

Diterima : 3 Juli 2025

Direvisi : 7 November 2025

Online : 7 November 2025

Edisi : 31 Desember 2025

## Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan SETS Materi Struktur Atom Kelas XI Di Madrasah Aliyah Rudhatut Thullab Siak Kecil

Putri Nabila, Arief Yandra Putra\*, Asmadia, Nely Agustin

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Jalan KH. Nasution No 113, Pekanbaru, Riau, Indonesia

Email: [ariefyandra0811@edu.uir.ac.id](mailto:ariefyandra0811@edu.uir.ac.id)\*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui tingkat kevalidan serta kepraktisan e-modul kimia dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada materi struktur atom kelas XI di Madrasah Aliyah Raudhatut Thullab Siak Kecil. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahapan analisis, desain, pengembangan dan implementasi. Teknik pengumpulan data meliputi validasi ahli materi dan media serta uji respon pengguna dari guru dan peserta didik. Instrumen berupa angket validasi dan angket respon pengguna dianalisis menggunakan skala Likert. E-modul ini dikembangkan menggunakan Canva dan melalui Flipbook Publu. Berdasarkan hasil penelitian, e-modul dinyatakan sangat layak dengan skor 91,30 % dan layak digunakan dalam pembelajaran kimia disekolah. Implikasi dari penelitian ini adalah e-modul berbasis pendekatan SETS dapat menjadi alternatif bahan ajar digital yang mendukung pembelajaran mandiri, meningkatkan keterkaitan materi kimia dengan kehidupan nyata, serta membantu guru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, menarik, dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan.

**Kata kunci:** E-Modul, Kepraktisan, SETS, Struktur Atom, Validitas.

### Abstract

*This study aims to develop and determine the level of validity and practicality of chemistry e-modules with the SETS (Science, Environment, Technology and Society) approach on atomic structure material grade XI at Madrasah Aliyah Raudhatut Thullab Siak Small. This research uses the ADDIE development model which consists of the stages of analysis, design, development and implementation. Data collection techniques include validation of material and media experts and user response tests from teachers and students. Instruments in the form of validation questionnaires and user response questionnaires were analyzed using a Likert scale. This e-module was developed using Canva and through Flipbook Publu. Based on the results of the study, the e-module was declared very feasible with a score of 91.30% and feasible to use in learning chemistry at school. The implication of this study is that the SETS-based e-module can serve as an alternative digital teaching material that supports independent learning, enhances the connection between chemistry concepts and real-life situations, and assists teachers in creating more contextual, engaging, and technology-oriented learning experiences.*

**Keywords:** Atomic Structure, E-Module, Practicality, SETS, Validity.

## Pendahuluan

Pendidikan sains di Indonesia menghadapi tantangan signifikan, terutama dalam hal pemahaman konsep-konsep dasar yang abstrak. Banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaitkan teori dengan aplikasi praktis di kehidupan sehari-hari, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar mereka. Salah satu cabang ilmu sains yang dinilai sulit adalah kimia, khususnya pada materi struktur atom yang memuat konsep-konsep seperti bilangan kuantum, konfigurasi elektron, dan model atom yang bersifat abstrak (Binadja et al., 2008; Sabrani, 2019). Menurut Kisworo dan Azizah dalam artikelnya, kimia merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari struktur, sifat, susunan, dan perubahan materi. Kompleksitas inilah yang menyebabkan peserta didik sulit memahami materi tersebut. Selain itu, hasil wawancara dengan guru kimia di Madrasah Aliyah Raudhatul Thullab Siak Kecil menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep struktur atom, dan nilai ulangan pada materi ini banyak yang berada di bawah KKM. Temuan ini sejalan dengan penelitian tersebut yang menyatakan bahwa materi struktur atom membutuhkan pendekatan kontekstual agar lebih mudah dipahami peserta didik (Kisworo & Azizah, 2018).

Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) diyakini dapat menjadi alternatif pembelajaran kontekstual yang lebih menarik dan bermakna. Melalui pendekatan ini, siswa diajak untuk memahami konsep sains tidak hanya dalam konteks teori, tetapi juga dikaitkan dengan lingkungan, teknologi, dan isu sosial yang ada di sekitar mereka. Dalam beberapa penelitian, ditemukan bahwa pendekatan SETS dapat meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan dan masyarakat serta mendorong mereka untuk menerapkan ilmu yang diperoleh dalam penyelesaian masalah nyata (Eliyanti et al., 2019; Yager, 1993; Yörük et al., 2010). Seiring dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran berbasis digital seperti e-modul menjadi alternatif yang efektif dan fleksibel. E-modul memungkinkan siswa untuk belajar mandiri, di mana pun dan kapan pun. Menurut Dola dan Auliya serta Herawati dan Muhtadi dalam penelitian mereka, e-modul berbasis *flipbook* dapat menampilkan konten interaktif yang membantu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik melalui teks, gambar, video, serta *hyperlink* yang mendukung keterlibatan aktif (Dola & Auliya, 2015; Herawati & Muhtadi, 2018).

Dalam penelitian ini, e-modul dikembangkan menggunakan Canva dan disajikan melalui *platform Flipbook Publu*, dengan konten yang terintegrasi dengan pendekatan SETS dan studi kasus nyata seperti garam dapur (NaCl). Studi kasus ini dipilih karena sangat kontekstual dan mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa, sehingga membantu mereka mengaitkan materi struktur atom dan konfigurasi elektron dengan fenomena nyata (Rahma et al., 2017; Saputri & Syuhada, 2022). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis SETS pada materi struktur atom dan mengetahui tingkat validitas serta kepraktisannya berdasarkan penilaian ahli dan respon pengguna. E-modul ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi kimia yang abstrak melalui pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan interaktif (Akram et al., 2023; Umaira et al., 2019).

## Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), namun dibatasi hanya sampai tahap implementasi (Al Mamun, 2023; Ghani & Daud, 2018). Tahap Analisis (*Analysis*) dilakukan dengan menganalisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru kimia dan penyebaran angket kepada peserta didik. Tujuannya adalah mengidentifikasi permasalahan dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi struktur atom, serta menentukan urgensi pengembangan media pembelajaran berbasis SETS (Khasanah, 2015). Pada tahap Desain (*Design*) merupakan penyusunan

perencanaan produk berupa rancangan e-modul menggunakan pendekatan SETS. Pada tahap ini ditentukan struktur e-modul, pemetaan indikator, pemilihan studi kasus, dan perancangan tampilan visual awal menggunakan Canva (Ilham & Huda, 2021; Priyanthi et al., 2017).

Selanjutnya tahap Pengembangan (*Development*) yaitu pengembangan e-modul dilakukan berdasarkan hasil desain. Modul dikemas dalam bentuk flipbook menggunakan platform Publu. Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengukur tingkat kelayakan produk yang dikembangkan (Fadjeri & Nurchayati, 2022). Kemudian, tahap Implementasi (*Implementation*) dimana E-modul yang telah divalidasi kemudian diujicobakan kepada satu orang guru dan 30 peserta didik untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan respon pengguna. Uji coba dilakukan secara terbatas (Asmiyunda et al., 2018).

Teknik pengumpulan data menggunakan angket validasi ahli (materi dan media) serta angket respon guru dan peserta didik. Instrumen penilaian menggunakan skala Likert dengan 5 pilihan skor. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan rumus persentase (Rohati, 2015). Hasil persentase dikonversikan ke dalam kategori kelayakan dan kepraktisan berdasarkan kriteria interpretasi skor. Suatu produk dinyatakan layak apabila memperoleh skor  $\geq 61\%$ , dan dinyatakan sangat layak jika  $\geq 81\%$ .

**Tabel 1.** Kriteria Uji Validitas

<b>Rentang Nilai V</b>	<b>Tingkat Validasi</b>
0,80 - 1,00	Sangat Layak
0,60 - 0,80	Layak
0,40 - 0,60	Cukup Layak
0,20 - 0,40	Kurang Layak
0,00 - 0,20	Sangat Tidak Layak

(Widoyoko, 2017)

Data hasil respon pengguna dari e-modul yang dibuat melalui aplikasi Canva diuji dengan metode deskriptif kuantitatif dengan skala Likert dari 1-5. Selanjutnya, skor (%) yang telah dihasilkan kemudian ditentukan kriterianya dengan acuan sebagai berikut:

**Tabel 2.** Kriteria Respon Pengguna

<b>Penilaian</b>	<b>Kriteria</b>
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Tidak Layak
0% - 20%	Sangat Tidak Layak

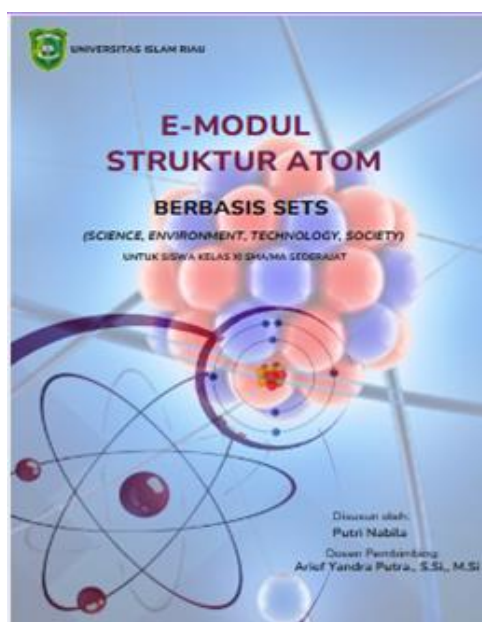
(Widoyoko, 2017, 2019)

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI di Madrasah Aliyah Raudhatut Thullab Siak Kecil. Teknik pengumpulan data meliputi validasi oleh ahli materi dan media, serta uji coba produk kepada guru dan siswa melalui angket skala Likert (Syahrial, 2019). Instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli untuk menilai aspek isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan, serta angket respon guru dan siswa untuk menilai kepraktisan e-modul. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan rumus persentase. Kriteria penilaian mengacu pada pedoman penafsiran skor yang telah ditetapkan. Validasi e-modul dilakukan oleh dua orang ahli (materi dan media), sedangkan uji praktikalitas dilakukan kepada satu orang guru kimia 30 peserta didik.

## Hasil dan Pembahasan

Tahap *Analyze* dalam pengembangan e-modul ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sumber belajar kimia pada materi struktur atom, khususnya di Madrasah Aliyah Raudhatut Thullab Siak Kecil. Proses ini diawali dengan wawancara tidak terstruktur bersama guru kimia yang menjelaskan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami struktur atom. Guru menyatakan bahwa pembelajaran selama ini hanya mengandalkan modul ajar dan buku paket, sehingga belum memfasilitasi kebutuhan siswa secara maksimal. Kondisi ini sejalan dengan temuan Ardiansyah dan rekannya yang menyatakan bahwa keterbatasan bahan ajar berdampak pada rendahnya pemahaman konsep peserta didik (Ardiansyah et al., 2015). Selain itu, penyebaran angket kebutuhan kepada siswa kelas XI menunjukkan bahwa: 87% siswa menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sulit, 78,1% siswa kesulitan memahami materi struktur atom, dan 84,4% siswa lebih menyukai pembelajaran diskusi ketimbang ceramah.

Analisis ini memperkuat urgensi pengembangan bahan ajar yang lebih interaktif dan kontekstual (Handayani & Istiyono, 2018). Dengan mempertimbangkan hal tersebut, peneliti mengembangkan e-modul berbasis pendekatan SETS yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan tuntutan Kurikulum Merdeka. Materi struktur atom dipilih karena menjadi salah satu topik yang dianggap paling menantang. Oleh karena itu, pengembangan e-modul ini dirancang tidak hanya untuk menyampaikan konsep sains, tetapi juga mengintegrasikan elemen lingkungan, teknologi, dan masyarakat melalui pendekatan SETS (Ningsih et al., 2020; Wasiso, 2013). Materi disajikan secara visual dan interaktif menggunakan platform Canva (*flipbook Publuu*), yang diyakini mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa melalui studi kasus kehidupan nyata serta media pembelajaran berbasis teknologi. Rancangan e-modul yang dihasilkan peneliti sebagai produk awal pengembangan modul elektronik. Berikut desain sampul e-modul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 1.** Cover E-Modul

Proses uji validitas terhadap produk e-modul dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa lembar validasi ahli yang memuat sejumlah pertanyaan terkait kelayakan isi dan tampilan e-modul. Lembar validasi tersebut diberikan kepada para validator 3 ahli media bertujuan untuk menilai aspek tampilan e-modul, serta keterpaduan pendekatan SETS di dalamnya Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.** Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	V1	V2	V3	Rata-rata	Kategori
1	Desain Cover	35	37	29	80%	Sangat Layak
2	Ilustrasi Isi	14	15	9	81%	Sangat Layak
3	Desain Isi E-Modul	28	29	17	78%	Sangat Layak
4	Pendekatan SETS	12	15	12	83%	Sangat Layak
	Total				80,5%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi dari tiga orang Dosen ahli media, diperoleh rata-rata skor sebesar 80,5% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Penilaian dilakukan terhadap empat aspek utama. Aspek desain cover memperoleh skor rata-rata 80%, dikategorikan sangat layak karena mampu menarik perhatian siswa secara visual dan menampilkan informasi yang tersusun secara rapi. Aspek ilustrasi isi mendapatkan nilai 81%, dengan pertimbangan bahwa gambar yang digunakan mendukung kejelasan materi serta relevan dengan topik struktur atom. Selanjutnya, aspek desain isi e-modul memperoleh nilai 78%, tergolong dalam kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa tata letak, konsistensi penyajian, dan elemen visual telah cukup memenuhi prinsip desain instruksional, meskipun masih terdapat ruang untuk perbaikan. Sedangkan aspek pendekatan SETS memperoleh nilai tertinggi yaitu 83%, menunjukkan bahwa e-modul telah berhasil mengintegrasikan unsur *science, environment, technology*, dan *society* ke dalam kegiatan belajar .

Hasil ini memperkuat bahwa media yang dikembangkan tidak hanya layak dari sisi tampilan visual dan teknis, tetapi juga sudah sesuai dengan pendekatan pembelajaran kontekstual yang dibutuhkan dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, e-modul dinyatakan siap untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan dilanjutkan pada tahap uji praktikalitas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Akram pada tahun 2023 dan Umaira pada 2019 yang menyatakan bahwa e-modul berbasis SETS dinilai layak dan efektif dari sisi media pembelajaran. (Akram et al., 2023; Umaira et al., 2019). Berikut hasil data validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.** Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	V1	V2	V3	Rata-rata	Kategori
1	Kualitas Isi	36	36	38	83%	Sangat Layak
2	Kualitas Penyajian	12	15	15	85%	Sangat Layak
3	Kualitas Kebahasaan	27	29	28	85%	Sangat Layak
4	Pendekatan SETS	13	14	15	85%	Sangat Layak
	Total				84,5%	Sangat Layak

Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi terhadap e-modul kimia berbasis pendekatan SETS menunjukkan bahwa produk tergolong dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Validasi mencakup empat aspek penilaian, yaitu kualitas isi, kualitas penyajian, kualitas kebahasaan, dan pendekatan SETS.

Pada aspek kualitas isi, e-modul memperoleh skor rata-rata 83%, menandakan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan konsep-konsep kimia yang berlaku. Aspek kualitas penyajian mendapatkan skor 85%, menunjukkan bahwa penyajian materi telah dilakukan dengan runtut, didukung ilustrasi yang relevan, serta memperhatikan alur berpikir peserta didik. Selanjutnya, aspek kualitas kebahasaan juga memperoleh nilai 85%, yang mencerminkan penggunaan bahasa dalam e-modul tergolong komunikatif, sesuai kaidah Bahasa Indonesia, dan mudah dipahami. Terakhir, pada aspek pendekatan SETS, nilai yang diperoleh juga sebesar 85%, mengindikasikan bahwa integrasi unsur *science, environment, technology*, dan *society* telah diterapkan secara konsisten dalam isi maupun aktivitas pembelajaran.

Secara keseluruhan, skor rata-rata validasi ahli materi mencapai 84,5%, yang berada dalam kategori sangat layak. Hasil ini memperkuat bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria isi dan pendekatan pembelajaran yang kontekstual sesuai kebutuhan siswa di lapangan. Hasil ini konsisten dengan penelitian (Rahma et al., 2017) dan (Saputri & Syuhada, 2022). Berikut hasil data Respon pengguna oleh guru dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5.** Hasil Respon Guru

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian	Rata-rata	Kategori
1	Pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS	44	88%	Sangat Praktis
2	Kelayakan Isi	14	93,33%	Sangat Praktis
3	Penyajian	20	100%	Sangat Praktis
4	Kebahasaan	14	93,33%	Sangat Praktis
	Total		96%	Sangat Praktis

Hasil respon guru terhadap e-modul kimia berbasis SETS menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berada dalam kategori sangat praktis, dengan nilai total sebesar 92,80%. Penilaian dilakukan berdasarkan lima indikator, yaitu: pembelajaran kimia berbasis SETS, kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan. Pada indikator pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS, guru memberikan skor sebesar 88%, menunjukkan bahwa e-modul telah mampu menghadirkan pembelajaran yang terintegrasi dengan unsur sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Indikator kelayakan isi memperoleh skor 93,33%, menandakan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan capaian pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Selanjutnya, indikator penyajian mendapatkan skor sempurna yaitu 100%, yang mengindikasikan bahwa alur dan tampilan materi dalam e-modul sangat jelas dan sistematis.

Aspek kebahasaan memperoleh nilai 93,33%, menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai kaidah. Sedangkan indikator kegrafikan memperoleh skor 96%, yang berarti tampilan visual e-modul dinilai menarik dan mendukung pemahaman materi. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul tidak hanya layak dari sisi substansi, tetapi juga dari segi teknis dan penyajiannya. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa bahan ajar berbasis SETS dapat meningkatkan keterlibatan guru serta dinilai praktis dan layak untuk digunakan di kelas (Akram et al., 2023). Berikut hasil data Respon pengguna oleh guru dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 6.** Hasil Respon Siswa

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian	Rata-rata	Kategori
1	Pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS	1349	89,93%	Sangat Dibutuhkan
2	Kelayakan Isi	400	88,89%	Sangat Dibutuhkan
3	Penyajian	555	92,50%	Sangat Dibutuhkan
4	Kebahasaan	422	93,78%	Sangat Dibutuhkan
	Total	3425	91,30%	Sangat Dibutuhkan

Hasil respon siswa menunjukkan bahwa e-modul tergolong dalam kategori sangat dibutuhkan, dengan skor total sebesar 91,30%. Penilaian dilakukan berdasarkan lima indikator. Pada indikator pembelajaran kimia berbasis SETS, diperoleh persentase 89,93%, menandakan bahwa siswa merasakan keterkaitan antara materi kimia dan konteks kehidupan nyata. Indikator kelayakan isi mendapatkan nilai

88,89%, menunjukkan bahwa konten e-modul sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Indikator penyajian memperoleh skor 92,50%, mencerminkan alur dan tampilan materi yang menarik serta mudah diikuti.

Selanjutnya, aspek kebahasaan mencapai nilai 93,78%, yang menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan komunikatif, jelas, dan sesuai tingkat pemahaman peserta didik. Sementara itu, aspek kegrafikan memperoleh skor 93,20%, mengindikasikan bahwa tampilan visual mendukung pemahaman materi secara optimal. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa e-modul berbasis SETS memperoleh respon positif dari peserta didik dengan rata-rata 83,6%, serta tingkat kepraktisan sebesar 89,0%. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis SETS secara konsisten dinilai praktis dan bermanfaat dalam mendukung pembelajaran kontekstual di kelas (Aditia Taufik & Muspiroh, 2013; Akram et al., 2023).

Berbeda dengan penelitian terdahulu, e-modul yang dikembangkan dalam studi ini memiliki sejumlah ciri khas yang menjadikannya unik dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Dari segi media, e-modul disusun menggunakan template visual interaktif dari Canva dan dikemas melalui *platform Flipbook Publu*, sehingga menghasilkan tampilan yang menarik, profesional, dan mudah diakses di berbagai perangkat. Secara konten, keunikan e-modul ini terletak pada integrasi antara materi struktur atom dengan fenomena kontekstual yang dikaji melalui keempat pilar pendekatan SETS secara jelas. E-modul ini juga memuat nilai-nilai keislaman, seperti kutipan ayat Al-Qur'an yang relevan, untuk membangun keterkaitan antara sains dan spiritualitas. Hal ini menekankan literasi sains, teknologi, dan karakter peserta didik (Kisworo & Azizah, 2018; Sabrani, 2019).

## Kesimpulan

E-modul yang dikembangkan dinyatakan layak dan sangat sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi struktur atom. Hal ini ditunjukkan oleh tingkat validitas yang tinggi, baik dari ahli materi maupun ahli media, yang berada pada kategori sangat valid, sehingga isi, tampilan, dan penyajiannya telah memenuhi kriteria kelayakan pembelajaran. Selain itu, e-modul ini juga memiliki tingkat kepraktisan yang sangat baik berdasarkan respon guru dan peserta didik, yang menunjukkan bahwa modul mudah digunakan, dibutuhkan, dan mendukung proses pembelajaran di kelas. Keunggulan e-modul semakin diperkuat dengan adanya berbagai fitur pembelajaran digital interaktif, seperti latihan soal berbasis Google Form dengan umpan balik otomatis, hyperlink aktif, video pembelajaran, kuis, serta metarefleksi yang mendorong keterlibatan aktif dan kemandirian belajar peserta didik. Penyajian materi yang sistematis, kontekstual melalui pendekatan SETS, serta format flipbook yang responsif menjadikan e-modul ini efektif sebagai bahan ajar digital yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

## References

- Aditia Taufik, M., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat Dan Islam (Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X Di SMA NU Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(2), 127–148.
- Akram, S. A., Nurhidayah, N., & Jirana, J. (2023). Pengembangan E-modul dengan Pendekatan SETS pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA/MA. *Saintifik*, 9(1), 88–94. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v9i1.399>
- Al Mamun, M. A. (2023). Instructional design with ADDIE and rapid prototyping for blended learning. *Education and Information Technologies*, 28(6), 7601–7630.
- Ardiansyah, R., Wahyuni, S., & Handayani, R. D. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Science, Environment, Technology, Society (SETS) dalam Pembelajaran Fisika Bab Alat Optik di SMA. *Jurnal*

- Asmiyunda, A., Guspatni, G., & Azra, F. (2018). Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 2(2), 155. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/202>
- Binadja, A., Wardani, S., & Nugroho, S. (2008). Keberkesanan Pembelajaran Kimia Materi Ikatan Kimia Bervisi SETS pada Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(2), 256–262.
- Dola, & Auliya. (2015). Jurnal riset fisika edukasi dan sains. *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*, 2(1), 80–91.
- Eliyanti, E., Hasanuddin, H., & Mudatsir, M. (2019). Penerapan Handout Berbasis Pendekatan SETS pada Materi Bioteknologi Terhadap Hasil Belajar Siswa. *BIOTIK*, 6(2), 105. <https://doi.org/10.22373/biotik.v6i2.5615>
- Fadjeri, A., & Nurchayati, A. D. (2022). Pengujian validitas pada pengembangan media pembelajaran berbasis ICT. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi*, 8(1), 26–33. <https://doi.org/10.37729/jpse.v8i1.1955>
- Ghani, M. T. A., & Daud, W. A. A. W. (2018). Adaptation of ADDIE Instructional Model in Developing Educational Website for Language Learning. *Global Journal Al-Thaqafah*, 8(2), 7–16. <https://doi.org/10.7187/GJAT122018-1>
- Handayani, D. L., & Istiyono, E. (2018). Pengembangan Modul Fisika Berbasis SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 55(1), 571–579.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Ilham, A., & Huda, Y. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Media Google Classroom. *Voteteknika*, 9(2), 147. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v9i2.112530>
- Khasanah, N. (2015). SETS sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, 270–277.
- Kisworo, B., & Azizah, D. (2018). Pengintegrasian Materi Struktur Atom pada Mata Pelajaran Kimia Berbasis Nilai-Nilai Qur'ani. *PSEJ*, 3(2), 99. <https://doi.org/10.24905/psej.v3i2.1041>
- Ningsih, A. T., Ruhiat, Y., & Saefullah, A. (2020). EMOSSETS: Pengembangan E-Modul Berbasis SETS Materi Fluida Dinamis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 3(1), 341.
- Priyanthi, K. A., Agustini, K., Santyadiputra, G. S., & ST, M. C. (2017). Pengembangan e-modul berbantuan simulasi berorientasi pemecahan masalah pada mata pelajaran komunikasi data (studi kasus: Siswa kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 6(1), 40–49.
- Rahma, S. Z., Mulyani, S., & Masyikuri, M. (2017). Pengembangan Modul Berbasis SETS Terintegrasi Nilai Islam pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 70. <https://doi.org/10.26740/jp.v2n1.p70-76>
- Rohati. (2015). *Prosiding SEMIRATA 2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat*. 233–238.
- Sabrani. (2019). Struktur Atom Berdasarkan Ilmu Kimia Dan Perspektif Al-Quran. *Lantanida Journal*, 7(1), 1–100.
- Saputri, S. D., & Syuhada, F. A. (2022). Pengembangan E-Modul Terintegrasi Pendidikan Karakter Berbasis SETS Pada Materi Sistem Koloid. *Jurnal Zarah*, 10(2), 101–113. <https://doi.org/10.31629/zarah.v10i2.4477>
- Syahrial. (2019). E-Modul Etnokonstruktivisme. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(2), 165–177.

<https://doi.org/10.21009/jtp.v21i2.11030>

- Umaira, R., Haji, A. G., & Rahmatan, H. (2019). Science environmental technology and society-based module development on petroleum chemistry. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics*, 7(2), 88–98.
- Wasiso, S. (2013). Implementasi Model Problem Based Learning Bervisi SETS. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1).
- Widoyoko, E. P. (2017). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Widoyoko, E. P. (2019). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Pustaka Pelajar.
- Yager, R. E. (1993). Science-Technology-Society As Reform. *School Science and Mathematics*, 93(3), 145–151. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1993.tb12213.x>
- Yörük, N., Morgil, I., & Seçken, N. (2010). The effects of science, technology, society, environment interactions on teaching chemistry. *Natural Science*, 2(12), 1417–1424. <https://doi.org/10.4236/ns.2010.212173>

