

## PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH PESERTA DIDIK

Gresi Dwiretno, Woro Setyarsih

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Email: gresidwiretno@mhs.unesa.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran Fisika menggunakan model ADI dan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Jenis penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental design* dengan desain *one group pre-test post-test*. Subyek penelitian ini terdiri dari 95 peserta didik yang terbagi menjadi 3 kelompok. Metode yang digunakan adalah metode observasi dan tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rata-rata skor dan analisis tingkatan kemampuan argumentasi ilmiah menggunakan uji t berpasangan dan ANOVA satu arah. Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) terlaksana dengan sangat baik. Melalui uji ANOVA satu arah model ADI dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah tes maupun kinerja peserta didik hingga mencapai level 3 (rata-rata nilai 77,62) dengan  $F_{hitung} = 1,92$  pada  $\alpha = 0,05$ .

Kata kunci: *Argument Driven Inquiry*, kemampuan argumentasi ilmiah

### Abstract

This research aim to describe learning activities with ADI's model and student's scientific argumentation ability. The type of this research is *pre-experimental design* with *one group pre-test post-test design*. Subject of this research are 95 students who divide into three groups. Observation and tests methods used in this research. Data analysis technique in this research are means score for learning activity and paired t test and ANOVA single factor for scientific argumentation ability. The result of this research showed learning activity with *Argumentation Driven Inquiry* model very successfully. Through ANOVA single way ADI's model can trained the scientific argumentation ability up to third level (77,62 means score) with  $F = 1,92$  in  $\alpha = 0,05$ .

Keywords: *Argument Driven Inquiry*, scientific argumentation ability, knowledge achievement

### PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan suatu bangsa salah satunya ditentukan oleh kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Salah satu upaya untuk meningkatkan SDM adalah melalui pendidikan. Melalui pendidikan, terdapat beberapa aspek yang akan dilatihkan dan dikembangkan pada peserta didik, diantaranya adalah keterampilan fisik (*hardskill*) dan keterampilan mental (*softskill*) (Kemendikbud, 2016).

Di era abad 21 peserta didik dituntut agar memiliki keterampilan 4C, yaitu *Critical Thinking and Problem Solving*, *Creativity and Inovation*, *Collaboration*, dan *Communication* (Trilling & Fadel, 2009). Dalam Kurikulum 2013 telah diupayakan pelatihan keterampilan 4C, yaitu melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengomunikasikan). Dengan demikian, diharapkan selain memiliki pengetahuan, peserta didik juga mampu mengevaluasi dan menginterpretasikan hasil penemuannya. Peserta didik perlu belajar bagaimana menggunakan ide, menggabungkan konsep, dan praktik untuk mempelajari

atau menjelaskan fenomena alam dan memecahkan suatu permasalahan.

Hasil survey prestasi sains yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2015 menunjukkan bahwa pencapaian sains peserta didik Indonesia berada pada peringkat 62 dari 70 negara yang dievaluasi (PISA, 2016, hal. 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa prestasi sains Indonesia masih rendah. Jika dibandingkan dengan banyaknya kemenangan yang diperoleh Indonesia dalam olimpiade internasional, hal itu berarti bahwa peserta didik di Indonesia hanya memiliki pengetahuan, sedangkan kemampuan mengevaluasi, mengaplikasikan, dan menginterpretasikannya masih rendah. Hal senada diungkapkan oleh Kuhn dan Garcia-Mila (dalam Acar, 2012) bahwa, "berdasarkan penelitian peserta didik memiliki kesulitan dalam mengevaluasi dan membangun alternatif lain dari sebuah penyelesaian".

Kemampuan mengevaluasi dan menginterpretasi perlu dilatihkan dalam pembelajaran, agar di samping memiliki pengetahuan peserta didik juga dapat

memahami bagaimana pengetahuan itu diperoleh, menentukan solusi dari sebuah permasalahan, serta aplikasinya dalam kehidupan. Dalam hal ini, memasukkan kegiatan argumentasi dalam pembelajaran dapat menjadi solusi (Acar & Patton, 2012).

Argumentasi ilmiah adalah sebuah cara dari percakapan logis yang bertujuan untuk menghubungkan antara ide dan bukti (Duschl, Schweingruber, & Shouse, 2007, hal. 33). Dalam praktik pembelajaran sains, argumentasi merupakan hal utama yang melandasi peserta didik dalam belajar bagaimana berpikir, bertindak, dan berkomunikasi seperti seorang ilmuwan sejati (Probosari, Ramli, Harlita, Indrowati, & Sajidan, 2016). Argumentasi ilmiah yang dimaksud terdiri dari pernyataan (*claim*), bukti (*evidence*), dan pembenaran (*justification*) (Sampson, & Schleigh, 2016). Argumentasi dapat dilatihkan dalam sebuah kegiatan diskusi kelompok tentang hasil temuan dari kegiatan praktikum.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh dan berkembang melalui metode ilmiah. Konsep-konsep dalam Fisika diperoleh dan dikembangkan melalui langkah yang sistematis disertai dengan bukti-bukti ilmiah. Konsep-konsep tersebut harus dievaluasi berdasarkan bukti-bukti sebelum diterima dan dinyatakan benar. Di sinilah peran argumentasi sangat diperlukan. Melalui kegiatan argumentasi, peserta didik akan lebih memahami bagaimana pengetahuan itu diperoleh, sehingga peserta didik akan memiliki pemahaman konsep yang lebih baik.

Hasil dari observasi awal yang dilakukan di SMAN 2 Kediri menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran Fisika masih difokuskan pada penyampaian materi dan penyelesaian soal-soal. Selain itu, kegiatan praktikum sudah dilaksanakan, namun peserta didik tidak diberi kesempatan untuk bertukar pendapat dengan peserta didik lain mengenai metode dan hasil dari praktiknya. Sebanyak 80% dari 30 responden menyatakan bahwa belum ada kegiatan yang mengajak peserta didik ke dalam kegiatan berargumentasi tentang temuan yang mereka dapatkan dari kegiatan praktikum. Selain itu, 64% responden menyatakan bahwa mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep, karena selama ini mereka hanya menghafal rumus untuk dapat menyelesaikan soal. Fakta ini menunjukkan bahwa pembelajaran Fisika masih menekankan pada aspek pengetahuan, sedangkan kemampuan argumentasi belum dilatihkan.

Dalam melatih keterampilan argumentasi tidak dapat dilakukan menggunakan strategi pembelajaran konvensional. Penelitian telah menunjukkan bahwa argumentasi peserta didik dapat ditingkatkan dengan memasukkan praktik argumentasi ke dalam kurikulum

(Osborne, Erduran, & Simon, 2004; Zohar & Nemet, 2002). Komite *National Research Council Amerika* (NRCA) (dalam Hasnunidah, 2015) menyatakan bahwa, "Strategi pembelajaran terpadu lebih efektif daripada percobaan laboratorium tradisional dalam meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap mata pelajaran, mengembangkan penalaran ilmiah, dan menumbuhkan minat di dalam sains. Strategi ini memungkinkan peserta didik merancang pertanyaan penelitian dan membuat kesimpulan sendiri, memberikan kesempatan peserta didik untuk terlibat dalam argumentasi dengan berbagi ide, mendukung dan mendiskusikannya".

Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah adalah *Argument Driven Inquiry* (ADI). ADI adalah model pembelajaran berbasis laboratorium, dimana peserta didik bekerja dalam kelompok dan terlibat dalam kegiatan argumentasi sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik (Demircioglu & Ucar, 2015, hal. 268). Model ini dirancang untuk membuat kegiatan laboratorium yang lebih informatif dan mencakup pengembangan argumentasi ilmiah melalui pertanyaan penelitian (Demircioglu & Ucar, 2015, hal. 269). Selain itu, model ADI dapat memberikan rancangan kepada guru untuk merancang ulang kegiatan laboratorium yang akan memberikan pengalaman yang lebih autentik dan edukatif bagi peserta didik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniasari (2016) di SMAN 1 Driyorejo Gresik menyatakan bahwa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model ADI, kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dalam menyelesaikan soal materi usaha dan energi meningkat di semua indikator. Penelitian lain yang dilakukan oleh Demircioglu dan Ucar (2015) yang berjudul "*Investigating the Effect of Argument Driven Inquiry in Laboratory Instruction*" menyatakan bahwa model ADI lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains dibandingkan dengan kegiatan laboratorium tradisional. Selain itu, terdapat peningkatan yang signifikan pada kualitas argumentasi pada kelas eksperimen.

Dalam penelitian ini materi yang digunakan adalah Gerak Harmonik Sederhana (GHS). GHS adalah salah satu materi yang penerapannya banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengajarkan materi GHS menggunakan model ADI, peserta didik dapat mengobservasi fenomena getaran harmonis secara langsung, sehingga peserta didik memiliki pengalaman belajar yang lebih autentik.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti memandang perlu adanya penelitian yang berjudul "Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Hasil Belajar Peserta Didik

SMA dalam Penerapan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI)".

**METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *pre-experimental design* dengan rancangan *one group pre-test post-test*. Penelitian dilakukan di SMAN 2 Kediri dengan subjek 95 peserta didik kelas X MIPA yang terbagi menjadi 3 kelompok. Instrumen penelitian yang digunakan antara lain lembar observasi aktivitas guru, lembar observasi aktivitas peserta didik, rubrik penilaian argumentasi ilmiah, instrumen soal (*pre-test* dan *post-test*) yang terdiri dari 5 butir soal esai. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rata-rata skor, analisis tingkatan kemampuan argumentasi ilmiah, uji normalitas, uji homogenitas, uji t berpasangan, dan uji signifikansi menggunakan ANOVA satu arah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian terdiri dari data keterlaksanaan pembelajaran, yang terdiri dari aktivitas guru dan aktivitas peserta didik, serta kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) dilihat dari aktivitas guru terlaksana dengan sangat baik, dengan skor antara 3-4. Hal ini menunjukkan bahwa guru mampu mengelola pembelajaran dan lingkungan kelas sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Aktivitas peserta didik juga menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model ADI terlaksana dengan sangat baik. Pada kelompok 3, aktivitas peserta didik pada tahap pengembangan argumentasi awal mendapat skor 3. Hal tersebut dikarenakan saat melakukan percobaan, seluruh kelompok membuat argumentasi awal yang sama. Namun, metode percobaan yang dilakukan berbeda.

Kemampuan argumentasi yang diukur yaitu kemampuan argumentasi ilmiah tes dan kemampuan argumentasi ilmiah kinerja. Terdapat tiga indikator yang digunakan, yaitu (1) memberikan gagasan awal atau *claim*, (2) menganalisis data dengan *claim* berdasarkan bukti, dan (3) memberikan pembenaran rasional sesuai teori.

Kemampuan argumentasi ilmiah tes peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model ADI diukur menggunakan instrumen soal *post-test*. Hasil analisis menunjukkan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model ADI, peserta didik memiliki kemampuan argumentasi ilmiah dengan nilai rata-rata 77,62 atau berada pada level 3. Jika dibandingkan dengan hasil *pre-test*, kemampuan argumentasi ilmiah peserta

didik mengalami peningkatan. Nilai tertinggi berada pada indikator 3, yaitu memberikan pembenaran sesuai teori. Artinya peserta didik mampu membuat pembenaran atau kesimpulan berdasarkan analisis dan pembuktian yang telah mereka lakukan dengan baik.

Kemampuan argumentasi ilmiah kinerja dinilai dari laporan individu peserta didik. Hasil analisis menunjukkan peserta didik memiliki kemampuan argumentasi ilmiah pada level 3 dan 4. Hal ini disebabkan karena peserta didik sudah terbiasa melakukan percobaan di laboratorium. Selain itu, mereka aktif bertanya apabila ada hal-hal yang belum mereka pahami, terutama cara dalam mengisi LKPD dan membuat laporan.

Hipotesis dalam penelitian ini diuji menggunakan uji t berpasangan dan ANOVA satu arah. Uji homogenitas dan uji normalitas dilakukan sebagai uji prasyarat statistik. Diperoleh bahwa subjek berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal dan ketiga kelompok homogen.

Uji t berpasangan dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai hasil *pre-test* dan *post-test*. Berikut adalah tabel hasil analisis uji t berpasangan:

Tabel 1 Hasil Analisis Uji t Berpasangan

Kelompok	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
1	18,29	1,69
2	22,94	
3	34,22	

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti  $H_0$  diterima, yang artinya terdapat perbedaan rata-rata antara hasil *pre-test* dan *post-test*.

Untuk menguji kekonsistenan pengaruh model ADI terhadap pembelajaran, dilakukan uji ANOVA satu arah dengan taraf signifikansi 0,05%. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Analisis ANOVA Satu Arah

F	$F_{crit}$
0,192	3,095

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa  $F < F_{crit}$  yang berarti  $H_0$  diterima, artinya model ADI dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Demircioglu dan Ucar (2015;282) yang mengatakan bahwa terdapat peningkatan nilai argumentasi ilmiah siswa di kelas yang diterapkan model pembelajaran dengan laboratorium ADI.

**PENUTUP**

**Simpulan**

Pembelajaran Fisika menggunakan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) untuk melatih kemampuan

argumentasi ilmiah peserta didik terlaksana dengan sangat baik. Model ADI dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Setelah mengikuti pembelajaran, kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik meningkat dengan nilai rata-rata 77,62 atau berada pada level 3.

### **Saran**

Dalam menerapkan model ADI ada beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain model ADI adalah model yang memiliki sintaks yang panjang (8 sintaks), oleh karena itu diperlukan alokasi waktu yang banyak. Guru harus benar-benar menyiapkan dan merencanakan alokasi waktu dengan baik agar pembelajaran terlaksana dengan baik pada setiap sintaks. Pembelajaran berbasis argumentasi merupakan pembelajaran yang jarang, atau bahkan belum pernah dilakukan di sekolah, sehingga guru perlu mengenalkan terlebih dahulu apa yang disebut argumentasi ilmiah kepada peserta didik. Selain itu, guru perlu memasukkan contoh argumentasi dan penyelesaian soal berbasis argumentasi pada *handout* dan LKPD. Pada contoh tersebut perlu diberi tanda bagian-bagian atau komponen argumentasinya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Acar, O., & Patton, B. R. (2012). Argumentation and Formal Reasoning Skills in Argumentation based Guided Inquiry Course. *Journal of Social and Behavior Sciences*, 46, 4756-4760.
- Basuki, H. (2012). *Assesmen pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating the Effect of Argument Driven Inquiry in Laboratory Instruction. *Journal of Educational Sciences*, 12(1), 267-283.
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Depdiknas.
- Duschl, R., Schweingruber, H., & Shouse, A. (2007). *Taking Science to School: Teaching Science in Grade K-8*. Washington DC: National Academies Press.
- Fauzi, Y. (2017, Maret 22). *Rangking Indeks Pembangunan Manusia Indonesia Turun ke-133*. Dipetik Oktober 5, 2017, dari <http://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20170322182446-78-202081/rangking-indeks-pembangunan-manusia-indonesia-turun-ke-113>
- Hamalik, O. (2014). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2016). *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Liliawati, W. (2018). Analisis Materi IPBA dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2008*, ISBN : 978-979-98010-3-6.
- Mendiknas. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 Tahun 2016 tentang Standart Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Mendiknas.
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R. M; van den Akker, J (eds). Design Approach and Tools in Educatin and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- PISA. (2016). *PISA 2015*. Dipetik Oktober 14, 2017, dari [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, Indrowati, M., & Sajidan. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Jurnal Bioedukasi FKIP Universitas Sebelas Maret*, 9(1), 29.
- Purwanto, & Ngalm. (2008). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Rosda Karya.
- Trilling, & Fadel. (2009). *21st Century Learning Skills*. San Fransisco, CA: John Wiley & Sons.
- Wena, M. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Bumi Aksara.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering Student's Knowledge and Argumentation's Skills through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.