

Pengaruh Model *Learning Cycle* 5E pada Pembelajaran IPA terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP

Anjung Dwi Dewi Milini, Supeno, Ulin Nuha

Pendidikan IPA, Universitas Jember
Email: 1190210104043@mail.unej.ac.id

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan model *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuasi eksperimen. Penelitian dilakukan di SMPN 7 Jember pada semester gasal tahun pelajaran 2022/2023. Sampel penelitian dibagi menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen yang dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji *N Gain* dan *Paired T-Test*. Berdasarkan hasil analisis uji *N Gain*, rata-rata nilai *N Gain* kelas eksperimen dengan model *Learning Cycle 5E* adalah 0,52 yang termasuk dalam kategori sedang. Dari hasil *N Gain* maka model *Learning Cycle 5E* menunjukkan peningkatan yang sedang untuk kemampuan argumentasi ilmiah. Meskipun peningkatan tergolong sedang namun diperoleh perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest* kelas eksperimen yang dibuktikan oleh hasil uji *Paired T Test*. Adapun hasil analisis *Paired T-Test* dengan nilai t hitung 12,809 > t tabel 2,04227, maka menurut pengambilan keputusan disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest* kelas eksperimen.

Tersedia Online di

http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual

Sejarah Artikel

Diterima pada : 01-01-2024

Disetujui pada : 20-01-2024

Dipublikasikan pada : 31-01-2024

Kata Kunci:

Learning Cycle 5E, Kemampuan Argumentasi Ilmiah, Pembelajaran IPA

DOI:

http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v8i1.706

PENDAHULUAN

Kemampuan argumentasi ilmiah merupakan bentuk kemampuan dalam menyusun suatu pernyataan berdasarkan fakta yang relevan serta valid, untuk menguatkan pendapat, sikap, serta nilai, mempertahankan pendapat sehingga dapat memengaruhi orang lain (Imaniar et al., 2020). Kemampuan argumentasi ilmiah bersifat verbal, rasional, dan sosial untuk meyakinkan kritik yang masuk akal atas penerimaan pendapat tertentu untuk mengusulkan satu atau lebih proposisi yang dirancang untuk membenarkan suatu sudut pandang (Eemeran & Fransisca Sn Henkemans, 2017). Kemampuan argumentasi ilmiah adalah salah satu komponen untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan memiliki urgensi dalam pembelajaran IPA (Kurniasari & Setyarsih, 2017). Kemampuan argumentasi ilmiah memiliki peran khusus untuk pembelajaran IPA. Berdasarkan Pitorini et al. (2020), terdapat beberapa urgensi untuk menerapkan kemampuan argumentasi ilmiah diantaranya, siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir kritis, siswa dapat terlatih dalam hal literasi sains, siswa dapat meningkatkan konsep pemahaman mereka, dan juga siswa dapat meningkatkan penalaran mereka secara ilmiah. Terdapat beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam berargumentasi ilmiah, hal ini berpengaruh terhadap baik buruknya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik saat menyampaikan ide atau gagasan (Imaniar et al., 2020). Argumentasi ilmiah turut memfasilitasi siswa dalam memutuskan suatu keputusan dan memberikan peserta didik pengalaman bekerja seperti cara para ilmuwan (Faize et al., 2018).

Berdasarkan urgensi diatas maka penting untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi ilmiah bagi peserta didik. Namun berdasarkan hasil penelitian beberapa peneliti terdahulu menunjukkan kemampuan argumentasi ilmiah masih perlu dikembangkan. Hasil penelitian di kelas XI salah satu SMA di daerah Surakarta memberikan hasil bahwa kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik masih termasuk rendah dengan presentase indikator klaim yaitu 44,08%; bukti yaitu 26,88%; *reasoning* yaitu 20,43%, serta *rebuttal* sebesar 0%, dengan kemampuan argumentasi ilmiah rata-rata peserta didik ialah 22,84% (Amielia et al., 2017). Adapun salah satu alasan masih rendahnya kemampuan tersebut karena pembelajaran masih terpusat pada pendidik. Proses pembelajaran belum memfasilitasi siswa dalam mengungkapkan argumentasi ilmiah, meskipun guru telah memantik pemahaman siswa menggunakan pertanyaan. Hal tersebut belum cukup dalam mencapai tujuan meningkatkan kemampuan argumentasi secara ilmiah. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian oleh (Wibawa et al., 2018) proses pembelajaran di salah satu SMA daerah Boyolali belum dipusatkan kepada peserta didik sehingga kemampuan argumentasi ilmiah tertulis masih belum dapat dikembangkan dengan baik.

Model *Learning Cycle 5E* telah digunakan oleh beberapa peneliti terdahulu dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Menurut (El Majidi et al., 2021) menggunakan model *LC 5E* dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa melalui sintaks model, yaitu penjelasan (*explain*). Berdasarkan (Lobczowski et al., 2020) kemampuan argumentasi ilmiah dapat didukung melalui model pembelajara 5E, yakni kemampuan peserta didik dalam memperdebatkan konsep ilmiah melalui metode diskusi dengan siswa lain secara kolaboratif. Selain itu pada penelitian (Ferretti & Graham, 2019) pemahaman, analisa argumen, seta keterlibatan siswa dalam kemampuan argumentasi ilmiah dapat terlatih menggunakan model *LC 5E*. Penelitian lain menunjukkan implementasi model *Learning Cycle 5E* mampu meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah secara merata dengan metode tiga gambar (Wikara et al., 2022). Penelitian lain menunjukkan setelah penerapan *Learning Cycle 5E*, kemampuan argumentasi ilmiah relatif meningkat dibanding sebelumnya dengan menggunakan metode diskusi kelompok yang mampu memberikan kontribusi baik terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah (Yossyana et al., 2020). Berdasarkan uraian diatas maka peneliti beranggapan perlunya dikaji pengaruh model *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran IPA SMP.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis kuasi eksperimen. Menurut (Creswell, 2015) kuasi eksperimen ialah penelitian eksperimen yang menentukan peserta dalam suatu kelompok tidak dilakukan acak, dikarenakan peneliti tidak memungkinkan membuat kelompok penelitian secara acak. Desain penelitian yang digunakan yaitu *pretest and posttest control group*. Penelitian dilakukan di SMPN 7 Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Sampel penelitian yaitu 2 kelas yang dibagi sebagai pertimbangan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dalam pemilihan kelas untuk penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Terdapat pertimbangan dalam memilih sampel yaitu, jumlah peserta didik lebih dari atau sama dengan 30 siswa dengan masing-masing siswa laki-laki dan perempuan mempunyai perbandingan setara. Teknik dan instrumen yang dilakukan dengan tes dan non tes. Instrumen tes yang dipakai ialah tes kemampuan argumentasi ilmiah berupa *pretest* dan *posttest*. Tes yang dipakai merupakan soal essay yang digunakan dalam mengukur kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Soal essay dalam mengukur argumentasi ilmiah peserta didik memiliki beberapa indikator yakni argumen, kontra argumen, dan sanggahan. Adapun teknik pengumpulan data nontes menggunakan observasi dan wawancara. Dalam konteks pengumpulan data, observasi merupakan proses pengumpulan informasi (Sukardi, 2012). Wawancara dilakukan kepada guru IPA kelas VIII dan peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol SMPN 7 Jember.

Tabel 1 Sintak Model *Learning Cycle 5E*

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran
<i>Engage</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru menciptakan keingintahuan dan perhatian peserta didik Guru meningkatkan minat, motivasi terhadap topik pembelajaran Guru memfasilitasi siswa memahami pengetahuan dasar berupa pertanyaan yang sesuai dengan keseharian berkaitan dengan topik Guru mendorong peserta didik memberikan pengalaman sesuai topik
<i>Explore</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan lembar kerja dan memberikan permasalahan untuk diselesaikan. Peserta didik membentuk kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dengan mengumpulkan informasi, melakukan praktikum, serta pengujian hipotesis Guru berperan menjadi fasilitator, memberikan arahan secukupnya kepada siswa
<i>Explain</i>	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan diskusi di dalam kelompok untuk menganalisis data yang terkumpul Peserta didik menjelaskan informasi sesuai pemahaman mereka menggunakan kata-kata mereka sendiri Guru menyajikan klarifikasi atas hasil diskusi siswa Guru memberikan bantuan untuk peserta didik sehingga menemukan informasi yang belum sesuai atau menggali informasi baru
<i>Elaborate</i>	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bereksplorasi pada situasi baru dengan mempertimbangkan data, konsep, serta informasi dari fase sebelumnya Mendorong peserta didik mengaplikasikan konsep dalam situasi baru melalui kegiatan tambahan
<i>Evaluate</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan umpan balik dengan menggali kembali ide-ide yang telah dipelajari Guru mengevaluasi/penilaian hasil belajar

(Bybee et al., 2006)

Tabel 2 Indikator kemampuan argumentasi ilmiah

No	Kemampuan	Sub Kemampuan	Indikator
1	Argumen	Bukti argumen	Peserta didik dapat memberikan bukti argumen secara tepat
		Justifikasi argumen	Peserta didik dapat memberikan penjelasan setiap argumen dengan tepat.
2	Kontra Argumen	Bukti kontra argumen	Peserta didik dapat memberikan bukti kontra argumen dengan tepat
		Justifikasi kontra argumen	Peserta didik dapat memberikan penjelasan dari setiap kontra argumen secara tepat.
3	Sanggahan	Bukti sanggahan	Peserta didik bisa memberikan bukti sanggahan dengan tepat
		Justifikasi sanggahan	Peserta didik mampu memberikan penjelasan dari setiap sanggahan dengan tepat.

(Supeno, 2014)

Teknik analisa data dilakukan dengan cara kuantitatif menghitung hasil pengaruh serta peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah. Pengaruh dari model yang dilakukan diuji menggunakan uji *Independent T test*. N-Gain digunakan dengan tujuan mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Berdasarkan (Hake, 1998) menyatakan bahwa data yang diperlukan ialah *pretest* dan *posttest* dari

siswa untuk kemudian dianalisis menggunakan N-Gain. Untuk menguji hipotesis pengaruh dari penggunaan model *learning cycle* 5E maka menggunakan *paired T-Test* dengan menguji rata-rata dua data yang berpasangan. Dengan hipotesis bahwa penggunaan model *Learning Cycle* 5E berpengaruh signifikan terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP.

HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 15 November 2022 hingga 01 Desember 2022 di SMPN 7 Jember. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan rentang 8 JP untuk materi Zat Aditif dan Zat Adiktif. Sebelum pembelajaran diberikan, siswa melaksanakan *pretest* terlebih dahulu dan di akhir pembelajaran dilaksanakan *posttest* dengan tujuan mengetahui perbedaan perkembangan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E* dan tanpa penerapan. Adapun instrumen penilaian argumentasi ilmiah mencakup 3 indikator, yaitu argumen, kontra argumen, dan sanggahan. Pada masing-masing indikator mempunyai sub indikator yaitu berupa bukti dan justifikasi. Dengan menggunakan 8 soal dengan ketentuan tiap soal dengan rentang nilai yang berbeda satu sama lain disesuaikan dengan kesulitan masing-masing soal.

Tabel 3 Rekapitulasi data *pretest* dan *posttest*

Komponen	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Jumlah siswa	31	32	31	32
Nilai Tertinggi	56,6	43,3	96,6	90
Nilai Terendah	6,6	13,3	33,3	21,6
Rata-rata	25,452	25,481	64,474	46,897

Berdasarkan Tabel 3, hasil nilai *pretest* untuk kelas Eksperimen menunjukkan rerata 25,452, adapun kelas kontrol sebesar 25,481. Sedangkan rata rata hasil nilai *posttest* kelas eksperimen yaitu sebesar 64,474, adapun untuk kelas kontrol adalah 46,897. Dari hasil tersebut maka nilai rerata *posttest* kelas kontrol lebih kecil dibanding kelas eksperimen. Namun hasil tersebut belum bisa dijadikan kesimpulan sebelum melakukan uji statistik dengan tujuan mengetahui pengaruh model yang diujikan terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP. Berikut hasil uji statistik pengaruh penggunaan model *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Sebelum melakukan uji statistik diperlukan uji prasyarat penelitian dengan uji homogenitas dan uji normalitas.

Tabel 4 Hasil analisis uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,613	1	61	,437

Berdasarkan Tabel 4, ditunjukkan nilai Sig adalah 0,437 yang mana lebih besar dibanding 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas homogen. Sehingga bisa dilanjutkan untuk melakukan penelitian.

Tabel 5 Hasil analisis Uji Normalitas

	Post_Eks	Pre_Eks	Pre_Kontrol	Post_Kontrol
N	31	31	32	32
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050 ^c	,051 ^c	,114 ^c	,053 ^c

Pengujian semua data yang dihasilkan menggunakan uji Normalitas untuk menunjukkan bahwa semuanya berdistribusi normal. Dari tabel 5 ditunjukkan nilai signifikansi pada semua data bernilai lebih dari atau sama dengan 0,05 yang menunjukkan bahwa semua data yang digunakan berdistribusi normal. Keputusan tersebut berdasarkan dasar pengambilan keputusan untuk uji normalitas.

Tabel 6 Hasil analisis uji *T Test*

		Independent Samples Test				
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Hasil Posttest	Equal variances assumed	,100	,752	3,911	61	,000
	Equal variances not assumed			3,912	60,994	,000

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T Test* menunjukkan bahwa nilai Sig.(2-tailed) sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan uji terkait, maka dapat menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat diputuskan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 7 Efektivitas Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Kelas	Pretest	Posttest	N Gain	Kategori
Eksperimen	25.45161	64.474194	0,523448	Sedang
Kontrol	25.48125	46.896875	0,287389	Rendah

Berdasarkan tabel 7 di atas menunjukkan bahwa nilai N Gain score kelas eksperimen dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* adalah 0,52 termasuk ke dalam rentang kategori sedang. Sedangkan untuk kelas kontrol mempunyai nilai N Gain yaitu 0,287 termasuk ke dalam kategori rendah. Dari hasil tersebut maka model *Learning Cycle 5E* menunjukkan peningkatan yang sedang untuk kemampuan argumentasi ilmiah. Adapun penerapan model yang sebelumnya digunakan oleh guru menunjukkan peningkatan yang rendah dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran IPA.

Tabel 8 Hasil analisis Uji Paired T test

		Paired Samples Test					
Pair 1	Pretest - Posttest	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
		-39,02258	16,96272	3,04659	-12,809	30	,000

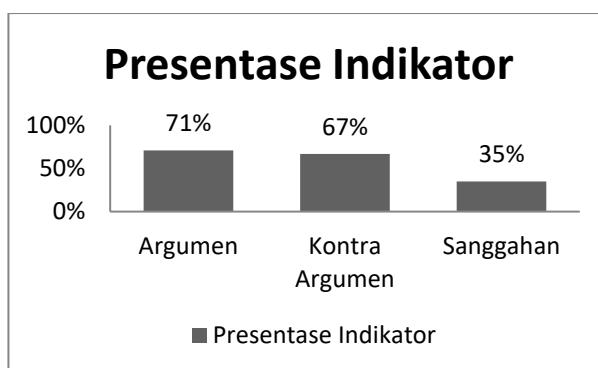
Hasil *Paired Samples Test* yang diujikan pada kelas eksperimen maka dapat diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan argumentasi siswa dalam *pretest* dan *posttest*. Selain itu kita juga bisa menggunakan nilai t hitung dengan t tabel dalam mengambil kesimpulan uji *Paired T test*. Berdasarkan tabel di atas maka diketahui t hitung bernilai -12,809. Adanya tanda negatif menunjukkan bahwa nilai *pretest* lebih kecil dibanding nilai *posttest*. Sehingga t hitung negatif bisa bermakna positif menjadi

12,809. Kemudian untuk nilai t tabel akan dicari menggunakan nilai df serta nilai signifikansi. Berdasarkan hasil diatas nilai df sebesar 30 dengan nilai 0,05/2 yaitu 0,025. Dari nilai tersebut maka akan menjadi patokan untuk mencari nilai t tabel pada distribusi nilai t tabel statistik dan ditunjukkan bahwa nilai t tabel 2,04227 (Hulu & R., 2019). Nilai t hitung yaitu $12,809 > t \text{ tabel } 2,04227$, sesuai dengan pengambilan keputusan disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dimana hal ini membuktikan terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* serta menunjukkan pengaruh penggunaan model *Learning Cycle 5E* dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Tabel 9 Data nilai kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen tiap indikator

Indikator	Rata Rata Skor	Kategori
Argumen	71.03	Baik
Kontra Argumen	67,097	Baik
Sanggahan	35,115	Kurang baik

Adapun presentase terkait instrumen penilaian yang mencakup 3 indikator yaitu argumen, kontra argumen, dan sanggahan yang dilihat dari nilai *posttest* kelas eksperimen menunjukkan pada indikator argumen menunjukkan presentase 71,03% termasuk kedalam kategori baik. Untuk kontra argumen menunjukkan presentase sebesar 67,1% masuk kedalam kategori baik. Adapun indikator sanggahan diperoleh sebesar 35,12% yang menunjukkan interval kurang baik.



Gambar 1. Diagram skor rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah kelas eksperimen pada tiap indikator

Pembahasan

Penggunaan model *Learning Cycle 5E* dalam pembelajaran IPA untuk membentuk suatu siklus belajar dimana siswa berperan aktif dalam pembelajaran tersebut. Pendidik memfasilitasi siswa dalam menemukan konsep berdasarkan pemahaman dasar dari mereka sendiri. Siswa masuk kedalam proses pembelajaran dimana mereka menemukan konsep materi yang diberikan dengan menggunakan langkah langkah yang tersusun secara sistematis menggunakan *learning cycle 5E*.

Proses pembelajaran di kelas kontrol dan eksperimen mempunyai perbedaan dalam penggunaan model pembelajaran dan berdampak pada hasil akhir penilaian variabel terikat yang digunakan. Kegiatan pembelajaran secara tatap muka dengan 3 pertemuan untuk tiap kelas. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan metode diskus, pengamatan, dan pendekatan Inkuiri. Kelas kontrol menggunakan model pembelajaran yang sebelumnya digunakan yaitu metode ceramah serta diskusi. Sebelum pembelajaran terkait materi Zat Aditif dan Zat Adiktif, kedua kelas diberikan soal *pretest* untuk mengukur pemahaman awal siswa mengenai materi yang diajarkan dengan kemampuan argumemtasi ilmiah sebagai variabel yang diuji. Setelah pembelajaran mengenai materi tersebut berakhir siswa diberikan *posttest*

untuk mengukur kemampuan akhir peserta didik terkait kemampuan argumentasi ilmiah mereka. Soal *pretest* dan *posttest* menggunakan soal yang sama berjumlah 3 soal dengan uraian yang meliputi indikator dari kemampuan argumentasi ilmiah yaitu Argumen, kontra argumen, dan sanggahan.

Pembelajaran pada kelas eksperimen pada tahap awal yaitu memberikan pendahuluan kepada peserta didik, yaitu dengan memberikan apersepsi kepada peserta didik terkait materi yang dipelajari serta menghubungkan materi dengan kegiatan di kehidupan sehari-hari mereka. Kemudian pembelajaran masuk ke tahap *Engage* dimana guru mendorong peserta didik untuk mengemukakan pengetahuan dasar mereka mengenai materi dengan mendorong siswa menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan materi. Selanjutnya pada tahap *Explore* peserta didik mengeksplorasi pengetahuan mereka dengan melakukan diskusi dan pengamatan. Setelah itu peserta didik akan masuk ke tahap *Explain* dimana mereka diminta untuk mengungkapkan argumen mereka terkait hasil eksplorasi dengan bahasa yang mereka susun sendiri. Pada tahap *elaborate* siswa menggunakan konsep yang telah ditemukan sebelumnya untuk diaplikasikan pada kegiatan yang hampir serupa sehingga bisa bereksplorasi pada situasi yang baru dengan pertimbangan data, konsep, serta informasi pada fase sebelumnya. Untuk tahap *Evaluation* guru mengevaluasi hasil yang didapatkan peserta didik dan memberikan umpan balik dengan menggali kembali ide-ide yang didapatkan. Untuk tahap penutup peserta didik dan guru menyimpulkan pembelajaran yang telah berlangsung.

Tahapan yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa yaitu di tahap *explain*. Melalui fase ini pendidik diharap dapat mendorong peserta didik untuk menjelaskan konsep yang mereka temukan menggunakan bahasa mereka sendiri agar lebih mudah dipahami antar siswa maupun guru (Dewi et al., 2020). Menurut hasil penelitian Suardana et al.(2018) mengungkapkan bahwa pada tahapan ini peserta didik diharap dapat menjelaskan konsep, mengenalkan konsep, menjelaskan istilah yang digunakan, merangkum hasil yang didapatkan pada tahap *exploration*, sehingga pemahaman terhadap konsep dapat muncul berdasarkan pengalaman mereka setelah melakukan kegiatan. Kegiatan *explore* dapat membantu siswa dalam mendukung argumen mereka dan mengumpulkan bukti dan data. Dengan metode diskusi mereka juga saling mengemukakan pendapat mereka sehingga terbentuk kontra argumen terhadap argumen yang mereka bangun. Setiap kontra argumen yang masuk bisa mereka sanggah dengan adanya bukti yang valid dari argumen yang mereka kemukakan.

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen masuk kedalam kategori baik untuk memberikan argumen dan kontra argumen. adapun untuk indikator sanggahan menunjukkan hasil yang kurang baik, artinya kemampuan siswa dalam memberikan sanggahan masih kurang baik. Hal ini tampaknya sejalan dengan pernyataan Ryu & Sandoval (2012) bahwa ketika siswa telah memberikan data, siswa seringkali gagal membuat hubungan yang tepat antara klaim dan data.

Berdasarkan tabel hasil *Paired Samples Test* diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan argumentasi siswa dalam *pretest* dan *posttest*. Hal ini sesuai dengan penelitian (Yossyana et al., 2020) bahwa terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan *Learning Cycle 5E* dan adanya peningkatan hasil setelah diimplementasikan model *learning cycle 5e*. Perlakuan *Learning Cycle 5E* telah diimplementasikan ke dalam pembelajaran IPA untuk menguji pengaruh perlakuan tersebut terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa baik secara tertulis maupun lisan menunjukkan peningkatan yang baik (Yossyana et al., 2020). Hal ini berbanding lurus dengan penelitian yang telah dilakukan dimana model *Learning Cycle 5E* dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Dari hasil N Gain maka model *Learning Cycle 5E* menunjukkan peningkatan yang sedang untuk kemampuan argumentasi ilmiah. Meskipun peningkatan tergolong sedang namun diperoleh

perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest* kelas eksperimen yang dibuktikan oleh hasil uji *Paired T Test*.

Berdasarkan hasil penelitian pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan model *Learning Cycle 5E* untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah mempunyai beberapa keterbatasan yang berpengaruh pada hasil kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Penelitian yang dilakukan mempunyai jumlah peserta yang cukup kecil yaitu 31 siswa pada kelas eksperimen dan 32 siswa pada kelas kontrol. Sehingga penginterpretasian hasil perlu dilakukan dengan hati-hati. Adanya ketidaktertiban siswa dalam hadir di kelas akan mempengaruhi hasil karena ketersediaan data akan berkurang. Selain itu ruang lingkup analisis akan terbatas. Dalam melaksanakan tes tidak semua siswa bisa memberikan argumentasi ilmiah dengan baik. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan lebih banyak data untuk menghasilkan analisa hasil yang lebih detail terkait kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Untuk model pembelajaran yang digunakan didukung perangkat yang memadai akan meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran IPA. Pada kelas kontrol dapat mengungkapkan argumentasi dengan baik namun tidak disertai dengan bukti yang valid sehingga banyak siswa yang menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan pembahasan diluar pertanyaan, sebaliknya pada kelas eksperimen mereka mampu memberikan bukti sesuai dengan permasalahan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada SMPN 7 Jember terkait penggunaan model *Learning Cycle 5E* pada kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Dari uji hipotesis menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran *learning cycle 5E* pada pembelajaran IPA terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dibuktikan dengan hasil uji *Independent Sample T Test*, adapun nilai signifikansi yang diperoleh sebesar sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan uji *Independent Sample T test*, maka dapat menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelas.

Peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP setelah menggunakan pembelajaran model *learning cycle 5E* masuk ke dalam kategori sedang. Berdasarkan uji *N Gain* dengan nilai rata rata *N Gain score* kelas eksperimen adalah 0,52 termasuk ke dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil *Paired T Test* maka dapat diketahui bahwa nilai Sig. (*2 tailed*) sebesar 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan argumentasi siswa kelas eksperimen ketika *pretest* dan *posttest*. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan lebih banyak data untuk menghasilkan analisa hasil yang lebih detail terkait kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran IPA.

DAFTAR RUJUKAN

- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness and Application: Executive Summary*. BSCS.
- Creswell, J. (2015). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitatif Research: Fourth Edition*. (4th ed.). Pearson Education Inc.
- Dewi, K. D. M., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2020). Pengaruh Peta Konsep Dalam Model *Learning Cycle 5E* Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(1), 1–11. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPPSI/article/view/24617>
- Eemeran, F., & Fransisca Sn Henkemans, A. (2017). *Argumentation: Analysis and Evaluation*. Routledge.

- el Majidi, A., de Graaff, R., & Janssen, D. (2021). Debate as a pedagogical tool for developing speaking skills in second language education. *Language Teaching Research*. <https://doi.org/10.1177/13621688211050619>
- Faize, F. A., Husain, W., & Nisar, F. (2018). A critical review of scientific argumentation in science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 475–483. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80353>
- Ferretti, R. P., & Graham, S. (2019). Argumentative writing: theory, assessment, and instruction. *Reading and Writing*, 32(6), 1345–1357. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09950-x>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods. *American Journal of Physics*, 66, 64–74.
- Hulu, V. T., & R., S. T. (2019). *Analisis data statistik parametrik aplikasi SPSS dan statikal (Sebuah Pengantar Untuk Kesehatan)*. Yayasan Kita Menulis.
- Imaniar, B. O., Supeno, S., & Lesmono, A. D. (2020). Argumentation of Senior High School Students on Physics Instruction Based Inquiry. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 35. <https://doi.org/10.30738/cjipf.v7i1.6625>
- Kurniasari, I. S., & Setyarsih, W. (2017). Penerapan model pembelajaran argument driven inquiry (ADI) untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi usaha dan energi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6(3), 171–174. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/20276>
- Lobczowski, N. G., Allen, E. M., Firetto, C. M., Greene, J. A., & Murphy, P. K. (2020). An exploration of social regulation of learning during scientific argumentation discourse. *Contemporary Educational Psychology*, 63, 101925. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101925>
- Pitorini, D. E., Suciati, S., & Ariyanto, J. (2020). Kemampuan argumentasi siswa: Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog Socrates. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 26–38. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.27761>
- Ryu, S., & Sandoval, W. A. (2012). Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation. *Science Education*, 96(3), 488–526. <https://doi.org/10.1002/sce.21006>
- Shinta Devi Amielia, Suciati, & Maridi. (2017). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa SMA Negeri 5 Surakarta. *Seminar Nasional Pendidikan Sains, 2006*, 162–168.
- Suardana, I. N., Redhana, I. W., Sudiatmika, A. A. I. A. R., & Selamat, I. N. (2018). Students' critical thinking skills in chemistry learning using local culture-based 7E learning cycle model. *International Journal of Instruction*, 11(2), 399–412. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11227a>
- Sukardi. (2012). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Supeno. (2014). Keterampilan berargumentasi ilmiah peserta didik SMK dalam pembelajaran fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan: Implementasi Kurikulum 2013 Dan Problematikanya*.
- Valensa Yossyana, Nadi Suprpto, & Tjipto Prastowo. (2020). 5E Learning Cycle in Practicing Written and Oral Argumentation Skills. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 1(3), 218–232. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v1i3.53>
- Wibawa, R. A. P., Prayitno, B. A., & Marjono, M. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Tertulis Siswa Kelas X MIPA. *Pendidikan Sains*, 6(02), 29–36.
- Wikara, B., Sutarno, S., Suranto, S., & Sajidan, S. (2022). Implementation of 5E Plus Learning Model on Energy Subject Matter To Improve Students' Argumentation Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 237–245. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i2.30567>