

**Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti**

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

<http://jurnalilmiahcitrabakti.ac.id/jil/index.php/jil>**EFEKTIVITAS PENERAPAN BIMBINGAN SCAFFOLDING TEKNIK PROMPTING TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATERI ASAM BASA**

Rosanda Zuly Safitri, Muhammad Rusdi, Muhammad Haris Effendi Hasibuan*

Pendidikan Kimia, Universitas Jambi
ariseffendi127@gmail.com**Histori artikel***Received:*
21 Mei 2025*Accepted:*
29 Juli 2029*Published:*
20 November 2025**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bimbingan scaffolding teknik prompting terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa SMA pada materi asam basa, serta mengidentifikasi peran prompting dalam mengubah kemampuan argumentasi sebelum dan sesudah perlakuan. Metode penelitian yang digunakan adalah mixed method dengan pendekatan explanatory sequential, yaitu pengumpulan data kuantitatif diikuti oleh data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari tes pretest dan posttest, sedangkan data kualitatif dari lembar observasi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan kemampuan argumentasi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas control ($p\text{-value} < 0,05$). Observasi menunjukkan bahwa teknik prompting membantu siswa lebih aktif dan terstruktur dalam berargumentasi. Dengan demikian, teknik prompting dalam pembelajaran dapat memfasilitasi pemahaman materi dan kemampuan argumentative siswa.

Kata-kata Kunci : Argument Driven-Inquiry, Scaffolding Teknik Prompting, Argumentasi**Corresponding author: Muhammad Haris Effendi Hasibuan (rariseffendi127@gmail.com)*

Abstract. This study aims to investigate the effect of scaffolding guidance with prompting techniques on improving high school students' argumentation skills in acid-base material, and to explore how the prompting technique contributes to changes in these skills before after implementation. The research applied a mixed-method approach with an explanatory sequential design, involving quantitative data from pretest and posttest scores, followed by qualitative data from classroom observation. The findings indicate a significant improvement in the argumentation skills of the experimental group compared to the control group ($p\text{-value} < 0.05$). Observational data also showed that the prompting technique facilitated student engagement and structure in argumentation. Thus, the use of prompting technique supports student understanding and deveploment of scientific argumentation.

Keywords : Argument Driven-Inquiry, Scaffolding Prompting Technique, Argumentation

Latar Belakang

Sains merupakan ilmu yang mempelajari alam secara sistematis melalui observasi dan penemuan. Dalam pembelajaran sains, termasuk kimia, penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Intan Feronika & Gazali, 2020). Salah satu wujud berpikir kritis adalah kemampuan argumentasi, yakni menyampaikan pendapat berdasarkan bukti dan alasan logis (Devi et al., 2018). Kemampuan argumentasi menjadi penting bagi siswa untuk ditumbuh kembangkan karena bertujuan untuk siswa mampu menyampaikan pendapatnya dengan rasional, logika dan matematis (Triani, 2023). Toulmis Argument Pattern (TAP) menguraikan struktur argumentasi mencakup enam elemen dasar yakni claim, data, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal (Zairina & Hidayati, 2022) Namun dalam penelitian ini kemampuan argumentasi yang diteliti terdiri dari calim, data, dan warrant . Dalam pembelajaran kimia, kemampuan argumentasi sangat relevan karena mendukung pemahaman konseptual dan penalaran ilmiah. Materi asam basa dipilih karena berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari dan berpotensi untuk mengembangkan keterampilan argumentasi siswa secara kontekstual.

Hasil PISA yang diselenggarakan oleh OECD menempatkan Indonesia dibawah rata-rata internasional dalam literasi sains, yang didalamnya mencakup kemampuan siswa membangun argumentasi ilmiah (Organisation for Economic Co-Operation and Deveploment, 2016). Temuan ini sejalan dengan penemuan (Firdaos et al., 2021) yang menemukan rendahnya kemampuan argumentasi siswa dan harus ditingkatkan mengingat pentingnya kemampuan tersebut dalam mendukung capaian keterampilan abad 21. Rendahnya kemampuan arguemntasi tersebut antara lain disebabkan oleh kesulitan siswa mengubah data yang diperoleh menjadi bukti konkret yang dapat digunakan untuk mendukung claim (Nurinda et al., 2018). Dengan demikian peningkatan literasi sains di Indonesia sangat bergantung pada upaya sistematis untuk memperkuat kemampuan argumentasi sejak dini dalam proses pembelajaran.

Model Argument Driven Inquiry merupakan sebuah model pembelajaran berorientasi inkuiri yang menekankan pada kegiatan berargumentasi yang mampu melatih siswa berargumentasi (Ginangjar et al., n.d.). Model pembelajaran Argument Driven-Inquiry (ADI) dikenal efektif dalam melatih kemampuan argumentasi melalui pendekatan inkuiri yang terstruktur. Hasil penelitian (Firdaos et al., 2021) menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa menggunakan model pembelajaran ADI. Data pretest dan posttest kemampuan argumentasi yang telah dianalisis secara statistik menunjukkan perbedaan kemampuan berargumentasi antara kelas eksperimen dan kelas pembandingan.

Menurut (Ayuningtyas et al., 2019) Implementasi dari model pembelajaran Argument Driven Inquiry dimulai dengan pemberian lembar kerja berisi permasalahan yang harus diselesaikan melalui diskusi kelompok. Model berbasis argument ini memang menuntut strategi pembelajaran kolaboratif agar keterampilan berargumentasi dapat tumbuh secara optimal. Sejalan dengan itu (Tiaradipa et al., 2020) Penggunaan teknik scaffolding dalam situasi pembelajaran kolaboratif terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan argumentasi siswa dalam sains.

Secara konseptual, scaffolding adalah bantuan bertahap dari guru yang diberikan kepada siswa untuk membantu mengatasi suatu tugas sehingga siswa dapat memahami dan menyelesaikannya sendiri (Damayanti, 2016). Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, perintah, contoh, maupun strategi lain yang menstimulasi kesadaran metakognitif siswa selama memecahkan masalah kompleks (Lesmono & Astutik, 2023).

Namun, meski bentuk scaffolding kerap muncul secara spontan dikelas, praktiknya sering belum terorganisasi dengan baik sehingga tujuannya belum tercapai secara maksimal (Fajriani et al., 2021). (Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, 2006) dan (Shell D. F., D. W. Brooks, G. Trainin, K. M. Wilson, D. F. Kauffman, 2010) menyarankan agar guru merancang scaffolding yang tersusun dalam tahapan-tahapan, mulai bantuan tinggi (high guidance) hingga secara bertahap dilepaskan (fading) sehingga siswa memperoleh dukungan tepat saat membangun pengetahuan baru. Dengan demikian, scaffolding berfungsi sebagai alat bantu pedagogis yang efektif untuk menuntun siswa memecahkan masalah sekaligus mencapai tujuan pembelajaran.

Disisi lain kemampuan argumentasi ilmiah siswa dilapangan masih tergolong rendah, hasil observasi menunjukkan bahwa hanya sedikit siswa yang aktif menjawab pertanyaan dan sebagian besar tanggapan yang diberikan belum mencerminkan pernyataan argumentative. Kemampuan argumentasi dapat dikuasai oleh siswa jika sering dilatih dan diberi wadah dalam menyampaikan pendapat (Hardini et al., 2022). Hal ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang dapat mendorong pengembangan kemampuan argumentasi siswa. Dukungan tambahan berupa scaffolding khususnya teknik prompting

berperan penting dalam membantu siswa mengembangkan argumentasi melalui bantuan berupa bahan ajar. Prompting merupakan bentuk dari scaffolding (frey, T. F., Iwa, K., 2017) yang menggunakan alat, strategi, atau panduan untuk membantu siswa mencapai pemahaman yang lebih tinggi. Penerapan dalam LKPD tidak hanya mendukung pemahaman konsep dan kemampuan berargumen secara logis dan terstruktur tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang relevan dan kontekstual.

Meskipun model argument driven inquiry telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa, implementasinya sering kali belum didukung dengan dukungan kognitif tambahan yang sistematis seperti scaffolding, khususnya teknik prompting. Beberapa penelitian telah mengkaji ADI maupun scaffolding secara terpisah, namun secara khusus mengintegrasikan ADI dengan scaffolding masih terbatas, terutama pada topik kimia asam basa yang memiliki potensi untuk pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh penerapan bimbingan scaffolding teknik prompting terhadap kemampuan argumentasi siswa pada materi asam basa, serta peran teknik prompting dalam menyebabkan terjadinya perubahan kemampuan tersebut sebelum dan sesudah perlakuan.

Metode

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan campuran (mix method) yaitu pendekatan jenis explanatory dimana teknik pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif dalam waktu yang berurutan pada tahap penelitian. Sampel yang digunakan diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Pemilihan purposive sampling didiskusikan dengan guru mata pelajaran kimia yang mana peneliti membutuhkan siswa yang kurang berminat dalam belajar kimia dan memiliki tingkat berpikir yang heterogen. Pada penelitian ini terdapat 2 kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang masing-masing kelas terdiri dari 30 siswa. Kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran ADI dengan scaffolding teknik prompting sedangkan kelas control menggunakan model ADI tanpa scaffolding. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI F1A dan F1B fase F SMA N 2 Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Penelitian ini dilaksanakan dengan persetujuan resmi pihak sekolah, serta menjaga kerahasiaan identitas siswa dengan tidak mencantumkan nama atau informasi pribadi dalam pelaporan hasil. Instrumen penelitian berupa tes soal-soal argumentasi dan lembar observasi kegiatan guru dan siswa. Tes argumentasi disusun berdasarkan indikator kemampuan argumentasi yang mengacu pada tiga komponen toulmins yaitu claim, data dan warrant dengan soal berbentuk essay. Data dari lembar observasi yang merupakan data kualitatif dianalisis menggunakan rubric yang mencakup

aktivitas guru serta respons siswa dalam proses pembelajaran. Data kuantitatif yaitu data hasil tes pretest dan posttest siswa di analisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan uji t.

Hasil dan Pembahasan

Data peningkatan kemampuan argumentasi diperoleh dari hasil pretest dan posttest. Desain penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran ADI dengan scaffolding teknik prompting dan kelas control yang menggunakan bimbingan konvensional.

Tabel 1. Data Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	30	13	24	17,77	3,014
Posttest Eksperimen	30	76	86	80,47	2,713
Pretest Kontrol	30	13	24	17,87	2,945
Posttest Kontrol	30	60	73	67,07	4,093

Berdasarkan hasil uji deskriptif diatas, data yang diperoleh peneliti bahwa pretest pada kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 17,77 sedangkan dikelas control nilai rata-rata pretest sebesar 17,87. Dan untuk nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen sebesar 80,47 sedangkan pada kelas control memperoleh nilai rata-rata 67,07. Dapat dikatakan bahwa kemampuan argumentasi siswa dikelas yang menggunakan model pembelajaran ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan bimbingan konvensional.

Data hasil kemampuan argumentasi siswa menggunakan analisis diambil dari data Shapiro-Wilk karena jumlah sampel < 50 . Taraf kepercayaan yang digunakan adalah 95% atau taraf signifikansi adalah 5%.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Pretest Eksperimen	,934	30	,064
Posttest Eksperimen	,937	30	,077
Pretest Kontrol	,938	30	,080
Posttest Kontrol	,932	30	,056

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber: SPSS Statistic 27

Data hasil kemampuan argumentasi siswa menggunakan analisis uji normalitas, diambil dari data Shapiro-Wilk karena jumlah sampel < 50 . Taraf kepercayaan yang digunakan adalah 95% atau taraf signifikansi adalah 5%. Hal ini sejalan dengan Pendapat (Zulkifli, 2025) Uji Shapiro-Wilk adalah metode yang efektif digunakan untuk menguji normalitas data pada sampel kecil. Uji ini terkenal karena sensitivitasnya dalam mendeteksi

penyimpangan dari normalitas. Dalam pengujian ini data dapat dikatakan normal apabila nilai signifikansi $>0,05$ ($\text{sig} > 0,05$).

Berdasarkan tabel diatas, nilai pretest kelas eksperimen menunjukkan nilai Sig. 0,064 dan nilai posttest kelas eskperimen menunjukkan nilai 0,077. Selanjutnya kelas Kontrol nilai pretest menunjukkan nilai Sig. 0,080 dan nilai posttest menunjukkan nilai sig 0,056. Kedua kelas tersebut memiliki nilai Sig $> 0,05$, maka data pretest dan posttest dikedua kelas berdistribusi normal.

Selanjutnya Penelitian yang dilakukan (Usmadi, 2020) Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji Homogenitas varians dapat dilakukan apabila kelompok data berdistribusi normal. Uji homogenitas variansi sangat diperlukan sebelum membandingkan dua kelompok atau lebih, agar perbedaan yang ada bukan disebabkan oleh adanya perbedaan data dasar (ketidakhogenan kelompok yang dibandingkan). Dalam penelitian ini, uji tersebut bertujuan membandingkan data antara kelas eskperimen dan kelas control, guna menentukan apakah varians data bersifat homogen atau heterogen.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas pretest di kedua kelas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	,037	1	58	,849
Based on Median	,025	1	58	,875
Based on Median and with adjusted df	,025	1	57,947	,875
Based on trimmed mean	,039	1	58	,844

Berdasarkan tabel, hasil uji homogenitas pretest di kedua kelas data memiliki nilai signifikan $0,849 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan data memiliki varians yang homogen.

Tabel 4. Hasil uji homogenitas posttest di kedua kelas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	2,435	1	58	,124
Based on Median	2,159	1	58	,147
Based on Median and with adjusted df	2,159	1	52,929	,148
Based on trimmed mean	2,503	1	58	,119

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas posttest di kedua kelas data memiliki nilai signifikan $0,124 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan data memiliki varians yang homogen.

Tabel 5. Hasil Uji homogenitas Kelas Eksperimen

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	,016	1	58	,901
Based on Median	,000	1	58	1,000
Based on Median and with adjusted df	,000	1	58,000	1,000
Based on trimmed mean	,006	1	58	,939

Berdasarkan tabel, hasil uji homogenitas pretest posttest di kelas eksperimen memiliki nilai signifikan $0,901 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan data memiliki varians yang homogen.

Tabel 6. Uji homogenitas di kelas control

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	3,060	1	58	,086
Based on Median	2,516	1	58	,118
Based on Median and with adjusted df	2,516	1	53,729	,119
Based on trimmed mean	3,036	1	58	,087

Berdasarkan tabel, hasil uji homogenitas pretest posttest di kelas control memiliki nilai signifikan $0,086 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen.

Berdasarkan hasil uji homogenitas seluruh data memiliki nilai signifikan $> 0,05$. Oleh karena itu dapat dikatakan memiliki varians yang homogeni. Ini berarti uji statistik dapat dilakukan dengan asumsi varians yang sama. Hasil ini memenuhi salah satu prasyarat untuk melakukan uji paired sample t-test.

Uji paired sample t-test digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan pada rata-rata dua sampel yang berpasangan. Uji ini mengharuskan data penelitian memiliki distribusi normal dan varians yang homogen.

Tabel 7. Uji t-dependent di kedua kelas

		Paired Samples Test							
		Paired Differences				T	df	Sig.(2-tailed)	
					95% Interval Difference	Confidence of the			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Eksperimen	Pretest-Posttest	-62,700	3,669	,670	-64,070	-61,330	-93,611	29 ,000	
Kontrol	Pretest-Posttest	-49,200	4,246	,775	-50,785	-47,615	-63,468	29 ,000	

Nilai sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$, menunjukkan perbedaan signifikan antara pretest dan posttest dalam kedua kelas. Namun peningkatan kemampuan argumentasi pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas control (62,700 vs 49,200). Ini menunjukkan bahwa penggunaan model ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting memberikan dampak dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dibandingkan bimbingan konvensional.

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan argumentasi siswa selanjutnya dilakukan uji N-gain. Menurut (Hake dalam ...) Uji Normalitas Gain adalah sebuah uji memberikan gambaran umum peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah pembelajaran Uji ini bertujuan untuk mengukur efektivitas model

pembelajaran ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting dalam meningkatkan kemampuan siswa secara proposional berdasarkan nilai pretest dan posttest yang diperoleh.

Tabel 8. Hasil uji N-gain di kedua kelas

Kelas	Nilai Pretest	Nilai Posttest	N-Gain Score	N-gain Persen	Kategori
Eksperimen	17,77	80.47	0,76	76,24	Tinggi
Kontrol	17,87	67.07	0,59	59,90	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-gain diperoleh skor sebesar 0,76 untuk kelas eksperimen dan 0,59 untuk kelas kontrol. Nilai N-gain sebesar 0,76 termasuk dalam kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa model pembelajaran Argument Driven-Inquiry (ADI) dengan Scaffolding Teknik Prompting efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa. Sementara itu, nilai N-gain kelas kontrol sebesar 0,59, termasuk dalam kategori sedang. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa penerapan model ADI dengan Scaffolding memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya dilakukan uji t-independent, tujuan dari uji ini adalah untuk membandingkan rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan atau tidak berhubungan. Berdasarkan hasil posttest, dapat diketahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun prasyarat uji t-independent yaitu dengan data yang terdistribusi normal.

Tabel 9. Uji t-independent posttest di kedua kelas

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Kemampuan Argumentasi	Equal variances assumed	3,990	,050	14,946	58	,000	13,400	,897	11,605 15,195	
	Equal variances not assumed			14,946	50,359	,000	13,400	,897	11,600 15,200	

Berdasarkan hasil uji t-independent diperoleh nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, maka dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok, sehingga dapat disimpulkan variable yang di uji memiliki pengaruh.

Data dari lembar observasi meliputi data kualitatif yang diperoleh dari komentar observer pada lembar observasi. Data rekapitulasi hasil observasi kelas yang menggunakan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting dan bimbingan konvensional dapat dilihat pada

tabel 10. Data berupa kegiatan proses pembelajaran yang diamati oleh observer berdasarkan kegiatan guru dan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Tabel 10. Rekapitulasi hasil observasi

Pertemuan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Jumlah aktivitas siswa terlaksana (+)	Jumlah aktivitas siswa yang tidak terlaksana (-)	Jumlah aktivitas siswa terlaksana (+)	Jumlah aktivitas siswa yang tidak terlaksana (-)
1	4	4	3	5
2	7	1	5	3
3	8	0	6	2
Total	19	5	14	10

Pembahasan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan argumentasi antara kelas eksperimen dan kelas control. Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata pretest sebesar 17,77 meningkat secara signifikan menjadi 80,67 pada posttest, dengan nilai N-gain sebesar 0,76. Sementara itu, pada kelas control, nilai pretest rata-rata 17,87 meningkat menjadi 67,07 pada posttest, dengan N-gain sebesar 0,59. Data ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Argument Driven-Inquiry (ADI) yang dipadukan dengan scaffolding teknik prompting lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi

Peningkatan ini menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran ADI dengan Scaffolding teknik prompting mengalami peningkatan. Hal ini memperkuat pendapat (Nurhadi Santoso, 2013) menyatakan bahwa keterampilan memecahkan masalah meningkat setelah penerapan scaffolding karena siswa mampu menganalisis data dengan lebih baik. Scaffolding juga memungkinkan guru memberikan dukungan sesuai dengan zona perkembangan proksimal (ZPD) siswa, mendorong pembelajaran aktif dan berpusat pada siswa serta mengakomodasi berbagai gaya belajar (Evendi et al., 2023). (Ulfatin, 2022) juga menegaskan bahwa scaffolding terbukti mampu meningkatkan retensi siswa dalam jangka panjang serta memfasilitasi transfer Scaffolding terbukti mampu meningkatkan retensi siswa dalam jangka panjang dan memfasilitasi transfer pembelajaran.

Dengan memberikan bantuan yang tepat pada saat siswa belajar, mereka lebih mampu mengingat dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam ujian maupun situasi evaluative lainnya. Hal ini berdampak positif terhadap kualitas pendidikan yang cenderung meningkat karena perkembangan kemampuan siswa yang cenderung meningkat karena perkembangan kemampuan siswa dapat berjalan secara optimal (Dahlan & Rohayati, n.d. 2012). Sesuai dengan pendapat (Melta et al., 2024) Penerapan model ADI didasarkan pada

teori pembelajaran konstruktivis, yang menganggap bahwa belajar merupakan proses aktif dalam membentuk pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi social.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Firdaos et al., 2021) menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa menggunakan pembelajaran ADI kelas eksperimen ($n\text{-gain} = 0,67$) sedangkan nilai rata-rata kelas pembandingan ($n\text{-gain} = 0,45$). Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran ADI mampu meningkatkan kemampuan argumentasi siswa.

Dalam pelaksanaan penelitian selama tiga pertemuan, hasil observasi menunjukkan bahwa scaffolding teknik prompting secara efektif mendorong siswa berpikir kritis, menganalisis informasi, dan menyusun argument berdasarkan bukti. Melalui pertanyaan terarah dan bantuan lembar kerja siswa terdorong untuk berpikir mandiri namun tetap terarah sehingga meningkatkan kemampuan argumentasi serta pemahaman konsep, khususnya dalam materi asam basa

Model ADI sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran sains karena mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan ilmiah. Penggunaan media pembelajaran dalam model ADI, seperti e-LKPD interaktif yang digunakan dalam materi bioteknologi oleh (Hasnunidah et al., 2022), membuat pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan. Penerapan scaffolding melalui bahan ajar berbasis masalah sangat penting dalam membantu siswa memecahkan berbagai jenis masalah dari yang sederhana hingga kompleks (Fajriani et al., 2021).

Scaffolding sebagai strategi pengajaran, dampak positifnya terhadap pembelajaran dan pengembangan jauh lebih penting (Kusmaryono, Imam, 2020). Strategi ini tidak hanya meningkatkan kemampuan argumentative, tetapi juga memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa secara umum. Ini terlihat dari peningkatan skor posttest pada kelas eksperimen yang menunjukkan bahwa penerapan scaffolding mampu mendorong siswa menganalisis data dan menyusun kesimpulan dengan lebih baik. Hal ini juga didukung oleh (Xun, G. E., & Land, 2004) yang menyatakan bahwa dalam proses membuat kesimpulan, siswa sangat terbantu dengan scaffolding teknik prompting yang membimbing pengetahuan mereka.

Selain itu, kegiatan diskusi dan argumentasi dalam model ADI mendorong siswa mengasah keterampilan komunikasi ilmiah dan berpikir reflektif terhadap gagasan sendiri. Penelitian (Effendi-Hasibuan et al., 2020) menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa dalam materi kimia dapat ditingkatkan melalui pembelajaran kelompok. (Wati Eka Putri, 2024) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan strategi scaffolding dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mendorong kemampuan berpikir kritis melalui diskusi kelompok. .

Analisis uji t-independent pada data posttest menunjukkan nilai signifikansi (p -value) = 0,000 menandakan adanya perbedaan kemampuan argumentasi yang signifikan secara statistik antara kelas eksperimen dan Kontrol. Uji t-dependent (pretest vs posttest) pada kedua kelas juga menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$) yang berarti bahwa perlakuan pembelajaran memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kemampuan argumentasi. Rata-rata peningkatan dikelas eksperimen (62,70) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (49,20) yang menunjukkan efektivitas scaffolding teknik prompting dalam pengembangan kemampuan argumentative siswa.

Kemampuan argumentasi meningkat seiring dengan perkembangan kognitif siswa, dari penalaran induktif menuju deduktif. Hal ini membuktikan bahwa scaffolding membantu siswa melewati ZPD mereka karena menurut Vygotsky ZPD dan scaffolding berkaitan erat (Laamena, 2019). Selain itu menurut (Devi, Susanti, & Indriyanti, 2018) kemampuan argumentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti peluang untuk berargumentasi, kemampuan awal (prior knowledge), serta pengalaman belajar yang bermakna.

Pandangan ini didukung oleh teori Piaget yang menyatakan bahwa belajar adalah proses adaptasi dan integrasi pengetahuan baru kedalam struktur kognitif yang telah dimiliki siswa. Oleh karena itu, siswa akan terus berkembang dalam menggunakan logika dan mampu menyampaikan argument secara jelas. (Ubaidah & Aminudin, 2019) juga menekankan bahwa keuntungan utama dari strategi scaffolding adalah keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar sehingga mereka tidak hanya menjadi pendengar pasif, tetapi juga aktif membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman sebelumnya.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian (Agustiani et al., 2021) yang menyatakan bahwa scaffolding lebih efektif dibandingkan metode lainnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa, selain memperkuat pemahaman konsep, scaffolding juga membantu siswa untuk mencapai tingkat literasi yang lebih tinggi (Jiménez-Aleixandre, & Erduran, 2007). Argumentasi yang berkembang dengan baik mampu mengubah pemahaman siswa dari sekedar menghadal konsep menjadi mampu menjelaskan dan memberikan alasan tentang ide nya secara logis (Fielding-Wells, 2013).

Berdasarkan observasi selama tiga kali pertemuan, pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan scaffolding menunjukkan keterlaksanaan dengan baik. Hal ini berbanding terbalik dengan kelas kontrol, dimana ada beberapa sintaks yang tidak terlaksana secara optimal. Scaffolding membantu siswa tetap fokus, aktif, dan terarah dalam mengembangkan argumentasi.

Model Adi dengan scaffolding juga memberikan bantuan yang konkret seperti LKPD yang memudahkan siswa memahami materi sebelum mengerjakan soal-soal argumentasi. (Srimardayeti & Rahmahtrisilvia, 2022) menyatakan bahwa teknik prompting mampu

meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu siswa. (Gusmardin et al., 2019) menambahkan bahwa dengan prompting questioning guru dapat memberikan bimbingan yang lebih intensif membantu siswa membangun pengetahuan secara bermakna.

Penelitian (Saputra & Hendrayana, 2024) menunjukkan bahwa scaffolding juga memfasilitasi transfer pembelajaran yang lebih baik, dengan menghubungkan pengetahuan baru dan lama dalam konteks kehidupan sehari-hari. Ini memperkuat pemahaman konsep dan meningkatkan relevansi pembelajaran. (Nandang arif saefuloh, 2021) menambahkan konsep secara mandiri dan menjawab pertanyaan konseptual maupun latihan soal dengan baik.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model argument driven inquiry (ADI) dengan scaffolding teknik prompting berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa pada materi asam basa. Pada kelas eksperimen yang menggunakan model ini menunjukkan rata-rata nilai kemampuan argumentasi sebesar 80,51 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi scaffolding teknik prompting dalam pembelajaran ADI mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan argumentasi. Faktor pendukung keberhasilan ini adalah adanya sintaks pembelajaran yang mencakup pemberian bantuan (scaffolding teknik prompting) berupa bahan ajar seperti LKPD yang memudahkan siswa dalam memahami materi sebelum mengerjakan soal. Namun keterbatasan penelitian ini adalah intervensi nya hanya berlangsung selama tiga kali pertemuan. Durasi singkat ini kemungkinan belum cukup untuk menunjukkan dampak secara menyeluruh. Oleh karena itu disarankan adanya penelitian lanjutan dengan durasi lebih panjang untuk menguji konsistensi dan efektivitas model ADI dengan scaffolding teknik prompting secara lebih mendalam.

Daftar Pustaka

- Agustiani, D. D. S., Syaifuddin, Na'imah, U., & NEry, R. S. (2021). *Pengaruh Metode Scaffolding Berbasis Konstruktivisme Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Barisan dan Deret Aritmatika*. 5(1), 1–9.
- Ayuningtyas, Z. F., Mulyani, S. S., & Sri, R. E. S. (2019). Effect of Argument Driven Inquiry (ADI) with Problem Solving Method for Student's Argumentation and Critical Thinking Skills Article Info. *Jise*, 8(3), 255–263. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Dahlan, J. A., & Rohayati, A. (n.d.). *Implementasi strategi pembelajaran konflik kognitif dalam upaya meningkatkan*.
- Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analisis Kemampuan Argumentasi siswa pada materi larutan penyangga. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(3).

- Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & 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-Hasibuan, M. H., Bakar, A., & Harizon. (2020). Skills to argue: Using argument-based learning (AbL) and socio-scientific issues to promote university students' argumentation skills in chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022042>
- Evendi, H., Rosida, Y., & Zulfarfan, D. (2023). *Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka SMPN 4 Kragilan*. 2(2), 181–186.
- Fajriani, R. W., Naswir, M., & Harizon, H. (2021). Pemberian Scaffolding dalam Bahan Belajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 108–114. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.108-114>
- Fielding-Wells, J. (2013). Inquiry-Based Argumentation in Primary Mathematics: Reflecting on Evidence. . . *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Firdaos, I. N., Pursitasari, I. D., & Permana, I. (2021). Pembelajaran Argument Driven Inquiry Pada Materi Suhu dan Kalor Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 21(2), 88–97. <https://doi.org/10.17509/jpp.v21i2.37134>
- frey, T. F., Iwa, K., & M. (2017). Scaffolding Reflection: Prompting social constructive metakognitive activity in Non-Formal Learning. *Journal of Technology Enhanced Learning*, 9(4), 277–306.
- Ginanjari, W. S., Utari, S., & Indonesia, U. P. (n.d.). *Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP*. 1, 1–6.
- Gusmardin, Y., Bektiarso, S., Wicaksono, I., Studi, P., & Fisika, P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Disertai Scaffolding Prompting Questioning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Gerak Lurus di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 93–100.
- Hardini, S. D., Alberida, H., & Padang, U. N. (2022). *Analisis kemampuan argumentasi peserta didik*. 17(1), 93–99.
- Hasnunidah, N., Utami, T., Abdurrahman, A., & Diawati, C. (2022). Implementation of the Interactive E-LKPD for Biotechnology Materials with the Argument-Driven Inquiry (ADI) Model Oriented to Improving the Argumentation Ability of Middle School Students. *Journal of Innovative Science Education*, 11(3), 325–333. <https://doi.org/10.15294/jise.v11i1.56534>
- Intan Feronika, N., & Gazali, F. (2020). Pengaruh Penerapan Model React Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma/Ma. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(3), 60–66. <https://ranahresearch.com>.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. Argumentation in science education. *Perspectives from Classroom-Based Research*, 3–27.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–88.
- Kusmaryono, Imam, D. W. (2020). Tinjauan Sistematis: Strategis Scaffolding pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Phenomenon*, 10(1).

- Lesmono, A. D., & Astutik, S. (2023). *The Effect of Scaffolding Prompting Questions on Scientific Writing Skills in the Inquiry Classroom*. 12(1), 30–38.
- Melta, D., Azhar, M., Yohandri, Y., Arsih, F., & Razak, A. (2024). Argument-driven inquiry learning model to improve students' argumentation skills in science learning: systematic literature review. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 12(1), 46–54. <https://doi.org/10.23971/eds.v12i1.5843>
- Nandang arif saefuloh, lilim halimah. (2021). *Etnomatematika jembatan efektivitas implementasi model pembelajaran berbasis konstruktivisme pada kurikulum 2013*. 06(02), 26–32.
- Nurhadi Santoso, st budi waluya dan sukestiyarno. (2013). *Unnes Journal of Mathematics Education Research Scaffolding*. 2(2).
- Nurinda, S., Sajidan, & Prayitno, B. A. (2018). Effectiveness of Problem-Based Learning Module as An Instructional Tool in Improving Scientific Argumentation Skill. *Biosaintifika*, 10(2), 334–340. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v10i2.12600>
- Saputra, R., & Hendrayana, A. (2024). *Systematic Literature Review : Strategi Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa*. 08(June), 1697–1710.
- Shell D. F., D. W. Brooks, G. Trainin, K. M. Wilson, D. F. Kauffman, and L. M. H. (2010). *The Unovied Learning Model: how motivational, cognitive, and neurobiological sciences inform best teaching practices*. Springer Netherlands.
- Srimardayeti, N., & Rahmahtrisilvia. (2022). Meningkatkan Kemampuan Kontak Mata Anak Gangguan Spektrum Autisme (GSA) Menggunakan Teknik Prompting. *MSI Transaction on Education*, 03(02), 57–64.
- Tiaradipa, S., Lestari, I., Effendi, M. H., & Rusdi, M. (2020). The Development of Scaffolding in Inquiry-Based Learning to Improve Students' Science Process Skills in The Concept of Acid and Base Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 5(2), 211. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v5i2.42420>
- Ubaidah, N., & Aminudin, M. (2019). Deveploment Of learning tools: Learning Constructivist mathematics to improve creative thingking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1(1188).
- Ulfatin, N. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif di Bidangn Pendidikan: Teori dan Aplikasinya*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Usmadi. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62.
- van de pol, j., Volman, M., Oort, F & Beishuizen, J. (2015). The effect of scaffolding in the classroom: support contingency and student independent working time. *Isntructional Science*, 43(5).
- Wati Eka Putri, E. R. (2024). Scaffolding Pada Zone of Proximal Development (Zpd) Dalam Pembelajaran Sosiologi Materi Metode Penelitian Sosial Kelas X-2 Sma Negeri 7 Malang. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 4 (8)(8). <https://doi.org/10.17977/um063.v4.i8.2024.9>
- Xun, G. E., & Land, S. M. (2004). A conceptual framework for scaffolding III-structured problem-solving processes using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research and Development*, 52(2), 5–22.