

Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Game* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia SMA

Meriyenti Meriyenti^{1*}, Raimon Efendi¹, and Estuhono Estuhono¹

¹Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Dharma Indonesia (Undhari) Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

*Email: meriyenti37@guru.sma.belajar.id

ABSTRACT

This study was conducted in response to the low learning outcomes of Grade XI Chemistry students at SMAN 10 Tebo, which were attributed to limited learning media variation, low student engagement, and minimal use of interactive technology. The purpose of this research was to develop a guided inquiry-based e-module integrated with educational games to enhance students' understanding of hydrocarbon compounds. The development process followed the ADDIE model, encompassing the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The feasibility of the e-module was assessed in terms of validity, practicality, and effectiveness. The research participants included a chemistry teacher and 11th-grade students from SMAN 10 Tebo. Data were collected through validation sheets, response questionnaires, and achievement tests. The e-module incorporated interactive components such as Wordwall-based educational games and Quizizz assessments to promote active learning. The findings revealed that the e-module was valid (Aiken's $V = 0.91$), highly practical (teacher practicality = 97.73%; student practicality = 92.79%), and highly effective (average N-Gain = 0.75). Based on these results, the guided inquiry-based e-module integrated with educational games is recommended as a valid, practical, and effective tool to improve students' chemistry learning outcomes, particularly on hydrocarbon materials.

Keywords: E-module, Guided inquiry, Game, Hydrocarbon compounds, ADDIE

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan sebagai respon terhadap rendahnya hasil belajar siswa Kimia Kelas XI di SMAN 10 Tebo, yang disebabkan oleh terbatasnya variasi media pembelajaran, rendahnya keterlibatan siswa, dan minimnya penggunaan teknologi interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis inkuiri terbimbing yang terintegrasi dengan permainan edukatif untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang senyawa hidrokarbon. Proses pengembangan menggunakan model ADDIE, yang meliputi tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Kelayakan e-modul dievaluasi dari segi validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Partisipan penelitian meliputi guru kimia dan siswa Kelas XI SMAN 10 Tebo. Data dikumpulkan menggunakan lembar validasi, angket respon, dan tes prestasi. E-modul ini menampilkan perangkat interaktif seperti permainan edukatif berbasis Wordwall dan penilaian Quizizz untuk mendorong pembelajaran aktif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa e-modul valid ($V \text{ Aiken} = 0,91$), sangat praktis (kepraktisan guru = 97,73%; kepraktisan siswa = 92,79%), dan sangat efektif (rata-rata N-Gain = 0,75). Dari hasil analisis tersebut maka dapat direkomendasikan bahwa e-modul berbasis model

pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* ini dinilai valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik pada materi hidrokarbon.

Kata kunci: E-modul, Inkuiri terbimbing, *Game*, Senyawa hidrokarbon, ADDIE

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut penggunaan media pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik menjadi lebih aktif. Namun, pembelajaran Kimia di SMAN 10 Tebo masih didominasi metode konvensional. Pelaksanaan pembelajaran masih kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan eksplorasi dan investigasi. Kondisi ini membuat peserta didik bersikap pasif dan memiliki motivasi belajar yang rendah. Situasi tersebut semakin dipersulit oleh sifat materi kimia yang abstrak dan kompleks, seperti struktur atom, ikatan kimia, dan senyawa hidrokarbon, yang sulit dipahami tanpa penggunaan media atau strategi pembelajaran yang sesuai. Akibatnya, banyak peserta didik mengalami hambatan dalam belajar yang berujung pada rendahnya capaian hasil belajar. Capaian hasil belajar dapat dilihat dari nilai rapor kimia peserta didik kelas XI semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025, dimana sebanyak 19 % kategori baik dan 81% kategori cukup.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam penyusunan bahan ajar, metode serta strategi pembelajaran yang interaktif. Salah satu alternatif solusi yang dapat dikembangkan adalah bahan ajar berupa e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game*. E-modul suatu bentuk bahan ajar digital (elektronik), pembelajaran berlangsung secara fleksibel dan mandiri, sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan generasi digital saat ini. Pendekatan inkuiri terbimbing dalam e-modul memberikan alur berpikir

ilmiah yang sistematis dengan panduan yang jelas, sehingga akan membantu peserta didik dalam memahami konsep atau teori secara mendalam (Chairunisa & Zamhari, 2022; Elvarita dkk., 2020).

Lebih lanjut, untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar, e-modul dapat diperkaya dengan media *game* edukatif. Penggunaan *game* dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan perhatian, antusiasme, serta interaksi peserta didik secara aktif. *Game* yang dirancang secara edukatif dapat menjadi sarana latihan sekaligus evaluasi yang menyenangkan, serta mampu mengurangi kejenuhan dalam belajar konsep-konsep abstrak seperti dalam mata pelajaran kimia.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing berfokus pada kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan memanfaatkan beragam sumber belajar, sehingga sumber pengetahuan tidak hanya berasal dari guru saja. Guru berperan memberikan arahan dan bimbingan yang cukup intensif pada tahap awal pembelajaran, kemudian secara bertahap menguranginya seiring meningkatnya pengalaman dan kemandirian peserta didik (Meriyenti, 2023; Wulandari dkk., 2021).

E-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan media pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk merancang serta menemukan sendiri konsep-konsep melalui kegiatan penyelidikan yang terarah dengan bimbingan guru. E-modul ini disusun dalam unit-unit pembelajaran kecil yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran, dilengkapi dengan unsur multimedia seperti video, audio, dan gambar guna membantu peserta didik memahami materi kimia, khususnya topik senyawa hidrokarbon.

Melalui penggunaan e-modul berbasis inkuiri terbimbing, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih nyata, termotivasi untuk belajar secara mandiri, serta tidak lagi bergantung sepenuhnya pada guru sebagai satu-satunya sumber belajar (Estuhono dkk., 2023; Yunus dkk., 2022). Tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) yang diadaptasi dari model inkuiri terdiri dari tahap dan aktivitas guru yakni: (1) Identifikasi masalah dan pengamatan, (2) mengajukan pertanyaan, (3) merencanakan penyelidikan, (4) mengumpulkan data dan melakukan penyelidikan, (5) menganalisis data, (6) kesimpulan penyelidikan, (7) mengkomunikasikan hasil (Meriyenti, 2023).

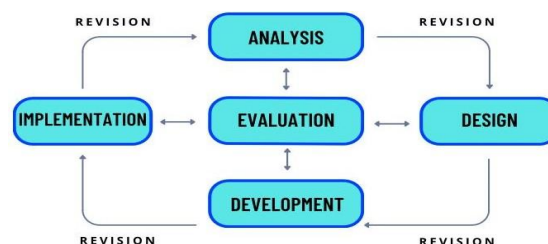
Beberapa penelitian menunjukkan bahwa e-modul interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar (Widiastuti, 2021; Yunus dkk., 2022). Selain itu, model inkuiri terbimbing mendorong keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar (Waluyo & Halqi, 2023). Integrasi *game* edukatif berbasis *Wordwall* dan *Quizizz* juga terbukti meningkatkan keterlibatan siswa (Estuhono dkk., 2024; Sitorus & Santoso, 2022; Widyaningrum dkk., 2024). Namun, belum banyak penelitian yang mengembangkan e-modul berbasis inkuiri terbimbing dengan bantuan *game* pada materi hidrokarbon. Penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengintegrasikan model inkuiri terbimbing dan *game* edukatif ke dalam e-modul digital.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengembangkan e-modul berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *game*, (2) Mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas e-modul dalam meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik di SMAN 10 Tebo.

METODE

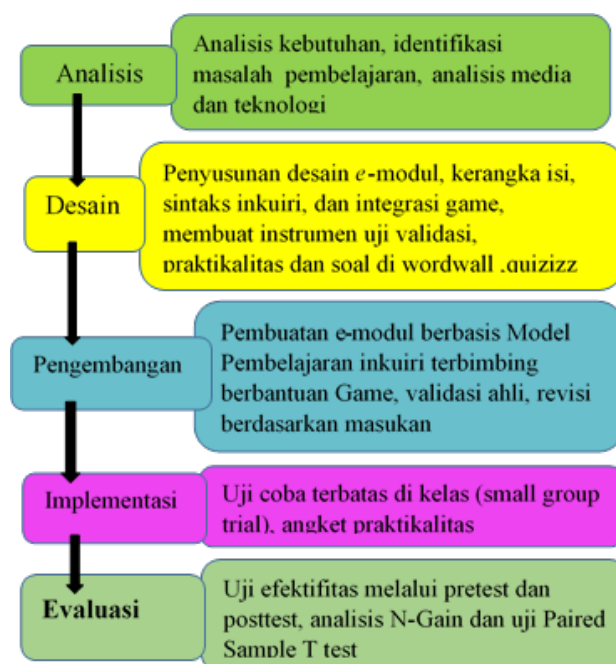
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model yang

dugunakan yakni ADDIE yang terdiri dari lima tahap: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pemilihan model ADDIE didasarkan pada kesesuaian dengan kebutuhan penelitian pengembangan produk pembelajaran. (Safitri & Aziz, 2022). Tahapan model pengembangan ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model ADDIE, (Sugiyono, 2019)

Tahapan peta jalan (roadmap) penelitian selama proses pengembangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Roadmap Penelitian Pengembangan E-Modul

Instrumen penelitian dan pengembangan meliputi lembar validasi (untuk aspek materi, media, dan bahasa) oleh 3 ahli validator, angket respon (praktikalitas) untuk peserta didik dan guru

kimia, serta tes hasil belajar (efektivitas) untuk peserta didik.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif, yaitu menekankan pada tingkat validitas, kepraktisan, dan efektifitas dari e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran kimia yang dikembangkan.

Analisis data validitas dan praktikalitas untuk lembar validasi dan angket respon pendidik dan peserta didik menggunakan skala likert 1-4, kategori validitas dan praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Validitas dan Praktikalitas Skala Likert

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Setuju
4	Sangat Setuju

(Dimodifikasi dari Riduwan, 2009)

Nilai validitas kemudian dihitung berdasarkan skor yang diperoleh dengan menggunakan uji *Aiken's V*, sesuai dengan rumus berikut:

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

Keterangan :

V = nilai validasi *Aiken's*

S = r – lo

r = skor yang diberikan validator

lo = skor terendah (1)

c = skor tertinggi (4)

n = jumlah validator (1 validator per aspek)

$\sum S$ = jumlah rata-rata per aspek

Analisis data mengenai kepraktisan diperoleh melalui hasil penilaian terhadap e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game*, yang dikumpulkan melalui angket respon dari pendidik dan peserta didik mengenai tingkat kepraktisan produk pengembangan tersebut. Penskoran untuk setiap kategori menggunakan skala Likert dengan

ketentuan yang sama seperti pada uji validitas. Nilai akhir dari masing-masing aspek kemudian dihitung dalam rentang skala 0–100 dengan menggunakan rumus berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

p = nilai praktikalitas

f = skor yang diperoleh

n = skor maksimum

Kategori kepraktisan pengembangan e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* berdasarkan nilai akhir yang didapatkan dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penskoran Praktikalitas E-Modul

Interval	Kategori
$0 \leq P \leq 20$	Sangat Tidak Praktis
$20 < P \leq 40$	Tidak Praktis
$40 < P \leq 60$	Cukup Praktis
$60 < P \leq 80$	Praktis
$80 < P \leq 100$	Sangat Praktis

(Dimodifikasi dari Riduwan, 2009)

Analisis efektivitas dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik mencakup tiga aspek utama, yaitu aspek pengetahuan, aspek sikap, dan aspek keterampilan. Pada penelitian ini, peneliti hanya mengukur aspek kognitif saja untuk uji efektivitas e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game*. Subjek penelitian hanya dilakukan pada satu kelas saja dengan jumlah peserta didik sebanyak 31 orang. Hasil nilai kognitif diperoleh dari penilaian awal (*pretest*), untuk penilaian formatif dilakukan tiga kali dan penilaian sumatif. Nilai *posttest* diperoleh dari rata-rata semua nilai formatif dan nilai sumatif.

Alur Analisis Statistik Uji Efektivitas: E-Modul : (1) Lakukan uji normalitas → jika normal, lanjut ke *paired t-test*; jika tidak, gunakan *Wilcoxon*. (2) Hitung skor *N-Gain* setiap peserta didik. (3) Rata-rata *N-Gain* digunakan untuk menilai efektivitas

e-modul. (4) Simpulkan: apakah e-modul efektif meningkatkan hasil belajar. Rumus Uji *Paired Sample t-Test* (jika data normal)

$$t = \frac{d^-}{sd/\sqrt{n}}$$

Keterangan :

d^- = rata-rata selisih *posttest* dan *pretest*

sd = simpangan baku dari selisih skor

n = jumlah sampel

Hipotesis Uji *Paired t-test*

H_0 : Tidak ada perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*

H_1 : Ada perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*

Untuk mengukur efektivitas dari segi peningkatan hasil belajar, menggunakan uji *N-Gain Cross*, persamaannya sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Posttes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretes}}$$

Kategori interpretasi *N-Gain* menurut Hake (1998), yang sering dijadikan acuan dalam penelitian pendidikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Kategori uji Efektivitas

Rentang N-Gain	Kategori	Interpretasi Efektivitas
$g \geq 0,70$	Tinggi	Sangat Efektif
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang	Efektif
$g < 0,30$	Rendah	Tidak Efektif

Pretest dilakukan pada saat proses belajar sebelum menggunakan *e-modul* , sedangkan *posttes* setelah menggunakan *e-modul*.

HASIL DAN DISKUSI

Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis merupakan langkah awal yang dilakukan peneliti dalam proses pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik serta menemukan permasalahan yang

muncul selama berlangsungnya proses pembelajaran.

Analisis Materi :

Materi pembelajaran perlu dianalisis terlebih dahulu dengan melakukan proses identifikasi, perincian, serta penyusunan materi berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Analisis materi (pembelajaran) pada mata pelajaran kimia khususnya fase F kelas XI dengan materi senyawa hidrokarbon yang dikembangkan ke dalam E-Modul.

Karakteristik peserta didik :

Tahap analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik kelas XI yang berjumlah 31 orang, terdiri atas 18 laki-laki dan 13 perempuan, dengan variasi gaya belajar meliputi auditorial, visual, dan kinestetik, serta memiliki kecenderungan untuk belajar sambil bermain.

Berdasarkan hasil evaluasi, kemampuan belajar kimia peserta didik masih tergolong cukup. Oleh karena itu, tahap analisis ini juga dimaksudkan untuk mengungkap permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam mempelajari materi kimia yang sebagian besar bersifat abstrak, khususnya pada topik senyawa hidrokarbon. Melalui pengembangan *e-modul* berbantuan *game*, diharapkan peserta didik menjadi lebih tertarik dan mampu memahami materi kimia yang selama ini dianggap sulit.

Analisis Media dan teknologi

Pada tahap ini, peneliti melakukan diskusi dengan guru kimia lainnya untuk memperoleh informasi mengenai metode, model, media, serta bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil diskusi menunjukkan bahwa sebagian besar media dan bahan ajar yang digunakan belum berfungsi secara optimal, karena pembelajaran masih bergantung pada buku paket dan jarang memanfaatkan fasilitas komputer yang tersedia di sekolah.

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi tersebut, peneliti berupaya meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran kimia dengan mengembangkan bahan ajar digital berupa e-modul.

E-modul yang dikembangkan berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan game, dirancang menggunakan aplikasi *Canva* dan dibagikan melalui platform *Heyzine Flipbook* dalam bentuk tautan agar proses belajar menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Keunggulan e-modul ini terletak pada kemudahannya untuk diakses secara daring maupun luring (setelah diunduh terlebih dahulu), serta kompatibel digunakan pada perangkat komputer maupun android. Selain itu, e-modul ini efisien digunakan karena tidak membutuhkan waktu lama untuk diakses dan dapat dipelajari kapan pun serta di mana pun (Asda & Andromeda, 2021; Hidayati dkk., 2020; Indayani & Danial, 2022)

Tahap Design (desain)

Pada tahap desain ini, permasalahan yang diperoleh dari tahap analisis dijadikan dasar dalam pengembangan produk bahan ajar elektronik berupa e-modul. Berdasarkan hasil analisis, e-modul yang dikembangkan peneliti dirancang agar dapat digunakan melalui perangkat komputer maupun android dengan pendekatan belajar mandiri, namun pada awal pembelajaran tetap diarahkan sesuai sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing melalui kegiatan tanya jawab dan penugasan. Peserta didik cenderung menyukai pembelajaran yang aktif, menyenangkan, dan tidak monoton, sehingga e-modul ini dilengkapi dengan elemen interaktif seperti *game* edukatif (*Wordwall* dan *Quizizz*), video, serta gambar pendukung. Selain itu, peneliti menambahkan menu hiperlink untuk memudahkan navigasi dalam menemukan bagian-bagian yang diperlukan. Hasil analisis tersebut mendorong peneliti mengembangkan e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri

terbimbing berbantuan game guna meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik. Proses perancangan e-modul ini dituangkan dalam bentuk *storyboard*, yaitu deskripsi setiap adegan yang menjelaskan komponen multimedia beserta perilakunya. Melalui *storyboard*, ide dan alur pengembangan dapat dikomunikasikan dengan lebih mudah kepada pihak lain (Amalia & Sujatmiko, 2022). Rancangan *storyboard* e-modul disajikan pada Lampiran 2.

Pada tahap design ini peneliti juga membuat instrumen berkaitan uji validasi oleh tiga orang ahli yakni ahli bahasa, isi dan konstruksi, yang digunakan untuk mengukur validitas, dan praktikalitas untuk pendidik dan peserta didik, dari e-modul yang akan dikembangkan. Selain itu peneliti juga merancang soal yang akan digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas penggunaan e-modul tersebut dalam proses pembelajaran.

1) Tahap Development (Pengembangan)

Tahap ketiga merupakan proses pengembangan e-modul yang disesuaikan dengan materi senyawa hidrokarbon yang telah ditentukan sebelumnya. Tampilan e-modul yang dikembangkan disesuaikan berdasarkan masukan dari para validator, yang meliputi ahli bahasa, ahli kelayakan isi, dan ahli kelayakan konstruksi. Berdasarkan saran yang diberikan, dilakukan revisi terhadap e-modul agar hasilnya menjadi lebih layak dan optimal untuk digunakan dalam pembelajaran.

Tampilan halaman pertama pada e-modul yang berisi cover yang masih berada di aplikasi *heyzine* dan setelah dibagikan dalam bentuk link. Cara membagikan e-modul dari *Heyzine* pada peserta didik saat digunakan dalam pembelajaran dengan cara mengklik share dan bagikan melalui link. Halaman berikutnya menampilkan lembar pengesahan produk dengan menyertai nama pembimbing 1 dan 2 beserta foto, daftar isi yang mencakup semua bagian utama dari modul.

Pada e-modul memiliki komponen

utama yakni peta konsep yang dapat digunakan untuk memahami hubungan antar konsep sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami materi secara keseluruhan. Selain itu komponen utama e-modul berupa pengantar, deskripsi dan yang terpenting adalah daftar isi yang telah dirancang menggunakan menu hyperlink untuk mempermudah pencarian. Komponen utama berupa peta konsep, pengantar, deskripsi dan daftar isi.

E-modul yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan game, sehingga seluruh sintaks atau tahapan dari model tersebut ditampilkan dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri terbimbing mencakup tujuh tahapan utama, yaitu mengidentifikasi masalah, mengajukan pertanyaan, merencanakan penyelidikan, mengumpulkan data, menganalisis data, menyusun kesimpulan, serta mengkomunikasikan hasil. Selain itu pada kegiatan pembelajaran diakhiri dengan refleksi dan rangkuman.

Untuk mengetahui hasil belajar terjadi peningkatan maka harus disediakan halaman penilaian yakni penilaian formatif untuk setiap akhir pembelajaran dalam satu kali pertemuan dan penilaian sumatif dipertemuan terakhir. Penilaian dirancang menggunakan aplikasi *wordwall* dan *quizizz*, dan sudah di setting dengan muncul jawaban yang benar. Tampilan terakhir pada halaman e-modul yakni glosarium, daftar isi dan penutup.

Sebelum e-modul di implementasikan ke peserta didik maka harus terlebih dahulu divalidasi oleh validator yang sebelumnya ada sedikit revisi yakni dalam penggunaan kaidah bahasa dengan baik dan benar, pengaturan tulisan dan letak dalam template harus rapi. Peneliti juga menambahkan *hyperlink* untuk mempermudah pencarian saat direvisi. E-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan game yang dirancang pada aplikasi *canva* dan dibagikan melalui *heyzone flipbook*,

kemudian dari aplikasi *heyzone com* dibagikan tautan dalam bentuk *link*.

Hasil penelitian mencakup tiga aspek utama yaitu validitas, praktikalitas, dan efektivitas e-modul. Produk e-modul ini divalidasi oleh 3 orang ahli, yakni ahli bahasa, ahli isi (materi) dan ahli konstruksi yang berasal dari instansi Universitas Dharmas Indonesia (Undhari). Lembar validasi yang diisi setiap validator sesuai dengan bidang dan keahliannya masing-masing. Dari hasil uji validitas dari ketiga aspek setelah direvisi diperoleh kategori valid. Rekapitulasi hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas E-Modul

No	Aspek	Nilai <i>Aiken's(V)</i>	Kategori
1	Komponen Bahasa	0,95	Valid
2	Kelayakan Isi	0,92	Valid
3	Kelayakan Konstruksi	0,88	Valid
Jumlah		2,75	
Rata-rata Uji Validitas			0,91
Kategori			Valid

Berdasarkan kategori tingkat kevalidan, hasil uji validitas menunjukkan bahwa e-modul termasuk dalam kategori **valid** dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Winatha & Setiawan, 2020) yang menunjukkan bahwa e-modul dinyatakan valid dengan hasil validasi isi sebesar 98%, validasi dari ahli desain pembelajaran sebesar 100%, serta validasi dari ahli media juga mencapai 100%. Dengan demikian, e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan game pada materi kimia senyawa hidrokarbon dinilai layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di tingkat SMA.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Setelah e-modul dinyatakan valid oleh para validator (tim ahli), e-modul tersebut siap digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil implementasi kemudian dijadikan dasar untuk melakukan revisi terhadap e-modul kimia pada materi senyawa hidrokarbon yang dikembangkan peneliti. Pelaksanaan implementasi e-modul ini dilakukan di SMAN 10 Tebo dengan subjek penelitian peserta didik Fase F kelas XI. Kegiatan implementasi diikuti oleh 31 peserta didik kelas XI dan berlangsung dari tanggal 10 Mei hingga 10 Juni 2025. Pada tahap ini, dilakukan penilaian terhadap aspek kepraktisan e-modul, di mana pendidik dan peserta didik memberikan tanggapan terkait pengalaman mereka dalam menggunakan e-modul pada pembelajaran kimia, khususnya materi senyawa hidrokarbon.

Uji Praktikalitas E-Modul

Uji praktikalitas ini bertujuan untuk melihat tingkat kepraktisan dan kemudahan penggunaan e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* melalui *heyzine flipbook* pada aplikasi *canva* yang telah dikembangkan.

Praktikalitas e-modul oleh pendidik dan peserta didik diperoleh melalui pengisian angket. Angket tersebut berisi butir-butir pernyataan tentang kepraktisan e-modul sebagai bahan ajar digital untuk memudahkan pendidik dan peserta didik melaksanakan proses pembelajaran materi senyawa hidrokarbon. Dalam hal ini, pendidik dan peserta didik memberikan penilaian terhadap praktikalitas e-modul dalam tiga aspek yakni aspek kemudahan, waktu, dan daya tarik dalam penggunaan e-modul.

Penilaian praktikalitas oleh pendidik dan peserta didik menggunakan *skala likert* dengan rentang skor 1-4. Hasil analisis nilai praktikalitas e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* menggunakan aplikasi *heyzine* melalui *link* yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil uji praktikalitas oleh Pendidik

No	Pernyataan	Skor
1	Aspek kemudahan dalam penggunaan <i>e-modul</i> (7 Indikator)	27
2	Waktu penggunaan <i>e-modul</i> (1 Indikator)	4
3	Daya tarik penggunaan <i>e-modul</i> (3 Indikator)	12
Jumlah		43
Persentase Kepraktisan		97,73 %
Kategori		Sangat Praktis

Tabel 6. Hasil uji praktikalitas oleh Peserta Didik

No	Pernyataan	Skor
1	Aspek kemudahan dalam penggunaan <i>e-modul</i> (8 Indikator)	596
2	Waktu penggunaan <i>e-modul</i> (1 Indikator)	75
3	Daya tarik penggunaan <i>e-modul</i> (4 Indikator)	294
Jumlah		965
Persentase Kepraktisan		92,79%
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji praktikalitas *e-modul* oleh pendidik dan peserta diperoleh presentase kepraktisan rata-rata sebesar 95,26 % . Merujuk pada kategori kriteria kepraktisan, maka hasil uji praktikalitas *e-modul* termasuk dalam kategori **sangat praktis** dan layak digunakan dalam pembelajaran kimia kelas XI di SMAN 10 Tebo.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dalam model pengembangan ADDIE. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap aktivitas, prestasi atau hasil belajar peserta didik, serta evaluasi dan revisi terhadap produk yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, uji efektivitas difokuskan pada hasil belajar kimia peserta didik. Tujuan dari uji efektivitas tersebut adalah untuk mengetahui sejauh mana penggunaan

e-modul berpengaruh terhadap pencapaian tujuan pembelajaran. E-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Heyzine* dan *Canva* ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami materi kimia, khususnya pada topik senyawa hidrokarbon.

Uji efektivitas ini dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa tes hasil belajar. Tes hasil belajar dirancang menggunakan aplikasi *quizizz* dan *wordwall*. Tes terdiri dari empat yakni berupa penilaian awal (*pretest*), formatif 1, formatif 2, formatif 3 dan sumatif. Penilaian awal, formatif 3 dan sumatif menggunakan aplikasi *quizizz* sedangkan penilaian formatif 1 dan 2 menggunakan aplikasi *wordwall*. Penilaian awal (*pretest*) dan penilaian sumatif jumlah sama yakni 30 soal pilihan ganda dimana indikator butir soalnya sama. Sedangkan untuk penilaian formatif jumlah soal 15 soal namun bentuk soalnya bervariasi sesuai dengan *template* yang ada di *wordwall*.

Uji statistik yang digunakan untuk mengukur efektivitas *e-modul* berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* adalah *Paired-Sample T Test*, karena sampel yang digunakan hanya satu kelas. Sedangkan untuk mengukur efektivitas peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan *N-Gain Score* dan analisis Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) mata pelajaran kimia kelas XI TP 2024/2025.

Uji Normalitas Hasil Belajar

Uji normalitas dilakukan dengan uji Shafiro-Wilk karena data peneliti < 50 yakni 31 data. Data hasil belajar yang digunakan yakni hasil nilai *posttest* karena hasil tersebut diperoleh setelah mengimplementasikan penggunaan *e-modul* berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game*.

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai signifikansi *pretest* sebesar 0,128 dan *posttest* sebesar 0,530. Karena

kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dengan demikian, analisis selanjutnya dilakukan menggunakan uji *Paired t-test*.

Uji Paired t-test

Uji *Paired t-test* digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar *pretest* dan *posttest* dalam satu kelompok kelas. Hasil uji statistik menunjukkan nilai *t* hitung sebesar -21,769, sedangkan nilai *t* tabel pada jumlah sampel 31 dengan taraf signifikansi 5% adalah 1,697. Karena *t* hitung (-21,769) $<$ *t* tabel (1,697), maka H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*.

Dengan demikian, hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar kimia peserta didik setelah menggunakan *e-modul* berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* dibandingkan dengan sebelum penggunaannya.

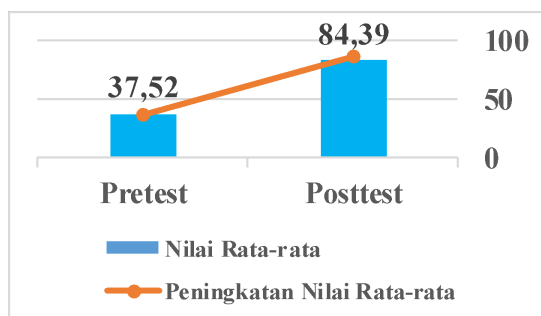
Uji N-Gain

Untuk mengukur efektivitas *e-modul* digunakan uji *N-Gain Score*, dimana dibutuhkan nilai *pretest* yang dilakukan sebelum menggunakan *e-modul*, sedangkan untuk nilai *posttest* diambil dari penilaian sumatif. Sedangkan penilaian formatif 1, formatif 2, formatif 3 digunakan untuk acuan peserta didik untuk mengerjakan penilaian sumatif.

Berdasarkan hasil uji efektivitas menggunakan *N-Gain Score*, diperoleh bahwa sebanyak 24 peserta didik berada pada kategori *N-Gain* tinggi dan 7 peserta didik berada pada kategori sedang. Nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,75 termasuk dalam kategori tinggi, sehingga *e-modul* dinyatakan sangat efektif. Dari segi ketuntasan belajar, hanya dua peserta didik yang belum mencapai ketuntasan dengan nilai *posttest* masing-masing 70 dan 67, sehingga persentase ketuntasan belajar pada materi senyawa hidrokarbon mencapai

94%, sedangkan yang belum tuntas sebesar 6%.

Hasil uji efektivitas ini didasarkan pada perbandingan rata-rata nilai pretest dan posttest kimia menggunakan uji *N-Gain*, dengan grafik peningkatan hasil belajar kimia ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Nilai Rata-rata Pretest dan Posttest Hasil Belajar Kimia

Dari hasil Analisis efektivitas menggunakan uji *Paired Sample T Test*, nilai *N-Gain Score* rata-rata dan ketuntasan maka dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* **sangat efektif** dan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran kimia pada materi senyawa hidrokarbon Fase F kelas XI di SMAN 10 Tebo.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis data penelitian dan pengembangan *e-modul* berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *game* dinyatakan valid, praktis, dan efektif serta dapat meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik pada materi hidrokarbon. Penggunaan *e-modul* ini dapat juga mendukung penerapan kurikulum merdeka yang berpusat pada peserta didik.

REFERENSI

Amalia, I., & Sujatmiko, B. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantuan Flipbook Berbasis Pjbl Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Animasi 2D Dan 3D Kelas Xi

Multimedia (Studi Kasus: Smkn 2 Singosari). *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 7(3), 92–99. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v7i3.50147>

Asda, V. D., & Andromeda, A. (2021). Efektivitas E-modul Berbasis Guided Inquiry Learning Terintegrasi Virllabs dan Multirepresentasi pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit terhadap Hasil Belajar Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 710–716. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.423>

Chairunisa, E. D., & Zamhari, A. (2022). Development E-modul of History Learning Strategy to Improve Student Digital Literacy. *Jurnal Pendidikan Sejarah Criksetra*, 11(1), 84–96.

Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul pada Program Studi Pendidikan Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. 9(1), 1–7. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpensil>

Estuhono, E., Aditya, A., & Asmara, D. N. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Research Based Learning Menggunakan Pageflip Application Pada Pembelajaran IPAS Kurikulum Merdeka. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(1), 159–168. <https://doi.org/10.54069/attadrib.v6i1.1483>

Estuhono, E., Anggrayni, M., & Sukmawati, S. (2024). Game Interaktif Wordwall Pada Materi Perkembangbiakan Tumbuhan Untuk Mendukung Merdeka Belajar Siswa Sd. *Jurnal Muara Pendidikan*, 9(1), 95–101. <https://doi.org/10.52060/mp.v9i1.14>

15

- Hidayati, A., Saputra, A., & Efendi, R. (2020). Pengembangan E-Modul Berorientasi Strategi Flipped Classroom pada Pembelajaran Jaringan Komputer. *Jurnal Resti (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(3), 429–437.
- Indayani, F., & Danial, M. (2022). Pengembangan E-Modul Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MIPA SMAN 3 Polewali. *Chemistry Education Review (CER)*, 6(1), 30. <https://doi.org/10.26858/cer.v6i1.39482>
- Meriyenti, M. (2023). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Kimia Kelas XII Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Learning : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(4). <https://doi.org/10.51878/learning.v2i4.1790>
- Meriyenti, M. R. E. (2023). *Model Guided Inquiry Learning pada Pembelajaran Kimia Menggunakan VOSviewer : Analisis Bibliometric*. 3, 4138–4154. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative%0AModel>
- Safitri, M., & Aziz, M. R. (2022). ADDIE, sebuah model untuk pengembangan multimedia learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 50–58. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jpd/article/view/2237>
- Sitorus, D. S., & Santoso, T. N. B. (2022). Pemanfaatan Quizizz Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Game Pada Masa Pandemi Covid-19. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(2), 81–88. <https://doi.org/10.24246/j.js.2022.v12.i2.p81-88>
- Waluyo, E., & Halqi, M. (2023). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Sandi Kotak Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(2), 339. <https://doi.org/10.37216/badaa.v5i2.1178>
- Widiastuti, N. L. G. K. (2021). E-Modul dengan Pendekatan Kontekstual pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 435. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i3.37974>
- Widyaningrum, S. L., Masfuah, S., & Fakhriyah, F. (2024). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Game Edukatif Wordwall Terhadap Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 1094–1108. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i2.1953>
- Winatha. (2018). *Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X di SMK TI Bali Global Singaraja*. 8, 13–25.
- Winatha, K. R., & Setiawan, I. M. D. (2020). Pengaruh Game-Based Learning Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 198–206. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p198-206>
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>
- Yunus, I. S., Sudding, S., & Herawati, N. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar

dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Koloid. *Chemistry Education Review (CER)*, 5(2), 188–197.

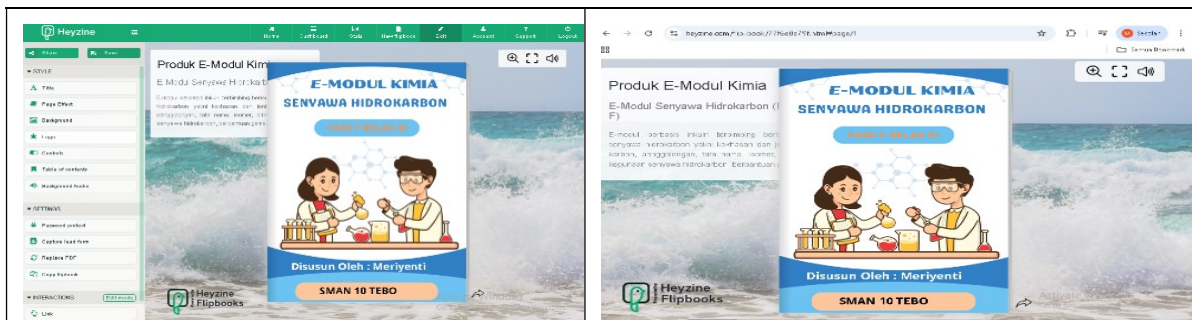
<https://doi.org/10.26858/cer.v6i2.45209>

LAMPIRAN**Lampiran 1*****Storyboard E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Game***

Gambaran Visual	Isi	Keterangan
<i>Cover</i>	Judul, fase, kelas, nama peneliti, instansi	
Pengesahan Produk	Judul Tesis, nama peneliti, nama pembimbing, foto,	
Daftar Isi	Petunjuk kegunaan, CP, peta konsep, pendahuluan, kegiatan pembelajaran setiap pertemuan (3x), glasarium, penilaian sumatif, daftar referensi	Setiap poin menu diberi <i>hiperlik</i> sesuai judul
Kegiatan Pembelajaran Pertemuan 1-3	Katalisator, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, materi pendahuluan, materi utama, rangkuman, penilaian formatif	Setiap poin menu diberi <i>hiperlik</i> sesuai judul
Katalisator	Gambar, video, <i>game wordwall</i>	<i>Game</i> berupa <i>link</i>
Kegiatan Pembelajaran	Sintak model pembelajaran inkuiri terbimbing	Ada 7 tahap
Materi	Materi pendahuluan, materi utama dalam bentuk video pembelajaran	Ada video langsung, <i>link</i>
Penilaian	Formatif dan sumatif (<i>wordwall</i> dan <i>quizizz</i>)	<i>Link</i>
Menu setiap slide	Tombol Home , back, next, exit	Mempermudah pencarian

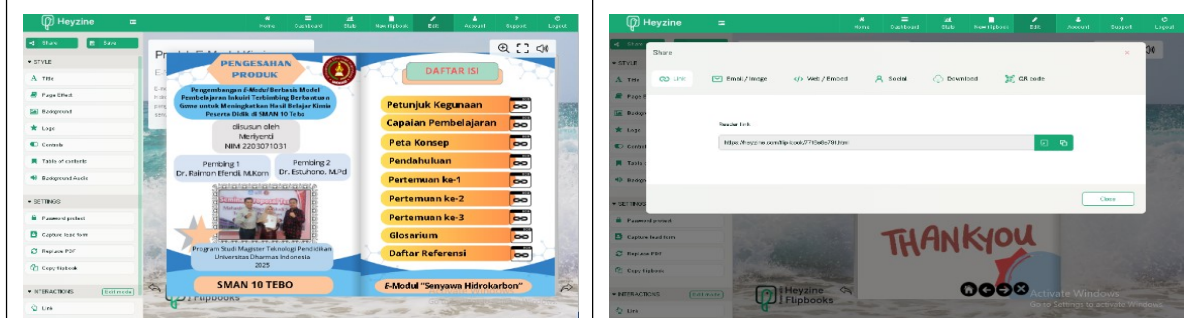
Lampiran 2

Tampilan E-Modul Kimia Hidrokarbon yang telah dikembangkan

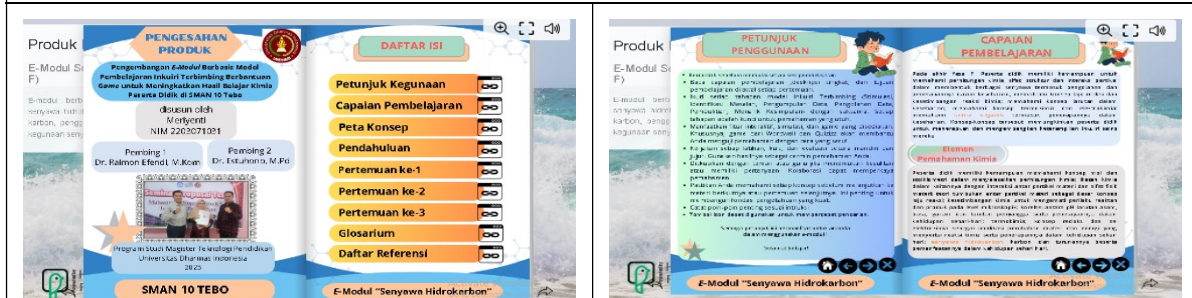


Tampilan Cover Sebelum di Publish

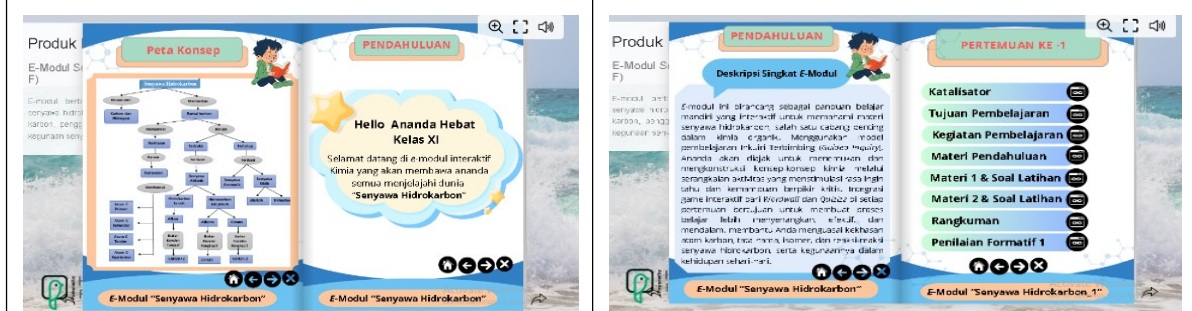
Tampilan Cover Sesudah di Publish



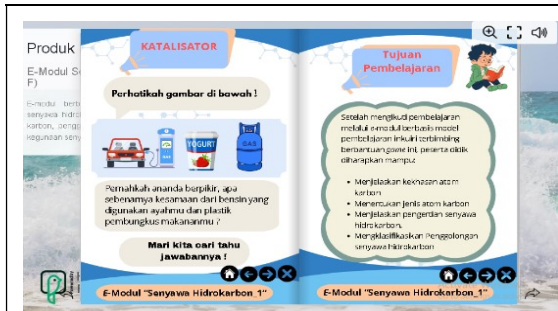
Tampilan Cara Publish E-Modul



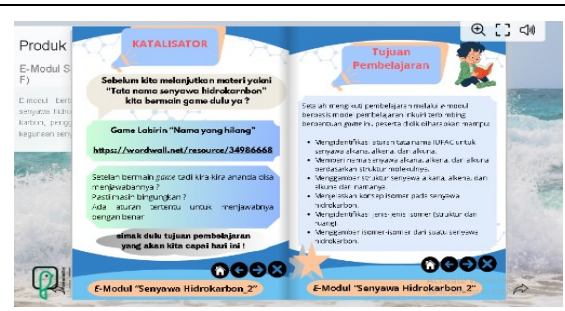
Tampilan Pengesahan Produk, Daftar Isi, Petunjuk Penggunaan dan Capaian Pembelajaran



Tampilan Peta Konsep, Pengantar, Deskripsi dan Daftar Isi per Pertemuan



Katalisator dan Tujuan Pembelajaran-1



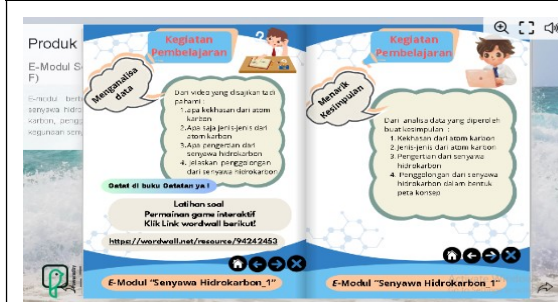
Katalisator dan Tujuan Pembelajaran-2



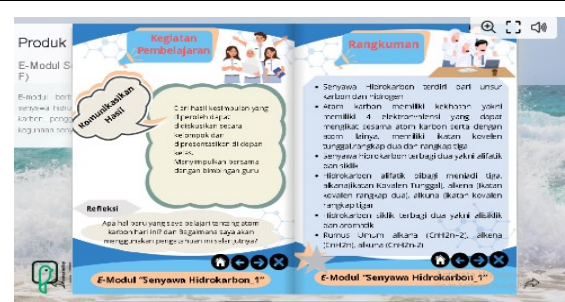
Kegiatan Pembelajaran Tahap 1 dan 2



Kegiatan Pembelajaran Tahap 3 dan 4



Kegiatan Pembelajaran Tahap 5 dan 6

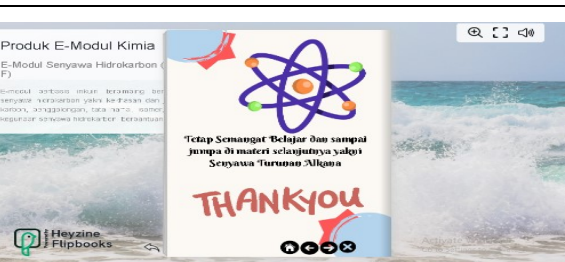
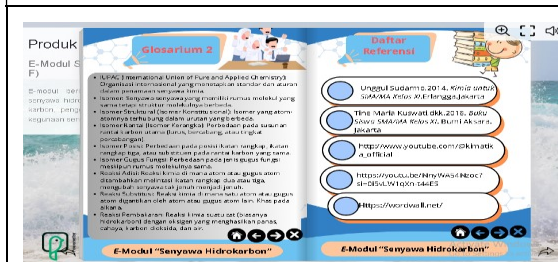


Kegiatan Pembelajaran Tahap 7 dan Rangkuman

Tampilan Kegiatan Pembelajaran sesuai dengan Tahapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing



Tampilan Penilaian Formatif dan Sumatif



Tampilan Glosarium, Daftar Referensi dan Penutup