



## Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti

p-ISSN 2355-5106 || e-ISSN 2620-6641

<http://jurnalilmiahcitrabakti.ac.id/jil/index.php/jil>



# EFEKTIVITAS E-MODUL BERBASIS ABIL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA SMA

Isnaini<sup>1)</sup>, Yusnidar<sup>2)</sup>, Febbry Romundza<sup>3)</sup>, Muhammad Haris Effendi Hasibuan<sup>4)\*</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup> Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi

[hariseffendi@unja.ac.id](mailto:hariseffendi@unja.ac.id)

### Histori artikel

*Received:*  
8 April 2025

*Accepted:*  
12 Mei 2025

*Published:*  
20 Mei 2025

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis ABIL (*Argumentation Blended Inquiry Learning*) pada materi larutan penyangga dan pengaruh e-modul tersebut terhadap kemampuan argumentasi siswa. E-modul ini dikembangkan menggunakan model pengembangan Lee & Owens yang terdiri dari 5 tahap yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Kelayakan e-modul ini diperoleh melalui uji validasi oleh ahli materi, ahli media, penilaian guru serta respon siswa. Data diperoleh melalui instrument angket dan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil dari ahli materi dan ahli media menyatakan bahwa e-modul sudah layak untuk diujicobakan. Selain itu, hasil penilaian dari dua guru juga menyatakan bahwa e-modul layak diujicobakan. Hasil dari respon dua kelompok siswa diuji kappa dengan hasil 0,870 dengan kategori tinggi. Hal ini berarti bahwa kedua kelompok siswa sepakat menyatakan e-modul layak untuk dipakai dalam pembelajaran. Selanjutnya, dari hasil uji t terhadap kemampuan argumentasi siswa diketahui bahwa terdapat perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis ABIL berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi larutan penyangga di sekolah sampel yang dipilih.

**Kata-kata kunci:** e-modul, ABIL, kemampuan argumentasi

\*Corresponding author: Muhammad Haris Effendi Hasibuan ([hariseffendi@unja.ac.id](mailto:hariseffendi@unja.ac.id))

**Abstract:** This study aims to develop an ABIL (Argumentation Blended Inquiry Learning)-based e-module on buffer solution material and examine the effect of the e-module on students' argumentation skills. The e-module was developed using the Lee & Owens development model, which consists of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The feasibility of the e-module was assessed through validation tests by material experts, media experts, teacher evaluations, and student feedback. Data were collected using questionnaires and analyzed both qualitatively and quantitatively. The results from the material and media experts indicated that the e-module was feasible for testing. Additionally, evaluations from two teachers also confirmed that the e-module was ready for trial. Feedback from two groups of students was tested using the Kappa coefficient, yielding a result of 0.870, which falls under the high agreement category. This means that both student groups agreed that the e-module was suitable for use in learning. Furthermore, a t-test on students' argumentation skills revealed a significant difference between pretest and posttest scores. It can be concluded that the ABIL-based e-module effectively improves students' argumentation skills in the buffer solution material at the selected sample school.

**Keywords:** e-modul, ABIL, argumentation skill

## Latar belakang

Pendidikan memiliki peran penting dalam kemajuan bangsa, sehingga upaya peningkatan kualitasnya terus dilakukan, termasuk melalui pembaruan kurikulum. Salah satu inovasinya adalah penerapan Kurikulum Merdeka yang menggantikan Kurikulum 2013 secara bertahap. Kurikulum ini menekankan pengembangan kompetensi abad 21, termasuk *higher order thinking skills* (HOTS), seperti kemampuan berpikir kritis dan argumentatif (Kemendikbudristek, 2021; Widana, 2017).

Kemampuan argumentasi merupakan keterampilan penting abad 21 yang memungkinkan siswa menyusun pernyataan disertai bukti dan alasan logis untuk memperkuat pendapat (Rahayu, Suhendar, et al., 2020). Keterampilan ini tidak hanya mendukung komunikasi efektif, tetapi juga membantu siswa memahami materi secara mendalam (Devi et al., 2018). Dalam konteks sains, kemampuan argumentasi sangat penting untuk memahami konsep yang bersifat abstrak dan kompleks, seperti pada pelajaran kimia (Effendi-Hsb et al., 2019). Kimia sebagai cabang sains memerlukan pemahaman konsep yang tidak hanya faktual, tetapi juga konseptual (Kusmaningrum & Sabang, 2021).

Salah satu materi kimia yang sulit dipahami siswa adalah larutan penyangga. Materi ini membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena mencakup konsep dan perhitungan yang kompleks (Nurfiah & Sugiarto, 2016). Menurut Septyastuti et al. (2018), pemahaman larutan penyangga tidak cukup dengan hafalan; siswa harus mampu menalar konsepnya secara logis, terutama melalui keterampilan argumentatif. Hal ini diperkuat oleh Shofiyah et al. (2024) yang menegaskan bahwa materi larutan penyangga menuntut kemampuan berpikir kritis dan argumentasi yang kuat.

Wawancara dengan guru kimia di SMAN 10 Kota Jambi menunjukkan bahwa hanya 40% siswa yang mencapai KKM dalam materi larutan penyangga. Hasil pretest juga memperlihatkan bahwa siswa belum mampu menyusun argumen secara lengkap berdasarkan

*claim*, *data*, dan *warrant*. Guru menyatakan bahwa media belajar seperti buku cetak, PowerPoint, atau video pembelajaran tidak efektif meningkatkan pemahaman maupun kemampuan argumentasi siswa. Selain itu, siswa lebih tertarik pada media interaktif berbasis digital yang dapat diakses melalui smartphone dan mendukung pembelajaran mandiri (Marsi'ah et al., 2023).

Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan materi secara informatif, tetapi juga mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan argumentatif. Salah satu solusi potensial adalah penggunaan e-modul berbasis *Argumentative Blended Inquiry Learning* (ABIL), yang mampu menggabungkan keunggulan pembelajaran daring dan luring, serta melatih kemampuan argumentasi melalui sintaks pembelajaran berbasis inkuiri dan pola Toulmin.

E-modul dipilih karena lebih menarik dan fleksibel dibandingkan media tradisional. Format digitalnya memungkinkan penyajian materi secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami, serta mendukung gaya belajar mandiri (Badjeber et al., 2023; Laili et al., 2019). Khasanah & Nurmawati (2021) juga menyatakan bahwa modul digital efektif digunakan dalam pembelajaran jarak jauh.

Penelitian serupa telah dilakukan oleh Widiastiningsih et al. (2022), yang mengembangkan e-modul berbasis pola argumentasi Toulmin pada materi asam basa. Hasilnya menunjukkan bahwa e-modul tersebut dinilai sangat baik oleh guru dan siswa, dan layak untuk diuji cobakan (Karmila et al., 2023). Namun, efektivitas e-modul akan lebih optimal jika didukung oleh model pembelajaran yang sesuai.

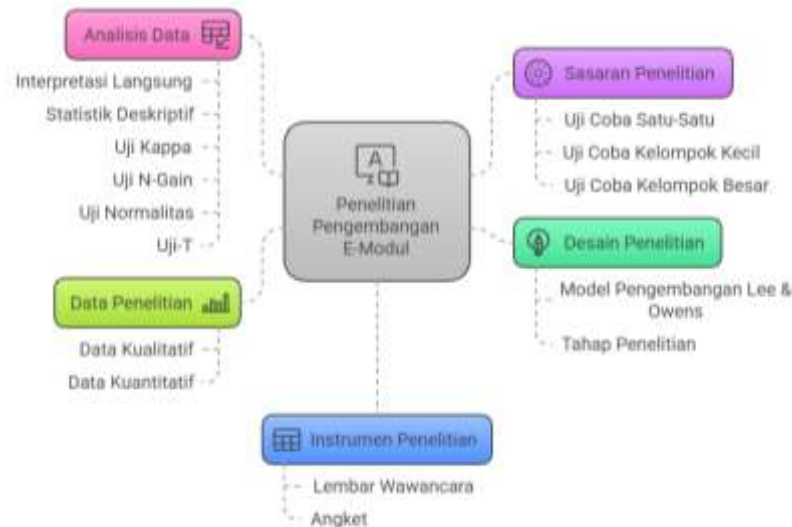
Model ABIL (*Argumentative Blended Inquiry Learning*) merupakan model hasil pengembangan Purba et al. (2021) yang mengintegrasikan pendekatan *blended learning* dan pola argumentasi Toulmin. Model ini memadukan pembelajaran *inquiry* dengan kegiatan daring dan luring, serta menekankan penyusunan argumen melalui *claim*, *data*, dan *warrant*. Kadir & Purwaningsih (2024) menyatakan bahwa model ABIL efektif meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dan memudahkan mereka memahami materi kompleks seperti larutan penyangga.

Dengan latar belakang tersebut, pengembangan e-modul berbasis ABIL menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, khususnya dalam penguasaan materi yang kompleks dan penguatan keterampilan abad 21.

## Metode

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan tujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul berbasis ABIL pada materi larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa (Rubrik

disajikan pada Tabel 1). Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan Lee & Owens yang terdiri atas lima tahap yaitu tahap analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).



Gambar 1. Proses penelitian pengembangan E-Modul

Uji coba yang dilakukan terdiri dari uji coba satu-satu kepada 3 orang siswa dari kelas XI MIPA 3 SMAN 10 Kota Jambi, uji coba kelompok kecil kepada 10 orang siswa dari kelas XI MIPA 2 SMAN 10 Kota Jambi dan uji coba kelompok besar kepada 36 orang siswa dari kelas XI MIPA 1 SMAN 10 Kota Jambi.

Tabel 1. Rubrik dan Skor untuk Menilai Kemampuan Argumentasi

Skala	Skor	Deskripsi
5	10	Klaim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan menghubungkan data dengan klaim (2)
4	8	Klaim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar namun terbatas menghubungkan data dengan klaim (1)
3	6	Klaim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan salah dan tidak menghubungkan data dengan klaim (0)
2	4	Klaim benar dan lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
1	2	Klaim benar dan lengkap (1), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)
0	0	Klaim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)

(Effendi-Hasibuan, et al., 2020)

Data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berasal dari hasil wawancara kebutuhan dengan guru, saran dan komentar dari ahli media, ahli materi serta dari guru mata pelajaran kimia. Data kuantitatif berasal dari skor angket kebutuhan siswa, skor angket penilaian ahli media dan ahli materi, skor penilaian guru, skor penilaian angket respon siswa serta nilai *pretest* dan *posttest*. Data kualitatif dari hasil wawancara guru serta saran dan komentar dari validator media dan materi

akan dianalisis menggunakan metode interpretasi langsung. Data hasil validasi ahli media, ahli materi dan penilaian guru dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala likert. Dalam analisis data kuantitatif data dianalisis menggunakan statistik deskriptif (rata-rata, persentase), uji kappa, uji n-gain, uji normalitas dan uji-t.

## Hasil Dan Pembahasan

### *Analisis*

Analisis kebutuhan siswa dan guru: berdasarkan hasil wawancara guru, diketahui bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga dilihat dari rendahnya persentase siswa yang mencapai KKM yaitu hanya 40%. Siswa jarang dilibatkan dengan proses pembelajaran yang melatih kemampuan argumentasi, dapat dibuktikan dari hasil *pretest*, siswa masih belum mampu memberikan klaim, data dan alasan seperti yang diharapkan. Selain itu penggunaan media seperti *power point*, video pembelajaran maupun bahan ajar cetak belum membantu siswa dalam memahami materi serta melatih kemampuan argumentasi. Diketahui juga bahwa pada situasi pandemi saat ini proses pembelajaran dilakukan secara daring dan luring. Pembelajaran daring menekankan siswa untuk mampu belajar mandiri.

Analisis karakteristik siswa: diketahui siswa lebih menyukai belajar dengan menggunakan *smartphone* dibanding menggunakan buku cetak. Analisis materi: e-modul yang dirancang berisi materi sesuai dengan KD 3.12 dan KD 4.12. Analisis teknologi: berdasarkan hasil wawancara guru, dimungkinkan untuk mengembangkan media pembelajaran e-modul yang dapat membantu siswa memahami materi, melatih kemampuan argumentasi, dapat digunakan secara mandiri serta mudah dioperasikan melalui *smartphone*.

### *Desain*

Pada tahap desain dilakukan beberapa kegiatan yaitu menentukan tim, jadwal penelitian, spesifikasi media, menentukan struktur materi yang disesuaikan dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD 3.12 dan KD 4.12), membuat *flowchart* dan *storyboard*.

Isi e-modul disusun mengikuti sintaks dari model pembelajaran ABIL (*Argumentatif Blended Inquiry Learning*) (Purba et al., 2021), yang terdiri dari beberapa langkah yaitu: Aktivitas pembelajaran online, yaitu: (1) Pemberian materi, mengajukan pertanyaan dan hipotesis, (2) Memberi contoh soal argumentatif dan penyelesaiannya, dan (3) Pembagian kelompok. Sedangkan aktivitas pembelajaran Offline meliputi: (1) Mengumpulkan data, (2) Menganalisis data, (3) Menyiapkan jawaban, (4) Diskusi, dan (5) Rewards dan *posttest*.

### *Pengembangan*

Rancangan *storyboard* yang telah dibuat menjadi dasar pengembangan produk.

Pengembangan dilakukan menggunakan aplikasi *canva* sebagai tempat menyusun komponen-komponen hingga membentuk sebuah e-modul dan *software flip pdf professional* untuk menambahkan gambar, video, audio, memberikan efek *flip* seperti buku serta menjadikannya dalam format *html*. Produk yang selesai dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media yang masing-masing terdiri dari dua orang validator.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
validator1 * Validator2	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

**validator1 \* Validator2 Crosstabulation**

Count

		Validator2		Total
		Sangat setuju	Setuju	
validator1	Sangat setuju	6	1	7
	Setuju	2	7	9
Total		8	8	16

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.625	.194	2.520	.012
N of Valid Cases		16			

Gambar 2 Hasil Uji Kappa Validator Materi I dan II pada Tahap II

Nilai kappa yang diperoleh sebesar 0,625 dengan kriteria baik. Artinya kesepakatan persepsi antara validator materi 1 dan validator materi 2 terhadap kelayakan materi dalam e-modul tergolong baik. Selanjutnya dilakukan validasi media oleh dua orang validator. Validasi media oleh validator 1 dilakukan sebanyak dua kali. Hasil validasi media oleh validator 1 pada tahap 1 didapatkan total skor 48 dengan rata-rata skor 4,0 yang termasuk dalam kategori baik. Saran dan komentar perbaikan juga diberikan agar produk dapat dikatakan layak. Setelah dilakukan perbaikan sesuai saran, dilanjutkan dengan validasi tahap II dan diperoleh total skor 52 dengan rata-rata skor 4,33 yang termasuk dalam kategori sangat baik dan e-modul dinyatakan layak untuk diujicobakan.

Kemudian dilanjutkan dengan validasi media oleh validator II dan terhitung sebanyak dua kali. Hasil yang diperoleh pada tahap I yaitu total skor 47 dengan rata-rata 3,91 yang termasuk dalam kategori baik. Selain itu, juga terdapat saran perbaikan. Setelah e-modul direvisi sesuai saran, selanjutnya dilakukan validasi tahap II dan didapat total skor 51 dengan rata-rata skor 4,25 yang tergolong kategori sangat baik, sehingga e-modul dinyatakan valid serta layak untuk diujicobakan. Hasil dari kedua validator media pada tahap II diuji momen kappanya, dengan hasil disajikan pada Gambar 3.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Validator1 * Validator2	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

**Validator1 \* Validator2 Crosstabulation**

Count

		Validator2		Total
		Sangat setuju	Setuju	
Validator1	Sangat setuju	2	2	4
	Setuju	1	7	8
Total		3	9	12

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.400	.283	1.414	.157
N of Valid Cases		12			

Gambar 3 Hasil Uji Kappa Validator Media I dan II pada Tahap II

Nilai kappa yang didapatkan sebesar 0,400 dengan kriteria sedang. Sehingga dapat diketahui bahwa kesepakatan persepsi antara validator media 1 dan validator media 2 terhadap kelayakan e-modul tergolong sedang.

E-modul berbasis ABIL yang telah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, selanjutnya dinilai oleh guru baik dari segi media maupun segi materinya. Guru yang menilai terdiri dari dua orang guru di SMAN 10 Kota Jambi. Hasil penilaian terhadap media oleh guru A yaitu diperoleh total skor 44 dengan rata-rata skor 4,4 yang termasuk dalam kriteria baik dan oleh guru B diperoleh total skor 46 dengan rata-rata skor 4,6 yang tergolong kriteria sangat baik. Sehingga e-modul dinyatakan baik dan layak untuk digunakan. Hasil penilaian media oleh kedua guru kemudian dilakukan uji kappa. Hasilnya disajikan pada Gambar 4.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
GuruA * GuruB	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

**GuruA \* GuruB Crosstabulation**

Count

		GuruB		Total
		sangat setuju	setuju	
GuruA	sangat setuju	4	0	4
	setuju	2	4	6
Total		6	4	10

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.615	.225	2.108	.035
N of Valid Cases		10			

Gambar 4. Hasil Uji Kappa Penilaian Media oleh Guru A dan Guru B

Nilai kappa diperoleh sebesar 0,615 dengan kriteria baik. Artinya, tingkat kesepakatan

antara guru A dan guru B dalam menilai media tergolong baik. Guru A dan guru B bersepakat dengan baik dalam menyatakan e-modul berbasis ABIL layak digunakan.

Selanjutnya dilakukan penilaian materi oleh kedua guru. Hasil penilaian oleh guru A diperoleh total skor 70 dengan rata-rata skor 4,37 yang termasuk dalam kriteria baik dan dari guru B diperoleh skor total 72 dengan rata-rata skor 4,50 yang tergolong dalam kriteria sangat baik. Sehingga materi dalam e-modul berbasis ABIL dinyatakan layak untuk digunakan. Hasil penilaian materi oleh kedua guru juga diuji momen kappanya, dengan hasil disajikan pada Gambar 5.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
GuruA * GuruB	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

**GuruA \* GuruB Crosstabulation**

Count

		GuruB		Total
		sangat setuju	setuju	
GuruA	sangat setuju	4	2	6
	setuju	4	6	10
Total		8	8	16

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.250	.234	1.033	.302
N of Valid Cases		16			

Gambar 5. Hasil Uji Kappa Penilaian Materi oleh Guru A dan Guru B

Nilai kappa yang diperoleh yaitu 0,250 dengan kriteria buruk. Artinya tingkat kesepakatan antara guru A dan guru B dalam menilai materi di e-modul termasuk dalam kriteria buruk.

### *Implementasi*

Uji coba satu-satu dilakukan dengan memberikan angket respon siswa kepada tiga orang siswa kelas XI MIPA 3 yang memiliki tingkat kognitif tinggi, sedang dan rendah. Hasil yang diperoleh yaitu persentase kelayakan sebesar 91,42% dengan kriteria sangat baik. Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 10 orang siswa kelas XI MIPA 2 dengan tingkat kognitif tinggi, sedang dan rendah. Hasil yang diperoleh yaitu nilai persentase kelayakan sebesar 85,42% yang termasuk dalam kriteria sangat baik.

Uji coba kelompok besar dilakukan kepada 36 siswa kelas XI MIPA 1 yang memiliki tingkat kognitif tinggi, sedang dan rendah. Persentase kelayakan yang diperoleh yaitu 84,20% yang termasuk dalam kriteria sangat baik. Sehingga dapat dinyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan sudah sangat menarik dan dapat membantu siswa dalam proses belajarnya. Hasil respon siswa yang diperoleh selanjutnya diuji momen kappanya menggunakan metode

*split-half* atau dua belahan data dengan membelah tengah 36 data respon siswa menjadi dua kelompok. Hasil uji momen kappa dapat dilihat pada Gambar 6.

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kelompok1 * kelompok2	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%

**kelompok1 \* kelompok2 Crosstabulation**

Count

		kelompok2		Total
		baik	sangat baik	
kelompok1	baik	12	1	13
	sangat baik	0	5	5
Total		12	6	18

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.870	.126	3.721	.000
N of Valid Cases		18			

Gambar 6. Hasil Uji Kappa Respon Siswa

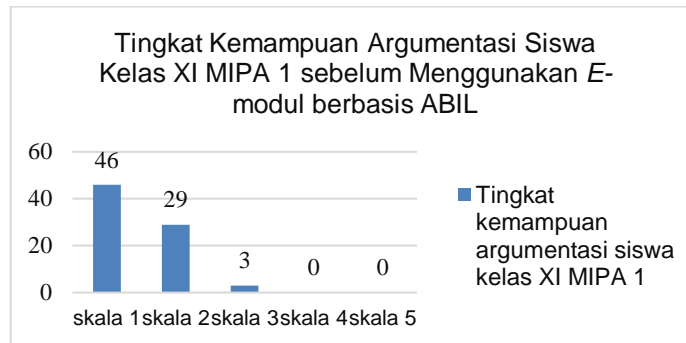
Nilai kappa yang diperoleh sebesar 0,87 termasuk dalam kriteria sangat baik. Artinya tingkat kesepakatan antar siswa dalam menilai e-modul berbasis ABIL tergolong sangat baik.

#### Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini bersifat formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan di setiap tahap, baik tahap analisis, desain, pengembangan dan tahap implementasi untuk kebutuhan revisi atau perbaikan sehingga diperoleh produk yang layak. Evaluasi sumatif untuk melihat pengaruh e-modul terhadap kemampuan argumentasi siswa.

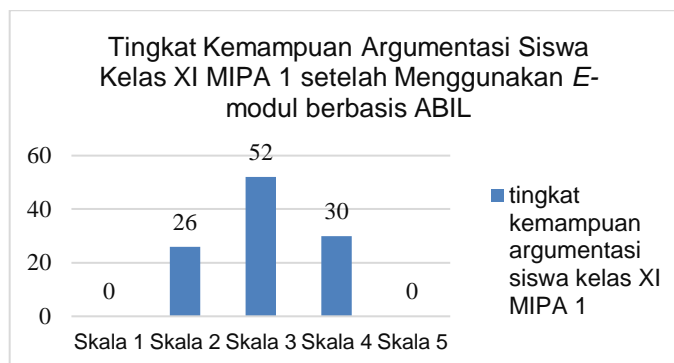
Siswa diberikan *pretest* berbasis argumentasi sebelum memulai pembelajaran dan *posttest* argumentasi setelah menggunakan e-modul berbasis ABIL dalam proses pembelajaran. Dari nilai *pretest* dan *posttest* ini, kemudian dihitung indeks *gain*-nya untuk melihat seberapa besar peningkatan kemampuan argumentasi siswa yang terjadi. Nilai *n-gain* yang diperoleh sebesar 0,51 yang termasuk dalam kriteria sedang. Sehingga dapat dikatakan bahwa peningkatan kemampuan argumentasi yang terjadi tergolong dalam peningkatan sedang.

Adapun tingkat kemampuan argumentasi siswa saat sebelum menggunakan e-modul berbasis ABIL dan setelah menggunakan e-modul berbasis ABIL dapat dilihat pada grafik Gambar 6 dan 7.



Gambar 7. Tingkat Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas XI MIPA 1 sebelum Menggunakan E-modul Berbasis ABIL

Berdasarkan Gambar 6 dan 7, dapat diketahui bahwa terjadi perbedaan kemampuan argumentasi siswa saat sebelum menggunakan e-modul berbasis ABIL dan saat setelah menggunakan e-modul berbasis ABIL dalam pembelajaran. Sebelumnya kemampuan argumentasi siswa hanya mencapai skala 3 dan masih banyak yang berada di skala 1. Kemudian setelah pembelajaran menggunakan e-modul berbasis ABIL, terjadi peningkatan kemampuan argumentasi siswa, yaitu mencapai skala 4 dan kemampuan argumentasi siswa paling rendah berada di skala 2.



Gambar 8. Tingkat Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas XI MIPA 1 setelah Menggunakan E-modul berbasis ABIL

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan argumentasi yang terjadi memiliki arti bahwa peningkatan tersebut merupakan pengaruh dari penggunaan e-modul berbasis ABIL. Untuk melakukan uji hipotesis, nilai pretest dan posttest yang diperoleh diuji normalitasnya terlebih dahulu dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro Wilk* berbantuan aplikasi SPSS 20. Hasil yang diperoleh berdasarkan data, diketahui bahwa Sig. nilai *pretest* dan Sig. nilai *posttest* secara berturut-turut yaitu 0,001 dan 0,027. Kedua nilai Sig. ini lebih kecil dari 0,05 artinya data nilai *pretest* dan nilai *posttest* tidak berdistribusi normal (Riyanto dan Hatmawan, 2020), sehingga uji t-dependent tidak bisa dilakukan, maka dilakukan uji nonparametrik yaitu uji Wilcoxon (Dahlan, 2009) dengan bantuan aplikasi SPSS 20. Hasil yang diperoleh disajikan pada Gambar 9.

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
posttest - pretest	Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Positive Ranks	36 <sup>b</sup>	18.50	666.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	36		

a. posttest < pretest

b. posttest > pretest

c. posttest = pretest

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	posttest - pretest
Z	-5.244 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Gambar 9. Uji Wilcoxon

Berdasarkan hasil di atas, diketahui Asymp.Sig. (2-tailed) bernilai 0,000. Karena nilai 0,0000 lebih kecil dari 0,050, maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya e-modul berbasis ABIL berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa.

## Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Lee & Owens yang terdiri dari lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Model ini dipilih karena strukturnya sistematis dan efektif dalam pengembangan media berbasis multimedia (Utami et al., 2022), serta adaptif terhadap berbagai konteks pembelajaran, termasuk blended learning yang marak digunakan selama pandemi (Hakim et al., 2023).

Tahap analisis dilakukan secara menyeluruh, meliputi analisis kebutuhan siswa dan guru, karakteristik peserta didik, materi, serta kesiapan teknologi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi larutan penyangga masih rendah—hanya 40% yang mencapai KKM. Selain itu, kemampuan argumentasi siswa juga lemah, sebagaimana tampak dari hasil pretest yang menunjukkan ketidakmampuan dalam menyusun argumen secara sistematis (Azizah et al., 2022). Sumber utama persoalan adalah media belajar yang kurang interaktif, seperti PowerPoint dan video pasif, serta minimnya aktivitas pembelajaran yang merangsang berpikir kritis. Siswa juga lebih terbiasa belajar melalui smartphone, sehingga guru mendukung pengembangan e-modul yang fleksibel dan mudah diakses (Marsi'ah et al., 2023).

E-modul yang dikembangkan berbasis Argumentative Blended Inquiry Learning (ABIL)

terbukti mampu meningkatkan kemampuan argumentasi siswa karena dirancang dengan sintaks yang menggabungkan aktivitas daring dan luring. Pendekatan ini memungkinkan siswa terlibat aktif dalam mengembangkan argumen berbasis data, diskusi kelompok, dan eksplorasi masalah. Penggabungan model inquiry learning dan struktur argumentasi Toulmin (claim, data, warrant) mendorong siswa untuk berpikir kritis dan logis.

Media e-modul interaktif yang menyajikan gambar, video, audio, dan efek flip halaman mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam belajar, sejalan dengan teori multimedia learning (Kusmaningrum et al., 2021). E-modul ini juga mendukung pembelajaran mandiri yang sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing siswa. Integrasi pendekatan blended learning mempertahankan keunggulan pembelajaran tatap muka dan daring secara bersamaan, memungkinkan diskusi kelompok dan kolaborasi dalam membangun argumen. Temuan ini mendukung hasil penelitian sebelumnya (Widiastiningsih et al., 2022; Rahayu et al., 2020; Witri et al., 2020) yang menekankan efektivitas pola argumentasi dan pembelajaran inquiry terhadap peningkatan kemampuan argumentatif siswa.

Dalam tahap desain, e-modul dikembangkan mengikuti sintaks ABIL dan disesuaikan dengan KD 3.12 dan 4.12. Aktivitas pembelajaran dibagi menjadi dua bagian: daring (penyampaian materi, soal argumentatif, diskusi online) dan luring (pengumpulan data, diskusi kelompok, evaluasi). Perancangan teknis melibatkan penyusunan flowchart dan storyboard sebagai pedoman pengembangan.

Pada tahap pengembangan, storyboard diwujudkan menjadi e-modul menggunakan Canva untuk desain visual dan Flip PDF Professional untuk integrasi multimedia. Validasi dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media dalam dua tahap. Hasil validasi menunjukkan peningkatan signifikan setelah revisi. Skor validasi materi meningkat dari 66 dan 64 menjadi 71 dan 72. Nilai Kappa antar validator materi sebesar 0,625 tergolong baik, menunjukkan kesepakatan tinggi. Validasi media juga meningkat, dari skor 48 dan 47 menjadi 52 dan 51. Nilai Kappa sebesar 0,400 menunjukkan tingkat kesepakatan sedang antar validator media, yang dapat dijadikan acuan perbaikan ke depan.

Tahap implementasi dilakukan melalui tiga uji coba: satu-satu (3 siswa), kelompok kecil (10 siswa), dan kelompok besar (36 siswa). Persentase kelayakan berturut-turut adalah 91,42%, 85,42%, dan 84,20%. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul diterima sangat baik oleh siswa dari berbagai tingkat kognitif. Penilaian dua guru juga menunjukkan hasil positif dengan skor media masing-masing 4,4 dan 4,6, serta skor materi 4,37 dan 4,50. Namun, nilai Kappa untuk penilaian materi antar guru hanya 0,250 (kategori rendah), yang menunjukkan perbedaan persepsi, meski secara umum e-modul tetap dianggap layak digunakan.

Evaluasi dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif berfungsi memperbaiki produk di setiap tahap, sedangkan evaluasi sumatif digunakan untuk mengukur

dampak e-modul terhadap kemampuan argumentatif siswa melalui pretest dan posttest. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari 20,92 menjadi 60,74 dengan n-gain sebesar 0,51 (kategori sedang). Distribusi kemampuan juga meningkat, dari mayoritas di skala 1–2 menjadi dominan di skala 3–4. Uji Wilcoxon digunakan karena data tidak normal, dengan hasil signifikansi 0,000 yang menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis ABIL berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa.

Secara keseluruhan, e-modul berbasis ABIL terbukti valid secara desain, teruji secara implementasi, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Pendekatan pedagogis berbasis blended inquiry learning yang dikombinasikan dengan model argumentasi membuat siswa lebih aktif, reflektif, dan kritis. Hasil ini sejalan dengan penelitian Widiastiningsih et al. (2022), yang menemukan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dengan e-modul argumentatif Toulmin dan kelas kontrol. Rahayu et al. (2020) juga membuktikan bahwa LKPD berbasis CDW meningkatkan kemampuan argumentasi. Demikian pula, Witri et al. (2020) menunjukkan bahwa e-LKS dengan pola Toulmin menghasilkan hasil belajar lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Temuan ini mengonfirmasi bahwa integrasi teknologi pembelajaran modern dan pendekatan pedagogis berbasis keterampilan abad ke-21 sangat penting dalam menciptakan pembelajaran kimia yang bermakna dan kontekstual di era digital.

## Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan e-modul berbasis Argumentatif Blended Inquiry Learning (ABIL) melalui model pengembangan Lee & Owens. Hasil analisis menunjukkan perlunya media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep larutan penyangga dan kemampuan argumentasi siswa. E-modul dirancang sesuai sintaks ABIL menggunakan platform digital yang ramah pengguna, dan divalidasi oleh ahli dengan hasil “sangat baik”. Uji coba menunjukkan respons positif dari guru dan siswa, dengan kelayakan di atas 84%. Penggunaan e-modul ini terbukti signifikan meningkatkan kemampuan argumentasi siswa (n-gain = 0,51). Dengan demikian, e-modul ABIL dinyatakan valid, praktis, efektif, dan layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia yang inovatif dan kontekstual berbasis keterampilan abad 21.

## Daftar Pustaka

- Abduh, M., & Istiqomah, A. (2021). Analisis muatan HOTS dan kecakapan abad 21 pada buku siswa kelas V tema ekosistem di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2069–2081. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1124>
- Azizah, U. L., Tamam, B., Ahied, M., Qomaria, N., & Hadi, W. P. (2022). Enhancement of students' argumentation skills based on the implementation of argument driven inquiry

- learning model. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 3(2), 53–62. <https://doi.org/10.35719/mass.v3i2.105>
- Badjeber, R., Supriyatman, S., Afadil, A., & Hadi, W. (2023). A review of Toulmin's argumentation in mathematics and science learning: Implementation, impact and the role of the teacher. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(3), 1199–1213. <http://dx.doi.org/10.23960/jpmipa/v25i3.pp1199-1213>
- Dahlan, M. S. (2009). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan: Deskriptif, bivariat dan multivariat dilengkapi aplikasi dengan menggunakan SPSS*. Salemba Medika.
- Devi, N. D. C., Susanti, E. V. H., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analysis of high school students' argumentation ability in the topic of buffer solution. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 141. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.23308>
- Effendi-Hsb, M. H., Harizon, Ngatijo, Fuldiaratman, & Sulisty, U. (2019). Promoting Indonesian secondary school students' argumentation skills in the concept of chemistry reaction-rate: A comparative effect of three cooperative learning strategies. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012143>
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (1981). *Statistical methods for rates and proportions* (2nd ed.). John Wiley.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hakim, A. R., Widodo, W., & Sunarti, T. (2023). Development of discovery learning and Toulmin argument pattern (TAP) based learning devices to train students' critical thinking skills on global warming materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(Special Issue), 1102–1111. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.4862>
- Kadir, A. K. S., & Purwaningsih, D. (2024). Development of electronic modules based on collaborative problem solving on buffer solution materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 1115–1123. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.5794>
- Karmila, A., Kurniawati, D., Hardeli, H., & Nizar, U. K. (2023). Development of REACT-based e-module to improve students' scientific literacy ability in buffer solution. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 24(2), 123–134. <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/jpmipa/article/view/25034/0>
- Khasanah, I., & Nurmawati, I. (2021). Pengembangan modul digital sebagai bahan ajar biologi untuk siswa kelas XI IPA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 2(1), 34–44. <https://doi.org/10.35719/mass.v2i1.57>
- Kusmaningrum, A., & Sabang, S. M. (2021). Deskripsi hasil belajar ditinjau dari kecenderungan gaya belajar siswa pada mata pelajaran kimia di MAN 2 Kota Palu. *Jurnal Media Eksakta*, 17(1), 40–45.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Marsi'ah, S., Rakhmawan, A., Ahied, M., Hadi, W. P., & Yamin, Y. (2023). Effectiveness of the Toulmin Argumentation Pattern (TAP) learning device based on the ADI model and experiments for training scientific argumentation skills. *Natural Science Education Research (NSER)*. <https://journal.trunojoyo.ac.id/nser/article/view/26285>
- Nurfiah, I., & Sugiarto, B. (2016). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi pokok larutan penyangga untuk melatih keterampilan metakognitif siswa kelas XI SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 5(2), 1689–1699.

- Purba, F., Harizon, & Effendi-Hsb, M. H. (2021). Development of argumentative learning model procedures inquiry blended learning on acid-base materials. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 10(2), 46–60. <https://doi.org/10.23960/jppk.v10.i2.2021.04>
- Puri, D. N. A., Epinur, & Muhaimin. (2019). Pengembangan e-magazine materi kesetimbangan kimia di SMAN 1 Kota Jambi. *Journal of the Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11(1), 10–19. <https://doi.org/10.22437/jisic.v11i1.6733>
- Rahayu, R., & Effendi, M. H. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berpola claim, data, warrant (CDW) untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 163–175. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1790>
- Rahayu, Y., Suhendar, & Ratnasari, J. (2020). Keterampilan argumentasi siswa pada materi sistem gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(3), 310–320. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9802>
- Riyanto, S., & Hatmawan, A. A. (2020). *Metode riset penelitian kuantitatif: Penelitian di bidang manajemen, teknik, pendidikan dan eksperimen*. Deepublish.
- Rofiqah, T., & Handayani, F. (2018). Efektivitas layanan informasi terhadap penanggulangan verbal bullying di Taman Pendidikan Al-Qur'an Al-Mi'raj Batam. *Jurnal KOPASTA*, 5(1).
- Septyastuti, H. L., Sulistina, O., & Sigit, D. (2018). Pengaruh pembelajaran larutan penyangga model POGIL dan ADI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik SMA. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.17977/um026v3i12018p001>
- Shofiyah, N., Wulandari, F. E., Mauliana, M. I., & Yunita, O. (2024). E-module based Toulmin argumentation model to enhance problem-solving skills in science students. *Jurnal IPA Terpadu*, 8(3). <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v8i3.65973>
- Utami, S. S., Aisyah, R. S. S., & Affifah, I. (2022). Application of the argument-driven inquiry learning model in stimulating students' scientific argumentation skills on acid-base material. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 6(1), 38–45. <https://doi.org/10.23887/jpk.v6i1.39162>
- Widana, I. W. (2017). Higher order thinking skills assessment (HOTS). *JISAE: Journal of Indonesian Student Assessment and Evaluation*, 3(1), 32–44. <https://doi.org/10.21009/jisae.031.04>
- Widiastiningsih, R., Asrial, & Effendi-Hasibuan, M. H. (2022). Pengembangan e-modul berbasis pola argumentasi Toulmin untuk meningkatkan argumentasi siswa pada materi asam basa. *Journal of Science Education*, 6(2), 410–414. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa>
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Belajar.
- Witri, E., Ngatijo, & Effendi-Hasibuan, M. H. (2020). Development of electronic student worksheets based on Toulmin argumentation patterns to improve argumentation skills in basic acid materials. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(3), 116–123. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v12i3.21160>