

Pengaruh Keterampilan Argumentasi terhadap Kemampuan Literasi Fisika Peserta Didik dengan Diterapkannya Model Pembelajaran Argument-Divine Inquiry (ADI)

Luluk Lusiana Anjani^{1*}, Della Shinta Bestiantono²

¹Program Profesi Guru, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

²Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*E-mail: luluklusiana354@gmail.com

Abstrak

Argumentasi dalam bidang sains merupakan usaha untuk memvalidasi ataupun menolak sebuah gagasan (claim) yang didasarkan pada alasan ilmiah serta mencerminkan perilaku para ilmuwan. Sedangkan literasi fisika diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh argumentasi ilmiah terhadap literasi fisika peserta didik. metode yang digunakan adalah metode kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian gabungan dengan desain One Shot Case Stud. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes, dokumentasi (rekaman video). Hasil penelitian menunjukkan Kemampuan literasi fisika peserta didik menunjukkan peningkatan secara signifikan, dengan signifikansi 5% diperoleh nilai N-gain pada kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah memiliki korelasi positif terhadap peningkatan kemampuan literasi fisika peserta didik.

Kata kunci: Pembelajaran ADI, Argumentasi Ilmiah, Literasi Fisika

PENDAHULUAN

Pembelajaran dalam kurikulum 2013 membahas pembelajaran abad 21. Model pembelajaran abad 21 menekankan pada penemuan dari berbagai sumber, perumusan masalah, berpikir analitis, dan kolaborasi untuk memecahkan masalah siswa. Dengan mengikuti keterampilan abad 21, mereka dapat membangun modal sosial dan modal intelektual, yang sering disingkat dengan 4C: komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah (critical thought and problem solver) serta kreativitas dan inovasi (creativity and Innovation) [1].

Salah satu indikator yang menandakan bahwa seorang peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis adalah mampu menganalisis, memahami, dan mengevaluasi argumentasi didalam kegiatan pembelajaran. Keterampilan argumentasi sangat penting untuk dikuasai siswa, karena keterampilan argumentasi mencakup 2 keterampilan penting abad 21, yakni keterampilan berpikir kritis (critical thinking skill) dan keterampilan berkomunikasi (communication skill) [2]. Peningkatan kemampuan literasi fisika memiliki hubungan positif dengan peningkatan hasil belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil yang menyatakan terdapat peningkatan skor peserta didik di Indonesia sebesar 69 poin sejak tahun 2006. oleh karena itu dibutuhkan model pembelajaran yang bisa memfasilitasi keduanya.

Model pembelajaran ADI merupakan model pembelajaran yang didasarkan pada teori pembelajaran konstruktivisme sosial yang dirancang untuk memberikan peserta didik kesempatan untuk mengembangkan metode mereka sendiri untuk memperoleh data, melakukan investigasi atau penelusuran, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penelitian, menulis, dan lebih reflektif ketika mereka bekerja. ADI juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam argumentasi ilmiah serta melakukan peer-review [3]. Tahap pembelajaran dengan model ADI dirancang untuk memastikan bahwa siswa memiliki kesempatan untuk terlibat dalam praktek ilmu (praktikum) selama penyelidikan laboratorium, menerima umpan balik, dan bimbingan eksplisit selama proses kegiatan pembelajaran berlangsung [4]. Telah banyak penelitian yang menunjukkan pengaruh signifikan implementasi model pembelajaran Argument-Driven Inquiry terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa [5-7]. Namun demikian, belum banyak penelitian yang berfokus pada penerapan hasil pembelajaran model ADI dalam literasi fisika Siswa SMA

Argumentasi ilmiah berbeda dengan argumentasi pada umumnya, berdasarkan Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) atau Pola Argumentasi Toulmin, argumentasi ilmiah dapat diartikan sebuah penjelasan mengenai suatu fenomena sains yang berisikan komponen klaim yang dilandasi data, pembenaran yang menjelaskan hubungan data dengan klaim, dan diperkuat oleh pendukung lainnya. Terdapat pula komponen sanggahan atau penolakan terhadap suatu keadaan tertentu [8]. Berdasarkan hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mendeskripsikan profil

kerampilan argumentasi ilmiah siswa di beberapa daerah menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah siswa di Indonesia masih tergolong rendah [2,9,10].

Ketrampilan argumentasi siswa masih terbilang rendah, sedangkan kemampuan argumentasi siswa dapat meningkat seiring berjalannya proses pembelajaran sehingga sangat dibutuhkan penelitian ini untuk menambah kemampuan argumentasi siswa, Kemampuan literasi siswa sangat berpengaruh pada kemampuan argumentasi siswa, semakin bagus literasi siswa maka semakin bagus juga kemampuan Argumentasi. Kemampuan literasi sains mencakup pada bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), salah satunya adalah fisika, yang memiliki peranan penting dalam perkembangan sains dan teknologi. Pengembangan kemampuan siswa dalam bidang fisika merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan dalam menyesuaikan diri memasuki dunia teknologi [11]. Melalui mata pelajaran fisika siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian yang menerapkan kemampuan argumentasi ilmiah dalam proses pembelajaran fisika melalui model pembelajaran. Dalam penelitian ini akan digunakan materi Suhu dan Kalor. Materi Suhu dan Kalor dianggap sesuai dengan model pembelajaran ADI.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pre-test, post-test, serta laporan individu peserta didik. Desain penelitian yang digunakan One Shot Case Study. Dalam penelitian ini peserta didik diberi perlakuan yang sama (treatment) kemudian diakhir pembelajaran diberi tes sesuai dengan perlakuan yang telah diberikan. Desain penelitian one shot case study seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian One Shot Case Study

<i>Subjek</i>	<i>Treatment</i>	<i>Test</i>
Kelompok	X	O

Keterangan :

X = Perlakuan yang dilaksanakan dengan menerapkan model pembelajaran Argument-Driven Inquiry.

O = Tes yang diberikan setelah proses pembelajaran kepada peserta didik.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Jombang pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan November 2019. Prosedur dalam penelitian ini meliputi 3 tahap, yaitu:

Tabel 2. Prosedur Penelitian

Tahapan	Langkah yang Ditempuh
Tahap Persiapan	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan survei ke sekolah untuk wawancara dengan guru mata pelajaran Fisika dan memberikan angket serta beberapa soal pra penelitian kepada peserta didik. Dari hasil wawancara dan angket tersebut akan diperoleh informasi mengenai metode yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran serta respon peserta didik terhadap proses pembelajaran. Melakukan observasi terhadap kegiatan belajar mengajar Fisika di SMA Negeri 1 Jombang pada kelas XI MIA. Berkonsultasi kepada guru Fisika kelas XI MIA yang akan digunakan sebagai subyek penelitian. Menyusun proposal penelitian. Menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi Silabus, RPP, Handout, dan Lembar Kegiatan Peserta Didik. Menyusun instrumen penelitian yang berupa lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, soal literasi sains untuk pre-test dan post-test, dan lembar angket respon peserta didik. Melaksanakan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian ke dosen yang berkompeten (validasi ahli). Mengurus surat izin penelitian dari Fakultas ke SMA Negeri 1 Jombang.
Tahap Pelaksanaan Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> Mengadakan pre-test untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Melaksanakan proses kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan model pembelajaran ADI pada materi Suhu dan Kalor terhadap kelas eksperimen maupun kelas replikasi. Mengadakan post-test setelah kegiatan pembelajaran berakhir.
Tahapan	Langkah yang Ditempuh
	<ol style="list-style-type: none"> Menyebarkan angket untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penerapan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ADI.

Tahap Akhir	1. Menganalisis data hasil penelitian dan uji statistik. 2. Menyusun laporan penelitian.
-------------	---

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes serta dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kemampuan literasi fisika peserta didik (pre-test dan post-test dengan uji t-berpasangan dan analisis N-gain), dan analisis kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik (Data Kuantitatif dengan uji T berpasangan dan analisis N-gain, data kualitatif). Selain itu, untuk mengetahui pengaruh argumentasi ilmiah terhadap literasi fisika peserta didik digunakan analisis regresi linear sederhana dan analisis uji korelasi Pearson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan data terkait penelitian yang dilakukan di SMAN 1 Jombang. Data hasil penelitian yang didapatkan yaitu keterlaksanaan pembelajaran argumentasi ilmiah dengan model ADI, nilai pre-test dan post-test yang terdapat indikator literasi fisika, keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

Tabel 3. Nilai Pre-test dan Post-test Kelas Eksperimen dan Kelas Replikasi

Data	Pre-test			Post-test		
	Eksperimen	Replikasi 1	Replikasi 2	Eksperimen	Replikasi 1	Replikasi 2
N	30	30	30	30	30	30
Min	50	50	50	62	62	65
Max	79	75	75	93	90	90
Mean	65,23	66,77	63,20	78,03	79,70	78,03

Berdasarkan data hasil *pre-test* dan *post-test* yang ditunjukkan pada Tabel 3 diperoleh bahwa nilai maksimum dan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* yang paling tinggi adalah pada kelas replikasi 1, jika dibandingkan dengan kelas eksperimen dan replikasi 2. Nilai rata-rata *pre-test* pada kelas eksperimen adalah 65,23 sedangkan pada kelas replikasi 1 sebesar 66,77 dan pada kelas replikasi 2 sebesar 63,20. Ditunjukkan pula untuk nilai rata-rata *post-test* pada kelas eksperimen adalah 78,03 sedangkan pada kelas replikasi 1 sebesar 79,70 dan pada kelas replikasi 2 sebesar 78,03. Namun, perbedaan nilai rata-rata tersebut tidak terlalu mencolok, hanya selisih kurang dari 10. Hal itu dikarenakan model pembelajaran yang digunakan sama pada ketiga kelas tersebut yaitu model pembelajaran ADI sehingga hasilnya juga tidak jauh berbeda. Adanya sedikit perbedaan tersebut bergantung pada daya tangkap dan cara pikir peserta didik masing-masing dalam menerima pembelajaran. Selain itu, dari hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut dapat dilihat bahwa nilai *post-test* jauh lebih besar daripada nilai *pre-test*. Itu artinya terdapat peningkatan yang signifikan pada masing-masing kelas. Adanya peningkatan nilai tersebut dapat diartikan kemampuan literasi fisika peserta didik khususnya pada materi Suhu dan Kalor juga meningkat, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran ADI maka kemampuan literasi fisika peserta didik dapat ditingkatkan.

Data *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan kemudian diolah secara statistik dengan menggunakan uji t-berpasangan dan analisis *n-gain*. Tetapi sebelum melakukan kedua uji tersebut, yang perlu dilakukan terlebih dahulu terhadap data *pre-test* dan *post-test* adalah uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Jika telah memenuhi uji prasyarat analisis maka dapat dilakukan uji t-berpasangan dan analisis *n-gain*. Setelah dilakukan uji normalitas, hasilnya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 bahwa semua data *pre-test* dan *post-test* pada tiap kelas memiliki nilai $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ sehingga H_0 diterima, yang artinya data tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas terhadap data *pre-test* dan *post-test* pada tiap kelas. Hasil yang didapatkan terlihat pada Tabel 5 bahwa nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* tersebut berasal dari populasi yang homogen.

Tabel 4 Hasil Uji Normalitas *Pre-test* dan *Post-test*

Kelas		Kolmogorov-Sminov ³			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Literasi Fisika	Pre-test Eksperimen (XI IPA 1)	,106	30	,200*	,946	30	,131
	Post-test Eksperimen (XI IPA 1)	,112	30	,200*	,979	30	,810
	Pre-Test Replikasi 1 (XI IPA3)	,139	30	,144	,891	30	,005
	Post-Test Replikasi 1 (XI IPA3)	,119	30	,200*	,938	30	,083
	Pre-test replikasi 2 (XI IPA 4)	,126	30	,200*	,953	30	,198

	Post-Test Replikasi 2 (XI IPA 4)	,159	30	,052	,964	30	,398
--	----------------------------------	------	----	------	------	----	------

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas *Pre-test* dan *Post-test*

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,053	5	174	,389

Selain dilihat dari nilai akhir *pre-test* dan *post-test*, kemampuan literasi fisika peserta didik dapat dilihat juga dari kompetensi literasi fisika yang dihitung dari skor tiap butir soal literasi fisika yang diberikan kepada peserta didik sebagai soal *pre-test* maupun *post-test*. Dalam soal literasi fisika tersebut terdapat 5 butir soal yang di dalamnya terkandung kompetensi literasi fisika, dimana kompetensi literasi fisika tersebut terbagi menjadi tiga, yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasi data dan bukti-bukti ilmiah. Butir soal nomor 1, 2, dan 4 termasuk dalam kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah, sedangkan butir soal nomor 5 termasuk dalam kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, untuk butir soal 3 termasuk dalam kompetensi menginterpretasikan data dan bukti-bukti ilmiah.

Pada kelas eksperimen persentase rata-rata kemampuan literasi fisika ketika uji *pre-test* sebesar 66,68% sedangkan ketika *post-test* sebesar 85,81% sehingga dengan analisis *n-gain* diperoleh peningkatannya sebesar 0,57. Pada kelas replikasi 1 persentase rata-rata kemampuan literasi fisika ketika uji *pre-test* sebesar 70,91% sedangkan ketika *post-test* sebesar 87,11% sehingga diperoleh peningkatan sebesar 0,53. Pada kelas replikasi 2 persentase rata-rata kemampuan literasi fisika ketika uji *pre-test* sebesar 53,02% sedangkan ketika *post-test* sebesar 87,30% sehingga diperoleh peningkatan sebesar 0,73. Pada kelas eksperimen dan replikasi 1 memiliki peningkatan dalam kategori sedang, sedangkan kelas replikasi 2 memiliki peningkatan dalam kategori tinggi. Terdapat sedikit perbedaan pada kategori nilai *n-gain*, perbedaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya daya tangkap peserta didik, pola pikir peserta didik, motivasi belajar, dan ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi fisika peserta didik khususnya pada materi Suhu dan Kalor meningkat secara signifikan setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran ADI.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi fisika peserta didik pada kelas eksperimen maupun kelas replikasi meningkat sejalan dengan data hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran. Semua fase model pembelajaran ADI dapat digunakan untuk melatih kompetensi literasi fisika sehingga kemampuan literasi fisika peserta didik meningkat.

Selanjutnya dilakukan uji regresi linier sederhana untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pembelajaran berbasis argumentasi ilmiah terhadap peningkatan kemampuan literasi fisika peserta didik. Didapatkan persentase pengaruh pembelajaran berbasis argumentasi ilmiah terhadap peningkatan kemampuan literasi fisika peserta didik pada kelas eksperimen adalah 88,7%, pada kelas replikasi 1 adalah 86,6%, dan pada kelas replikasi 2 adalah 83,1%.

Hal ini sejalan dengan , yang menyatakan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah mampu melatih peserta didik berucap dan menulis dengan bahasa sains sehingga secara langsung akan mendukung peningkatan kemampuan literasi fisika peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan literasi fisika peserta didik pada materi Suhu dan Kalor setelah pembelajaran dengan model ADI mengalami peningkatan secara signifikan. Berdasarkan analisis *n-gain* diperoleh hasil peningkatan kemampuan literasi fisika peserta didik kelas XI IPA 1, XI IPA 3, dan XI IPA 4 berada pada kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH/PENGAKUAN

Ucapan Terimakasih Kepada Della Shinta Bestiantono selaku partner dan guru dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1]. B. Trilling and C. Fadel. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco, CA: John Wiley and Sons.
- [2]. N. D. C. Devi, V. H. E. Susanti, and N. Y. Indriyanti. 2018. "Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution". *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, vol. 3(3), pp. 141.
- [3]. J. P. Walker, V. Sampson, and C. O. Zimmerman. 2011. "Argument-Driven Inquiry: An Introduction to a New Instructional Model for Use in Undergraduate Chemistry Labs." *Journal of Chemical Education*, vol. 88(8), pp. 1048–1056.

- [4]. V. Sampson, J. Grooms, and J. P. Walker. 2011. “Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory Study”. *Science Education*, vol. 95(2), pp. 217–257
- [5]. H. Kadayifci and C. A. Yalcin. 2016. “Implementation of Argument-Driven Inquiry as an Instructional Model in a General Chemistry Laboratory Course”. *Science Education International*, vol. 27(3), pp. 369–390.
- [6]. M. Noviyani, S. Kusairi, and M. Amin. 2017. “Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA dengan Inkuiri Berbasis Argumen”. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), pp. 974–978.
- [7]. A. Nurramadhani and T. Rahman. 2017. “Argument-Driven Inquiry (ADI): The Way to Develop Junior High School Student’s Argumentation Skills in Science Learning”. *ICMSEd 2016*, vol. 57, pp. 128–132.
- [8]. S. Erduran, S. Simon, and J. Osborne. 2004. “Tapping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin’s Argument Pattern for Studying Science Discourse”. *Science Education*, vol. 88(6), pp. 915–933.
- [9]. M. D. Putri and D. Rusdiana. 2017. “Identifying Students’ Scientific Argumentation Skill At Junior High School 1 Argamakmur, North Bengkulu”. *IJAEDU International Journal of Advances in Education*, vol. III(9), pp. 556–572.
- [10]. W. Z. Wahdan, O. Sulistina, and D. Sukarianingsih. 2017. “Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik SMA, MAN, dan Perguruan Tinggi Tingkat I”. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, vol. 2(2), pp. 30–40.
- [11]. M. D. Indrawati. (2018). “Pengembangan Instrumen Penilaian Literasi Sains Fisika Peserta Didik pada Bahasan Gelombang Bunyi di SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fiske (JIPF)*, vol. 07(01), pp. 14-20.