

# The Effect of the 5E Learning Cycle Model with the Debate Method on Scientific Argumentation Skills in Junior High School Science

## [Pengaruh Model *Learning Cycle 5E* dengan Metode Debat terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah IPA SMP]

Janatul Firdausi Nuzula<sup>1)</sup>, Noly Shofiyah<sup>2)</sup>

Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia  
Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Penulis Korespondensi: [nolyshofiyah@umsida.ac.id](mailto:nolyshofiyah@umsida.ac.id)

**Abstract.** This study aims to analyze the effect of applying the 5E learning cycle model integrated with the debate method on students' scientific argumentation skills in science at junior high school. This quantitative study with a one-group pretest-posttest design involved 96 students from three classes. The instrument used was a scientific argumentation skills test consisting of 12 questions with Toulmin's indicators that had been tested for validity and reliability. The data were analyzed using normality tests, homogeneity tests, t-tests (Paired Samples Test), one-way ANOVA tests, and N-Gain tests. The results of the study showed a significant increase in scientific argumentation skills, with N-Gain values of 0.83 in class VII-B and 0.80 in class VII-C, which were higher than the 0.68 in class VII-A. The normality and homogeneity tests showed that the data were normally distributed and homogeneous. The Paired Samples Test value of the 3 classes showed a result of  $0.000 < 0.05$ , indicating a significant difference in the effects between the pretest and posttest results in each class. Furthermore, the one-way ANOVA results of 0.039 prove that the application of the 5E learning cycle model with the debate method significantly affects the results of students' scientific argumentation skills. Thus, the application of the 5E learning cycle model with the debate method has an effect on improving the scientific argumentation of junior high school science students. This has important implications for science teachers to apply this model

**Keywords** - 5E Learning Cycle, Debate Method, Scientific Argumentation Skills

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *learning cycle 5E* yang diintegrasikan dengan metode debat terhadap keterampilan argumentasi ilmiah IPA siswa di SMP. Penelitian kuantitatif dengan desain one-group pretest-posttest ini melibatkan 96 siswa, yang terdiri dari 3 kelas. Instrumen yang digunakan adalah tes keterampilan argumentasi ilmiah yang terdiri dari 12 soal dengan indikator Toulmin's yang telah teruji valid dan reliabel. Data dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas, uji t (Paired Samples Test), uji ANOVA satu arah dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada hasil keterampilan argumentasi ilmiah, dengan nilai N-Gain sebesar kelas VII-B (0,83) dan VII-C (0,80) yang lebih tinggi dibandingkan kelas VII-A (0,68). Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen. Nilai uji Paired Samples Test dari 3 kelas menunjukkan hasil  $0,000 < 0,05$ , maka terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara hasil pretest dan posttest disetiap kelas. Kemudian, hasil ANOVA satu arah sebesar 0,039 membuktikan bahwa penerapan model belajar *learning cycle 5E* dengan metode debat secara signifikan memengaruhi hasil keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* dengan metode debat berpengaruh dalam meningkatkan argumentasi ilmiah siswa IPA SMP. Hal ini memberikan implikasi penting bagi para guru IPA untuk menerapkan model tersebut, sekaligus menjadi acuan dasar bagi peneliti selanjutnya untuk studi yang lebih mendalam.

**Kata kunci** - Learning Cycle 5E, Metode Debat, Keterampilan Argumentasi Ilmiah

## I. PENDAHULUAN

Pada Abad ke-21 keterampilan argumentasi ilmiah sangat penting bagi siswa, karena mencakup dua keterampilan utama, yakni keterampilan berkomunikasi (*communication skill*) dan keterampilan berpikir kritis

(critical thinking skill) [1]. Keterampilan berkomunikasi dan berpikir kritis memiliki hubungan yang erat dan saling mempengaruhi [2]. Keterampilan komunikasi sangat penting dalam proses pembelajaran, karena digunakan untuk mengemukakan ide serta dasar untuk berinteraksi. Argumentasi ilmiah adalah kemampuan menyusun pernyataan yang berlandaskan bukti dan alasan yang kuat serta tepat. Tujuannya adalah untuk menyampaikan kebenaran mengenai kenyakinan, sikap, mempertahankan pandangan dan mempengaruhi orang lain [3]. Keterampilan argumentasi ilmiah penting untuk dikembangkan agar siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam menyampaikan ide, mengevaluasi berbagai pandangan, mempertimbangkan bukti ilmiah serta mengambil keputusan yang tepat terkait masalah yang siswa hadapi [4]. Peningkatan pemahaman siswa terhadap suatu materi dapat dilatih melalui penggunaan keterampilan argumentasi ilmiah dalam pembelajaran IPA [5]. Argumentasi ilmiah juga mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan. Keterlibatan dalam proses berargumentasi dapat memacu pemikiran kritis dalam mempelajari IPA.

Keterampilan argumentasi ilmiah pada pembelajaran IPA diperlukan untuk mendorong siswa menjadi individu yang lebih cerdas dan kompetitif ditingkat global. Dengan keterampilan ini, siswa tidak hanya dapat berkomunikasi secara efektif dan berpikir kritis, tetapi juga bisa mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi berbagai tantangan. Proses argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran IPA dapat dilakukan dengan mempelajari lingkungan sekitar, dimana siswa dapat menemukan fakta-fakta berdasarkan pengetahuan masing-masing. Hal ini dapat dilakukan dengan saling berdiskusi dan memberikan argumen, khususnya tentang informasi yang mungkin belum dipahami oleh siswa lainnya [6]. Argumentasi ilmiah dapat mendukung suatu klaim melalui analisis pengambilan keputusan yang didasarkan pada bukti dan alasan yang rasional, menjadikannya sebagai alat yang penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis [7].

Argumentasi ilmiah memainkan peran penting dalam pendidikan, terutama dalam pengembangan proses pembelajaran di sekolah. Namun, perlunya optimalisasi pelatihan keterampilan argumentasi ilmiah dalam pembelajaran sekolah menjadi tantangan yang perlu diatasi. Terdapat beberapa siswa dapat menyampaikan klaim, tetapi mereka kesulitan dalam menyediakan bukti atau komponen argumen lain yang diperlukan untuk mendukung pernyataan tersebut agar dianggap benar [8]. Kualitas argumentasi ilmiah siswa yang masih rendah karena argumentasi ilmiah yang disusun oleh siswa menunjukkan bahwa mereka belum sepenuhnya memahami aspek-aspek argumentasi ilmiah [9]. Hal ini terjadi karena siswa belum terbiasa mempraktikan dalam menyusun argumen. Permasalahan rendahnya keterampilan argumentasi ilmiah siswa menjadi perhatian penting dalam pendidikan IPA, karena hal ini dapat menghambat perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan argumentasi ilmiah siswa masih tergolong rendah, terutama siswa kesulitan dalam menyajikan bukti alasan yang mendukung klaim [10].

Berdasarkan hasil tes keterampilan argumentasi ilmiah di salah satu SMPN di kecamatan Porong menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi perlu ditingkatkan. Dari 6 butir soal yang menggunakan indikator *Toulmin's*, mendapatkan nilai rata-rata nilai yang diperoleh adalah 38,33%. Nilai ini mengindikasikan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah siswa tergolong kurang baik. Sebagian besar siswa hanya memberikan komentar berdasarkan asumsi tanpa didukung oleh bukti ilmiah yang relevan. Siswa kurang percaya diri untuk menyampaikan pendapat karena takut di nilai negatif dalam hal ini dapat menghambat siswa dalam berargumentasi ilmiah. Penyebab rendahnya argumentasi ilmiah juga bisa disebabkan kurang pemahaman dalam suatu konsep pembelajaran [11]. Hasil tes argumentasi ilmiah menunjukkan siswa memiliki keterampilan berargumentasi ilmiah pada kategori rendah, terlihat dari nilai keseluruhan siswa berada di nilai rata-rata 57,33% [12]. Karena, siswa kemungkinan masih kesulitan dalam berargumentasi yang kuat, hal ini diperlukan model pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami materi dengan baik. Dengan cara ini, siswa bisa belajar berargumentasi sendiri dan didukung oleh bukti yang nyata.

Keterampilan argumentasi ilmiah yang dimiliki siswa dapat ditingkatkan secara optimal melalui model pembelajaran yang menarik. Model *learning cycle 5E* sangat tepat untuk mendorong siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran guna meningkatkan argumentasi ilmiah [13]. Model *learning cycle 5E* merupakan pembelajaran yang berfokus pada siswa (*student centered*) [14]. Pada model ini terdapat siklus pembelajaran yang terdiri dari lima tahap; tahap awal menarik minat siswa, kemudian dilanjut dengan eksplorasi, penjelasan konsep, perluasan pemahaman dan diakhiri dengan tahap evaluasi [15]. Model *learning cycle 5E* menerapkan siklus belajar lima tahap yang akan meningkatkan aktivitas belajar siswa, seperti mengumpulkan data, mengungkapkan pendapat, mempresentasikan hasil pengamatan dan membuat kesimpulan [16]. Model *learning cycle 5E* memiliki sejumlah keunggulan yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Implementasi model *learning cycle 5E* dapat secara merata meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah [17]. Selain itu, pada penelitian lain mengindikasikan bahwa penerapan model *learning cycle 5E* dengan berbantuan LKPD secara signifikan dapat mengasah keterampilan argumentasi ilmiah selama pembelajaran [18]. Model pembelajaran 5E mendorong siswa untuk percaya diri menyampaikan pendapat serta pemikiran mereka tanpa ketakutan. Dalam model ini, siswa diharapkan untuk mengartikulasikan pengetahuan yang telah mereka peroleh sebelumnya. Siswa didorong untuk berkolaborasi dalam kelompok untuk menemukan pengetahuan baru dan memahami masalah sebelum mulai diskusi. Proses evaluasi solusi untuk masalah tersebut juga bagian dari pendekatan [19].

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hilmi menyatakan siswa kurang tertarik dengan membuat argumentasi ilmiah karena kesulitan dalam memilih topik dan menentukan argumen pendukung yang kuat [20]. Penelitian lain menyatakan terdapat fase *explain* pada model *learning cycle 5E* dimana siswa kesulitan dalam menyampaikan argumen karena kurangnya pemahaman konsep yang dimiliki [21]. Upaya untuk mengatasi hal ini dengan melakukan perbaikan pada tahapan model pembelajaran guna untuk menunjang keterampilan argumentasi ilmiah yaitu dengan metode debat yang akan dimasukkan di fase *explanation*. Hal ini berguna untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dan mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah dalam meningkatkan kemampuan komunikasi yang efektif. Dengan demikian, metode debat berpotensi memperkaya model *Learning Cycle 5E*, menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, bermakna, dan meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa secara signifikan.

Pendekatan yang menggabungkan *learning cycle 5E* dengan metode debat, menjadikan siswa lebih aktif dalam berpikir dengan melakukan analisis terhadap permasalahan yang nyata disekitar mereka sehingga menimbulkan kesan yang mendalam dalam pembelajaran [22]. Model *learning cycle 5E* sangat cocok untuk memacu dan mendorong siswa agar aktif menyampaikan ide [23]. Metode debat juga dapat mengasah keterampilan siswa dalam menjabarkan ide-ide atau gagasan ilmiah yang didapat untuk meningkatkan kegiatan belajar dikelas khususnya dalam hal menyampaikan pendapat [24]. Debat dapat meningkatkan kepercayaan diri untuk berlatih menyampaikan pendapat, mendengarkan argumentasi ilmiah lawan, serta mengevaluasi informasi secara analitis [25]. Peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah siswa juga menciptakan suasana pembelajaran yang lebih dinamis dan kolaboratif. Integrasi model pembelajaran *learning cycle 5E* dengan metode debat didasarkan keselarasan keduanya dalam mengoptimalkan keterlibatan siswa dalam mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah [26].

Model *Learning Cycle 5E* yang terintegrasi dengan metode debat memiliki lima tahapan yang saling terkait. Tahapan dimulai dari *Engagement* untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa dengan pertanyaan pemandik, dilanjutkan dengan *Exploration* di mana siswa secara berkelompok untuk melakukan eksperimen yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan bimbingan guru. Setelah itu, pada tahap inti *Explanation*, guru memfasilitasi debat yang menjadi fokus utama. Pada fase ini, guru menentukan mosi yang relevan dengan konsep, membagi siswa menjadi tim pro dan kontra, dan menjelaskan aturan debat secara terperinci. Aktivitas debat yang terstruktur, mulai dari penyampaian argumen, sesi interogasi, sanggahan, hingga penutup, memungkinkan siswa mengutarakan pemahaman mereka dan menguji kekuatan argumen secara kritis. Setelah debat selesai, siswa memasuki tahap *Elaboration*, di mana mereka menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru untuk menemukan solusi, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih mendalam. Akhirnya, pada tahap *Evaluation*, guru memberikan umpan balik dan penilaian untuk mengevaluasi hasil belajar siswa. Dengan demikian, model pembelajaran ini tidak hanya fokus pada pemahaman konsep, tetapi juga secara khusus melatih keterampilan argumentasi ilmiah siswa melalui metode debat yang terintegrasi dalam siklus model *learning cycle 5E*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penerapan model *learning cycle 5E* yang diintegrasikan dengan metode debat terhadap keterampilan argumentasi ilmiah IPA siswa di SMP. Hal ini berguna untuk mendorong siswa berargumentasi secara aktif serta meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan pendapat.

## II. METODE

Penelitian yang dilakukan menerapkan pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *pre-experimental* dengan *one-group pretest-posttest design*. Namun, desain pre-eksperimental termasuk jenis penelitian eksperimen yang paling sederhana dan lemah karena tidak melibatkan kelompok kontrol. Namun, desain ini masih digunakan secara luas dalam penelitian pendidikan dengan alasan ilmiah dan signifikansi tertentu. Artikel tersebut juga menjelaskan langkah-langkah pelaksanaan *pre-eksperimental*, termasuk pada tahap *pretest*, perlakuan, dan *posttest*, yang dilakukan lebih dari 2 kelas [27]. Hal dapat memperkuat metode penelitian dengan pendekatan teoritis dan praktis. Berikut ini desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	$O_1$	X	$O_2$
Replikasi 1	$O_1$	X	$O_2$
Replikasi 2	$O_1$	X	$O_2$

**Keterangan:**

$O_1$  : Pretest (tes argumentasi ilmiah yang diberikan sebelum perlakuan)

X : Perlakuan (Penggunaan model pembelajaran *learning cycle 5E* dengan metode debat)

$O_2$  : Posttest (tes argumentasi ilmiah yang diberikan sesudah perlakuan)

Populasi penelitian ini melibatkan semua siswa kelas VII yang berjumlah 7 kelas di salah satu SMPN di kecamatan Porong yaitu sebanyak 228 siswa, dengan sampel berjumlah 96 siswa yang diambil dengan teknik pengambilan *random sampling*. Random sampling merupakan pengambilan sampel acak dengan mengabaikan pembagian kelompok dalam populasi [28]. Instrumen tes yang digunakan adalah soal keterampilan argumentasi ilmiah yang mengacu pada 6 indikator *Toulmin's* yang tersaji pada Tabel 2 telah tersusun indikator keterampilan argumentasi ilmiah yang digunakan untuk memahami capaian pembelajaran, sebelum instrumen digunakan dilakukan uji validitas untuk menguji kelayakan setiap butir pertanyaan pada instrumen didapatkan hasil 0,868 kategori tinggi dan reliabilitas yang baik oleh ahli maupun secara empirik. Rokhmad menyatakan bahwa uji reliabilitas menghasilkan nilai *Cronbach alpha* > 0,6, didapatkan hasil 0,889 > 0,6 maka dapat dikatakan sangat reliabel [24].

**Tabel 2.** Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah

No.	Keterampilan	Sub Keterampilan	Indikator
1.	<i>Claim</i>	Bukti argumen	Siswa mampu mendukung pendapatnya dengan alasan yang tepat
2.	<i>Data</i>	Pendukung argumen	Siswa mampu menjelaskan alasan-alasan dibalik pendapatnya dengan jelas
3.	<i>Warrant</i>	Bukti kontra argumen	Siswa dapat memberikan bukti yang relevan untuk menentang argumen orang lain
4.	<i>Backing</i>	Pendukung kontra argumen	Siswa dapat memberikan alasan yang jelas untuk membantah argumen lawan
5.	<i>Rebuttal</i>	Bukti sanggahan	Siswa dapat memberikan bukti yang relevan untuk menentang argumen yang berbeda
6.	<i>Qualifier</i>	Pendukung sanggahan	Siswa dapat menjelaskan secara rinci alasan di balik setiap penolakannya terhadap suatu pendapat

Prosedur yang digunakan dalam penelitian adalah (*pretest-treatment-posttest*). Tahapannya dimulai dengan *pretest* untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah awal siswa. Setelah itu, siswa diberikan perlakuan sebanyak tiga kali menggunakan model *Learning Cycle 5E* yang diintegrasikan dengan metode debat. Terakhir, *posttest* dilakukan untuk mengukur perubahan keterampilan argumentasi ilmiah yang terjadi setelah perlakuan. Dengan demikian, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, yaitu *pretest* dan *posttest* yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik inferensial, diawali dengan uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas) untuk memastikan data terdistribusi secara normal dan memiliki varian yang sama. Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh dan perbedaan signifikan antara tiga kelas eksperimen setelah perlakuan, dilakukan uji-t (*Paired Samples Test*) dengan bantuan perangkat lunak SPSS 27. Uji ini dilakukan untuk mengevaluasi hipotesis yang diajukan dalam penelitian, di mana hipotesis nol ( $H_0$ ) menyatakan tidak ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah dengan metode debat, sementara hipotesis alternatif ( $H_1$ ) menyatakan terdapat perbedaan signifikan. Apabila hasil uji-t menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, maka analisis dilanjutkan dengan uji ANOVA untuk membandingkan rata-rata dari ketiga kelas tersebut, memberikan evaluasi yang lebih mendalam terkait perbedaan hasil setelah perlakuan.

Model *learning cycle 5E* dengan metode debat dalam penelitian ini dianggap berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa jika hasil uji statistik ANOVA menunjukkan p-value lebih besar dari tingkat signifikan sebesar 0,05 [29]. Model *learning cycle 5E* memberikan struktur sistematis dalam pembelajaran. Model ini memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Setelah itu, uji statistik deskriptif seperti N-gain digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Berikut ini pada Tabel 3 adalah rumus N-Gain yang digunakan dan kriteria pengingkatan keterampilan argumentasi ilmiah berdasarkan skor N-Gain yang telah dinormalisasi [30].

$$\text{rumus } N - \text{Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

**Keterangan rumus:**

- N- Gain : Nilai efektivitas gain  
 Skor *pretest* : Sebelum diberikan sebuah perlakuan  
 Skor *posttest* : Sesudah diberikan sebuah perlakuan

**Tabel 3.** Kriteria Nilai N – Gian Ternormalisasi

Kriteria	Nilai N-Gain Ternormalisasi
Tinggi	$g > 0,7$
Sedang	$0,3 < g > 0,7$
Rendah	$g < 0,3$

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan model *Learning Cycle 5E* yang diintegrasikan dengan metode debat terhadap keterampilan argumentasi ilmiah IPA. Data yang diperoleh diolah menggunakan uji statistik dan uji deskriptif. Pada Tabel 4 menyajikan rata-rata data *pretest* dan *posttest* yang didapatkan setelah penerapan model pembelajaran *learning cycle 5e* dengan metode debat mempengaruhi keterampilan argumentasi ilmiah siswa.

**Tabel 4.** Nilai rata-rata Keterampilan Argumentasi Ilmiah

No	Kelas	Nilai		N-Gain	Kategori
		Pretest	Posttest		
1	Kelas 7 A	42,31	82,29	0,68	Sedang
2	Kelas 7 B	43,35	90,62	0,83	Tinggi
3	Kelas 7 C	42,83	89,06	0,80	Tinggi

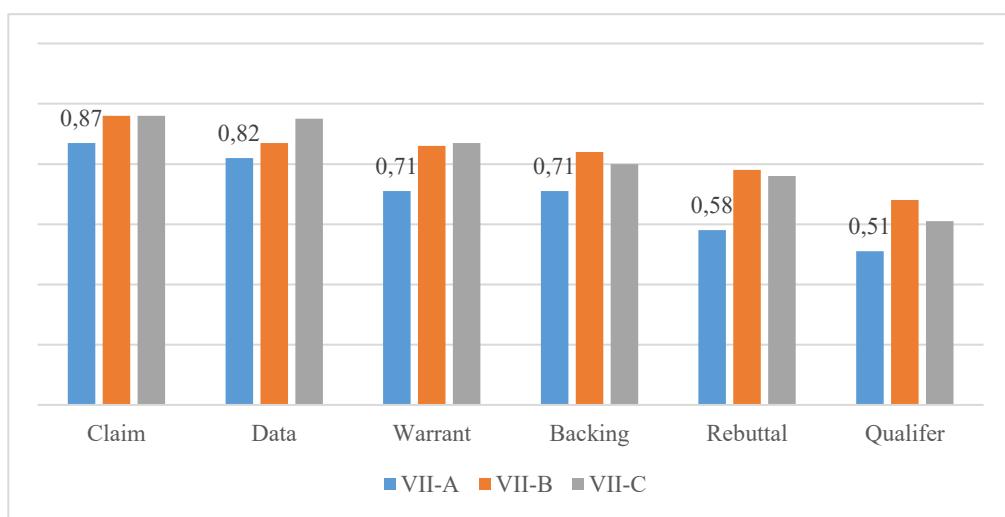
Pada Tabel 4 Ketiga kelas eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan argumentasi ilmiah setelah penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dipadukan dengan metode debat, di mana Kelas VII-A meningkat dari 42,31 menjadi 82,29 dengan N-Gain 0,68. Kelas VII-B dari 43,35 menjadi 90,62 dengan N-Gain 0,83 dan Kelas VII-C dari 42,83 menjadi 89,06 dengan N-Gain 0,80. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran tersebut berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Hasil data tersebut dapat diperkuat dengan hasil pencapaian indikator keterampilan argumentasi ilmiah. Disajikan pada Tabel 5

**Tabel 5.** Peningkatan Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Indikator	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
<b>VII-A</b>				
Claim	51	94	0,87	Tinggi
Data	45	90	0,82	Tinggi
Warrant	43	83	0,71	Tinggi
Backing	41	83	0,71	Tinggi
Rebuttal	40	75	0,58	Sedang
Qualifer	30	66	0,51	Sedang
<b>VII-B</b>				
Claim	57	98	0,96	Tinggi
Data	53	94	0,87	Tinggi
Warrant	46	92	0,86	Tinggi
Backing	44	91	0,84	Tinggi
Rebuttal	42	87	0,78	Tinggi

Qualifier	35	79	0,68	Sedang
<b>VII-C</b>				
Claim	60	98	0,96	Tinggi
Data	50	97	0,95	Tinggi
Warrant	44	92	0,87	Tinggi
Backing	38	87	0,80	Tinggi
Rebuttal	33	83	0,76	Tinggi
Qualifier	30	73	0,61	Sedang

Berdasarkan Tabel 5 yang menyajikan data peningkatan indikator keterampilan argumentasi ilmiah, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada skor *pretest* ke *posttest* di semua kelas (VII-A, VII-B, dan VII-C) untuk keenam indikator. Peningkatan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Mengindikasikan bahwa keterlibatan siswa dalam diskusi dan debat meningkat secara substansial. Grafik perolehan nilai keterampilan argumentasi ilmiah pada gambar 1 dibawah ini dapat membantu untuk lebih memahami Tabel 5 diatas:



**Gambar 1.** Grafik Pencapaian Peningkatan Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Berdasarkan Gambar 1, kelas VII-A menunjukkan hasil yang kurang maksimal pada indikator *rebuttal* dan *qualifier*. Sementara itu, kelas VII-B memiliki performa yang baik secara umum, terutama pada indikator *claim*, *warrant*, dan *rebuttal*, meskipun sedikit menurun pada *qualifier*. Adapun kelas VII-C menunjukkan pencapaian tertinggi pada indikator *claim* dan *data*. Meski sedikit menurun pada *qualifier*. Hal ini menunjukkan kelas VII-B dan VII-C menunjukkan penguasaan keterampilan argumentasi ilmiah dengan baik. Berikut ini dilakukan uji statistik, untuk memastikan data yang dikumpulkan dari ketiga kelas berdistribusi normal, maka dilakukan uji normalitas. Hasil uji normalitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Uji Normalitas

<b>Kelas</b>	<b>Tests of Normality</b>		
	<b>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></b>		
	<b>Statistic</b>	<b>df</b>	<b>Sig.</b>
Kelas VII-A	0,145	32	0,087
Kelas VII-B	0,140	32	0,115
Kelas VII-C	0,132	32	0,165

Berdasarkan hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data dari ketiga kelas terdistribusi secara normal. Kelas VII A memiliki nilai signifikansi 0,087, Kelas VII B 0,115, dan Kelas VII C 0,165. Karena semua nilai signifikansi ini lebih besar dari  $\alpha=0,05$ , yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan

asumsi normalitas terpenuhi, sehingga data valid untuk analisis statistik parametrik lebih lanjut. Langkah selanjutnya, yaitu uji homogenitas yang digunakan untuk memastikan apakah data berasal dari populasi yang memiliki varian yang sama. Berikut ini uji homogenitas ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Uji Homogenitas

<b>Test of Homogeneity of Variances</b>		<b>Levene Statistic</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
Based on Mean		0,839	2	93	0,435
Based on Median		0,799	2	93	0,453
Based on Median and with adjusted df		0,799	2	92.288	0,453
Based on trimmed mean		0,824	2	93	0,442

Berdasarkan tabel uji homogenitas menunjukkan signifikansi (*Based on Mean*) sebesar  $0,435 > 0,05$  menunjukkan bahwa varian data antar kelompok adalah homogen. Sehingga dapat dilakukan uji -t *Paired Samples Test* untuk mengukur nilai pretest dan posttest dari kelas yang sama untuk melihat apakah ada pengaruh yang signifikan setelah perlakuan. Berikut ini Tabel 8, 9 dan 10 dilakukan uji-t pada kelas (VII-A, VII-B, VII-C)

**Tabel 8.** Uji- T Kelas VII-A

**Paired Samples Test**

Pair	Nilai - X1	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence			
				Mean	Interval of the Difference			
					Lower	Upper		
1	Nilai - X1	12.000	9.301	1.644	-15.354	-8.646	-7.298	31 .000

Berdasarkan hasil pada Tabel 8 uji-t kelas VII-A menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ , ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas VII-A. Maka, terdapat perubahan pada keterampilan argumentasi ilmiah siswa setelah perlakuan.

**Tabel 9.** Uji- T Kelas VII-B

**Paired Samples Test**

Pair	Nilai - X1	Paired Differences				t	df	Sig. (2- tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence			
				Mean	Interval of the Difference			
					Lower	Upper		
1	Nilai - X1	21.563	11.736	2.075	-25.794	-17.331	10.393	31 .000

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 uji-t kelas VII-B menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ , ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas VII-B. Maka, terdapat perubahan pada keterampilan argumentasi ilmiah siswa setelah perlakuan.

**Tabel 10.** Uji- T Kelas VII-C**Paired Samples Test**

	Pair	Nilai - X1	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
			Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference			
						Lower			
	1	- 15.500	8.420	1.489	-	-18.536	-12.464	10.413	31 .000

Berdasarkan hasil pada Tabel 10 uji-t kelas VII-C menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ , ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas VII-B. Maka, terdapat perubahan pada keterampilan argumentasi ilmiah siswa setelah perlakuan. Sehingga dapat dilakukan uji ANOVA satu arah digunakan untuk membandingkan rata-rata dari tiga atau lebih kelompok independen untuk melihat apakah ada perbedaan signifikan atau tidak pada kelompok tersebut. Berikut ini Tabel 11 uji anova satua arah.

**Tabel 11.** Uji Anova Satu Arah

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		49,021	2	24,510	3,362	0,039
Within Groups		677,937	93	7,290		
Total		726,958	95			

Berdasarkan hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan nilai F sebesar 3,362 dengan signifikansi 0,039. Karena nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Ini berarti ada perbedaan signifikan dalam peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah di antara ketiga kelas setelah menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan metode debat. Meskipun semua kelas menunjukkan peningkatan yang tinggi, tingkat peningkatannya berbeda secara signifikan. Ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran ini memengaruhi setiap kelas secara berbeda.

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam penerapan model *learning cycle 5E* dengan metode debat terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa di kelas yang berbeda. Data rata-rata pada Tabel 4 secara konsisten menunjukkan bahwa kelas VII-B dan VII-C berhasil mencapai nilai N-Gain yang tinggi dibandingkan kelas VII-A yang berkategori sedang. Validitas perbandingan ini didukung oleh hasil uji normalitas dan homogenitas yang normal dan homogen. Uji T dan uji anova lanjut menegaskan terdapat perbedaan kelompok yang signifikan.

Penerapan model *Learning Cycle 5E* pada penelitian ini terjadi peningkatan signifikan dalam keterampilan siswa dalam merumuskan argumen. Pada indikator *claim* banyak siswa cenderung membuat pernyataan umum atau opini tanpa dasar yang jelas [31]. Namun, perubahan ini terjadi setelah pada fase *Engagement* siswa diberi permasalahan untuk memantik rasa ingin tahu, permasalahan ini yang berisikan fenomena yang terjadi disekitar lingkungan. Hal menjadi landasan awal bagi siswa untuk memulai merumuskan argumen yang lebih spesifik dan berbasis ilmiah. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan berhasil membimbing siswa untuk mengidentifikasi dan menyatakan secara terperinci dalam sebuah argumen ilmiah [32].

Keterampilan siswa dalam menyediakan data juga menunjukkan kemajuan yang positif, yang dicapai melalui fase *Exploration* dari model pembelajaran. Pada tahap ini, siswa secara aktif terlibat dalam kegiatan eksperimen, di mana mereka mulai mengumpulkan bukti-buktinya. Siswa melalui kegiatan langsung ini, semakin terampil dalam memilih dan menyajikan bukti yang relevan untuk mendukung argumen [33]. Data yang disajikan tidak hanya lebih

banyak, tetapi siswa juga mampu menyertakan data konkret dari hasil eksperimen [34]. Pengalaman ini sangat penting karena menandakan bahwa siswa mulai memahami pentingnya bukti empiris sebagai fondasi dari sebuah argumen ilmiah, bukan sekadar informasi dari buku.

Pada penelitian ini fase *explanation* pada model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, debat menjadi elemen penting dalam proses pembelajaran. Setelah siswa melakukan eksperimen, mereka mempresentasikan argumen dan temuan mereka kepada teman-teman, yang kemudian memicu munculnya beragam sudut pandang. Debat ini tidak hanya sekadar tanya jawab, melainkan pertukaran ide yang terstruktur [35]. Ketika satu siswa mengajukan argumen, siswa lain akan menguji validitasnya dengan mengajukan pertanyaan atau sanggahan. Ini memaksa siswa untuk berpikir lebih dalam, mempertahankan argumen dengan dukungan data dan teori ilmiah, serta mengevaluasi penalaran teman sebaya [36]. Dengan demikian, debat ini melatih siswa untuk mengartikulasikan argumen yang mengacu pada logika penalaran mereka secara lebih jelas dan terperinci, memperkuat pemahaman konseptual, dan meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah.

Fase *Elaboration* mendorong siswa untuk memperluas dan menerapkan pemahaman mereka dalam konteks yang lebih luas. Pada fase ini, siswa dilatih untuk membangun dukungan sebagai penguatan argumen dengan cara merujuk pada pengetahuan latar belakang yang lebih luas, seperti teori-teori yang diakui dan hasil eksperimen sebelumnya, untuk memperkuat argumen siswa [37]. Peningkatan ini membuktikan bahwa siswa mulai memahami dan menyadari pentingnya validasi teori untuk memperkuat argumen, bukan sekadar menghafal.

Meskipun terjadi peningkatan pada sebagian besar indikator, Sanggahan (*Rebuttal*) dan Kualifikasi (*Qualifier*) menunjukkan perkembangan yang berbeda dikarenakan pada indikator Sanggahan, siswa masih kesulitan saat memprediksi argumen. Keterampilan untuk mempertimbangkan argumen atau pengecualian terhadap argumen masih perlu ditingkatkan melalui latihan lebih lanjut yang lebih intensif [38]. Demikian pula, penggunaan Kualifikasi masih belum optimal. Banyak siswa cenderung menyajikan argumen sebagai kebenaran mutlak [39]. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih perlu dilatih untuk mengembangkan pemikiran yang lebih bermuansa dan memahami bahwa argumen ilmiah seringkali bersifat perkiraan, bukan kepastian mutlak.

Penerapan model *learning cycle 5E* dengan metode debat menunjukkan pengaruh positif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah, siswa yang berinteraksi secara intensif dengan teman dan guru cenderung lebih mudah memahami dan menciptakan pengetahuan baru. Bukti dari hal ini terlihat pada peningkatan N-Gain di kelas VII-B dan VII-C, di mana antusiasme siswa sangat tinggi. Namun, perbedaan hasil yang signifikan di kelas VII-A mengindikasikan adanya faktor penghambat, seperti kondisi kelas kurang kondusif kurangnya manajemen waktu untuk debat yang terbatas, sehingga beberapa siswa tidak memberikan kesempatan yang cukup untuk siswa mengungkapkan argumennya. Hal ini menunjukkan bahwa, meskipun model 5E dengan metode debat berpengaruh dalam membangun fondasi argumen, kegiatan yang ada belum cukup untuk mendorong siswa berpikir sudut pandang yang luas, sehingga memerlukan penyesuaian atau kegiatan tambahan yang lebih terfokus untuk mengembangkan keterampilan tersebut secara optimal.

## IV. SIMPULAN

Model *Learning Cycle 5E* yang diintegrasikan dengan metode debat terbukti berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Pada kelas VII-A mendapatkan nilai kategori tinggi, Kelas VII-B mendapatkan kategori tinggi dan kelas VII-C berkategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa model *Learning Cycle 5E* ini secara signifikan mempengaruhi keterampilan argumentasi siswa secara keseluruhan. Beberapa indikator belum optimal, yaitu pada indikator *Rebuttal* dan *Qualifier*. Oleh karena itu, disarankan agar model ini dilengkapi dengan inovasi model pembelajaran lain yang lebih berfokus pada pengembangan keterampilan argumentasi siswa untuk memperkuat penggunaan bukti. Penelitian ini diharapkan: bagi siswa, menjadikan siswa lebih terampil dalam berpikir kritis dan menyajikan argumen yang lebih presisi; bagi guru, hal ini menekankan peran guru sebagai fasilitator yang harus mengembangkan strategi tambahan; dan bagi peneliti, temuan ini menjadi dasar untuk studi lebih lanjut guna mengoptimalkan model *learning cycle 5E*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan yang berharga. Ucapan terima kasih yang tulus juga saya sampaikan kepada kedua orang tua saya yang merupakan sumber kekuatan dan do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah. Saya juga berterima kasih kepada seluruh dosen, teman-teman, dan semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung

dalam proses penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

## REFERENSI

- [1] N. D. C. Devi, E. Susanti VH, and N. Y. Indriyanti, “Analysis of High School Students’ Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution,” *JKPK (Jurnal Kim. dan Pendidik. Kim.)*, vol. 3, no. 3, p. 141, 2018, doi: 10.20961/jkpk.v3i3.23308.
- [2] Y. Y. Pelle, U. Ali, and N. A. Weny, “Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Komunikasi Bagi Siswa dalam Menjawab Soal Higher Order Thinking Skills ( HOTS ) di Sekolah Menengah Teologi Kristen Rote Timur Pendahuluan HOTS tidak digunakan selama proses pembelajaran . Akibatnya , si,” pp. 101–107, 2024.
- [3] B. O. Imaniar, S. Supeno, and A. D. Lesmono, “Argumentation of Senior High School Students on Physics Instruction Based Inquiry,” *Compt. J. Ilm. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 35–47, 2020, doi: 10.30738/cjipf.v7i1.6625.
- [4] D. R. F. Harlita and M. Ramli, “Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share,” *Proceeding Biol. Educ. Conf.*, vol. 15, no. 1, pp. 253–259, 2018.
- [5] F. A. Faize, W. Husain, and F. Nisar, “A critical review of scientific argumentation in science education,” *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 14, no. 1, pp. 475–483, 2018, doi: 10.12973/ejmste/80353.
- [6] V. N. Zulaikhah, “Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE),” *Indones. J. Nat. Sci. Educ.*, vol. 04, no. 02, pp. 510–515, 2021.
- [7] S. N. Mufida, D. V. Sigit, and R. H. Ristanto, “Jurnal Pendidikan Biologi,” *J. Pendidik. Biol.*, vol. 13, no. 2, pp. 183–200, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPB>.
- [8] P. Handayani, Muniarti, and Sardianto, “Analysis of Argumentation of Students in Class X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Using The Toulmin Argumentation Model,” *J. Inov. dan Pembelajaran Fis.*, vol. 2, no. 1, pp. 60–68, 2015.
- [9] A. D. Wardani, L. Yuliati, and A. Taufiq, “Kualitas argumentasi ilmiah siswa pada materi hukum Newton,” *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 3, no. 10, pp. 1364–1372, 2018, [Online]. Available: <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/11734>.
- [10] F. N. F. Nisak and N. Suprapto, “Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Dengan Penggunaan Media Photovoice Pada Materi Pembiasaan Cahaya,” *IPF Inov. Pendidik. Fis.*, vol. 11, no. 1, pp. 35–45, 2022, doi: 10.26740/ipf.v11n1.p35-45.
- [11] W. K. Sari and E. I. Nada, “Analisis kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa pendidikan kimia pada pembelajaran daring,” *Edu Sains J. Pendidik. Sains Mat.*, vol. 10, no. 2, p. 185, 2022, doi: 10.23971/eds.v10i2.3173.
- [12] S. Zairina and S. N. Hidayati, “Analisis Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berbantuan Socio-Scientific Issue Pemanasan Global,” *J. Pensa Pendidik. Sains*, vol. 10, no. 1, pp. 37–43, 2022.
- [13] R. Wahyuningsih, Y. Budianti, and A. Aarrahim, “Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5e Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar,” *J. Elem. Edukasia*, vol. 6, no. 2, pp. 844–857, 2023, doi: 10.31949/jee.v6i2.5087.
- [14] S. I. Ningtyas, L. Desnaranti, and S. Wahyuni, “Penerapan Model Siklus Belajar ( Learning Cycle Model) pada Guru Sebagai Pedoman Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas di Jakarta Timur kritis . Berpikir kritis merupakan topik yang penting dan vital dalam era pendidikan modern permasa,” no. November, pp. 151–157, 2019, doi: 10.30998/simponi.v0i0.393.
- [15] M. D. Ikhtiaranti, T. Redjeki, and S. Mulyani, “Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E (Learning Cycle 5E) Berbantuan Tutor Sebaya (Peer Tutoring) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI MIA 1 SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2014/2015,” *J. Pendidik. Kim.*, vol. 4, no. 4, pp. 173–179, 2015.
- [16] B. R. A. Latifa, N. N. S. P. Verawati, and A. Harjono, “Pengaruh Model Learning Cycle 5E (Engage, Explore, Explain, Elaboration, & Evaluate) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X MAN 1 Mataram,” *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 61–67, 2017, doi: 10.29303/jpft.v3i1.325.
- [17] B. Wikara, S. Sutarno, S. Suranto, and S. Sajidan, “Implementation of 5E Plus Learning Model on Energy Subject Matter To Improve Students’ Argumentation Skills,” *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 11, no. 2, pp. 237–245, 2022, doi: 10.15294/jpii.v11i2.30567.
- [18] J. Penelitian, “Jurnal Paedagogy : Jurnal Paedagogy :,” vol. 10, no. 3, pp. 703–713, 2023.
- [19] A. Ayundhita and E. Soedjoko, “Komparasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Model

- Learning Cycle dan Time Token,” *UJME Unnes J. Math. Educ.*, vol. 3, no. 3, pp. 151–157, 2014, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme>.
- [20] M. H. Z. Asfiyah and S. Admoko, “Pengembangan LKPD Model Pembelajaran Learning Cycle 5e Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa M Hilmi Zaqqi Asfiyah , Setyo Admoko,” vol. 14, no. 1, pp. 17–24, 2025.
- [21] I. F. Nalansari, E. W. Winarni, and N. Agusdianita, “Pengaruh Model Learning Cycle 5E Berbantuan Mind map Terhadap Pengetahuan Faktual Dan Konseptual Pada Pembelajaran IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar,” *JURIDIKDAS J. Ris. Pendidik. Dasar*, vol. 3, no. 2, pp. 171–181, 2021, doi: 10.33369/juridikdas.3.2.171-181.
- [22] S. Suraya, A. E. Setiadi, and N. D. Muldayanti, “Argumentasi Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Metode Debat,” *Edusains*, vol. 11, no. 2, pp. 233–241, 2019, doi: 10.15408/es.v11i2.10479.
- [23] M. A. Sintawati, S. Sugiarti, and R. R. Ilminisa, “Peningkatan kemampuan berdebat melalui model pembelajaran learning cycle 5E dengan bantuan peta konsep siswa G-2,” *JINoP (Jurnal Inov. Pembelajaran)*, vol. 6, no. 2, pp. 149–163, 2020, doi: 10.22219/jinop.v6i2.8024.
- [24] A. Wahyu, D. Lestari, P. R. Widyatama, M. Mustika, and K. Sari, “Efektivitas Metode Pembelajaran Debat dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa SMP pada Mata Pelajaran PPKn,” vol. 4, no. 1, pp. 1299–1307, 2024.
- [25] Mentari, “Penerapan Metode Debat Untuk Meningkatkan Sikap Percaya Diri Pada Pembelajaran PpKN Siswa Kelas V SDN Palagading Kabupaten Gowa,” *Skripsi, Univ. Negeri Makassar*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [26] H. Nurhuda, R. M. Probosari, and B. A. Prayitno, “Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Partisipasi Aktif Siswa Kelas X-3 SMA Negeri Gondangrejo Karanganyar Tahun Pelajaran 2015 / 2016,” *Proceeding Biol. Educ. Conf.*, vol. 13, no. 1, pp. 215–224, 2016.
- [27] M. F. Arib, M. S. Rahayu, R. A. Sidorj, and M. W. Afgani, “Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan,” vol. 4, pp. 5497–5511, 2024.
- [28] A. Syaputra, “Implementasi Metode Random Sampling Pada Animasi Motion Grapich Herbisia Dan Fungisida,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 2, pp. 142–147, 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i2.1370.
- [29] J. L. Marpaung, A. Sutrisno, and R. Lumintang, “Penerapan Metode Anova Untuk Analisis Sifat Mekanik Komposit Serabut Kelapa,” *J. Online Poros Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, pp. 151–162, 2017.
- [30] W. Aryani, “Pengaruh penggunaan alat peraga mistar hitung terhadap hasil belajar siswa pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat,” *Articles*, pp. 55–78, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/primary/article/view/417>.
- [31] E. T. Wahyuni, S. Supeno, and A. S. Budiarto, “Pengembangan E-Lkpd Berbasis Socio-Scientific Issue Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Ipa Smp,” *EDUPROXIMA J. Ilm. Pendidik. IPA*, vol. 6, no. 3, pp. 1155–1165, 2024, doi: 10.29100/v6i3.5288.
- [32] R. Rahmadanny, A. A. Nugroho, and A. Purwanto, “Implementasi Model Argument Driven Inquiry dalam Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Siswa Kelas X.1 SMA Negeri 1 Polokarto,” *Konstr. J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 16, no. 1, pp. 124–134, 2024, doi: 10.35457/konstruk.v16i1.2936.
- [33] A. Gazali, A. Hidayat, and L. Yuliati, “Efektivitas Model Siklus Belajar 5E terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *J. Pendidik. Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 10–16, 2015, doi: 10.17977/jps.v3i0.4833.
- [34] D. Santri and A. N. Putri, “Pengaruh Model Learning Cycle 5e terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Suhu, Kalor, dan Pemuaian di MTSN 1 Padangsidimpuan,” vol. 8, pp. 42430–42436, 2024, [Online]. Available: <http://jptam.org/index.php/jptam/article/view/20691>.
- [35] I. N. A. Suarjaya, “Efektivitas metode debat dalam meningkatkan komunikasi mahasiswa pada mata kuliah retorika,” *J. Ris. Komunikasi, Media, dan Public Relat.*, vol. 2, no. 1, pp. 74–85, 2023.
- [36] Valensa Yossyana, Nadi Suprapto, and Tjipto Prastowo, “5E Learning Cycle in Practicing Written and Oral Argumentation Skills,” *IJORER Int. J. Recent Educ. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 218–232, 2020, doi: 10.46245/ijorer.v1i3.53.
- [37] A. Salong and M. A. Lasaiba, “Efektivitas Model Learning Cycle 5E dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *SAP (Susunan Artik. Pendidikan)*, vol. 9, no. 1, p. 36, 2024, doi: 10.30998/sap.v9i1.21994.
- [38] A. M. Nasution and M. N. Adlini, “The Influence of the Cycle 5E’s Learning Model on Students’ Critical Thinking Ability,” *J. Pembelajaran Dan Biol. Nukl.*, vol. 8, no. 2, pp. 451–458, 2022, doi: 10.36987/jpbn.v8i2.2923.
- [39] Rohayati, Syihabuddin, D. Anshori, and A. Sastromiharjo, “Effectiveness of Epistemic Beliefs and Scientific

Argument to Improve Learning Process Quality," *Int. J. Instr.*, vol. 16, no. 2, pp. 493–510, 2023, doi: 10.29333/iji.2023.16227a.

***Conflict of Interest Statement:***

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*