yang dikembangkan pada kolom jawaban yang telah disediakan
- 7) Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓	
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				✓	
		Kesesuaian atau keakuratan materi				✓	
		Kesesuaian kemutakhiran materi					✓
2	KELAYAKAN PENYAJIAN	Tekhnik penyajian				✓	
		Pendukung penyajian				✓	
		Kelengkapan penyajian				✓	

3	BAHASA	Kesesuaian dengan perkembangan siswa					✓	
		Komunikatif					✓	
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar					✓	

(BSNP, 2014)

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Unity Of Sciences	Spiritualisasi ilmu modern					✓
		Kaitan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari					✓
		Revitalisasi <i>local wisdom</i>					✓

(Fanani, 2015)

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Literasi Sains	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan				✓	
		Sains sebagai cara untuk menyelidiki				✓	
		Sains sebagai cara berfikir				✓	
		Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat					✓

B. Pendapat/Saran

2. Perlu ditambahkan Bagian Strategi Revitalisasi Local Wisdom serta di caspliskan dalam judul

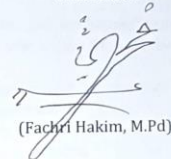
C. Kesimpulan

E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of Sciences* Dan Literasi Sains ini dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Revisi tidak layak

Semarang,

Ahli Materi



(Fachri Hakim, M.Pd)

Lampiran 10

HASIL VALIDASI OLEH AHLI MATERI 2

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI

Judul Penelitian	Pengembangan E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis <i>Unity Of Sciences</i> Dan Literasi Sains
Peneliti	Eni Puji Lestari
Validator Ahli Materi	Hanifah Setiowati, M.Pd

Petunjuk :

- Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan pengembangan *e-modul* sifat koligatif larutan berbasis *unity of sciences* dan literasi sains.
- Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan check list (✓) pada kolom yang tersedia.
- Contoh pengisian skor yang benar

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓	

- Ketentuan Penilaian
Ketentuan lembar validasi ini sebagai berikut dengan penjelasan yang terdapat pada rubrik penilaian:
5= Sangat sesuai
4 = Sesuai
3 = Cukup Sesuai
2 = Kurang Sesuai
1 = Tidak Sesuai
- Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat/Saran terhadap E-modul yang dikembangkan pada kolom jawaban yang telah disediakan
- Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓	
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				✓	
		Kesesuaian atau keakuratan materi				✓	
		Kesesuaian kemutakhiran materi			✓		
2	KELAYAKAN PENYAJIAN	Tekhnik penyajian				✓	
		Pendukung penyajian					✓
		Kelengkapan penyajian					✓

3	BAHASA	Kesesuaian dengan perkembangan siswa				✓	
		Komunikatif				✓	
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar			✓		

(BSNP, 2014)

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Unity Of Sciences	Spiritualisasi ilmu modern				✓	
		Kaitan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari				✓	
		Revitalisasi <i>local wisdom</i>				✓	

(Fanani, 2015)

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Literasi Sains	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan				✓	
		Sains sebagai cara untuk menyelidiki					✓
		Sains sebagai cara berfikir				✓	
		Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat				✓	

B. Pendapat/Saran

<ol style="list-style-type: none"> 1. Tujuan pembelajaran diperbaiki 2. Peta konsep diperbaiki 3. Penulisan rumus 4. Langkah mengerjakan latihan soal 5. Perbaiki beberapa materi 6. Penyajian gambar, grafik disesuaikan


C. Kesimpulan

E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of Sciences* Dan Literasi Sains ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Revisi tidak layak

Semarang,

Ahli Materi


(Hanifah Setiowati, M. Pd)

Lampiran 11

HASIL VALIDASI OLEH AHLI MATERI 3

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI

Judul Penelitian	Pengembangan E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis <i>Unity Of Sciences</i> Dan Literasi Sains
Peneliti	Eni Puji Lestari
Validator Ahli Materi	Nur Yanto, M. Pd

Petunjuk :

- Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan pengembangan *e-modul* sifat koligatif larutan berbasis *unity of sciences* dan literasi sains.
- Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
- Contoh pengisian skor yang benar

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI	Kesesuaian dengan KI dan KD				v	

- Ketentuan Penilaian
Ketentuan lembar validasi ini sebagai berikut dengan penjelasan yang terdapat pada rubrik penilaian:
5= Sangat sesuai
4 = Sesuai
3 = Cukup Sesuai
2 = Kurang Sesuai
1 = Tidak Sesuai
- Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat/Saran terhadap E-modul yang dikembangkan pada kolom jawaban yang telah disediakan
- Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI	Kesesuaian dengan KI dan KD					✓
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				✓	
		Kesesuaian atau keakuratan materi					✓
		Kesesuaian kemutakhiran materi					✓
2	KELAYAKAN PENYAJIAN	Teknik penyajian				✓	
		Pendukung penyajian					✓
		Kelengkapan penyajian					✓

3	BAHASA	Kesesuaian dengan perkembangan siswa				✓	
		Komunikatif					✓
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar					✓

(BSNP, 2014)

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Unity Of Sciences	Spiritualisasi ilmu modern					✓
		Kaitan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari					✓
		Revitalisasi <i>local wisdom</i>					✓

(Fanani, 2015)

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Literasi Sains	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan				✓	
		Sains sebagai cara untuk menyelidiki					✓
		Sains sebagai cara berfikir					✓
		Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat					✓

B. Pendapat/Saran

- E-modul ini dapat digunakan pada proses Pembelajaran Sifat koligatif larutan dengan melakukan revisi pada beberapa bagian.

C. Kesimpulan

E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Unity Of Sciences Dan Literasi Sains ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Revisi tidak layak

Semarang, 18 Januari 2023

Ahli Materi

(Nuryanto, M.Pd.)

Lampiran 12

Analisis Penilaian Kelayakan E-Modul Kimia Berbasis *Unity Of Sciences* dan Literasi Sains Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Oleh Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Validator			Perhitungan Aikens V						KET
		I	II	III	s1	s2	s3	$\sum S$	$n^*(c-1)$	V	
kelayakan Isi											
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
2	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	4	4	4	3	3	3	9	12	0.75	Cukup Valid
3	Kesesuaian atau keakuratan materi	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
4	Kesesuaian kemutakhiran materi	5	3	5	4	2	4	10	12	0.83	Sangat Valid
Rata-rata										0.81	Sangat Valid
Kelayakan Penyajian											

5	Tekhnik penyajian	4	4	4	3	3	3	9	12	0.75	Cukup Valid
6	Pendukung penyajian	4	5	5	3	4	4	11	12	0.92	Sangat Valid
7	Kelengkapan penyajian	4	5	5	3	4	4	11	12	0.92	Sangat Valid
Rata-rata										0.86	Sangat Valid
Bahasa											
8	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	4	4	4	3	3	3	9	12	0.75	Cukup Valid
9	Komunikatif	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
10	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	3	5	3	2	4	9	12	0.75	Cukup Valid
Rata-rata										0.78	Cukup Valid
Unity Of Sciences											
11	Spiritualisasi ilmu modern	5	4	5	4	3	4	11	12	0.92	Sangat Valid

12	Kaitan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari	5	4	5	4	3	4	11	12	0.92	Sangat Valid
13	Revitalisasi <i>local wisdom</i>	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
Rata-rata										0.89	Sangat Valid
Literasi Sains											
14	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan	4	4	4	3	3	3	9	12	0.75	Cukup Valid
15	Sains sebagai cara untuk menyelidiki	4	5	5	3	4	4	11	12	0.92	Sangat Valid
16	Sains sebagai cara berfikir	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
17	Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat	5	4	5	4	3	4	11	12	0.92	Sangat Valid
Rata-rata										0.85	Sangat Valid
Rata-rata Keseluruhan										0.84	Sangat Valid

Lampiran 13

INDIKATOR INSTRUMEN AHLI MATERI

A. kelayakan Isi

Aspek	No	Indikator	Kriteria Penilaian
Kesesuaian dengan KI dan KD	1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD yang ingin dicapai	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Mencerminkan jabaran yang mendukung ketercapaian KI dan KD	
	3	Pertanyaan yang diberikan mencakup semua dalam KI dan KD	
	4	Pertanyaan yang disajikan dimulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, dan latihan sesuai dengan KI dan KD1	
Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	1	Sesuai dengan karakteristik peserta didik	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator
	2	Sesuai dengan gaya belajar siswa	
	3	Menambah wawasan pengetahuan peserta didik	

	4	Membantu peserta didik dalam memahami materi sifat koligatif larutan	1: tidak mencakup indikator
Keakuratan materi	1	Konsep, definisi, fakta dan data yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan kenyataan	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	
	3	Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	
	4	Notasi, symbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia	
Kemutakhiran materi	1	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Contoh dan kasus actual	
	3	Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang actual	
	4	Daftar pustaka yang dipilih minimal 4	

B. Kelayakan Penyajian

Aspek	No	Indicator	skor
Teknik penyajian	1	Keruntutan sistematika penyajian	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Konsisten sistematika penyajian	
	3	Penyajian sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus)	
	4	Penyajian materi secara koheren sehingga setiap elemen saling mendukung	
	5	Variasi penyajian materi berupa tabel, gambar, dan video	
Pendukung penyajian	1	Stimulus belajar pada awal bab	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Peta konsep pada awal bab	
	3	Glosarium	
	4	Video dan gambar untuk menunjang pemahaman siswa	

	5	Gambaran umum E-modul	
Kelengkapan penyajian	1	Tujuan pembelajaran	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Petunjuk penggunaan untuk memberikan kemudahan	
	3	Daftar pustaka	
	4	Evaluasi untuk mengukur peserta didik terhadap materi	
	5	Praktikum	

C. Bahasa

Aspek	No	Indikator	Kriteria Penilaian
Komunikatif	1	Jika mencakup semua aspek berikut ini: a. Peta konsep disajikan dengan bahasa yang mendukung secara bertahap kemampuan peserta didik dalam memahami bagian-bagian materi b.	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator

	2	Materi disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak menimbulkan banyak tafsir	
	3	Materi disajikan dengan bahasa yang sesuaikan dengan perkembangan berfikir siswa	
	4	Kegiatan praktikum disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami untuk melakukan prosedur	
	5	Evaluasi disajikan dengan bahasa yang membantu peserta didik dalam mengukur pemahaman terhadap materi baik pada bagian diskusi, uji pemahaman maupun soal latihan	
Interaktif	1	Jika mencakup semua aspek berikut ini: a. Mendorong peserta didik untuk berfikir kritis	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator

	2	Bahasa yang digunakan mendorong peserta didik untuk mempelajari materi secara tuntas	2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	3		
	4	Kegiatan praktikum disajikan dengan bahasa yang memotivasi peserta didik untuk maju dan bekerja keras	
	5	Soal evaluasi disajikan dengan bahasa yang mendorong peserta didik untuk menyelesaikan setiap tahap hingga akhir	
Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	1	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Materi disajikan dengan bahasa lazim dalam komunikasi tulisan bahasa Indonesia	
	3	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia	

	4	Istilah yang digunakan sesuai dengan kamus besar bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati	
	5	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman ejaan yang disempurnakan	

D. Unity Of Sciences

Aspek	No	Indicator	Kriteria penilaian
Spiritualisasi ilmu modern	1	Kemampuan menyajikan unsur spiritual islam dengan materi	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Kesesuaian ayat Al-Qur'an dan hadist dengan disiplin ilmu kimia	
	3	Kemampuan menampakkan nilai-nilai ketauhidan	
	4	Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang didasarkan keilmuan yang bersumber dari Al-Qur'an	

Kaitan dengan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari	1	Terdapat keterpaduan antara materi dan disiplin ilmu lain	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Kesesuaian materi dengan disiplin ilmu lain	
	3	Adanya materi yang dikaitkan dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari	
	4	Adanya ilmu keislaman yang dikaitkan dengan disiplin ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari	
Revitalisasi <i>local wisdom</i>	1	Pemanfaatan <i>local wisdom</i> dalam ilmu sains	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Pelestarian <i>local wisdom</i> dalam penalaran ilmu sains	
	3	Pengakuan atas eksistensi <i>local wisdom</i> dalam topik-topik pembahasan pada ilmu sains	
	4	Pengembangan pengetahuan <i>lokal wisdom</i>	

E. Literasi Sains

Aspek	No	Indikator	Skor
Sains sebagai batang tubuh pengetahuan	1	Menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum hukum	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Menyajikan hipotesis dan teori-teori	
	3	Menyajikan model-model	
	4	Mengajukan pertanyaan pada peserta didik untuk mengingat pengetahuan atau informasi	
Sains cara untuk menyelidiki	1	Mengharuskan peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi, grafik-grafik, tabel-tabel, dan lain-lain	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Mengharuskan peserta didik untuk membuat kalkulasi	
	3	Mengharuskan peserta didik untuk menerangkan jawaban	
	4	Melibatkan peserta didik dalam eksperimen atau aktivitas sehari-hari	

Sains sebagai cara berfikir	1	Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Menunjukkan perkembangan historis dari sebuah ide	
	3	Menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains	
	4	Mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi	
Interaksi sains, teknologi dengan masyarakat	1	Menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Menunjukkan efek negative dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat	
	3	Mendiskusikan masalah-masalah social yang berkaitan dengan ilmu sains dan teknoogi	
	4	Menyebutkan karir-karir dan pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi	

Lampiran 14

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA 1

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI					
Judul Penelitian	Pengembangan E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis <i>Unity Of Sciences</i> Dan Literasi Sains				
Peneliti	Eni Puji Lestari				
Validator Ahli Media	Fachri Hakim, M.Pd				

Petunjuk :

- 8) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan pengembangan *e-modul* sifat koligatif larutan berbasis *unity of sciences* dan literasi sains.
- 9) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 10) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan check list (✓) pada kolom yang tersedia.
- 11) Contoh pengisian skor yang benar

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Penyajian						
1	Penyajian E-Modul				✓	

12) Ketentuan Penilaian
Ketentuan lembar validasi ini sebagai berikut dengan penjelasan yang terdapat pada rubrik penilaian:
5= Sangat sesuai
4 = Sesuai
3 = Cukup Sesuai
2 = Kurang Sesuai
1 = Tidak Sesuai

13) Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat/Saran terhadap E-modul yang dikembangkan pada kolom jawaban yang telah disediakan

14) Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi.

A. Penilaian Media


No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Penyajian						
1	Penyajian E-Modul					✓
2	Teks dapat terbaca dengan baik				✓	
3	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO				✓	
Desain Cover E-Modul						
1	Tata letak cover e-modul					✓
2	Tipografi cover e-modul				✓	
3	Ilustri cover e-modul				✓	
Desain Isi E-Modul						
1	Tata letak isi e-modul				✓	
2	Tipografi isi e-modul					✓
3	Kualitas tampilan (BSNP, 2014)				✓	✓

B. Pendapat/Saran

→ perlu di tambahkan gambar yg mewakili unsur local wisdom.

C. Kesimpulan
E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of Sciences* Dan Literasi Sains ini dinyatakan:

4. Layak digunakan tanpa revisi
5. Layak digunakan dengan revisi
6. Revisi tidak layak

Semarang,
Ahli Media

(Fachri Hakim, M.Pd)

Lampiran 15

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA 2

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI	
Judul Penelitian	Pengembangan E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis <i>Unity Of Sciences</i> Dan Literasi Sains
Peneliti	Eni Puji Lestari
Validator Ahli Media	Hanifah Setiowati, M.Pd

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan Informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan pengembangan *e-modul* sifat koligatif larutan berbasis *unity of sciences* dan literasi sains.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan check list (✓) pada kolom yang tersedia.
- 4) Contoh pengisian skor yang benar

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Penyajian						
1	Penyajian E-Modul				✓	

- 5) Ketentuan Penilaian
Ketentuan lembar validasi ini sebagai berikut dengan penjelasan yang terdapat pada rubrik penilaian:
5 = Sangat sesuai
4 = Sesuai
3 = Cukup Sesuai
2 = Kurang Sesuai
1 = Tidak Sesuai
- 6) Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat/Saran terhadap E-modul yang dikembangkan pada kolom jawaban yang telah disediakan
- 7) Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi.

A. Penilaian Media

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Penyajian						
1	Penyajian E-Modul				✓	
2	Teks dapat terbaca dengan baik				✓	
3	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO					✓
Desain Cover E-Modul						
1	Tata letak cover e-modul				✓	
2	Tipografi cover e-modul					✓
3	Ilustri cover e-modul				✓	
Desain Isi E-Modul						
1	Tata letak isi e-modul				✓	
2	Tipografi isi e-modul					✓

3	Kualitas tampilan (BSNP, 2014)					✓
---	--------------------------------	--	--	--	--	---

B. Pendapat/Saran

1. Desain cover disesuaikan judul
2. Penyajian e-modul ditambah kolom kesimpulan (penutup)
3. Pemenggalan kata, spasi antar baris perlu diperhatikan
4. Penulisan tabel
5. Penggunaan tabel pada alat dan bahan di bagian praktikum agar terlihat lebih jelas
6. Perbaiki penggunaan e-modul diperbaiki

C. Kesimpulan

E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of Sciences* Dan Literasi Sains ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Revisi tidak layak

Semarang, Desember 2022
Ahli Media



(Hanifah Setiowati, M.Pd)

Lampiran 16

HASIL VALIDASI AHLI MEDIA 3

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI	
Judul Penelitian	Pengembangan E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis <i>Unity Of Sciences</i> Dan Literasi Sains
Peneliti	Eni Puji Lestari
Validator Ahli Media	Nuryanto, M.Pd

Petunjuk :

- 8) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan pengembangan *e-modul* sifat koligatif larutan berbasis *unity of sciences* dan literasi sains.
- 9) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 10) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar evaluasi dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
- 11) Contoh pengisian skor yang benar

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Penyajian						
1	Penyajian E-Modul				√	

12) Ketentuan Penilaian

Ketentuan lembar validasi ini sebagai berikut dengan penjelasan yang terdapat pada rubrik penilaian:

5 = Sangat sesuai
4 = Sesuai
3 = Cukup Sesuai
2 = Kurang Sesuai
1 = Tidak Sesuai

- 13) Mohon kesediaannya Bapak/Ibu untuk memberikan pendapat/Saran terhadap E-modul yang dikembangkan pada kolom jawaban yang telah disediakan
- 14) Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi.

A. Penilaian Media

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Penyajian						
1	Penyajian E-Modul					√
2	Teks dapat terbaca dengan baik					√
3	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO				√	
Desain Cover E-Modul						
1	Tata letak cover e-modul					√
2	Tipografi cover e-modul					√
3	Ilustri cover e-modul					√
Desain Isi E-Modul						

1	Tata letak isi e-modul					√
2	Tipografi isi e-modul					√
3	Kualitas tampilan (BSNP, 2014)				√	

B. Pendapat/Saran

E-modul ini layak untuk digunakan untuk Pembelajaran Sifat koligatif larutan setelah melakukan revisi.

C. Kesimpulan

E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of Sciences* Dan Literasi Sains ini dinyatakan:

4. Layak digunakan tanpa revisi
5. Layak digunakan dengan revisi
6. Revisi tidak layak

Semarang, Desember 2022
Ahli Media



(Nuryanto, M.Pd)

Lampiran 17

**Analisis Penilaian Kelayakan E-Modul Kimia Berbasis *Unity Of Sciences* dan Literasi Sains
Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Oleh Ahli Media**

No	Komponen	Validator			Perhitungan Aikens V						KET
		I	II	III	s1	s2	s3	ΣS	$n*(c-1)$	V	
Kelayakan Penyajian											
1	Penyajian E-Modul	5	4	5	4	3	4	11	12	0.92	Sangat Valid
2	Teks dapat terbaca dengan baik	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
3	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO	4	5	4	3	4	3	10	12	0.83	Sangat Valid
Rata-rata										0.86	Sangat Valid
Desain Cover E-Modul											
4	Tata letak cover e-modul	5	4	5	4	3	4	11	12	0.92	Sangat Valid

5	Tipografi cover e-modul	4	5	5	3	4	4	11	12	0.92	Sangat Valid
6	Ilustri cover e-modul	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
Rata-rata										0.89	Sangat Valid
Desain Isi E-Modul											
7	Tata letak isi e-modul	4	4	5	3	3	4	10	12	0.83	Sangat Valid
8	Tipografi isi e-modul	5	5	5	4	4	4	12	12	1	Sangat Valid
9	Kualitas tampilan	4	4	4	3	3	3	9	12	0.75	Cukup Valid
Rata-rata										0.86	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan										0.87	Sangat Valid

Lampiran 18

INDIKATOR INSTRUMEN UNTUK AHLI MEDIA

A. Kelayakan Penyajian

Aspek	No	Indikator	Kriteria penilaian
Penyajian <i>e-modul</i>	1	Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup)	5: mencakup 4 indikator
	2	Penyajian runtut dan saling berkaitan	4: mencakup 3 indikator
	3	Terdapat contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi	3: mencakup 2 indikator
	4	Terdapat soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar dan kunci jawaban soal latihan	2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator

Aspek	No	Indikator	Kriteria penilaian
-------	----	-----------	--------------------

Teks dapat terbaca dengan baik	1	Jika mencakup semua aspek-aspek berikut ini : <ol style="list-style-type: none"> a. Penyusunan judul dan sub-judul jelas, konsisten, serta proporsional b. Kalimat yang digunakan di dalam media pembelajaran mudah dipahami c. Pemenggalan kata, spasi antar baris susunan teks normal d. Tidak menimbulkan tafsiran ganda 	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
Ukuran <i>e-modul</i>	1	Mengikuti standar ISO, yaitu <ol style="list-style-type: none"> a. A5 (148mm x 210 mm) atau B5 (176mm x 250 mm) dengan Toleransi perbedaan ukuran antara 0-20 mm b. Spasi 1,15 c. Margin, normal d. Font tulisan/ukuran, cambria / 11 	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
Tata letak cover <i>e-modul</i>	1	Desain cover muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator
	2	Adanya kesamaan irama dalam penampilan unsur tata letak pada cover e-modul secara keseluruhan	3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator

	3	Adanya keseimbangan antara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) dengan ukuran e-modul serta mempunyai keseiramaan dengan tata letak isi	1: tidak mencakup indikator
	4	Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu yang sesuai materi isi e-modul	
Tipografi cover <i>e-modul</i>	1	Judul e-modul harus dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isis e-modul berdasarkan bidang studi tertentu	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Warna judul e-modul ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya	
	3	Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata	
	4	Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan	
	1	Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar	5: mencakup 4 indikator

Ilustrasi cover e-modul	2	Secara visual dapat diungkap melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya	4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	3	Bentuk dan ukuran sesuai realita objek	
	4	Warna sesuai realita objek	
Tata letak isi buku	1	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, ilustrasi) pada setiap awal bab konsisten	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Pemisahan antar paragraph jelas atau diberi jarak atau spasi	
	3	Mengikuti pola, tata letak yang telah ditetapkan untuk setiap bab baru	
	4	Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak	
Tipografi isi e-modul	1	Spasi antar baris susunan teks normal	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator
	2	Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau renggang)	

	3	Hierarki judul ditampilkan secara proposional, dan tidak menggunakan perbedaan ukuran yang terlalu mencolok	2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	4	Besar huruf sesuai dengan peruntukannya	
Kualitas tampilan	1	Desain menarik	5: mencakup 4 indikator
	2	Tampilan judul konsisten	4: mencakup 3 indikator
	3	Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi	3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator
	4	Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan serta kejelasan tulisan dan gambar	1: tidak mencakup indikator

Lampiran 19

Analisis Respon Peserta didik Terhadap E-modul Kimia Berbasis Literasi Sains dan Unity Of Sciences pada Materi Sifat Koligatif Larutan Kelas XII

Aspek	Indikator	Skor	Presentase
Bahasa	kemudahan untuk memahami bahasa yang digunakan	55	91.6%
	Keterwakilan kalimat yang digunakan pada isi materi atau informasi yang diberikan	57	95%
	Kejelasan kalimat yang digunakan	56	93.3%
	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	55	91.6%
Tampilan	Tampilan pada e-modul	58	96.6%
	Kemudahan dan kejelasan teks tulisan untuk dibaca	58.5	97,5%
	Kesesuaian video dan	54.5	90.8%

	gambar dengan materi		
	Penyajian materi	54	90%
Penggunaan	Motivasi	55	91.6%
	Mandiri	49	81.6%
	Manfaat	57.5	95.8%
	Kemudahan	56	93.3%
	Kesesuaian dengan sains	52.5	87.5%
	Kesesuaian dengan agama	53	88.3%
Jumlah		771	1285%
Nilai Rata-rata presentase		91,78%	
Kriteria		Sangat Baik	

Lampiran 20

**Indikator Angket responSiswa
E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of
Sciences* dan Literasi Sains**

No	Aspek	Kriteria		Ket
		Positif (+)	Negatif (-)	
1	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami (3)	Bahasa yang digunakan sulit dipahami (6)	kemudahan untuk memahami bahasa yang digunakan
		Kalimat yang digunakan mewakili isi materi atau informasi bagi peserta didik (23)	Kalimat yang digunakan belum mewakili isi materi atau informasi bagi peserta didik(26)	Keterwakilan kalimat yang digunakan pada isi materi atau informasi yang diberikan
		Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda (24)	Kalimat yang digunakan memiliki makna ganda (28)	Kejelasan kalimat yang digunakan
		Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia (27)	Kalimat yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia (25)	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia

2	Tampilan	Tampilan e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan <i>unity of sciences</i> menarik (1)	Tampilan e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan <i>unity of sciences</i> membosankan(10)	Tampilan pada e-modul
		Teks tulisan mudah dibaca dengan jelas (2)	Teks tulisan sulit dibaca dengan jelas (4)	Kemudahan dan kejelasan teks tulisan untuk dibaca
		Video dan gambar membantu saya memahami materi sifat koligatif larutan (7)	Saya masih sulit memahami materi sifat koligatif larutan walaupun sudah memperhatikan video dan gambar (14)	Kesesuaian video dan gambar dengan materi
		Penyajian materi mudah saya pahami (5)	Penyajian materi membingungkan (8)	Penyajian materi
3	Penggunaan	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama membuat saya	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama membuat saya malas belajar (20)	Motivasi

		semangat belajar (15)		
		Saya bisa belajar mandiri menggunakan <i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama (18)	Saya masih membutuhkan orang lain ketika belajar mandiri walaupun menggunakan <i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama (21)	Mandiri
		<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama bermanfaat bagi saya (12)	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama biasa bagi saya seperti buku/LKS pada umumnya (17)	Manfaat
		<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama mudah digunakan (19)	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama sulit digunakan (22)	Kemudahan
		Saya paham bagaimana hubungan antara materi	Saya tidak paham bagaimana hubungan antara materi sifat	Kesesuaian dengan sains

		sifat koligatif larutan dengan literasi sains (9)	koligatif larutan dengan literasi sains (13)	
		Saya paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan literasi agama (11)	Saya tidak paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan literasi agama (16)	Kesesuaian dengan agama

Kriteria Penilaian**1. Pernyataan Positif**

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

2. Pernyataan Negatif

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	1
2	Setuju	2
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	4
5	Sangat Tidak Setuju	5

Lampiran 21

Angket respon Peserta didik Terhadap E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of Sciences* dan Literasi Sains

Nama :

Kelas :

Petunjuk :

- 1) Isilah identitas anda.
- 2) Bacalah pernyataan dengan teliti
- 3) Berikanlah tanda check list (\checkmark) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat anda
- 4) Apabila keliru dalam mengisi jawaban maka tambahkan (=) pada jawaban yang salah sehingga menjadi (\neq) kemudian tulis kembali jawaban pada kolom yang benar
- 5) Keterangan memberi jawaban :
 - SS : Sangat setuju
 - S : Setuju
 - R : Ragu-ragu
 - TS : Tidak Setuju
 - STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
1	Tampilan <i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis <i>unity of sciences</i> dan literasi sains menarik					
2	Teks/ tulisan mudah dibaca dengan jelas					

3	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
4	Teks/tulisan sulit dibaca dengan jelas					
5	Penyajian materi mudah saya pahami					
6	Bahasa yang digunakan sulit dipahami					
7	Video dan gambar membantu saya memahami materi sifat koligatif larutan					
8	Penyajian materi membingungkan					
9	Saya paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan literasi sains					
10	Tampilan e-modul sifat koligatif larutan berbasis <i>unity of sciences</i> dan literasi sains membosankan					
11	Saya paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan agama					
12	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama bermanfaat bagi saya					
13	Saya tidak paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan literasi sains					

14	Saya masih sulit memahami materi sifat koligatif larutan walaupun sudah memperhatikan video dan gambar					
15	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama membuat saya semangat belajar					
16	Saya tidak paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan agama					
17	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama biasa bagi saya seperti buku/LKS pada umumnya					
18	Saya bisa belajar mandiri menggunakan <i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama					
19	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama mudah digunakan					
20	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama membuat saya malas belajar					
21	Saya masih membutuhkan orang lain ketika belajar mandiri walaupun menggunakan <i>e-modul</i> sifat					

	koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama					
22	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama sulit digunakan					
23	Kalimat yang digunakan mewakili isi materi atau informasi bagi siswa					
24	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda					
25	Kalimat yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					
26	Kalimat yang digunakan belum mewakili isi materi atau informasi bagi siswa					
27	Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					
28	Kalimat yang digunakan memiliki makna ganda					

Semarang, Februari 2023

Responden

Lampiran 22

HASIL ANGGKET RESPON PESERTA DIDIK

Angket Tanggapan Siswa Terhadap E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis *Unity Of Sciences* dan Literasi Sains

Nama : Aiska Rizka Artyan

Kelas : X^{II} MIPA 2

Petunjuk :

- 1) Isilah identitas anda.
- 2) Bacalah pernyataan dengan teliti
- 3) Berikanlah tanda check list (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat anda
- 4) Apabila keliru dalam mengisi jawaban maka tambahkan (=) pada jawaban yang salah sehingga menjadi (≠) kemudian tulis kembali jawaban pada kolom yang benar
- 5) Keterangan memberi jawaban :
 - SS : Sangat setuju
 - S : Setuju
 - R : Ragu-ragu
 - TS : Tidak Setuju
 - STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
1	Tampilan <i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis <i>unity of sciences</i> dan literasi sains menarik	✓				
2	Teks/ tulisan mudah dibaca dengan jelas	✓				
3	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓				
4	Teks/tulisan sulit dibaca dengan jelas	✓				
5	Penyajian materi mudah saya pahami	✓				
6	Bahasa yang digunakan sulit dipahami				✓	
7	Video dan gambar membantu saya memahami materi sifat koligatif larutan	✓				
8	Penyajian materi membingungkan				✓	
9	Saya paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan literasi sains		✓			
10	Tampilan <i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis <i>unity of sciences</i> dan literasi sains membosankan				✓	
11	Saya paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan agama		✓			
12	<i>e-modul</i> sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama bermanfaat bagi saya	✓				
13	Saya tidak paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan literasi sains				✓	
14	Saya masih sulit memahami materi sifat koligatif larutan walaupun sudah memperhatikan video dan gambar				✓	

15	e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama membuat saya semangat belajar		✓			
16	Saya tidak paham bagaimana hubungan antara materi sifat koligatif larutan dengan agama				✓	
17	e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama biasa bagi saya seperti buku/LKS pada umumnya		✓		✓	
18	Saya bisa belajar mandiri menggunakan e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama		✓			
19	e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama mudah digunakan	✓				
20	e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama membuat saya malas belajar				✓	
21	Saya masih membutuhkan orang lain ketika belajar mandiri walaupun menggunakan e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama				✓	
22	e-modul sifat koligatif larutan berbasis literasi sains dan agama sulit digunakan				✓	
23	Kalimat yang digunakan mewakili isi materi atau informasi bagi siswa	✓				
24	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda		✓			
25	Kalimat yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
26	Kalimat yang digunakan belum mewakili isi materi atau informasi bagi siswa				✓	
27	Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓			
28	Kalimat yang digunakan memiliki makna ganda				✓	

Februari

Semarang, 1 Januari 2023

Responden

Pengenalan dan pemberian e-modul ini sangat bermanfaat bagi kami sebagai pelajar. Dapat menambah keluasan informasi dan ilmu bagi kita kami (pelajar). Menambah referensi kami. Terima kasih bu :)

(Aisha R. A.)

Semoga e-modul ini dapat berkembang dengan menambah materi kimia yang lain.

Lampiran 23

Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.8795/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 20 Desember 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Eni Puji Lestari
NIM : 1608076009
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Unity Of Sciences dan Literasi Sains

Dosen Pembimbing :1. Muhammad Zammi , M.Pd
2. Sri Rahmania , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 9 – 11 Januari 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Fakultas TU

Khariis, SH, M.H

NIP. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 24

Surta Telah Melakukan Riset



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KOTA SEMARANG**

Jalan Brigjen S. Sudarto Pedurungan Kidul Kec. Pedurungan Semarang, Telepon/Faksimile (024) 6715208
Laman man1kotasemarang.sch.id Posel semarang.man1@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor:289/Ma.11.33.01/TL.00/02/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini

nama : H. Tasimin, S.Ag, M.S.I.
NIP : 196811182000031001
pangkat/gol. ruang : Pembina Tk.IV/b
jabatan : Kepala MAN 1 Kota Semarang.

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa

nama : ENI PUJI LESTARI
NIM : 1608076009
program studi : Pendidikan Kimia
UIN Walisongo Semarang

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk keperluan Skripsi di MAN 1 Kota Semarang pada tanggal 27 s.d 31 Januari 2023 dengan judul "E-Modul Sifat Koligatif Larutan Berbasis Unity of Sciences dan Literasi Sains".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Lampiran 25

Dokumentasi



RIWAYAT HIDUP**A. Identitas Diri**

1. Nama : Eni Puji Lestari
2. TTL : Air Batu, 17 Oktober 1997
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 1608076009
6. Alamat Rumah : JL. Batu Ampar , RT 03 RW
03, K.Kuning XI, Kec. Tabir Ilir,
Kab. Merangin, Prov. Jambi
7. No. Hp : 082281419893
8. E-mail : enilestari78810@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri No 257 (Lulus tahun 2010)
2. MTS Miftahul Huda (Lulus tahun 2013)
3. MA Raudhatul Mujawwidin (Lulus tahun 2016)
4. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Semarang, 20 Juni 2023



Eni Puji Lestari

NIM. 1608076009