

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MULTIPLE
REPRESENTASI PADA MATERI KEPOLARAN
SENYAWA DI SMAN 12 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

SALSABILA ZUHRA

NIM. 210208022

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Program Studi Pendidikan Kimia



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

2026 M/1448 H

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MULTIPLE
REPRESENTASI PADA MATERI KEPOLARAN
SENYAWA DI SMAN 12 BANDA ACEH

SKRIPSI

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

Oleh:

SALSABILA ZUHRA

NIM. 210208022

Mahasiswa Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Telah Disetujui Oleh:

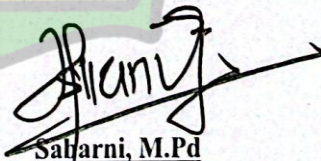
Diketahui:

Dosen Pembimbing Skripsi

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Chusnur Rahmi, M.Pd
NIP. 1989011172019032017



Saharni, M.Pd
NIP. 19820808206042003

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MULTIPLE
REPRESENTASI PADA MATERI KEPOLARAN
SENYAWA DI SMAN 12 BANDA ACEH

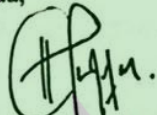
SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Ar-Raniry
Dan Di Nyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal: Rabu 03 Juni 2026
17 Zulhijjah 1447 H

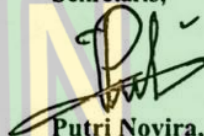
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



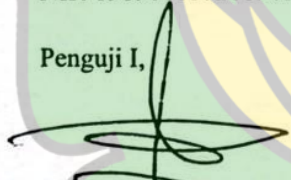
Chusnur Rahmi, M.Pd
NIP. 1989011172019032017

Sekretaris,



Putri Novira, M.Pd
NIP. 1996121125052007

Penguji I,



Mukhlis, S.T., M.Pd
NIP. 197211102007011050

Penguji II,



Noviza Rizkia, M.Pd
NIP. 199211162019032009

Mengetahui:

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



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salsabila Zuhra

NIM : 210208022

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi

Pada Materi Kepolaran senyawa di SMAN 12 Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian Skripsi, saya:

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

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

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

Banda Aceh, 13 Mei 2026

Menyatakan



Salsabila zuhra

ABSTRAK

Nama : Salsabila Zuhra
Nim : 210208022
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi
Pada Materi Kepolaran Senyawa Di SMAN 12 Banda
Aceh
Tempat Sidang : Ruang Sidang 2
Tebal Skripsi : 79
Pembimbing : Chusnur Rahmi, M.Pd
Kata Kunci : *E-Modul, Multipel Representasi, Kepolaran Senyawa, ADDIE, dan Media Pembelajaran.*

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul kimia berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa yang sangat valid dan praktis untuk digunakan di SMAN 12 Banda Aceh. Pengembangan ini dilatarbelakangi oleh karakteristik materi kepolaran yang bersifat abstrak, sehingga memerlukan visualisasi yang mengintegrasikan level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik guna meminimalisir miskonsepsi peserta didik. Prosedur pengembangan dilakukan dengan mengikuti model ADDIE yang mencakup tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar validasi untuk para ahli, serta angket respon peserta didik untuk mengukur tingkat kepraktisan produk. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dengan hasil rata-rata 0,825 masuk dalam kategori sangat “valid”, sementara hasil uji coba di SMAN 12 Banda Aceh mengindikasikan bahwa media pembelajaran ini “praktis” dan memudahkan peserta didik dalam mengaitkan berbagai level representasi pada materi kepolaran senyawa. Dengan demikian, e-modul berbasis multipel representasi ini layak digunakan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran inovatif untuk meningkatkan pemahaman konsep kepolaran senyawa di tingkat SMA.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil ‘alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGEMBANGAN E-MODUL PADA MATERI KEPOLARAN SENYAWA DI SMAN 12 BANDA ACEH”. Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi seluruh umat manusia. Semoga kita semua mendapatkan syafaat beliau di yaumul akhir nanti.

Selama menempuh pendidikan di Jurusan Pendidikan Kimia, penulis memperoleh banyak ilmu pengetahuan serta pengalaman yang sangat berharga. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis juga menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi, baik secara moril maupun materil. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, M.A., M.Ed., Ph.D selaku Dekan FTK Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

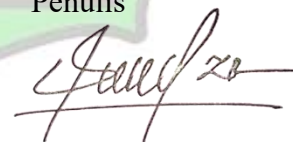
2. Ibu Sabarni, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd., sebagai sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia beserta seluruh stafnya.
3. Bapak Safrijal, M.Pd selaku Dosen Wali Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Chusnur Rahmi, M.Pd yang telah memberikan bimbingan, pengetahuan, dan petunjuk dengan penuh kesabaran serta motivasi yang selalu mengalir dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kepada SMAN 12 Banda Aceh beserta dewan guru yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
6. Keluarga serta teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat dalam pembuatan proposal skripsi ini.

Kepada semua pihak tersebut, semoga bantuan, bimbingan, dan pengarahan serta doa yang diberikan kepada penulis dapat dinilai ibadah oleh Allah SWT, dan mendapat ridha-Nya.

Penulis menyadari bahwa dalam hal penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Banda Aceh, 15 Mei 2026

Penulis



Salsabila Zuhra

210208022

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional.....	6
BAB II: KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Kajian Teori.....	7
B. Materi Kepolaran Senyawa.....	9
C. Hasil penelitian yang relevan.....	16
BAB III: METODE PENELITIAN	18
A. Rancangan Penelitian.....	18
B. Lokasi Penelitian.....	22
C. Subjek Penelitian.....	23
D. Instrumen Penelitian.....	23
E. Teknik Pengumpulan Data	24
F. Teknik Analisis Data	24
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil Penelitian	28
B. Pembahasan	46
BAB V: PENUTUP	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Kepolaran Dengan Titik Didih.....	15
Tabel 3.1 Kriteria Analisis Validasi	26
Tabel 3.2 Pedoman Penilaian Skor	26
Tabel 3.3 Kualifikasi Nilai Responden.....	27
Tabel 4.1 Hasil wawancara.....	28
Tabel 4.2 Saran Dari Validator Terhadap E-Modul	35
Tabel 4.3 Revisi Dari Validator	37
Tabel 4.4 Hasil Validasi Oleh Validator.....	39
Tabel 4.5 Indeks Aiken's V.....	42
Tabel 4.6 Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabel Elektronegativitas.....	10
Gambar 2.2 Contoh Nonpolar	11
Gambar 2.3 Contoh Polar	11
Gambar 2.4 Proses Terjadinya Pembentukan Gaya London	13
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Model ADDIE	19
Gambar 4.1 Rancangan Awal E-Modul	30
Gambar 4.2 Hasil Penilaian Validasi Terhadap E-Modul	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Pembimbing Skripsi	56
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian	57
Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian	58
Lampiran 4 Lembar Validasi	59
Lampiran 5 Lembar Angket Respon	65
Lampiran 6 Dokumentasi	67
Lampiran 7 Riwayat Hidup	68



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bahan ajar yang digunakan guru merupakan salah satu sumber belajar bagi peserta didik. Sumber belajar dimanfaatkan untuk menumbuhkan kesadaran dan motivasi belajar siswa sehingga pengalaman yang diperoleh selama proses pembelajaran dapat memberikan manfaat secara langsung terhadap perkembangan diri mereka. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab I Pasal 1 ayat 20 yang menyatakan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik, pendidik, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Dengan demikian, proses pembelajaran melibatkan beberapa komponen yang saling berinteraksi secara edukatif, yaitu guru, peserta didik, dan sumber belajar. Oleh karena itu, sumber belajar (learning resources) menjadi salah satu komponen penting yang berperan besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.¹

Adapun beberapa manfaat bahan ajar bagi pendidik yaitu dapat menghemat waktu pendidik dalam belajar. pendidik dapat memberikan arahan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri terlebih dahulu. Dapat mengubah peran pendidik sebagai fasilitator, dapat meningkatkan proses pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif.²

Bahan ajar yang digunakan sama hal nya seperti di buku panduan/cetak. Salah satunya pada materi sub bab ikatan kimia, yaitu pada materi kepolaran senyawa. Kepolaran senyawa kovalen merupakan salah satu sub materi dari materi ikatan kimia yang merupakan materi pelajaran yang bersifat abstrak dan sangat teoritis, sehingga lebih sulit untuk dipahami, karena

¹ Handoko, Suryawan Bagus, Sumanta Sumanta, and Karman Karman. "Konsep pengembangan sumber belajar." *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)* 4.6 (2022): 11275-11286.

² Lestari, Ceni Amalia Ayu, et al. "peran bahan ajar, media dan sumber belajar: kunci sukses dalam pembelajaran pendidikan agama islam. " *At-Thullab Jurnal* 7.1 (2025): 1-21

hampir sebagian besar dipelajari dengan cara menghafal, dengan kemampuan retensi informasi sangat kecil.³

Pada penelitian ini, proses pembelajaran dilakukan menggunakan bahan ajar berbentuk e-modul. E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang disusun secara sistematis dalam unit pembelajaran tertentu agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif. E-modul dilengkapi dengan berbagai fitur seperti animasi, audio, dan gambar sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif. Modul elektronik juga dapat dipahami sebagai bentuk pengembangan dari modul cetak yang disajikan dalam format digital.

Dibandingkan dengan modul cetak, e-modul memiliki beberapa keunggulan, di antaranya lebih interaktif, mudah digunakan dalam navigasi, serta mampu memuat gambar, audio, video, dan animasi. Selain itu, e-modul lebih praktis, tahan lama, dan dapat dilengkapi dengan tes atau kuis formatif yang memberikan umpan balik otomatis kepada peserta didik. Apabila terhubung dengan internet, peserta didik juga dapat lebih mudah mencari materi pembelajaran tambahan. Keunggulan lainnya adalah fleksibilitas akses, karena e-modul dapat digunakan kapan saja dan di mana saja sehingga mampu mendukung pembelajaran mandiri peserta didik.⁴

Pada materi konsep kimia, peserta didik dapat belajar pada pendekatan multipel representasi atau tiga level representasi kimia yaitu mikroskopik, submikroskopik, dan simbolik. E-modul yang peneliti kembangkan pada materi kepolaran senyawa akan disajikan dengan pola multipel representasi. Ketiga aspek representasi dalam kimia saling berkaitan satu sama lain sehingga dapat membantu peserta didik lebih mudah memahami materi kimia. Representasi tersebut juga berfungsi sebagai sarana untuk menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik dengan konsep

³ Ginting, Serli Margarettha. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Bentuk Molekul Dan Kepolaran Senyawa Kovalen*. Diss. Unimed, 2022.

⁴ Firdaus, Rizal. et al. "Pengembangan Modul Pembelajaran Elektronik Informatika Materi Pengembangan Aplikasi Mobile untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa". *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 6.6 (2024): 6426 - 6434

baru yang sedang dipelajari. Melalui keterkaitan ketiga representasi tersebut dalam pembelajaran kimia, pemahaman peserta didik terhadap fenomena kimia dapat berkembang dan tergambar lebih jelas dalam pemikiran mereka.⁵

Salah satu penggunaan perangkat lunak yang dapat digunakan oleh peserta didik atau pendidik salah satunya adalah bahan ajar *flipbook*. Bahan ajar *flipbook* ini diharapkan mempunyai daya tarik belajar untuk peserta didik. *Flipbook* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengubah file PDF (*Portable Document Format*) menjadi publikasi digital dengan efek halaman yang dapat dibalik seperti buku nyata. Penggunaan aplikasi ini memudahkan pembuatan buku elektronik dengan tampilan yang lebih interaktif dan menarik. Selain memuat teks dan gambar, aplikasi *flipbook* juga memungkinkan penyisipan audio serta video ke dalam bahan ajar sehingga media pembelajaran menjadi lebih variatif dan mampu meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam proses belajar.⁶ Hal positif dalam pengembangan e-modul ini dapat memberikan kemudahan dalam proses belajar mengajar, materinya yang jelas, dan dapat mudah dipahami.⁷

Berdasarkan hasil observasi peneliti di SMAN 12 Banda Aceh pada tanggal 3 Maret 2025, diketahui bahwa di sekolah tersebut belum pernah dilakukan pengembangan e-modul terhadap peserta didik. Guru di SMAN 12 Banda Aceh, saat pembelajaran berlangsung masih menggunakan buku panduan/buku cetak sebagai bahan ajarnya. Hal ini membuat peserta didik kurang tanggap dalam proses belajar. Buku panduan yang terlalu terstruktur dan kaku dapat membatasi kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan

⁵ Nadia, Nadia, Parham Saadi, and Leny Leny. "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Multiple Representasi Pada Materi Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik." *JCAE (Journal of Chemistry and Education)* 7.1 (2023): 10-19.

⁶ Lehan, Andriyani Afliyanti Dua, et al. "Efektivitas Media Flipbook Berbasis Model Stad Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V: Efektivitas Media Flipbook Berbasis Model Stad Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V." *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)* 6.1 (2023): 117-123.

⁷ Romayanti, Cici, Agus Sundaryono, and Dewi Handayani. "Pengembangan e-modul kimia berbasis kemampuan berpikir kreatif dengan menggunakan Kvisoft Flipbook Maker." *Alotrop* 4.1 (2020): 51-58

mengembangkan ide-ide baru. Selain itu, pembelajaran yang terlalu bergantung pada buku panduan juga dapat membuat peserta didik menjadi pasif dan kurang terlibat dalam proses belajar. Dengan keterbatasan jumlah buku panduan di sekolah SMAN 12 Banda Aceh, menjadi salah satu peserta didik tidak memiliki akses yang memadai ke sumber belajar yang penting. Hal ini dapat menghambat proses pembelajaran dan mengurangi kesempatan peserta didik untuk belajar secara mandiri. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti sebelumnya di SMAN 12 Banda Aceh, diketahui bahwa proses pembelajaran kimia masih menggunakan bahan ajar berupa buku paket sebagai sumber utama pembelajaran.⁸

Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan e-modul berbasis *Heyzine flipbook* sebagai bahan ajar peserta didik. Di dalam e-modul tersebut terdapat materi, gambar, audio, video, dan lain-lain sehingga dapat meningkatkan motivasi dan proses belajar peserta didik. E-modul menjadi salah satu kemudahan untuk belajar, dikarenakan dapat diakses secara *online* sehingga peserta didik dapat belajar kapan saja tanpa terbatas oleh waktu dan tempat.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk dilakukannya penelitian ini yang akan diterapkan berbasis *Heyzine flipbook* dengan pendekatan multipel representasi. Jadi peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan E-Modul Pada Materi Kepolaran Senyawa Di SMAN 12 Banda Aceh”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah yang akan diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

⁸ Usman, Novia. *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Al-Qur'an pada Materi Koloid di SMAN 12 Banda Aceh*. Diss. UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2017.

1. Apakah pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kepolaran Senyawa valid digunakan di Kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh?
2. Bagaimana praktikalitas E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kepolaran Senyawa di kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kepolaran Senyawa valid di kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh.
2. Untuk mengetahui praktikalitas E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kepolaran Senyawa di kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan peserta didik dalam proses pembelajaran sebagai penunjang (e-modul) yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dari hasil belajar peserta didik.

2. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini diharapkan sebagai motivasi belajar peserta didik untuk belajar lebih giat sehingga pemahaman dalam belajar peserta didik meningkat.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan sebagai pengembangan pengetahuan peneliti tentang e-modul berbasis *Heyzine flipbook* yang digunakan sehingga memberikan pengalaman bagi peneliti dalam pembuatan e-modul.

E. Definisi Operasional

1. E-Modul

E-modul (elektronik modul) adalah suatu media atau bahan ajar sebagai penunjang peserta didik dalam pembelajaran. E-modul ini sangat penting digunakan dalam pembelajaran karena e-modul ini sebagai pendamping atau pendukung kegiatan pembelajaran. Didalam e-modul memuat beberapa item, yaitu gambar, teks, video atau animasi, kompetensi atau capaian pembelajaran, petunjuk penggunaan, quiz dan lain-lain.

2. Multiple Representasi

Multiple representasi merupakan penggunaan berbagai cara untuk menggambarkan atau menjelaskan suatu konsep. Dalam pembelajaran kimia, multiple representasi terdiri atas tiga level, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Ketiga level tersebut saling berkaitan satu sama lain sehingga dapat membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran dengan lebih mudah..

3. Kepolaran Senyawa

Kepolaran senyawa merupakan sifat suatu zat yang menunjukkan adanya kutub atau dipol dalam molekul. Senyawa polar memiliki distribusi muatan yang tidak merata, sedangkan senyawa nonpolar mempunyai distribusi muatan yang merata. Kepolaran suatu senyawa dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti perbedaan keelektronegatifan antaratom yang berikatan, bentuk atau geometri molekul, serta keberadaan pasangan elektron bebas pada atom pusat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan

Menurut Para Ahli pengembangan lebih dimaknakan pada proses belajar guna meningkatkan kinerja. Pengembangan meliputi kesempatan belajar yang diperlukan dalam pekerjaan untuk meningkatkan pengetahuan (knowledge) dan keahlian (skill).⁹ Pengembangan ini bisa berarti menciptakan sesuatu atau menyempurnakan yang sudah ada. pengembangan pembelajaran secara khusus berfokus pada peningkatan kualitas proses belajar, baik dari segi materi maupun metode penyampaianya. Dari segi materi, hal ini berarti menyesuaikan bahan ajar dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Sementara dari sisi metodologis dan substansi, hal ini berkaitan dengan pengembangan strategi pembelajaran, baik secara teoritis maupun praktiktis.¹⁰

2. Elektronik Modul (E-Modul)

Elektronik modul merupakan perangkat lunak berisi bahan ajar yang dapat digunakan sebagai media pemfasilitasan kegiatan belajar mengajar dalam pendidikan. Komunikasi antar pelaku pembelajaran dapat menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar sekaligus mendukung proses pembelajaran jarak jauh karena sifatnya yang fleksibel dan dapat digunakan kapan saja serta di mana saja. Dalam pengembangan e-modul, terdapat beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan, yaitu aspek materi, desain, dan media. Selain itu, proses pengukuran serta evaluasi terhadap kelayakan produk juga menjadi bagian penting agar e-

⁹ Dimiyati, Muhammad. *Metode Penelitian Untuk Semua Generasi*. (Jakarta: UI Publishing, 2022). hal. 22

¹⁰ Ritonga, Adelia Priscila, Nabila Putri Andini, and Layla Ikhlamah. "Pengembangan bahan ajaran media." *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)* 1.3 (2022): 343-348.

modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.¹¹ Bahan ajar digital suatu materi pembelajaran elektronik yang dirancang untuk membantu peserta didik mengukur kemampuan mereka. Bahan ajar ini dipublikasikan dalam format digital, yang bisa diakses melalui smartphone, laptop, atau PC. Dibandingkan dengan bahan ajar cetak, bahan ajar digital memiliki keunggulan karena memanfaatkan teknologi.¹²

3. Multipel Representasi

Multipel representasi merupakan pembelajaran yang menghubungkan ketiga tingkat representasi kimia yaitu tingkat makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Tingkat makroskopik merupakan fakta yang bersifat nyata dan dapat dijumpai. Tingkat submikroskopik juga nyata, tetapi yang membedakan dari makroskopik yaitu tidak dapat diinderakan atau tidak dapat dilihat secara langsung. Tingkat simbolik berupa reaksi-reaksi kimia atau partikel materi. Pemahaman konsep kimia dapat dibangun dengan menggunakan multipel representasi. Namun kenyataannya pembelajaran kimia secara umum menekankan pada makroskopik dan simbolik.¹³

4. Kepolaran Senyawa

Polaritas ikatan adalah ukuran seberapa sama atau tidak setara elektron dalam ikatan kovalen yang terbentuk. Ikatan kovalen berdasarkan kepolaran ikatan dibedakan menjadi dua, yaitu ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar. Pada ikatan kovalen polar salah satu atom memiliki daya tarik yang lebih besar untuk mengikat elektron dibandingkan dengan atom lainnya. Kepolaran atau polaritas ikatan

¹¹ Qotimah, Isti Qotimah. "Kriteria pengembangan e-modul interaktif dalam pembelajaran jarak jauh." *Indonesian journal of learning education and counseling* 4.2 (2022): 125-131.

¹² Yulaika, Nina Fitriya, Harti Harti, and Norida Canda Sakti. "Pengembangan bahan ajar elektronik berbasis flip book untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik." *JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen Dan Keuangan* 4.1 (2020): 67-76.

¹³ Pikoli, Masrid, Kadek Sukertini, and Ishak Isa. "Analisis model mental siswa dalam mentransformasikan konsep laju reaksi melalui multipel representasi." *Jambura Journal of Educational Chemistry* 4.1 (2022): 8-12.

merupakan ukuran yang digunakan untuk mengetahui seberapa sama atau tidak setaranya elektron dalam ikatan kovalen yang terbentuk.¹⁴

B. Materi Kepolaran Senyawa

Kurikulum yang digunakan pada materi kepolaran senyawa adalah Kurikulum Merdeka. Pada Kurikulum Merdeka ini terdapat capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran. Capaian pembelajaran pada materi kepolaran senyawa di akhir fase E menekankan kemampuan peserta didik dalam merespons berbagai isu global serta berpartisipasi aktif dalam penyelesaian masalah. Kemampuan yang dikembangkan meliputi mengidentifikasi masalah, mengemukakan ide, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengomunikasikan hasil dalam bentuk proyek sederhana maupun simulasi visual berbasis teknologi. Penerapan kemampuan tersebut berkaitan dengan berbagai isu global, seperti energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, serta pandemi yang disebabkan oleh infeksi virus. Seluruh proses pembelajaran tersebut diarahkan untuk mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Selain penguasaan pengetahuan, pembelajaran juga diharapkan dapat membentuk karakter dan sikap ilmiah peserta didik, seperti jujur, objektif, berpikir kritis, kreatif, mandiri, inovatif, mampu bekerja sama, serta memiliki wawasan kebinekaan global.

Lalu pada tujuan pembelajaran materi ini untuk menganalisis terjadinya ikatan kovalen serta sifat-sifat senyawa yang dihasilkan. Sedangkan, alur tujuan pembelajaran meliputi 3 hal yaitu:

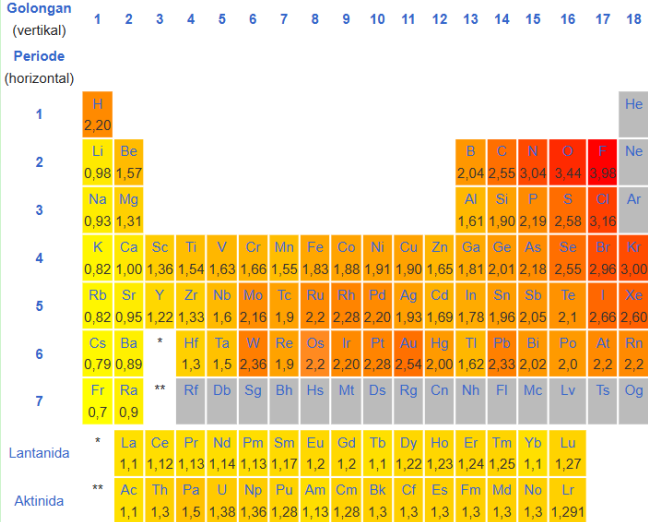
- Peserta didik dapat menganalisis pengaruh elektronegativitas atom-atom yang terlibat dalam ikatan kimia terhadap kepolaran suatu molekul.

¹⁴ Sihombing, Cindy Monalisa, et al. "Analisis Komprehensif Senyawa Kovalen Polar Dan Nonpolar Pada Tanaman Obat Keluarga: Identifikasi Dan Potensi Penggunaannya." *Science: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA* 5.1 (2025): 157-168.

- Peserta didik dapat memprediksi kepolaran suatu molekul berdasarkan momen dipol.
- Peserta didik dapat menyimpulkan pengaruh kepolaran senyawa terhadap sifat-sifat kimia molekul (titik didih, titik leleh, kelarutan dan reaktivitas)

1. Kepolaran Senyawa

Bagaimana menentukan kepolaran suatu senyawa? Kepolaran senyawa kovalen dapat ditentukan berdasarkan perbedaan keelektronegatifan atom-atom yang membentuk senyawa dan bentuk molekul senyawa kovalen. Adapun pada Gambar 2.1 merupakan nilai elektronegativitas yang terdapat pada tabel periodik.



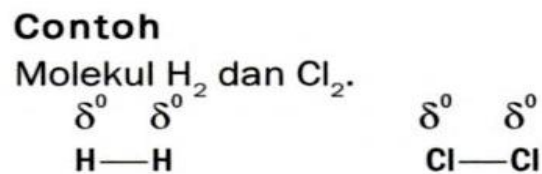
Golongan (vertikal)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H: 2,20																	He
2	Li: 0,98	Be: 1,57											B: 2,04	C: 2,55	N: 3,04	O: 3,44	F: 3,98	Ne
3	Na: 0,93	Mg: 1,31											Al: 1,61	Si: 1,90	P: 2,19	S: 2,58	Cl: 3,16	Ar
4	K: 0,82	Ca: 1,00	Sc: 1,36	Ti: 1,54	V: 1,63	Cr: 1,66	Mn: 1,55	Fe: 1,83	Co: 1,88	Ni: 1,91	Cu: 1,90	Zn: 1,65	Ga: 1,81	Ge: 2,01	As: 2,18	Se: 2,55	Br: 2,96	Kr: 3,00
5	Rb: 0,82	Sr: 0,95	Y: 1,22	Zr: 1,33	Nb: 1,6	Mo: 2,16	Tc: 1,9	Ru: 2,2	Rh: 2,28	Pd: 2,20	Ag: 1,93	Cd: 1,69	In: 1,78	Sn: 1,96	Sb: 2,05	Te: 2,1	I: 2,66	Xe: 2,60
6	Cs: 0,79	Ba: 0,89	*	Hf: 1,3	Ta: 1,5	W: 2,36	Re: 1,9	Os: 2,2	Ir: 2,20	Pt: 2,28	Au: 2,54	Hg: 2,00	Tl: 1,62	Pb: 2,33	Bi: 2,02	Po: 2,0	At: 2,2	Rn: 2,2
7	Fr: 0,7	Ra: 0,9	**	Rf: 1,3	Db: 1,5	Sg: 2,36	Bh: 1,9	Hs: 2,2	Mt: 2,20	Ds: 2,28	Rg: 2,54	Cn: 2,00	Nh: 1,62	Fl: 2,33	Mc: 2,02	Lv: 2,0	Ts: 2,2	Og: 2,2
Lantanida	* La: 1,1 Ce: 1,12 Pr: 1,13 Nd: 1,14 Pm: 1,13 Sm: 1,17 Eu: 1,2 Gd: 1,2 Tb: 1,1 Dy: 1,22 Ho: 1,23 Er: 1,24 Tm: 1,25 Yb: 1,1 Lu: 1,27																	
Aktinida	** Ac: 1,1 Th: 1,3 Pa: 1,5 U: 1,38 Np: 1,36 Pu: 1,28 Am: 1,13 Cm: 1,28 Bk: 1,3 Cf: 1,3 Es: 1,3 Fm: 1,3 Md: 1,3 No: 1,3 Lr: 1,291																	

Tabel periodik elektronegativitas unsur-unsur menggunakan skala Pauling

Gambar 2.1 Tabel Elektronegativitas

Senyawa kovalen nonpolar terbentuk ketika dua atom memiliki nilai keelektronegatifan yang sama atau sangat mirip, sehingga tidak terjadi perbedaan gaya tarik elektron yang signifikan. Akibatnya, pasangan elektron yang digunakan bersama berada pada posisi yang seimbang di antara kedua atom. Kondisi ini umumnya terjadi pada ikatan antara atom-atom sejenis atau atom nonlogam yang memiliki keelektronegatifan sama, sehingga menghasilkan molekul yang bersifat nonpolar. Akibatnya, pada ikatan tersebut tidak terjadi polarisasi. Kedua atom H dan Cl mempunyai

daya tarik elektron yang sama besarnya sehingga pada ikatan H-H dan Cl-Cl tidak terjadi polarisasi. Posisi pasangan elektron milik bersama tersebut dalam keadaan simetris. Terdapat contoh pada Gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Contoh non polar

Senyawa kovalen polar terbentuk dari ikatan antara atom-atom nonlogam yang berbeda atau atom-atom yang memiliki perbedaan keelektronegatifan yang cukup besar. Pada molekul kovalen polar, pasangan elektron yang digunakan bersama akan cenderung lebih tertarik ke atom yang memiliki keelektronegatifan lebih tinggi. Hal ini terjadi karena atom dengan keelektronegatifan besar memiliki gaya tarik elektron yang lebih kuat.

Akibatnya, terjadi polarisasi pada ikatan tersebut, di mana atom yang lebih elektronegatif akan bermuatan sebagian negatif (δ^-), sedangkan atom yang kurang elektronegatif bermuatan sebagian positif (δ^+). Dengan demikian, molekul tersebut memiliki dua kutub muatan atau bersifat dipol. Perhatikan Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Contoh Polar

Molekul asam flourida (HF) dan asam klorida (HCl). Keelektronegatifan H = 2,2 dan F = 3,9. Pasangan elektron milik bersama lebih tertarik ke arah F sehingga F menjadi kutub negatif dan H menjadi kutub positif. Keelektronegatifan H = 2,2 dan Cl = 3,16. Pasangan

elektron milik bersama lebih tertarik ke arah Cl. Hal itu disebabkan keelektronegatifan Cl lebih besar dari H sehingga Cl menjadi kutub negatif dan H menjadi kutub positif. Demikian juga untuk molekul HCl.¹⁵

2. Gaya Antar Molekul

Pada gaya antar molekul adalah gaya tarik-menarik antara molekul yang mempengaruhi sifat fisik suatu zat, seperti titik didih, titik leleh, dan kelarutan. Gaya ini menentukan bagaimana molekul-molekul berinteraksi satu sama lain, sehingga mempengaruhi perilaku zat dalam berbagai kondisi. Adapun terdapat beberapa gaya antar molekul yaitu:

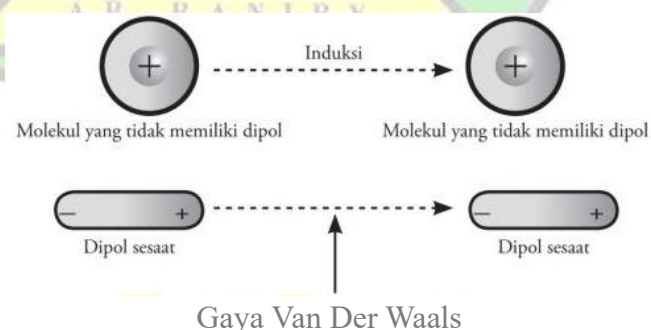
- a. Ikatan Hidrogen, Ikatan hidrogen adalah gaya antar molekul yang terjadi antara atom hidrogen (H) yang terikat pada atom sangat elektronegatif (seperti O, N, atau F) dengan atom lain yang memiliki pasangan elektron bebas. Gaya ini relatif kuat dan menyebabkan molekul-molekul saling tarik-menarik, sehingga meningkatkan titik didih dan tegangan permukaan zat, seperti yang terlihat pada air (H₂O). Air (H₂O) memiliki ikatan hidrogen yang kuat karena atom hidrogen (H) terikat pada atom oksigen (O) yang sangat elektronegatif. Ini menyebabkan atom H memiliki muatan positif parsial, sementara atom O memiliki muatan negatif parsial. Muatan positif pada H kemudian tertarik ke muatan negatif pada O di molekul lain membentuk ikatan hidrogen. Ikatan ini relatif kuat dibandingkan gaya antar molekul lainnya, sehingga air memiliki titik didih tinggi (100°C) dan tegangan permukaan yang besar.
- b. Gaya Dipol-dipol, Gaya dipol-dipol terjadi jika sesama senyawa kovalen polar saling berinteraksi. Senyawa kovalen dapat bersifat polar atau nonpolar. Senyawa kovalen polar memiliki muatan yang terpolarisasi (terkutubkan) yang disebut dipol. Ada dua jenis dipol, yaitu dipol positif (bermuatan +) dan dipol negatif (bermuatan -). Dipol positif dilambangkan dengan δ^+ , sedangkan dipol negatif

¹⁵ Suyatno dkk. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. (Jakarta: Grasindo. 2007). Hal. 64

dilambangkan dengan δ^- . Dipol-dipol yang berbeda akan tarik-menarik, sedangkan dipol-dipol yang sama akan tolak-menolak. Gaya tarik-menarik antardipol lebih kuat dibandingkan gaya tolak-menolak antardipol. Akibatnya, dipol positif cenderung ingin berdekatan dengan dipol negatif.¹⁶

- c. Gaya London, Gaya London merupakan gaya antarmolekul yang terjadi pada senyawa nonpolar, seperti N_2 , H_2 , He , O_2 , Br_2 , dan I_2 . Meskipun senyawa nonpolar tidak memiliki dipol permanen, interaksi tetap dapat terjadi akibat adanya pergerakan elektron yang bersifat dinamis dalam atom atau molekul. Elektron yang selalu bergerak memungkinkan terbentuknya ketidakseimbangan distribusi muatan sesaat, sehingga muncul dipol sementara atau dipol sesaat.

Dipol sesaat ini kemudian dapat memengaruhi molekul di sekitarnya dengan cara menginduksi pergeseran awan elektron pada molekul lain yang berdekatan. Akibatnya, molekul yang semula nonpolar juga dapat mengalami pembentukan dipol terinduksi. Interaksi antara dipol sesaat dan dipol terinduksi inilah yang menghasilkan gaya tarik-menarik antarmolekul yang disebut gaya London. Gaya ini termasuk dalam gaya van der Waals dan pertama kali dikemukakan oleh Fritz London pada tahun 1928.



Gambar 2.4 Proses terjadinya pembentukan Gaya London

¹⁶ Muchtariadi dan Justiana, Sandri. *Kimia 2 SMA Kelas XI*. (Bogor: Yudhistira, 2007). Hal. 28

Suatu zat yang berwujud gas tidak memiliki gaya antarmolekul sehingga gas tidak memiliki bentuk dan volume yang tetap. Suatu zat yang berwujud cair dan padat memiliki gaya antarmolekul sehingga memiliki volume yang tetap. Letak atom-atom dalam benda padat lebih berdekatan daripada benda cair sehingga benda padat memiliki bentuk yang tetap.¹⁷

3. Sifat Fisik Kepolaran Senyawa

a. Titik didih dan leleh

Sifat fisik suatu molekul, seperti titik leleh dan titik didih, sangat dipengaruhi oleh kuat lemahnya gaya tarik antarmolekul. Pada umumnya, gaya London menghasilkan titik leleh dan titik didih yang lebih rendah dibandingkan molekul lain dengan massa molekul relatif (M_r) yang sama tetapi memiliki gaya antarmolekul yang lebih kuat. Sementara itu, molekul polar yang memiliki gaya tarik dipol-dipol biasanya memiliki titik leleh dan titik didih yang lebih tinggi karena interaksinya lebih kuat dibandingkan gaya London pada molekul nonpolar dengan M_r yang sama.

Namun, jika dibandingkan dua senyawa yang sama-sama bersifat polar tetapi memiliki perbedaan massa molekul relatif (M_r) yang jauh, maka penentuan titik didih dan titik leleh tidak hanya dipengaruhi oleh kepolaran saja. Molekul dengan M_r yang lebih besar cenderung memiliki gaya London yang lebih kuat karena jumlah elektron yang lebih banyak, sehingga gaya tarik antarmolekul totalnya bisa menjadi lebih besar. Akibatnya, senyawa dengan M_r lebih besar dapat memiliki titik didih dan titik leleh yang lebih tinggi meskipun keduanya sama-sama polar. ini

¹⁷ Sutrena, Nana. *Kimia*. (Jakarta: Grafindo Media Pratama, 2008). Hal. 37

Tabel 2.1 Hubungan Kepolaran dengan Titik Didih

No.	Nama	Rumus	Mr	Kepolaran	Titik Didih (°C)
1	neopentana	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	72	nonpolar	9,5
2	pentana	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	72	nonpolar	36,1
3	butana	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	58	nonpolar	-0,5
4	aseton	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array} $	58	polar	56,2
5	asam klorida	HCl	36,5	polar	-84,9
6	asam iodida	HI	128	polar	-35,2

Berdasarkan tabel di atas, dapat di lihat bahwa HI memiliki titik didih yang lebih tinggi daripada HCl sehingga lebih polar dari HCl. Massa molekul relatif HI lebih besar daripada HCl sehingga titik didih HI lebih tinggi dari HCl.

Senyawa yang memiliki ikatan hidrogen akan memiliki titik didih lebih tinggi daripada molekul yang memiliki ikatan Van der Waals atau gaya tarik dipol-dipol. Senyawa yang membentuk ikatan hidrogen intermolekul (dalam satu molekul) akan memiliki titik didih dan titik leleh yang lebih tinggi dibandingkan dengan senyawa yang membentuk ikatan hidrogen intramolekul (antarmolekul).¹⁸

b. Kelarutan

kepolaran senyawa mempengaruhi kelarutannya dalam pelarut yang berbeda. Senyawa non polar cenderung larut dalam pelarut nonpolar, karena interaksi Van der Waals yang dominan. Senyawa semi-polar dan polar menunjukkan kelarutan yang lebih fleksibel. pada senyawa semi-polar mempunyai kemampuan berinteraksi dengan baik pada pelarut polar dan non polar dalam batas tertentu. Prinsip "*like dissolves like*" berlaku umum untuk memprediksi kelarutan berdasarkan kepolaran senyawa. Polaritas suatu senyawa

¹⁸ Salirawati, Das dkk. *Belajar Kimia Secara Menarik*. (NTT: PT. Grasindo, 2007). Hal. 58-61

memainkan peran penting dalam menentukan kelarutannya dalam pelarut tertentu, karena interaksi antara molekul nonpolar dan polar mempengaruhi kemampuan suatu zat untuk larut.

Salah satu contohnya yaitu pencampuran minyak dan air. Kelarutan minyak dalam air sangat rendah (praktis tidak larut) karena minyak bersifat non-polar sementara air bersifat polar. Mereka tidak mematuhi prinsip "*like dissolves like*", sehingga mereka terpisah. Hal ini sejalan pada prinsip di atas bahwa kelarutan pada non polar akan tinggi dalam pelarut non polar pula.

c. Reaktivitas

Kepolaran senyawa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap reaktivitas. Interaksi antarmolekul yang dihasilkan dari kepolaran mengarahkan bagaimana molekul mendekati, menempel, dan bereaksi. Setiap kepolarannya memiliki hal yang berbeda pula.

Senyawa non polar cenderung bereaksi dengan reagen non polar melalui interaksi "Van Der Waals" dan sering terlibat dalam reaksi radikal bebas. Sementara itu, senyawa polar lebih reaktif karena muatan positif dan negatifnya yang parsial menciptakan dipol yang dapat menarik molekul lain. Hal ini memungkinkan terjadinya interaksi dipol-dipol yang kuat.

C. Hasil Penelitian yang Relevan

Adapun penelitian sebelumnya oleh Cici Romayanti, Agus Sundaryono dan Dewi Handayani pada tahun 2020 tentang "Pengembangan E-Modul Kimia berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan menggunakan *Kvisoft Flipbook Maker*". Menunjukkan bahwa e-modul yang diberikan dapat memudahkan dalam proses pembelajaran, materinya jelas, dan mudah ahami.¹⁹

¹⁹ Romayanti, Cici, Agus Sundaryono, and Dewi Handayani. "Pengembangan e-modul kimia berbasis kemampuan berpikir kreatif dengan menggunakan *Kvisoft Flipbook Maker*." *Alotrop* 4.1 (2020): 51-58

Hal ini signifikan terkait pengembangan e-modul yang akan di teliti, hasil ini memberikan dukungan kuat bagi tujuan penelitian ini.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nadia, Parham Saadi, dan Leny pada tahun 2023 juga menunjukkan hasil terkait "*Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Multipel Representasi pada Materi Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik*". Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa e-modul berbasis multiple representasi yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, e-modul tersebut juga dinilai sangat praktis dengan kategori sangat baik untuk diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar.²⁰

Jadi dari kedua penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dengan menggunakan *flipbook* berbasis multipel representasi ini sangat baik untuk diterapkan dalam proses belajar, dengan pemahaman belajar yang jelas dan juga praktis dalam bahan ajar tersebut. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka dalam penelitian ini akan dilakukan oleh peneliti mengenai pengembangan e-modul berbasis *Heyzine flipbook* pada materi kepolaran senyawa. Bahan ajar yang akan dikembangkan akan mencakup dua hal yang akan dilakukan yaitu menggunakan *flipbook* dan berbasis multipel representasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat validitas dan kepraktisan terhadap e-modul yang akan dikembangkan dalam proses belajar mengajar di SMAN 12 Banda Aceh.

²⁰ Nadia, Nadia, Parham Saadi, and Leny Leny. "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Multiple Representasi Pada Materi Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik." *Jcae (Journal of Chemistry and Education)* 7.1 (2023): 10-19.

BAB III

METODE PENELITIAN

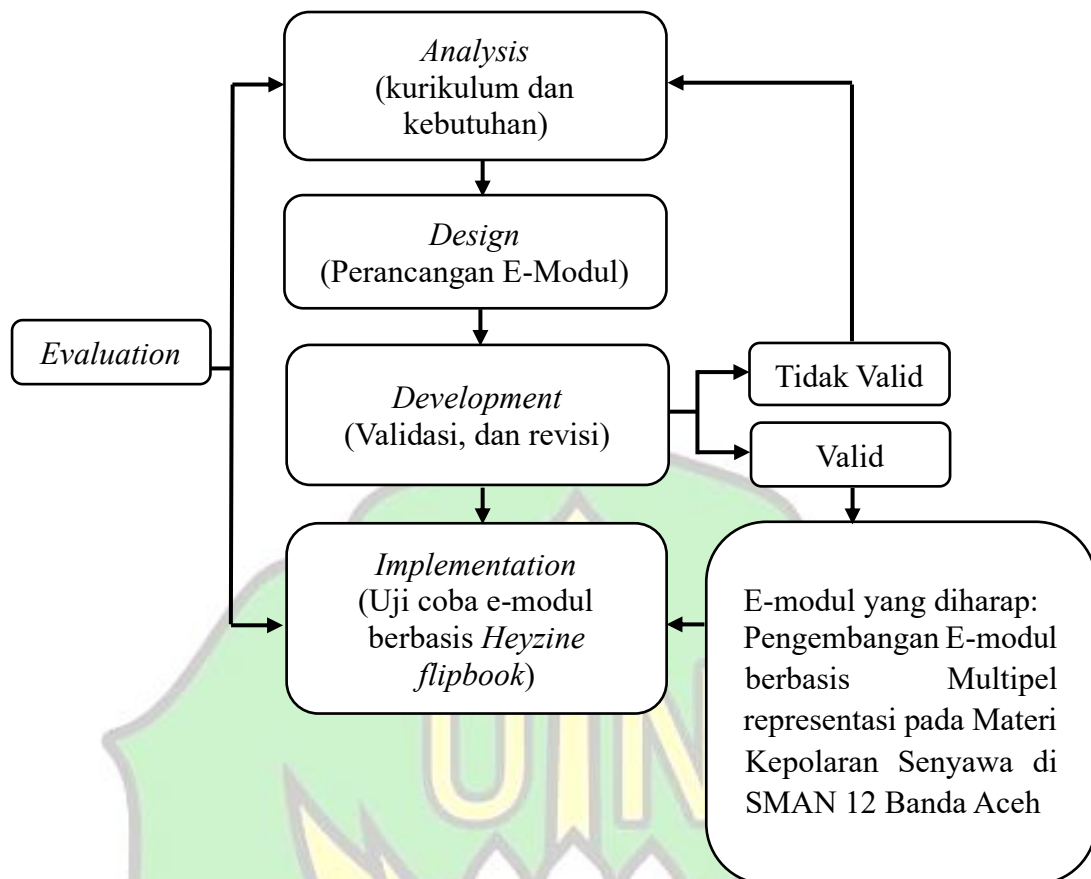
A. Rancangan Penelitian

Adapun rancangan yang digunakan pada proposal penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D). Penelitian *Research & Development* ini merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk yang telah ada. Penelitian pengembangan merupakan salah satu jenis penelitian yang dapat menjadi penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Melalui penelitian ini, permasalahan dalam bidang pendidikan dapat diidentifikasi dan dicarikan solusinya sehingga mampu menghasilkan inovasi pembelajaran yang lebih efektif, salah satunya melalui penelitian pengembangan (*research and development* atau litbang). Penelitian dan pengembangan pendidikan sendiri merupakan proses ilmiah yang mencakup identifikasi kebutuhan, pengembangan produk, serta validasi untuk menghasilkan produk baru yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carey ini dirancang untuk sistem pembelajaran dan merupakan model pengembangan yang menggambarkan tahapan secara sistematis dan berurutan dalam proses pengembangannya.

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengembangkan e-modul berbasis *Heyzine flipbook* terhadap peserta didik di SMAN 12 Banda Aceh. Pada penelitian ini, penulis akan berusaha untuk menyajikan bahan ajar yang terstruktur dan mudah dipahami. Adapun Langkah-langkah pengembangan model ADDIE dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Pengembangan Model ADDIE

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap awal penggunaan model pengembangan ini peneliti akan melakukan analisis atau observasi awal dengan cara berdiskusi bersama pendidik yang bersangkutan mengenai perlunya pengembangan e-modul, sehingga dapat di terapkan e-modul di sekolah tersebut. Tahapan ini mencakup 2 hal yaitu analisis kurikulum dan analisis kebutuhan. Adapun secara garis besar penjelasan dari kedua tahapan analisis sebagai berikut:

a. Analisis kurikulum

Pada tahap analisis kurikulum, kegiatan dilakukan dengan menelaah kurikulum yang sedang diterapkan di sekolah. Hal ini bertujuan agar pengembangan yang dilakukan peneliti dapat disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di SMAN 12 Banda Aceh,

sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang sedang diterapkan..

b. Analisis kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan analisis bahan ajar sebagai informasi utama dalam pembelajaran serta e-modul sebagai pendukung terlaksananya pembelajaran terhadap peserta didik di kelas X IPAS-1. Analisis ini dilakukan secara diskusi bersama pendidik yang bersangkutan, untuk mengetahui kebutuhan peserta didik. Di tahap inilah peneliti menentukan bahan ajar yang perlu dikembangkan untuk peserta didik belajar.

2. *Design (Desain)*

Di tahap desain, peneliti akan mendesain e-modul secara terstruktur dari capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran. Peneliti mendesain peta konsep sebagai urutan materi dari kepolaran senyawa sampai sifat fisik dari kepolaran senyawa tersebut. Memberikan sedikit contoh sebagai gambaran dasar pada materi Kepolaran Senyawa serta penjelasan dari sifat kepolaran dari contoh tersebut, sehingga contoh yang tertera memiliki faktor yang memengaruhi kepolaran. Pada tahap di faktor yang memengaruhi kepolaran terdapat titik didih dan leleh, kelarutan dan reaktivitas. Adapun bagian-bagian yang perlu di desain pada e-modul berbasis *Heyzine flipbook* ini yaitu:

- a. Tampilan e-modul, seperti *layout*, warna, font, dan gambar yang akan digunakan.
- b. Navigasi, seperti menu, tombol, dan link yang akan digunakan untuk memudahkan pengguna mengakses konten.
- c. Multimedia, seperti gambar, video, animasi, dan audio yang akan digunakan.
- d. Grafis, seperti ikon dan elemen-elemen visual lainnya yang akan memperindah tampilan e-modul.
- e. Desain teks, seperti penulisan, penyuntingan, dan penyajian teks yang akan digunakan untuk menyampaikan materi Pelajaran.

- f. Dan fitur tambahan, seperti fitur pencetakan, fitur ekspor, dan fitur lainnya untuk meningkatkan fungsionalitas e-modul.

Desain yang baik akan memastikan bahwa pembelajaran yang dikembangkan dapat mencapai tujuan yang diinginkan dan memenuhi kebutuhan peserta didik di kelas X IPAS-1.

3. *Development* (Pengembangan)

Peneliti mengembangkan materi pembelajaran yang sesuai dengan rencana yang telah dirancang sebelumnya. Ditahap ini, peneliti membuat e-modul untuk dapat digunakan pada peserta didik. Pada tahap ini, e-modul sudah menjadi produk bahan ajar untuk digunakan, tetapi perlu dilakukan validasi terhadap validator-validator untuk dapat meningkatkan kualitas e-modul berbasis *Heyzine flipbook* dengan menggunakan Teknik *Aiken's V*. Pembuatan e-modul berbasis *Heyzine flipbook* ini menggunakan aplikasi *Canva*. *Canva* merupakan salah satu aplikasi *Software* yang dapat digunakan untuk membuat buku, modul, atau bahan ajar lainnya dalam bentuk elektronik/digital. Produk yang dihasilkan dari penggunaan aplikasi *Canva* yaitu e-modul berbasis *Heyzine flipbook* pada materi kepolaran senyawa. Pengembangan yang baik pasti akan memastikan bahwa materi pembelajaran yang dihasilkan berkualitas tinggi, relevan dan valid dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dilanjutkan dengan validasi terhadap 3 validator yaitu Dosen Prodi Pendidikan Kimia.

4. *Implementation* (Implementasi)

Di tahap ini peneliti akan melaksanakan program penerapan/implementasi e-modul kepada peserta didik di kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh. Penerapan e-modul ini perlu dilakukannya proses pembelajaran terhadap peserta didik untuk melihat apakah praktis dalam penggunaan e-modul berbasis *Heyzine flipbook* ini. Kemudian peneliti akan membagikan instrumen penelitian berupa angket respon kepraktisan dengan menggunakan skala *Likert* yang akan diberikan kepada peserta didik kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh sebagai penilain tanggapan terhadap e-

modul berbasis *Heyzine flipbook* yang telah dikembangkan. Ada beberapa indikator untuk dinilai yaitu keterbacaan e-modul, aspek materi, kemudahan akses, kualitas, kemudahan navigasi, desain dan tampilan. Dengan demikian, tahap Implementasi sangat penting dalam memastikan bahwa peserta didik dapat memanfaatkan program pembelajaran dengan maksimal dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Di tahap akhir dilakukan evaluasi terhadap kualitas e-modul berbasis PDF *flipbook* yang telah dikembangkan. Evaluasi ini dilakukan kepada kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh untuk melihat hasil pembelajaran terhadap e-modul berbasis *Heyzine flipbook*, apakah sistem pembelajaran yang sudah dilakukan berhasil atau tidak. Adapun evaluasi yang dilakukan setiap tahapan ADDIE yaitu:

- a. *Analysis*, evaluasi yang dilakukan yaitu mengidentifikasi kembali kurikulum yang digunakan dan kebutuhan.
- b. *Design*, evaluasi yang dilakukan yaitu menilai kembali kesesuaian desain terhadap tujuan pembelajaran serta mengevaluasi kembali kualitas materi dan fitur-fiturnya.
- c. *Development*, evaluasi yang dilakukan yaitu hasil revisi dari para validator mengenai e-modul sudah dirancang oleh peneliti.
- d. *Implementation*, evaluasi yang dilakukan yaitu melakukan penerapan e-modul ke peserta didik di kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh lalu di lakukannya penyebaran angket respon kepraktisan terhadap e-modul.
- e. *Evaluation*, mengevaluasi kembali data yang didapat dari hasil kevalidan dan angket kepraktisan yang diberikan kepada peserta didik.

Evaluasi yang baik akan membantu peneliti memahami program pembelajaran telah mencapai tujuan yang diinginkan.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti berada di SMAN 12 Banda Aceh, yang berada di Jl. T. Panglima Nyak Makam, Kota Baru, Kec. Kuta Alam, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh.

C. Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh, yang berjumlah 28 orang, dengan diantaranya jumlah laki-laki 16 orang dan jumlah perempuan 12 orang. Pengambilan sampel ini dilakukan karena berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian, seperti peserta didik dapat memberikan umpan balik yang berharga mengenai kepraktisan e-modul. Dan populasi lainnya dalam penentuan kevalidan terhadap pengembangan e-modul berbasis *Heyzine flipbook* yaitu 3 Dosen Prodi Pendidikan Kimia. Pengambilan sampel ini di pilih menggunakan teknik *sampling purposive*. Dengan menggunakan Teknik *sampling purposive*, peneliti dapat memfokuskan peserta didik yang paling relevan dan penting untuk penelitian. Teknik ini digunakan untuk menentukan sampel dalam pertimbangan tertentu. Pemilihan sampel ini yang di anggap paling *representative* dan relevan dengan tujuan penelitian di kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh.

D. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan instrumen penelitian yang akan mempermudah dalam pengumpulan data dan analisis data, sehingga peneliti menggunakan lembar Validasi dan lembar Angket Kepraktisan.

1. Lembar Validasi

Dilakukan terlebih dahulu di uji validasi e-modul berbasis *Heyzine flipbook* ini. Uji validasi ini dilakukan untuk melihat keabsahannya dalam e-modul berbasis *Heyzine flipbook* ini berupa isi, bahasa, dan penyajiannya dalam e-modul berbasis *Heyzine flipbook* tersebut. Lembar validasi ini menggunakan Teknik *Aiken's V*. Teknik *Aiken's V* merupakan Teknik statistik yang digunakan untuk mengukur validitas isi suatu instrumen pengukuran.

2. Lembar Angket Kepraktisan

Lembar angket kepraktisan yang diberikan kepada peserta didik kelas X IPAS-1 di SMAN 12 Banda Aceh berisi sejumlah pertanyaan yang harus diisi oleh responden. Angket ini bertujuan untuk memperoleh

informasi yang lengkap terkait suatu permasalahan dari responden, tanpa menimbulkan kekhawatiran bagi mereka dalam memberikan jawaban, meskipun jawaban tersebut tidak sepenuhnya sesuai dengan keadaan sebenarnya. Angket yang digunakan pada penelitian ini merupakan angket tertutup. angket tertutup adalah jenis angket yang menyediakan pilihan jawaban yang telah ditentukan dan tidak dapat memberikan jawaban secara bebas atau dalam bentuk kalimat yang panjang.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada proposal penelitian ini mencakup beberapa teknik, yaitu:

1. Validasi

Pada tahap validasi, e-modul berbasis *Heyzine flipbook* ini akan di uji validasi oleh 3 validator yaitu Dosen Prodi Pendidikan Kimia untuk mendapat koreksi terhadap e-modul *Heyzine flipbook* pada materi kepolaran senyawa. Dalam validasi, peneliti melakukan evaluasi terhadap instrumen pengukuran seperti kuesioner untuk menentukan apakah instrumen tersebut memiliki validitas yang baik.

2. Angket

Dalam distribusi angket ini, peneliti bertujuan untuk mengetahui tanggapan guru dan peserta didik kelas X IPAS-1 terhadap penggunaan e-modul berbasis *Heyzine flipbook* pada materi kepolaran senyawa. Angket yang dibuat oleh peneliti ditujukan kepada guru dan peserta didik kelas X IPAS-1 dengan menggunakan skala *Likert* sebagai skala pengukurannya. Skala *Likert* merupakan skala yang memanfaatkan angka untuk merepresentasikan tingkat setuju atau tidak setuju terhadap sebuah pernyataan.

F. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan salah satu bagian terpenting dalam suatu penelitian. Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis menggunakan teknik statistik yang sesuai. Hasil analisis tersebut

selanjutnya digunakan untuk merumuskan temuan penelitian berdasarkan data yang diperoleh. Dengan menggunakan teknik analisis data yang tepat, peneliti dapat menghasilkan temuan yang akurat dan relevan serta membuat keputusan yang lebih informasi dan berbasis bukti.

1. Skor Validasi

Dalam data validasi ini dilakukan oleh beberapa para ahli untuk memberi arahan, menilai dan memberi saran terhadap e-modul berbasis *Heyzine flipbook* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Selanjutnya peneliti akan melakukan analisis data pada hasil validator. Teknik *Aiken's V* ini dilakukan dengan memberi skor 1-4 pada setiap item soal. Analisis validitas terhadap e-modul berbasis *Heyzine flipbook* dihitung menggunakan Teknik *Aiken's V*. Lalu di hitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \sum S / [n(C-1)]$$

$$S = R - Lo$$

Keterangan:

V = Indeks *Aiken's V*

S = skor yang diberikan oleh penilai – skor terendah dalam kategori

R = skor yang diberikan oleh penilai

Lo = skor penilaian terendah (1)

C = skor penilaian tertinggi (4)

n = jumlah validator (penilai)²¹

Nilai valid di tentukan oleh hasil rentang angka indeks validitas yang diperoleh berdasarkan Tabel 3.1

²¹ Afridiani, Widya, and Anni Faridah. "Validitas Pengembangan E-modul Berbasis Android Mata Kuliah Food Control. Edukatif." *Jurnal Ilmu Pendidikan* 3.5 (2021): 2450-2458.

Tabel 3.1. Kriteria Analisis Validasi²²

Interval rata-rata skor	Kualifikasi
$0 < V \leq 0,20$	Sangat tidak valid
$0,20 < V \leq 0,40$	Tidak valid
$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup valid
$0,60 < V \leq 0,80$	Valid
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat valid

(Patlan dkk. 2024)

2. Angket Respon

Kuesioner ini menggunakan skala pengukuran dengan model pertanyaan pada lembar validasi yang disusun oleh peneliti berdasarkan skala Likert. Untuk memperoleh tanggapan dari peserta didik, setiap jawaban diberikan skor penilaian. Skala Likert yang digunakan terdiri atas empat pilihan jawaban dengan rentang skor 1 sampai 4, mulai dari kategori sangat positif hingga sangat negatif. Adapun rincian penilaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Pedoman Penilaian Skor

Pertanyaan	SP	P	TP	STP
Jawaban	4	3	2	1

(Sugiyono, 2016)

Keterangan:

SP : Sangat Praktis

P : Praktis

TP : Tidak Praktis

STP : Sangat Tidak Praktis²³

²² Jaya, Patlan Putra, As Elly, and Nur Fitriyana. "Pengembangan LKPD Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Pasar Satelit Lubuklinggau pada Materi Aritmatika Sosial." *Supermat: Jurnal Pendidikan Matematika* 8.2 (2024): 246-258

²³ Septiana, Aisyah Dwi, Naura Salma Annabila, and Wahyu Dwi Indah Ayudya. "Pengembangan Lembar Validasi E-Modul Interaktif Untuk Sekolah Dasar." *Journal of Education: Research and Conceptual (JERC)* 1.1 (2024): 49-54.

Hasil respon dari peserta didik terhadap seluruh aspek yang dinilai, disajikan dalam bentuk tabel. Dengan demikian dapat dicari rata-rata dari hasil semua respon. Hasil data tersebut dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus persentase responden:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase nilai responden

$\sum X$: Jumlah nilai jawaban peserta didik

$\sum Xi$: Jumlah nilai ideal/maksimal

Sebelum menghitung persentase responden, terlebih dahulu menghitung skor nilai ideal/ maksimal dengan rumus:

Skor ideal = banyak uraian butir pertanyaan $\times$ banyak skor skala *Likert*

Rumus tersebut digunakan untuk mengetahui responden suatu bahan ajar yang telah dirancang.²⁴ kemudian kriteria diisi seperti kriteria yang terdapat pada Tabel 3.3. berikut.

Tabel 3.3. Kualifikasi Nilai Responden

Presentase (%)	Kriteria
85-100	Sangat Praktis
75-84	Praktis
55-74	Tidak Praktis
<55	Sangat Tidak Praktis

²⁴ Aulia, Winda. "Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif materi tata surya kelas VI sekolah dasar." *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 11.1 (2023): 220-234.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan metode *Research & Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk atau bahan ajar pembelajaran pada materi kepolaran senyawa di kelas X IPAS-1 SMA Negeri 12 Banda Aceh. Pada data penelitian ini dilakukan uji validitas dan angket respon serta menghitung persentase hasil angket yang telah dilakukan. Berikut penyajian hasil uji validitas dan angket respon serta penyajian data hasil penelitian:

1. Penyajian data

a. *Analisis* (analisis kebutuhan dan kurikulum)

Penelitian ini melakukan langkah awal untuk analisis kebutuhan dan permasalahan yang ada dalam proses pembelajaran kimia di SMA Negeri 12 Banda Aceh. Langkah-langkah yang dilakukan mencakup analisis awal dan analisis kurikulum sekolah yang terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Wawancara

Aspek Penilaian	Hasil analisis
Analisis Kebutuhan	
a. Guru dan Peserta Didik	1. Bahan ajar yang digunakan yaitu buku paket. 2. Media pembelajaran yang kurang bervariasi sehingga peserta didik merasa bosan. 3. Penggunaan e-modul berbasis multipel representasi ini belum pernah diterapkan dalam pembelajaran.

Analisis Kurikulum	Kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran pada Kelas X IPAS-1 fase E sudah menggunakan Kurikulum Merdeka. Materi yang akan diterapkan yaitu kepolaran senyawa yang dimana suatu konsep kimia yang menjelaskan tentang keelektronegatifan senyawa, momen dipol, dan dampak sifat senyawa (titik didih, titik leleh, kelarutan dan reaktivitas)
--------------------	---

Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti tertarik untuk membuat dan mengembangkan e-modul berbasis multipel representasi yang dapat membantu mereka memahami materi kepolaran senyawa. Kesenjangan antara keterbatasan media (hanya buku paket) dengan tuntutan Kurikulum Merdeka pada fase E menunjukkan perlunya inovasi perangkat ajar yang lebih interaktif. Materi kepolaran senyawa memiliki karakteristik abstrak yang mencakup aspek mikroskopis, simbolik, dan makroskopis, sehingga penggunaan e-modul berbasis multipel representasi menjadi solusi yang sangat relevan. Pengembangan ini tidak hanya mengisi kekosongan inovasi digital yang belum pernah diterapkan sebelumnya, tetapi juga berpotensi meningkatkan keterlibatan siswa dengan menyajikan konsep kimia secara lebih konkret dan bervariasi.

b. *Design* (Perancangan e-modul)

Setelah dilakukannya analisis atau observasi awal maka peneliti melanjutkan proses perancangan sebuah e-modul. Pada tahap perancangan e-modul ini, proses awal yang sangat penting dilakukan yaitu pada platform desain *Canva*. Di platform ini, berbagai elemen visual dan multimedia yang menarik, seperti video serta gambar-gambar, diintegrasikan untuk meningkatkan daya tarik visualnya secara signifikan. Setelah selesai dirancang dengan aplikasi *Canva*, tahap selanjutnya adalah mempublikasikan e-modul tersebut menggunakan aplikasi khusus seperti *Heyzine flipbooks*, yang akan didesain menjadi format digital interaktif yang dapat diakses dan dibuka dengan mudah oleh pengguna di berbagai perangkat, e-modul ini akan di ubah menjadi *flipbook*. Berikut perancangan awal e-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa.

Gambar 4.1. Rancangan awal e-modul



Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Al-hamdulillahirobbil 'alamin, segala puji dan syukur selalu tercurah kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat, nikmat, dan karunia-Nya. Penulis mempersembahkan e-modul ini sebagai salah satu inovasi dalam dunia pendidikan yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan memberikan kemudahan akses bagi peserta didik dalam memahami materi kepolaran senyawa dengan lebih interaktif dan menarik. E-modul (elektronik modul) adalah suatu media atau bahan ajar sebagai penunjang peserta didik dalam pembelajaran. Serta memfasilitasi proses belajar yang lebih efektif dan efisien melalui integrasi teknologi digital yang mutakhir dan metode pembelajaran yang inovatif. E-modul ini disusun sesuai dengan elemen Kurikulum Merdeka yaitu CP (Capaian Pembelajaran), TP (Tujuan Pembelajaran) dan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) yang dimana dengan sintesis pengetahuan tentang elektronegativitas, struktur molekul, dan jenis ikatan kimia atau dapat mengevaluasi dan memprediksi sifat-sifat kimia suatu senyawa, lalu memungkinkan untuk menghubungkan konsep kepolaran dengan aplikasi praktis dalam kimia sehingga membuat e-modul ini menjadi terstruktur.

Penulis mengucapkan terimakasih untuk semua pihak yang telah membantu. E-modul ini disusun dengan harapan dapat memberikan manfaat dan sebagai penunjang peserta didik yang tepat sehingga membuat pembelajaran menyenangkan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Banda Aceh, 5 Januari 2026

Salsabila Zuhra

3

Daftar Isi

Cover	1
Penyusun	2
Kata Pengantar	3
Daftar Isi	4
Capaian Pembelajaran	5
Tujuan Pembelajaran	5
Alur pembelajaran	5
Petunjuk Penggunaan E-Modul	6
Peta Konsep	7
Kepolaran Senyawa	8
Keelektronegatifan Senyawa	10
Momen Dipol	16
Dampak Kepolaran terhadap Sifat Senyawa	23
Rangkuman	48
Latihan Soal	49
Kunci Jawaban	59
Glosarium	60
Daftar Pustaka	61

4



Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula akhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.



Tujuan Pembelajaran

Menganalisis terjadinya ikatan kovalen serta sifat-sifat senyawa yang dihasilkan.



Alur Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat menganalisis pengaruh elektronegativitas atom-atom yang terlibat dalam ikatan kimia terhadap kepolaran suatu molekul.
- Peserta didik dapat memprediksi kepolaran suatu molekul berdasarkan momen dipol.
- Peserta didik dapat menyimpulkan pengaruh kepolaran senyawa terhadap sifat-sifat kimia molekul (titik didih, titik leleh, kelarutan dan reaktivitas)

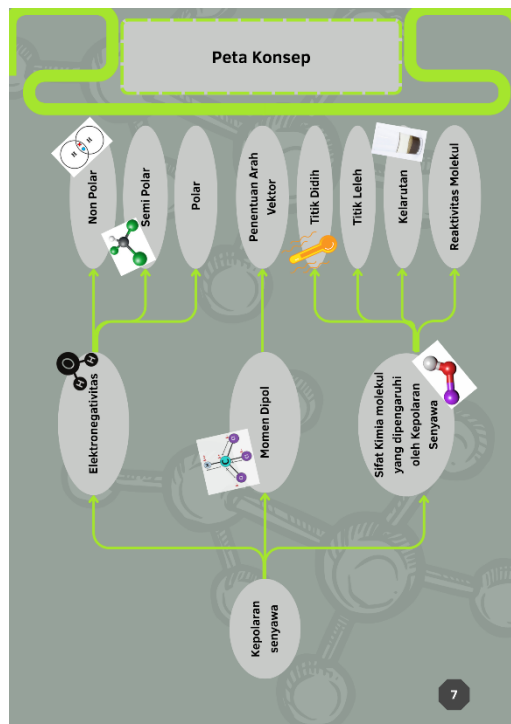
5

Petunjuk Penggunaan E-Modul

E-Modul ini berisi materi Kepolaran Senyawa yang dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik kelas X SMA/MA sesuai dengan standar Kurikulum Merdeka. E-modul ini disusun dengan harapan dapat memberikan manfaat dan sebagai penunjang peserta didik yang tepat sehingga membuat pembelajaran menyenangkan. Oleh karena itu, agar e-modul ini berjalan dengan optimal maka kalian perlu memperhatikan beberapa panduan penggunaan e-modul sebagai berikut:

1. Bacalah petunjuk dan berdoa terlebih dahulu sebelum memulai pembelajaran agar mendapat kemudahan dalam mempelajari materi.
2. Baca dan pelajari materi secara berurutan yang telah disediakan dalam e-modul ini.
3. Setelah selesai mempelajari materi maka kerjakanlah "Latihan Soal" dengan seksama setiap soalnya, hal ini menjadi pemahaman kalian terhadap materi ini.
4. Jika kalian merasa kesulitan dalam memahami materi/soal maka kalian bisa bertanya dengan teman atau pendidik mata pelajaran atau dengan mencari referensi lain yang mendukung.

6



KEPOLARAN SENYAWA

Gambar 1. Contoh jenis kepolaran senyawa

Apa yang kalian ketahui tentang “kepolaran senyawa”? Dari ketiga gambar diatas, apakah sama sifat kepolarannya? Bagaimana untuk menentukan sifat kepolaran dari ketiga senyawa ini?

Kepolaran merujuk pada distribusi muatan listrik yang tidak merata dalam suatu molekul, sehingga molekul memiliki kutub positif dan kutub negatif. Hal ini disebabkan oleh perbedaan elektronegativitas antara atom-atom dalam ikatan kimia.

Faktor yang mempengaruhi kepolaran meliputi elektronegativitas, momen dipol dan sifat-sifat yang dapat memengaruhi suatu kepolaran senyawa.

8

ELEKTRONEGATIVITAS

Gambar 2. Tabel Elektronegativitas

Apakah kamu tahu apa maksud angka-angka pada tabel tersebut? Bagaimana keelektronegatifan mempengaruhi kepolaran suatu senyawa?

Gambar 3. Lihat Nilai Tabel

Perhatikan tabel diatas! Jika dilihat, dari sisi kiri ke sisi kanan maka nilai elektronegativitas nya semakin bertambah. Tabel ini merupakan sebagai acuan nilai di setiap atom-atom nya.

10

ELEKTRONEGATIVITAS

Gambar 4. Linus Pauling

Adapun skala elektronegativitas menurut *Linus Pauling* digunakan untuk menentukan perbedaan keelektronegatifan (ΔEN) antar atom yang berikatan.

Non polar, nilai skala nya yaitu $\Delta EN \approx 0 - 0,6$
Semi-polar, nilai skala nya yaitu $\Delta EN \approx 0,6 - 1,0$
Polar, nilai skala nya yaitu $\Delta EN \approx 0,6 - 1,7$

Mari bersama-sama kita perhatikan dengan seksama video berikut ini!

https://youtu.be/BZfZyTcz0A7si=KmbCty3VUIE5yNh_

Video 1. Apakah O_2 polar atau non polar

Berdasarkan video di atas, informasi apa yang bisa anda temukan? simak penjelasan mengenai keelektronegativitas pada senyawa non polar dibawah ini!

Gambar 5. Struktur lewis O_2

Gambar 6. Bentuk molekul O_2

$\Delta EN \approx 3,44 - 3,44 = 0$ (Non polar)

11

RANGKUMAN

1. Elektronegativitas adalah ukuran kemampuan atom untuk menarik elektron dalam suatu ikatan.
2. Selisih elektronegativitas menentukan jenis ikatan: kecil $\rightarrow$ kovalen nonpolar, sedang $\rightarrow$ kovalen polar, besar $\rightarrow$ ionik.
3. Ikatan kovalen polar terjadi jika elektron lebih tertarik ke salah satu atom, sehingga ada muatan parsial (δ^- dan δ^+).
4. Molekul polar adalah molekul dengan distribusi elektron tidak merata $\rightarrow$ menghasilkan momen dipol bersih.
5. Molekul nonpolar memiliki distribusi elektron merata atau bentuk simetris, sehingga momen dipol saling meniadakan.
6. Momen dipol adalah ukuran besarnya kepolaran suatu ikatan atau molekul, ditentukan oleh besar selisih elektronegativitas dan geometri molekul.
7. Molekul dengan momen dipol besar $\rightarrow$ semakin polar $\rightarrow$ semakin mudah berinteraksi dengan molekul polar lain.
8. Kepolaran menyebabkan gaya antarmolekul (seperti gaya dipol-dipol atau ikatan hidrogen) yang memengaruhi sifat fisik senyawa.
9. Titik didih senyawa polar biasanya lebih tinggi dibanding nonpolar dengan massa molekul sebanding, karena gaya tarik antarmolekulnya lebih kuat.
10. Titik leleh juga dipengaruhi kepolaran; senyawa polar dengan ikatan hidrogen sering memiliki titik leleh lebih tinggi.
11. Kelarutan mengikuti prinsip like dissolves like: senyawa polar larut dalam pelarut polar (misalnya air), sedangkan senyawa nonpolar larut dalam pelarut nonpolar (misalnya benzena).
12. Molekul semi-polar (ada bagian polar dan nonpolar) bisa larut sebagian dalam kedua jenis pelarut, contohnya alkohol rantai sedang.
13. Kepolaran berperan dalam reaktivitas kimia: molekul polar lebih mudah bereaksi dengan ion atau molekul polar lain, sedangkan nonpolar lebih reaktif dalam reaksi radikal.
14. Reaksi asam-basa kuat di air berjalan cepat karena pelarut polar (air) menstabilkan ion-ion yang terbentuk.

48

LATIHAN SOAL

20.

Gambar 46. Molekul metana (CH_4)

Metana (CH_4) adalah molekul nonpolar karena memiliki struktur tetrahedral simetris dengan momen dipol nol. Senyawa nonpolar seperti CH_4 tidak reaktif terhadap zat polar karena...

- a. Tidak memiliki gugus fungsi yang reaktif
- b. Tidak dapat membentuk ikatan hidrogen
- c. Memiliki ikatan kovalen yang kuat
- d. Memiliki momen dipol yang kecil
- e. Semua jawaban benar

58

KUNCI JAWABAN

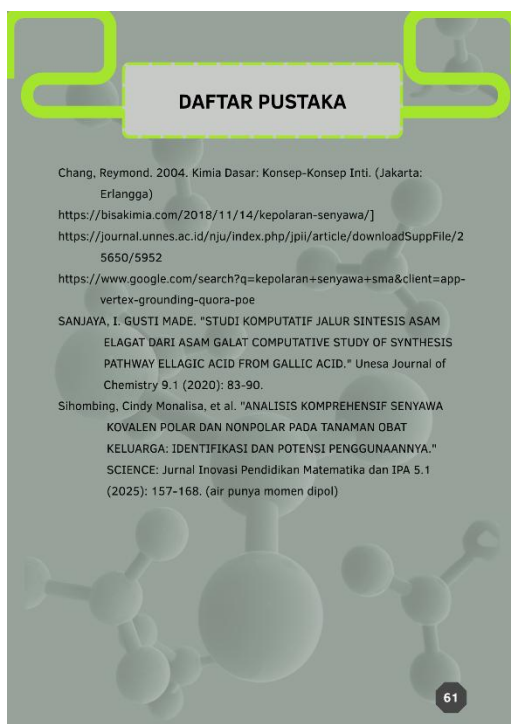
No	Kunci Jawaban
1	C
2	A
3	C
4	B
5	B
6	A
7	A
8	A
9	A
10	A
11	A
12	A
13	A
14	A
15	A
16	C
17	B
18	D
19	B
20	E

59

GLOSARIUM

1. Kepolaran adalah sifat molekul yang memiliki distribusi elektron tidak merata, sehingga memiliki kutub positif dan negatif.
2. Momen Dipol adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur kepolaran suatu molekul, yang merupakan hasil kali antara muatan dan jarak antara kutub-kutub.
3. Elektronegativitas adalah kemampuan suatu atom untuk menarik elektron dalam ikatan kimia.
4. Senyawa Polar adalah senyawa yang memiliki kepolaran, yaitu memiliki kutub positif dan negatif.
5. Senyawa Non-Polar adalah senyawa yang tidak memiliki kepolaran, yaitu memiliki distribusi elektron yang merata.
6. Titik didih adalah suatu kejadian yang dimana semakin besar momen dipol suatu senyawa, semakin tinggi titik didihnya.
7. Titik leleh adalah suatu kejadian yang dimana semakin besar momen dipol suatu senyawa, semakin tinggi titik lelehnya.
8. Dipol adalah pemisahan muatan listrik dalam suatu molekul, yang dapat menyebabkan kepolaran.
9. Kelarutan adalah suatu senyawa dapat dipengaruhi oleh kepolaran senyawa tersebut dan pelarut yang digunakan.

60



Setelah dilakukan beberapa kali revisi oleh dosen pembimbing, terdapat revisi pada komponen dalam rancangan e-modul. Hasil revisi tersebut mencakup beberapa penyesuaian, yaitu:

1. Warna *background* yang di sesuaikan lagi agar lebih padu dengan tulisannya.
2. Pada kata asing menjadi *italic* dan perubahan *background* yang sesuai.
3. Pemberian contoh molekul yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari.
4. Terdapat contoh soal dan video setiap sifat suatu molekul.

Setelah dilakukannya revisi, hasil e-modul ini menjadi lebih hidup dari pada di awal pembuatan (sebelum revisi). Tujuan penting nya dari revisi e-modul ini yaitu dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran dengan memperbaiki kesalahan dan menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

c. *Development* (Pengembangan)

Setelah dilakukannya *design* sampai ditahap revisi maka dilanjutkan dengan tahap pengembangan e-modul yang telah peneliti kembangkan,

dimana peneliti mengembangkan e-modul berbasis multipel representasi sesuai dengan rancangan produk yang sudah dibuat pada tahapan *design* (rancangan). E-modul berbasis multipel representasi ini dikembangkan melalui *Flip* PDF yang disusun berdasarkan analisis awal kebutuhan.

Tahapan pertama pengembangan yang dilakukan oleh peneliti sendiri di perangkat elektroniknya atau *handphone*. Pertama *link* di share ke *WhatsApp* peneliti untuk mengecek keaksesannya lalu berdiskusi untuk melanjutkan validasi e-modul berbasis multipel representasi terhadap 3 validator. Tujuan dari validasi ini untuk melihat sejauh mana tingkat validitas terhadap pengembangan e-modul yang sudah dirancang. Tiga validator merupakan dosen Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry yaitu bapak Safrijal, M.Pd., bapak Teuku Badlisyah, M.Pd, dan ibu Putri Novira, M.Pd.

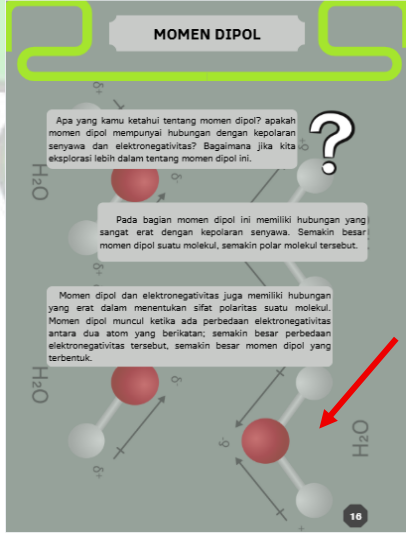
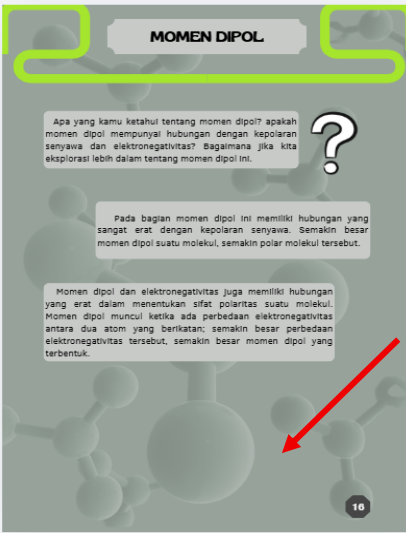
Tabel 4.2. Saran dari Validator Terhadap E-Modul

Aspek	Validator		
	V1	V2	V3
Isi	1. Materi di sesuaikan dengan konsep kimia di SMA. 2. Penulisan rumus senyawa kimia dan tatanama senyawa kimia yang masih rancu.		

Bahasa	-	1. Terdapat beberapa kata yang menggunakan Bahasa Inggris tanpa penjelasan Bahasa Indonesia, atau Bahasa Inggrisnya dicetak miring, untuk bahwa kata tersebut menggunakan Bahasa yang berbeda. 2. Penulisan fase dalam persamaan masih salah.
Penyajian	1. Warna di sesuaikan lagi agar padu dengan fontnya.	-

Hasil dari validasi yang dilakukan oleh 3 validator mencakup beberapa saran atau revisi terdapat pada tabel 4.3.

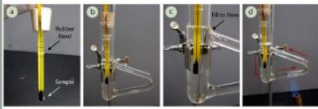
Tabel 4.3. revisi dari Validator

Sebelum: 	Sesudah: 
Revisi: Jenis huruf (<i>font</i>) pada judul diperbarui agar tampilan media lebih rapi, konsisten, dan mudah dipahami.	
Sebelum: 	Sesudah: 
Revisi: Perubahan dilakukan pada desain latar belakang (<i>background</i>) untuk meningkatkan kerapian dan kualitas visual media pembelajaran.	

Sebelum:

DAMPAK KEPOLARAN SENYAWA TERHADAP TITIK LELEH

Teknik Kapiler



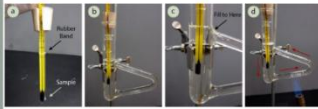
Gambar 25. Alat tabung thiele

Alat diars digunakan untuk mengecek suhu (titik leleh) pada suatu larutan. Range titik leleh berdasar kepolaran senyawa, berikut adalah gambaran umum range titik leleh (TL) untuk senyawa non polar, semi-polar, dan polar

Sesudah:

DAMPAK KEPOLARAN SENYAWA TERHADAP TITIK LELEH

Teknik Kapiler



Gambar 25. Alat tabung thiele

Alat diars digunakan untuk mengecek suhu (titik leleh) pada suatu larutan. Range titik leleh berdasar kepolaran senyawa, berikut adalah gambaran umum range titik leleh (TL) untuk senyawa non polar, semi-polar, dan polar

Revisi:

Revisi dilakukan dengan mengubah penulisan istilah bahasa asing menjadi huruf miring (*italic*) sesuai dengan kaidah penulisan yang berlaku agar lebih tepat dan konsisten.

Sebelum:

DAMPAK KEPOLARAN SENYAWA TERHADAP REAKTIVITAS

Contoh Soal:

$$\text{HCl(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$

Gambar 36. Reaktivitas asam klorida dan natrium hidroksida

Dalam reaksi $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, HCl bersifat asam kuat yang mudah melepaskan ion H^+ , sedangkan NaOH merupakan basa kuat yang melepaskan ion OH^- . Analisislah peran kepolaran air (H_2O) yang terbentuk dalam reaksi ini!

Pilihan Jawaban:

Jawaban:

Penjelasan:

Molekul air (H_2O) memiliki bentuk V (bengkok) dengan perbedaan keelektronegatifan O dan H $\rightarrow$ menyebabkan dipol permanen (polar). Kepolaran air menjadikannya pelarut yang baik untuk ion (Na^+ , Cl^- , H^+ , OH^-). Selama reaksi, ion-ion yang terbentuk akan lebih stabil karena adanya interaksi dipol-air dengan kation/anion.

Sesudah:

DAMPAK KEPOLARAN SENYAWA TERHADAP REAKTIVITAS

Contoh Soal:

$$\text{HCl(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{NaCl(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$

Gambar 36. Reaktivitas asam klorida dan natrium hidroksida

Dalam reaksi $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, HCl bersifat asam kuat yang mudah melepaskan ion H^+ , sedangkan NaOH merupakan basa kuat yang melepaskan ion OH^- . Analisislah peran kepolaran air (H_2O) yang terbentuk dalam reaksi ini!

Jawaban:

Molekul air (H_2O) memiliki bentuk V (bengkok) dengan perbedaan keelektronegatifan O dan H $\rightarrow$ menyebabkan dipol permanen (polar). Kepolaran air menjadikannya pelarut yang baik untuk ion (Na^+ , Cl^- , H^+ , OH^-). Selama reaksi, ion-ion yang terbentuk akan lebih stabil karena adanya interaksi dipol-air dengan kation/anion.

Revisi:

Penulisan fasa senyawa diperbaiki dari *aqueous* (aq) menjadi *solid* (s) agar sesuai dengan konsep kimia.

Sebelum:

Sesudah:

Revisi:

Revisi dilakukan dengan menyesuaikan tata letak teks pada bagian keterangan, definisi, dan isi agar lebih jelas, rapi, dan mudah dibaca.

Penilaian validasi terhadap validator terdapat 10 pernyataan dengan aspek isi, bahasa dan penyajian. Untuk skala penilaian lembar validasi produk, peneliti menggunakan skala *Aiken's V* dengan skor 1-5. Adapun hasil validasi dari validator I, II, III dapat dilihat dari Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4. Hasil validasi oleh validator

NO	Aspek	Pernyataan	Skor Pernyataan		
			I	II	III
1	Isi	Materi kepolaran senyawa dalam e-modul sesuai dengan capaian pembelajaran dan kompetensi dasar.	5	4	4

2		Konsep kepolaran senyawa dijelaskan dengan benar dan tidak menimbulkan miskonsepsi.	5	4	4
3		E-modul menampilkan keterpaduan antara representasi makroskopik, dan simbolik untuk membantu pemahaman konsep.	5	4	5
4		Contoh dan latihan dalam e-modul relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.	5	4	4
Rata-rata V (isi)		0,854	Sangat Valid		
5	Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik SMA.	4	4	4
6		Penggunaan istilah kimia tepat, konsisten, dan sesuai kaidah ilmiah.	3	4	4
7		Kalimat dalam e-modul disusun secara efektif, jelas, dan tidak menimbulkan makna ganda.	5	4	4
Rata-rata V (Bahasa)		0,75	Valid		

8	Penyajian	Penyajian materi disusun secara sistematis,logis, dan mudah diikuti oleh peserta didik.	5	4	4
9		Tampilan e-modul (warna, gambar, dan tata letak) menarik dan memudahkan pemahaman materi.	5	4	5
10		Aktivitas belajar dan evaluasi pada e-modul mendorong peserta didik berpikir kritis dan aktif belajar.	5	4	4
Rata-rata V (Penyajian)		0,861	Sangat Valid		
Jumlah Skor			47	40	42
Jumlah s			37	30	32
$\sum s$			99		
V			0,825		
Tingkat interval			0,80<V≤1,00		
Keterangan			Sangat Valid		

Berdasarkan hasil validasi diatas dapat diketahui bahwa setelah dosen Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry melakukan penilaian terhadap e-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa di SMAN 12 Banda Aceh di peroleh hasil 0,825 yang menunjukkan bahwa penilaian tersebut pada tingkat interval $0,80 < V \leq 1,00$ dan dengan kriteria “Sangat Valid”. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis multipel representasi ini dapat di implementasikan dalam

pembelajaran, dikarenakan peneliti sudah mengevaluasi kembali atau mengembangkan kembali e-modul yang sudah dinilai oleh para ahli.

Tabel 4.5. Indeks Aiken'V

Aspek	Rata-rata (V)	Kriteria
Isi	0,854	Sangat Valid
Bahasa	0,75	Valid
Penyajian	0,861	Sangat Valid

d. *Implementation* (Penerapan)

Pada tahap implementasi, penulis melakukan tahap penyebaran dalam proses e-modul berbasis multipel representasi untuk melihat respon dari peserta didik. E-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa yang telah dikembangkan sebelumnya ditahap validasi terhadap 3 validator. Validasi ini menjadi dasar untuk dapat dinyatakan bahwa e-modul valid akan di uji lebih lanjut kepada peserta didik.

Dalam penelitian ini menggunakan jumlah sampel sebanyak 28 peserta didik di kelas X IPAS-1. Sebelum peneliti menyebarkan angket respon kepada peserta didik, terlebih dahulu peneliti menjelaskan kepada peserta didik mengenai e-modul berbasis multipel representasi yang telah dikembangkan. Lalu peneliti melanjutkan penjelasan mengenai tujuan, isi, materi hingga keunggulan dari e-modul berbasis multipel representasi. Selanjutnya peneliti meminta kepada peserta didik untuk melihat, memperhatikan, dan menelaah e-modul sendiri lalu jika ada yang kurang dipahami maka dapat bertanya. Selanjutnya, angket respon disebarkan kepada peserta didik untuk menilai dari e-modul berbasis multipel representasi yang sudah dikembangkan oleh peneliti. Penyebaran ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai tanggapan e-modul ini. Hasil

respon peserta didik terhadap e-modul berbasis multipel representasi yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Materi kepolaran senyawa pada e-modul mudah saya pahami.	7	18	3	0
2.	Penjelasan konsep kepolaran senyawa disertai contoh yang jelas dan relevam.	9	17	2	0
3.	E-modul membantu saya memahami hubungan antara bentuk molekul dan kepolaran senyawa.	7	17	3	1
4.	Gambar, animasi, dan simbol dalam e-modul saling mendukung pemahaman saya terhadap konsep.	19	8	1	0
5.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul jelas dan mudah dipahami.	10	17	1	0
6.	Kalimat dalam e-modul efektif, tidak berbelit-belit, dan tidak menimbulkan makna ganda	11	17	0	0
7.	Istilah-istilah kimia dijelaskan dengan baik sehingga saya memahami maknanya.	4	22	2	0

8.	Tampilan e-modul menarik dan membuat saya bersemangat belajar.	13	13	2	0
9.	Tata letak, warna, dan gamabr dalam e-modul nyaman dilihat	8	20	0	0
10.	E-modul mudah digunakan dan memudahkan saya untuk belajar mandiri.	8	17	3	0
Jumlah Frekuensi		96	167	17	1
Jumlah Skor		384	501	34	1
Jumlah Total Skor		920			
Rata-Rata		32,85			
Persentase		81,85%			
Tingkat Persentase (%)		75-84%			
Kriteria		Praktis			

Berdasarkan hasil data diatas dapat diketahui bahwa setelah seluruh respon dikumpulkan diperoleh hasil 81,85% yang menunjukkan bahwa e-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa terdapat pada kriteria “Praktis”. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis multipel representasi yang digunakan praktis dalam proses pembelajaran kepolaran senyawa, hal ini di karenakan terdapat gambar, video dan contoh senyawa. Adanya e-modul yang dikembangkan oleh peneliti, peserta didik dapat memahami materi kepolaran senyawa.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Adapun hasil evaluasi keseluruhan dari analisis awal, rancangan e-modul, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Evaluasi terhadap e-modul ini dilakukan untuk menilai kevalidan dan kepraktisan e-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa, dengan menggunakan model ADDIE sebagai kerangka kerja evaluasi. Berikut adalah hasil evaluasi e-modul.

a) Evaluasi analisis awal

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pendidik dan peserta didik memerlukan e-modul berbasis multipel representasi yang interaktif dan menarik untuk meningkatkan pemahaman konsep kepolaran senyawa. E-modul ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

b) Evaluasi *design* (rancangan awal)

Desain atau rancangan e-modul berbasis multipel representasi telah di evaluasi oleh ahli desain pembelajaran dan hasilnya menunjukkan bahwa struktur dan layout e-modul sudah menarik untuk dijadikan sebagai bahan ajar.

c) Evaluasi pengembangan

E-modul berbasis multipel representasi ini telah di evaluasi oleh para ahli dan hasilnya menunjukkan bahwa pengembangan produk ini sudah akurat dan relevan dengan kurikulum. Namun, terdapat beberapa perubahan salah satunya seperti *background* yang disesuaikan dan penggunaan kata asing yang dimiringkan (*italic*).

d) Evaluasi implementasi (penerapan)

Pengujian e-modul kimia pada lingkungan pembelajarannya nyata menunjukkan bahwa peserta didik sangat antusias menggunakan e-modul dan merasa lebih mudah memahami konsep kepolaran senyawa.

e) Evaluasi hasil

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa e-modul berbasis multipel representasi praktis dalam pembelajaran. Nilai validasi terhadap e-modul tersebut yang di nilai oleh 3 dosen Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry yaitu 0,825 dengan keterangan “Sangat Valid”. Pada persentase praktikalitas yang di dapati pada peserta didik yaitu 81,85% saat menggunakan e-modul tersebut,

yang menunjukkan bahwa e-modul ini mendapati kriteria “Praktis”.

B. Pembahasan

Penelitian ini berfokus pada pengembangan produk edukasi berupa e-modul berbasis multipel representasi untuk kepolaran senyawa. Proses pengembangannya mengacu pada model *ADDIE*, yang mencakup tahap analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), penerapan (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*). Peneliti akan menjelaskan pada tahap pengembangan (*development*) dan penerapan (*implement*), tahap ini akan diuraikan pada bagian berikut.

1. Pengembangan (*development*)

Fase pengembangan merupakan langkah untuk merealisasikan rancangan konseptual menjadi produk nyata yang siap diimplementasikan. Dalam tahap ini, peneliti fokus pada penyusunan, produksi, validasi, serta revisi e-modul berbasis multipel representasi berdasarkan masukan para ahli. Proses produksi dimulai dengan pembuatan sketsa ilustrasi untuk setiap komponen e-modul yang mengintegrasikan representasi multipel melalui penggunaan perangkat lunak *Microsoft Word*.

Peneliti merancang estetika e-modul ini dengan memadukan warna hijau dan coklat bernuansa pudar. Pada halaman sampul, identitas produk diperkuat dengan pencantuman judul, nama penulis, logo institusi, kelas, dan gambar pendukung materi kepolaran senyawa. Untuk bagian dalam e-modul, ilustrasi dibuat lebih sederhana dengan menonjolkan aspek perpaduan warna. Tujuannya adalah untuk menciptakan kenyamanan visual sehingga pembaca dapat fokus sepenuhnya pada konten materi tanpa terganggu oleh elemen desain yang berlebihan.

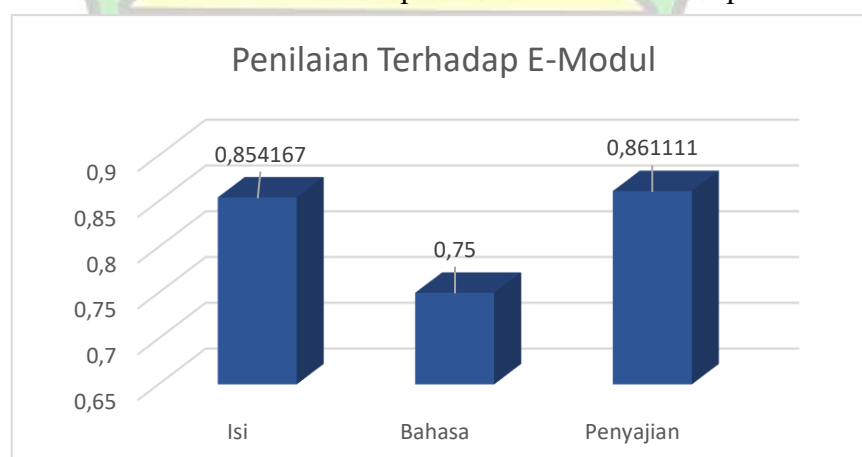
Sketsa yang di rancang pada *Microsoft Word* dan teks isi e-modul berbasis multipel representasi yang telah menjadi satu kesatuan kemudian cantumkan dalam Aplikasi *Canva* lalu di simpan dengan format .pdf. E-modul berbasis multipel representasi dalam format .pdf ini nantinya akan

di input ke dalam Aplikasi *Heyzine Flipbooks* sehingga menampilkan e-modul tersebut dalam bentuk flipbook.

Setelah pembuatan setiap komponen selesai dilakukan, peneliti menginput setiap komponen ke dalam aplikasi sehingga membuat e-modul interaktif dalam bentuk *flipbook*. Sebelum menggunakan Aplikasi *Heyzine Flipbooks*, peneliti mencoba di perangkatnya sendiri atau *handphone*. Pertama *link* akan dikirim ke *WhatsApp* peneliti untuk mengecek keaksesannya lalu berdiskusi untuk melanjutkan validasi e-modul berbasis multipel representasi terhadap tiga validator.

Setelah semuanya sudah di input ke dalam Aplikasi *Heyzine Flipbooks*. Dilanjutkan validasi terhadap tiga validator yang merupakan dosen Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry. Penilaian validasi materi dilakukan dengan meninjau tiga aspek, yaitu aspek isi, bahasa, dan penyajiannya. Uji validitas terhadap e-modul berbasis multipel representasi ini menggunakan Teknik *Aiken's V* yang merupakan teknik statistik untuk mengukur validitas suatu produk. Uji validitas e-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa yang dilakukan oleh para ahli guna dapat mengimplementasikan pada pembelajaran kepolaran senyawa. Adapun beberapa aspek yang dinilai pada e-modul yaitu aspek isi, bahasa dan penyajian. Perhatikan gambar 4.2. dibawah ini.

Gambar 4.2. Hasil penilaian validasi terhadap e-modul



Validasi ini mendapatkan hasil dengan kriteria sangat valid tidak terlepas dari komentar, saran dan perbaikan yang didapat selama validasi digunakan sebagai acuan revisi untuk mendapatkan e-modul yang lebih baik.²⁵ Dari hasil validasi yang terdapat pada tabel 4.4 diatas bahwa pada pernyataan lima dan enam mendapati kategori “Valid” dari ke tiga para ahli tersebut. Hal tersebut penyajian bahasa yang kurang dipahami untuk tingkat SMA dan penggunaan istilah kimia yang kurang tepat, atau kurang sesuai dengan kaidah ilmiah. Selain dari pernyataan tersebut, hasil validasi mendapati kriteria “Sangat Valid”. Hasil validasi secara keseluruhan yang dilakukan oleh tiga dosen ahli didapatkan rata-rata sebesar 0,825 dengan kriteria “Sangat Valid”.

2. Penerapan (*implementation*)

Setelah tahap pengembangan e-modul berbasis multipel representasi di kembangkan, peneliti melanjutkan ke fase penerapan (*implementation*). Pada tahapan ini, dilakukan uji coba yang melibatkan 28 siswa kelas X IPAS-1 di SMAN 12 Banda Aceh sebagai subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan angket sebagai metode pengumpulan data. Angket atau kuesioner merupakan alat pengumpulan data berupa daftar pertanyaan atau pernyataan tertulis yang harus dijawab oleh responden.²⁶

Sebanyak 28 peserta didik memberikan tanggapan terhadap 10 butir pernyataan yang diajukan oleh peneliti. Berdasarkan analisis data angket, diperoleh persentase sebesar 81,85%, yang menempatkan respon peserta didik dalam kategori "baik". Adapun beberapa butir pernyataan yang membuat peserta didik “tidak setuju” sebanyak tujuh belas respon dan “sangat tidak setuju” sebanyak satu respon.

²⁵ Fikri, Muhammad Khoirul, and Mochammad Firmansyah Sofianto. "Pengembangan bahan ajar e-modul interaktif pada materi rangka batang di SMK Negeri 5 Surabaya." *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan* 8.2 (2022).

²⁶ Hidayat, Nur, and Wahono Widodo. "Analisis respon siswa dan guru sekolah dasar terhadap penggunaan multimedia interaktif berbasis android materi sistem tata surya." *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 9.04 (2024): 331-345.

Pada pernyataan pertama terdapat tiga respon “tidak setuju”, dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik hanya melihat air dan minyak tidak menyatu tanpa bisa melihat interaksi antarmolekulnya secara langsung. Ketika e-modul hanya menyajikan teks tanpa simulasi yang kuat, peserta didik sulit membayangkan bagaimana perbedaan keelektronegatifan menciptakan kutub (dipol) yang menentukan apakah suatu zat bisa bercampur atau tidak.

Pernyataan kedua terdapat dua respon “tidak setuju”, meskipun e-modul menyebutkan air dan minyak, sering kali penjelasan langsung melompat ke perbedaan nilai elektronegativitas atau momen dipol yang tidak kasatmata. Peserta didik sulit memahami mengapa air bisa membelok ketika didekatkan dengan penggaris bermuatan statis hanya dengan membaca teks, sehingga relevansi contoh tersebut dianggap kurang "nyata" tanpa visualisasi yang kuat.

Pernyataan ketiga terdapat tiga respon “tidak setuju”, materi kepolaran senyawa melibatkan konsep yang tidak kasatmata (seperti elektronegativitas). Peserta didik yang terbiasa dengan gaya belajar konkret mungkin merasa e-modul belum sepenuhnya mampu menjembatani pemahaman mereka jika instruksi di dalamnya masih didominasi oleh teks dan rumus kimia.

Pernyataan keempat dan kelima terdapat satu respon “tidak setuju”, ada beberapa gambar, animasi dan simbol yang kurang menarik dan kurang mendukung di dalam e-modul. bahan ajar yang dikemas dalam bentuk elektronik memudahkan untuk dikombinasi dengan berbagai media, antara lain teks, gambar, animasi, video, dan audio.²⁷ Pada bahasa yang digunakan terdapat kata yang rancu sehingga peserta didik kurang memahami konsep tersebut.

²⁷ Faridah, Umrotun, Yuni Sri Rahayu, and Sari Kusuma Dewi. "Pengembangan E-Modul Interaktif untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Materi Transpor Membran." *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 11.2 (2022): 394-404.

Pernyataan ketujuh dan kedelapan terdapat dua respon “tidak setuju”, meskipun e-modul memberikan definisinya, peserta didik sulit membayangkan apa artinya dalam dunia nyata. Mereka mungkin tahu definisinya secara hafalan, tapi tidak paham seperti "dipol" itu mirip dengan cara kerja kutub magnet. Pada tampilan e-modul, peneliti membuat dengan suasana yang sedikit monoton dari segi warna *background* ataupun tata letaknya.

Pernyataan ke sepuluh terdapat tiga respon “tidak setuju”, di kehidupan sehari-hari, peserta didik terbiasa dengan aplikasi media sosial yang sangat responsif. Jika e-modul memiliki navigasi yang membingungkan, ukuran file yang berat, atau sulit diakses secara *offline*, mereka akan merasa media tersebut justru menghambat proses belajar alih-alih memudahkannya.

Adapun pernyataan ketiga terdapat satu respon “sangat tidak setuju”, hal tersebut wajar bagi peneliti dikarenakan peserta didik belum pernah dapat peran belajar dengan menggunakan bahan ajar yaitu e-modul. Peserta didik terbiasa melihat benda nyata secara 3D, sedangkan e-modul hanya menampilkan gambar molekul 2D yang mati tetapi tetap di iringi dengan video disetiap sifat suatu molekul. Mereka merasa sangat kesulitan membayangkan bagaimana gambar datar di layar bisa menentukan perilaku zat di dunia nyata.

Melalui perolehan rata-rata persentase sebesar 81,85% yang termasuk dalam kriteria “Praktis”, e-modul berbasis multipel representasi ini terbukti praktis. Hal ini menunjukkan bahwa modul elektronik tersebut siap digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar pada materi kepolaran senyawa.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa e-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa berhasil dikembangkan melalui prosedur ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluate*). Pada tahap kesimpulan, peneliti memfokuskan pada proses pengembangan ini dibatasi hingga tahap implementasi melalui uji coba di kelas X IPAS-1 SMAN 12 Banda Aceh.

1. Pada tahap pengembangan (*Development*), hasil validasi yang dilakukan oleh tiga dosen Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry didapatkan rata-rata setiap aspek isi yaitu 0,854167 dengan kriteria “Sangat Valid”, pada aspek bahasa di dapati 0,75 dengan kriteria “Valid”, dari segi aspek penyajian di dapati 0,861111 dengan kriteria “Sangat Valid” dan rata rata aspek keseluruhan sebesar 0,825 dengan kriteria “Sangat Valid”.
2. Pada tahap penerapan (*Implementation*), dilakukan uji coba menghimpun respon peserta didik terhadap e-modul berbasis multipel representasi yang telah dikembangkan. Berdasarkan uji tersebut, diperoleh persentase penilaian sebesar 81,85%, yang menunjukkan bahwa e-modul ini memenuhi kriteria “Praktis”.

B. Saran

Sebagai upaya tindak lanjut dari hasil penelitian ini, terdapat beberapa rekomendasi yang perlu dipertimbangkan, yaitu:

1. Selain konten materi, peneliti perlu memberikan perhatian khusus pada desain antarmuka dan pengalaman pengguna agar e-modul tetap menarik dan mudah digunakan secara mandiri. Disarankan untuk mengintegrasikan fitur evaluasi mandiri yang memberikan umpan balik (feedback) langsung kepada peserta didik.

2. Untuk produk selanjutnya, desain e-modul yang hanya "geser ke samping" seperti buku cetak sering kali terasa membosankan secara digital. Buat tampilan menu utama berbentuk peta petualangan atau sebagainya. Setiap bab mewakili satu "level" yang harus diselesaikan. Hal ini memberikan kepuasan psikologis bagi peserta didik saat berhasil menyelesaikan satu bagian materi.



DAFTAR PUSTAKA

- Afridiani, Widya, and Anni Faridah. 2021. "Validitas Pengembangan E-modul Berbasis Android Mata Kuliah Food Control. Edukatif." *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2450-2458.
- Aulia, Winda. 2023. "Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif materi tata surya kelas VI sekolah dasar". *Jurnal Penelitian*, 11(1), 220-234.
- Dimiyati, Muhammad. *Metode Penelitian Untuk Semua Generasi*. 2022. (Jakarta: UI Publishing) hal. 22
- Faridah, Umrotun, Yuni Sri Rahayu, and Sari Kusuma Dewi. "Pengembangan E-Modul Interaktif untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Materi Transpor Membran." *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 11.2 (2022): 394-404.
- Fikri, Muhammad Khoirul, and Mochammad Firmansyah Sofianto. "Pengembangan bahan ajar e-modul interaktif pada materi rangka batang di SMK Negeri 5 Surabaya." *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan* 8.2 (2022).
- Firdaus, Rizal. et al. 2024. "Pengembangan Modul Pembelajaran Elektronik Informatika Materi Pengembangan Aplikasi Mobile untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa". *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(6), 6426 – 6434.
- Ginting, Serli Margarettha. 2022. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Bentuk Molekul Dan Kepolaran Senyawa Kovalen*. Doctoral Dissertation, Unimed)
- Handoko, Suryawan Bagus, Sumanta Sumanta, and Karman Karman. 2022. "Konsep pengembangan sumber belajar." *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 11275-11286.
- Hidayat, Nur, and Wahono Widodo. "Analisis respon siswa dan guru sekolah dasar terhadap penggunaan multimedia interaktif berbasis android materi sistem

- tata surya." *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 9.04 (2024): 331-345.
- Jaya, Patlan Putra, As Elly, and Nur Fitriyana. 2024. "Pengembangan LKPD Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Pasar Satelit Lubuklinggau pada Materi Aritmatika Sosial." *Supermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 246-258
- Lehan, Andriyani Afliyanti Dua, et al. 2023. "Efektivitas Media Flipbook Berbasis Model Stad Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V: Efektivitas Media Flipbook Berbasis Model Stad Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V". *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 6(1), 117-123.
- Lestari, Ceni Amalia Ayu, et al. 2025. "peran bahan ajar, media dan sumber belajar: kunci sukses dalam pembelajaran pendidikan agama islam. " *AT-THULLAB JURNAL*, 7(1), 1-21
- Muchtariadi dan Justiana, Sandri. *Kimia 2 SMA Kelas XI*. (Bogor: Yudhistira, 2007). Hal. 28
- Nadia, Nadia, Parham Saadi, and Leny Leny. 2023. "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Multiple Representasi Pada Materi Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik." *JCAE (Journal of Chemistry and Education)*, 7(1), 10-19.
- Okpatrioka, Okpatrioka. 2023. "Penelitian dan pengembangan (R&D) penelitian inovatif dalam pendidikan". *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Kebudayaan*, 1(1), 86-100.
- Pikoli, Masrid, Kadek Sukertini, and Ishak Isa. 2022. "Analisis model mental siswa dalam mentransformasikan konsep laju reaksi melalui multipel representasi." *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(1), 8-12.
- Qotimah, Isti Qotimah. 2022. "Kriteria pengembangan e-modul interaktif dalam pembelajaran jarak jauh". *Indonesian journal of learning education and counselling*, 4(2), 125-131.
- Romayanti, Cici, Agus Sundaryono, and Dewi Handayani. 2020. "Pengembangan e-modul kimia berbasis kemampuan berpikir kreatif dengan menggunakan Kvisoft Flipbook Maker". *Alotrop*, 4(1), 51-58.

- Salirawati, Das dkk. *Belajar Kimia Secara Menarik*. (NTT: PT. Grasindo, 2007). Hal. 58-61
- Septiana, Aisyah Dwi, Naura Salma Annabila, and Wahyu Dwi Indah Ayudya. 2024. "Pengembangan Lembar Validasi E-Modul Interaktif Untuk Sekolah Dasar." *Journal of Education: Research and Conceptual (JERC)*, 1(1), 49-54.
- Sihombing, Cindy Monalisa, et al. 2025. "Analisis Komprehensif Senyawa Kovalen Polar Dan Nonpolar Pada Tanaman Obat Keluarga: Identifikasi Dan Potensi Penggunaannya." *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), 157-168.
- Simanjuntak, Clarisa Yesilia Br, and Jamalum Purba. 2024. "Pengembangan e-Modul Berbasis Discovery Learning Dengan Bantuan Flip PDF Corporate Edition pada Materi Ikatan Kimia." *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 9(1), 26-39.
- Sutrena, Nana. *Kimia*. (Jakarta: Grafindo Media Pratama, 2008). Hal. 37
- Suyatno dkk. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. (Jakarta: Grasindo. 2007). Hal. 64
- Yanindah, Alfebriyesi Tri Cahya, and Novisita Ratu. 2021. "Pengembangan E-Modul SUGAR berbasis android." *Jurnal Cendekia*, 5(1), 607-622.
- Yuliana, Vika, Jimmi Copriady, and Maria Erna. 2023. "Pengembangan e-modul kimia interaktif berbasis pendekatan saintifik menggunakan liveworksheets pada materi laju reaksi." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 1-12.

Lampiran 1: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: 1681 Tahun 2025

TENTANG:
REVISI JUDUL DAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

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

Mengingat :

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

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa yang diseminarkan pada tanggal **16 Mei 2025**

KESATU : Mencabut Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Nomor: **716 Tahun 2025**, Tertanggal 02 Juni 2025.

KEDUA : Menunjuk Saudara :

Chusnur Rahmi, M.Pd

Untuk membimbing Skripsi

Nama : **Salsabila Zuhra**
NIM : **210208022**
Program Studi : **Pendidikan Kimia**
Judul Skripsi : **Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kepolaran Senyawa di SMAN 12 Banda Aceh**

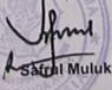
KETIGA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KEEMPAT : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2025 Tanggal 02 Desember 2024 Tahun Anggaran 2025;

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

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

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 15 Desember 2025
Dekan,


Sahri Muluk

Tembusan

1. Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
2. Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
3. Direktur Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
4. Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
6. Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
7. Yang bersangkutan;
8. Arsip.

  **pusaka**

Lampiran 2: Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp/Fax. : 0651-752921

Nomor : B-48/Un.08/FTK.1/PP.00.9/1/2026

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Kepala Dinas Provinsi Aceh ; Kepala SMAN 12 Banda Aceh

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

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

NIM : 210208022

Nama : SALSABILA ZUHRA

Program Studi/Jurusan : Pendidikan Kimia

Alamat : Jl. Baperis no. 46 Banda Aceh Cut Nyak Dhien Peuniti

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***E-MODUL BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI PADA MATERI KEPOLARAN SENYAWA***

Banda Aceh, 08 Januari 2026

An. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Prof. Dr. Buhori Muslim, M.Ag.

NIP. 197508152001121002

Berlaku sampai : 27 Februari 2026

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 3: Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 12 BANDA ACEH
Jl.T. Panglima Nyak Makam Nomor 4, Kota Baru, Kuta Alam, Kota Banda Aceh 23125
Telp (0651) 7555965
Laman: sman12bna.sch.id Pos-el: sman12bandaaceh03@gmail.com



SURAT KETERANGAN
Nomor : 400.3.8/552

Yang bertandatangan dibawah ini,

nama : Nurjannah, S.Pd., M.Pd.
NIP : 19780603200604002
pangkat, golongan : Pembina Tk.I, IV/b
Jabatan : Kepala

dengan ini menerangkan bahwa

nama : Salsabila Zuhra
NIM : 210208022
Program Studi : Pendidikan Kimia
asal lembaga : UIN AR RANIRY

benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 12 Banda Aceh pada tanggal 24 Januari 2026 dengan judul
E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kepolaran Senyawa

Surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

16 Mei 2026



Kepala
Nurjannah, S.Pd., M.Pd.
Pembina Tk.I
NIP 197806032006042002

Lampiran 4: Lembar Validasi

ANGKET PENILAIAN AIKEN'V

Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Kepolaran Senyawa Di SMAN 12 Banda Aceh

Tujuan Validasi: Untuk mengetahui tingkat validitas isi, penyajian, kebahasaan, dan kesesuaian modul ajar berdasarkan penilaian para ahli.

Validator:

Nama : Putri Novira, M. Pd
Jabatan : Dosen Asisten Ahli
Bidang Keahlian : Pembelajaran Kimia
Tanggal : 07 Januari 2026

Petunjuk Pengisian

1. Isilah daftar identitas anda yang telah disediakan.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.
3. Berilah penilaian terhadap setiap aspek pada kolom "Skor Penilaian" dengan kriteria berikut:

Keterangan:

- 1 = Sangat Tidak Valid
2 = Tidak Valid
3 = Cukup Valid
4 = Valid
5 = Sangat Valid

No	Aspek	Pernyataan	Skor (1-5)	Catatan/Saran
1.	Isi	Materi kepolaran senyawa dalam e-modul sesuai dengan capaian pembelajaran dan kompetensi dasar.	5	
2.	Isi	Konsep kepolaran senyawa dijelaskan dengan benar dan tidak menimbulkan miskonsepsi.	5	
3.	Isi	E-modul menampilkan keterpaduan antara representasi makroskopik, dan	5	

		simbolik untuk membantu pemahaman konsep.		
4.	Isi	Contoh dan latihan dalam e-modul relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.	5	
5.	Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik SMA.	4	Ada beberapa kata menggunakan Bahasa Inggris tanpa penjelasan Bahasa Indonesia, atau Bahasa Inggrisnya disarankan dicetak miring, misal "range" untuk menyatakan bahwa kata tersebut menggunakan Bahasa yang berbeda.
6.	Bahasa	Penggunaan istilah kimia tepat, konsisten, dan sesuai kaidah ilmiah.	3	Penulisan fase dalam persamaan masih salah. Disarankan untuk kembali mempelajari cara penulisan persamaan kimia yang benar.
7.	Bahasa	Kalimat dalam e-modul disusun secara efektif, jelas, dan tidak menimbulkan makna ganda.	5	
8.	Penyajian	Penyajian materi disusun secara sistematis, logis, dan mudah diikuti oleh peserta didik.	5	
9.	Penyajian	Tampilan e-modul (warna, gambar, dan tata letak) menarik dan memudahkan pemahaman materi.	5	
10.	Penyajian	Aktivitas belajar dan evaluasi pada e-modul mendorong peserta didik berpikir kritis dan aktif belajar.	5	

ANGKET PENILAIAN AIKEN^{IV}

Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Kepolaran Senyawa Di SMAN 12 Banda Aceh

Tujuan Validasi: Untuk mengetahui tingkat validitas isi, penyajian, kebahasaan, dan kesesuaian modul ajar berdasarkan penilaian para ahli.

Validator:

Nama : Safrijal., M.Pd
 Jabatan : Dosen Prodi PKM
 Bidang Keahlian : Pendidikan Kimia
 Tanggal : 08 Januari 2026

Petunjuk Pengisian

1. Isilah daftar identitas anda yang telah disediakan.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.
3. Berilah penilaian terhadap setiap aspek pada kolom "Skor Penilaian" dengan kriteria berikut:

Keterangan:

- 1 = Sangat Tidak Valid
 2 = Tidak Valid
 3 = Cukup Valid
 4 = Valid
 5 = Sangat Valid

No	Aspek	Pernyataan	Skor (1-5)	Catatan/Saran
1.	Isi	Materi kepolaran senyawa dalam e-modul sesuai dengan... capaian pembelajaran dan kompetensi dasar.	4	Disesuaikan dengan konsep Kimia di SMA
2.	Isi	Konsep kepolaran senyawa dijelaskan dengan benar dan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4	Mohon di cek kembali penulisan rumus senyawa kimia dan tatanama senyawa kiia
3.	Isi	E-modul menampilkan keterpaduan antara representasi makroskopik, dan	4	Ok

		simbolik untuk membantu pemahaman konsep.		
4.	Isi	Contoh dan latihan dalam e-modul relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.	4	ok
5.	Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik SMA.	4	ok
6.	Bahasa	Penggunaan istilah kimia tepat, konsisten, dan sesuai kaidah ilmiah.	4	ok
7.	Bahasa	Kalimat dalam e-modul disusun secara efektif, jelas, dan tidak menimbulkan makna ganda.	4	ok
8.	Penyajian	Penyajian materi disusun secara sistematis, logis, dan mudah diikuti oleh peserta didik.	4	ok
9.	Penyajian	Tampilan e-modul (warna, gambar, dan tata letak) menarik dan memudahkan pemahaman materi.	4	Sebaiknya untuk warna modul disesuaikan lagi agar padu dengan tulisannya
10.	Penyajian	Aktivitas belajar dan evaluasi pada e-modul mendorong peserta didik berpikir kritis dan aktif belajar.	4	ok

Banda Aceh, 08 Januari 2026

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Safrijal, M.Pd

ANGKET PENILAIAN AIKEN V

Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Kepolaran Senyawa Di SMAN 12 Banda Aceh

Tujuan Validasi: Untuk mengetahui tingkat validitas isi, penyajian, kebahasaan, dan kesesuaian modul ajar berdasarkan penilaian para ahli.

Validator:

Nama : Teuku Badliyah, M.Pd
Jabatan : Sekretaris Prodi/ Dosen PKM
Bidang Keahlian : Pendidikan Kimia
Tanggal : 8 Januari 2026

Petunjuk Pengisian

1. Isilah daftar identitas anda yang telah disediakan.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.
3. Berilah penilaian terhadap setiap aspek pada kolom "Skor Penilaian" dengan kriteria berikut:

Keterangan:

- 1 = Sangat Tidak Valid
2 = Tidak Valid
3 = Cukup Valid
4 = Valid
5 = Sangat Valid

No	Aspek	Pernyataan	Skor (1-5)	Catatan/Saran
1.	Isi	Materi kepolaran senyawa dalam e-modul sesuai dengan capaian pembelajaran dan kompetensi dasar.	4	
2.	Isi	Konsep kepolaran senyawa dijelaskan dengan benar dan tidak menimbulkan miskonsepsi.	4	
3.	Isi	E-modul menampilkan ketepatan antara representasi makroskopik dan	5	

		simbolik untuk membantu pemahaman konsep.		
4.	Isi	Contoh dan latihan dalam e-modul relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.	4	
5.	Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik SMA.	4	
6.	Bahasa	Penggunaan istilah kimia tepat, konsisten, dan sesuai kaidah ilmiah.	4	
7.	Bahasa	Kalimat dalam e-modul disusun secara efektif, jelas, dan tidak menimbulkan makna ganda.	4	
8.	Penyajian	Penyajian materi disusun secara sistematis, logis, dan mudah diikuti oleh peserta didik.	4	
9.	Penyajian	Tampilan e-modul (warna, gambar, dan tata letak) menarik dan memudahkan pemahaman materi.	5	
10.	Penyajian	Aktivitas belajar dan evaluasi pada e-modul mendorong peserta didik berfikir kritis dan aktif belajar.	4	

Banda Aceh, 8 Januari 2026

Divalidasi Oleh

Dosen



Teuku Radliyah, M.Pd

AR - RANIRY

جامعة الرانيري

Lampiran 5: Lembar Angket Respon

ANGKET VALIDASI BAGI PESERTA DIDIK

**Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi pada Materi Kepolaran Senyawa
Di SMAN 12 Banda Aceh**

Tujuan: Untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap e-modul berbasis multipel representasi pada materi kepolaran senyawa.

Identitas Responden:

Nama : Phiya ulhaq

Kelas : X - 1

Tanggal : 24-10-2016 / Sabtu

Petunjuk Pengisian:

1. Isilah daftar identitas anda yang telah disediakan.
2. Bacalah setiap pernyataan angket dengan teliti kemudian jawablah sesuai dengan kenyataan yang ada.
3. Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom sesuai dengan kenyataan yang ada.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju (4)

S = Setuju (3)

TS = Tidak Setuju (2)

STS = Sangat Tidak Setuju (1)

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Materi kepolaran senyawa pada e-modul mudah saya pahami.		✓		
2.	Penjelasan konsep kepolaran senyawa disertai contoh yang jelas dan relevan.		✓		
3.	E-modul membantu saya memahami hubungan antara bentuk molekul dan kepolaran senyawa.	✓			
4.	Gambar, animasi, dan simbol dalam e-modul saling mendukung pemahaman saya terhadap konsep.		✓		
5.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul jelas dan mudah dipahami.		✓		
6.	Kalimat dalam e-modul efektif, tidak berbelit-belit, dan tidak menimbulkan makna ganda		✓		
7.	Istilah-istilah kimia dijelaskan dengan baik sehingga saya memahami maknanya.		✓		

8.	Tampilan e-modul menarik dan membuat saya bersemangat belajar.		✓		
9.	Tata letak, warna, dan gambar dalam e-modul nyaman dilihat		✓		
10.	E-modul mudah digunakan dan memudahkan saya untuk belajar mandiri.		✓		



Lampiran 6: Dokumentasi

