

Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Materi Usaha dan Energi

Ika Sakti Kurniasari, Woro Setyarsih

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

Abstrak

Kegiatan laboratorium merupakan hal penting untuk mata pelajaran fisika. Agar kegiatan laboratorium lebih bermakna diperlukan kemampuan argumentasi ilmiah untuk menyampaikan apa yang seseorang temukan berdasarkan bukti ilmiah disertai dengan pembenaran rasional sesuai teori. *Argument Driven Inquiry* (ADI) adalah salah satu pembelajaran yang dirancang untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi usaha dan energi setelah pembelajaran menggunakan *Argument Driven Inquiry* (ADI) dan respon siswa. Jenis penelitian ini adalah *pre-experimental design* jenis *one grup pretest-posttest* dengan satu kelas diberi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) terlaksana dengan sangat baik pada dua kali pertemuan. Berdasarkan uji t berpasangan rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah diberi perlakuan lebih baik daripada sebelum siswa diberi perlakuan. Kemampuan argumentasi ilmiah siswa mampu mencapai level 4 untuk indikator memberikan gagasan (*claim*) dengan persentase 21,9% siswa. Persentase siswa untuk indikator menganalisis data 9,4% siswa yang tergolong dalam 4. Sedangkan persentase indikator memberikan pembenaran rasional sesuai teori hanya mencapai level 3. Respon positif siswa terhadap penerapan pembelajaran ini sebesar 90,25%.

Kata kunci: *Argument Driven Inquiry* (ADI), Kemampuan argumentasi ilmiah, usaha dan energi

Abstract

Laboratory activities are important for physics learning. Meaningful laboratory activities needed scientific argument to communicate claim, the scientific evidence and an appropriate rational justification theory. *Argument Driven Inquiry* (ADI) is one of learning designed to exercise ability of scientific argumentation. This study aimed to describe the enforceability of learning, scientific argumentation ability of students to the material and energy business after learning models *Argument Driven Inquiry* (ADI) and the students' responses. This type of research is a kind of *pre-experimental design pretest-posttest one group* using a class-treated. *Argument Driven Inquiry* (ADI) learning very successfully at two meetings. Based on the paired t test average ability students scientific argument after being treated better than before the students were treated. The ability of the student scientific argumentation able to reach level 4 for the give an idea (claims) with a percentage of 21.9% of the students. For analyze the data 9.4% of students were at the level 4 and provide a rational justification according to the theory just reached level 3. The positive response of students to the teaching and learning about 90,25%.

Keywords: *Argument Driven Inquiry* (ADI), a scientific argument ability, effort and energy

PENDAHULUAN

Peningkatan sumber daya manusia di Indonesia telah dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya melalui pendidikan. Dalam dunia pendidikan terdapat berbagai aspek yang harus diajarkan pada siswa, salah satu yang ingin diwujudkan adalah keterampilan fisikal (*hardskill*) dan keterampilan mental (*softskill*) pada siswa (Permendikbud No 22 tahun 2016).

Pada Kurikulum 2013 revisi, melatih keterampilan *hardskill* dan *softskill* dilakukan dengan kegiatan 5M antara lain Mengamati, Menanya, Mencoba, Menganalisis dan Mengkomunikasikan. Menurut Permendikbud No 81A tahun 2013, didalam kegiatan mengkomunikasikan, siswa diharapkan mampu menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis atau media lainnya. Kemampuan ini merupakan salah satu *softskill*

yang dibutuhkan siswa pada abad 21 yaitu komunikasi (21st Century skills, 2010:6).

Berdasarkan survei prestasi sains yang dilakukan PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2015 Indonesia berada pada posisi 65 dari 67 negara (PISA result, 2016:11). Survei tersebut menunjukkan bahwa prestasi sains Indonesia masih di bawah rata-rata Internasional padahal selama ini Indonesia dapat memenangkan Olimpiade diranah Internasional. Hal ini disebabkan siswa di Indonesia hanya mampu memiliki pengetahuan namun belum mampu menerapkannya. Menurut Duschl et all (Grooms, Jonathon et all, 2016:xvii) siswa yang memiliki pengetahuan harus dapat berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah (seperti merancang dan melaksanakan penyelidikan dan berdebat dari bukti) dan berkomunikasi dengan cara yang konsisten sesuai komunitas ilmiah.

Salah satu kemampuan komunikasi yang memainkan peran penting pada ilmu pengetahuan adalah argumentasi ilmiah, namun masih jarang digunakan dalam program sains dan kegiatan laboratorium (Wellington & Osborne 2004:996). Argumentasi ilmiah berbeda dengan argumentasi dalam pengertian sehari-hari. Perbedaannya terletak pada komposisi yang terdiri dari pernyataan (*claim*), bukti (*evidence*) dan pembenaran (*justification*) (Sampson & Schleigh, 2016:X). Menurut Sampson et all (2011) *softskill* siswa juga dapat dikembangkan melalui argumentasi ilmiah yang merupakan hal penting dari proses penyelidikan ilmiah (Demircioglu & Ucar, 2015:268). Penyampaian hasil penyelidikan dengan memberikan argumentasi ilmiah dapat memperkuat hasil penemuan siswa.

Melatihkan kemampuan argumentasi ilmiah tidak dapat dilakukan hanya dengan kegiatan laboratorium biasa. Sebagian besar penelitian melaporkan bahwa kegiatan laboratorium dimana siswa sering pasif dalam laboratorium (Walker et all, 2010; Demircioglu&Ucar, 2012:5036). Siswa hanya mengerjakan apa yang ada pada lembar kegiatan siswa (LKS) namun tidak mengerti makna dan tujuan dari kegiatan tersebut. Untuk itu diperlukan kegiatan laboratorium yang dapat melatih argumentasi ilmiah agar siswa berpartisipasi dengan aktif dalam penyelidikan ilmiah.

Argument Driven Inquiry (ADI) adalah model pembelajaran dalam kegiatan laboratorium dimana siswa yang bekerja dalam kelompok eksperimen terlibat dalam argumentasi ilmiah dapat meningkatkan nilai tes pengetahuan konseptual mereka (Zohar & Nemet (2002); Demircioglu & Ucar, 2015:269). Keterampilan argumentasi adalah salah satu kompetensi yang diperlukan karena melalui argumentasi ilmiah, berpikir kritis seseorang dapat dikembangkan (Neni dkk, 2015:1186). Model ini dirancang untuk membuat

instruksi laboratorium yang lebih informatif dan mencakup pengembangan argumentasi ilmiah melalui pertanyaan penelitian (Sampson (2009); Demircioglu & Ucar, 2015:269).

Menurut Sampson dan Walker (2011) ADI adalah pembelajaran berbasis laboratorium yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dengan berpartisipasi di beberapa argumentasi ilmiah melalui kegiatan membaca dan menulis (Neni, dkk, 2015:1186). Argumentasi ilmiah yang diperlukan dalam kegiatan laboratorium meliputi tiga bagian yaitu *klaim*, bukti dan pembenaran bukti. (Sampson & Schleigh, 2016:X). Ketiga bagian itu merupakan dasar para ilmuwan untuk menciptakan dan meningkatkan pengetahuan ilmiah (Aufschnaiter et all (2008); Demircioglu & Ucar, 2015:268).

Dalam penelitian ini materi fisika yang digunakan adalah Usaha dan Energi. Materi usaha dan energi sesuai dengan model pembelajaran ADI karena penerapannya dalam kehidupan mudah sekali ditemukan terutama pada subbab energi potensial. Materi ini merupakan materi yang objeknya nyata dan dapat dilihat langsung oleh siswa. Siswa dapat mengobservasi fenomena yang berkaitan dengan usaha dan energi secara langsung, sehingga mereka tidak kesulitan saat merancang penyelidikan ilmiah.

Untuk meningkatkan tingkat argumentasi siswa dalam mata pelajaran fisika, maka penulis memandang perlu adanya penelitian yang berjudul Penerapan Model Pembelajaran ADI (*Argument Driven Inquiry*) untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Usaha dan Energi.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *pre-experimental design*. Desain penelitian yang digunakan adalah *one grup pretest and posttest design* seperti pada Tabel 1.

Tabel 3.1 Desain penelitian

Pretest	Perlakuan	Posttest
O_1	X	O_2

(Creswell, 2016:241)

Keterangan:

- O_1 = Pengukuran kondisi awal (*pre-test*)
- X = Penerapan model *Argument Driven Inquiry* (ADI)
- O_2 = Pengukuran kondisi akhir (*post-test*)

Penelitian dilakukan di SMAN 1 Driyorejo dengan menggunakan kelas X IPA 2. Instrumen penelitian yang digunakan antara lain lembar observasi aktivitas guru dan

aktivitas siswa, rubrik penilaian argumentasi ilmiah, lembar tes (*pretest* dan *posttest*) yang terdiri dari 6 soal essay. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis keterlaksanaan pembelajaran, uji normalitas, uji homogenitas dan uji t berpasangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal penelitian dilakukan *pretest* kemampuan argumentasi ilmiah siswa untuk mengetahui apakah subjek penelitian yang digunakan normal dan homogen. Hasil *pretest* diuji normalitas dan homogenitas. Didapatkan hasil subjek penelitian terdistribusi normal dan bersifat homogen.

Keterlaksanaan pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) dilihat dari aktivitas guru terlaksana sangat baik dengan hasil akumulasi skor berkisar antara 3-4. Hal ini menunjukkan bahwa guru mampu mengelola pembelajaran dan lingkungan kelas sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dirancang.

Aktivitas siswa menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) terlaksana dengan sangat baik. Hasil akumulasi skor berkisar antara 3-4. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah melakukan aktivitas siswa sesuai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disiapkan.

Hipotesis dalam penelitian ini diuji menggunakan uji berpasangan dari hasil *pretest* dan *posttest*. Didapatkan bahwa *pretest* dan *posttest* terdistribusi normal dan homogen.

Uji t berpasangan digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen.

Tabel 3 Uji t berpasangan

t_{hitung}	t_{tabel}
7,97	1,70

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang berarti H_0 ditolak. Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara hasil *pretest* dan *posttest*.

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran mengalami peningkatan. Level argumentasi ilmiah siswa berada di level 1,2 dan 3 untuk indikator 1 dan indikator 2 yaitu memberikan gagasan (*claim*) dan menganalisis data. Sedangkan level argumentasi ilmiah pada 3 yaitu menganalisis data dan memberikan pembenaran rasional sesuai teori hanya mampu dicapai siswa di level 2. Berbeda dengan selama proses pembelajaran, kemampuan argumentasi ilmiah siswa lisan dan tulis mampu mencapai level 4. Hal ini disebabkan karena soal *pretest* dan *posttest* tidak urut

sesuai materi sehingga siswa kesulitan menjawab soal argumentasi ilmiah.

Selama pembelajaran kemampuan argumentasi ilmiah lisan siswa masih ada yang berada di level 1 sedangkan kemampuan argumentasi ilmiah tulis siswa paling rendah berada di level 2. Hal ini menunjukkan kemampuan argumentasi ilmiah tulis lebih baik jika dibandingkan kemampuan argumentasi ilmiah lisan. Hal ini sama seperti hasil dari penelitian Demircioglu dan Ucar (2015:279) yang mengatakan bahwa tidak semua siswa dapat mengutarakan argumentasinya secara verbal/lisan, beberapa siswa cenderung mengutarakan argumentasi mereka secara tertulis.

Secara keseluruhan kemampuan argumentasi ilmiah siswa mengalami peningkatan disetiap indikator setelah dilakukan pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI). Hal ini sesuai juga 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

A. Simpulan

Penerapan pembelajaran *Argument Driven Inquiry* terlaksana dengan sangat baik.

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa meningkat di semua indikator. Pada saat *pretest* siswa hanya bisa mencapai level 1 dan 2 bahkan ada beberapa siswa yang level di bawah 1. Setelah diberikan pembelajaran siswa dapat mencapai level 3 pada saat *posttest*.

Pembelajaran dengan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) mendapat respon yang positif dari siswa.

B. Saran

Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Namun perlu diperhatikan beberapa hal yaitu sebaiknya menggunakan lebih banyak pengamat dan direkam agar aktivitas siswa dapat terlihat sepenuhnya. Sintaks pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) termasuk panjang daripada model pembelajaran lain. Sehingga perlu dipikirkan tentang alokasi waktu agar semua sintaks pembelajaran bisa berjalan maksimal. Pemberian soal *pretest* dan *posttest* sebaiknya diurutkan sesuai materi agar siswa tidak kesulitan menjawab dengan argumentasi ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

Cresswell, John W. 2016. *Research Design (terjemahan)*. Edisi Ketiga. Yogyakarta. Pustaka Pelajar

- Demircioglu, Tuba, Sedat Ucar . 2012. *The effect of argument-driven inquiry on pre-service science teacher's attitude and argument skill*. Procedia–Social and Behavioral Science, (Online), 46 (2012) 5035 – 5039
- Demircioglu, Tuba, Sedat Ucar. 2015. *Investigating the Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory Instruction*. Educational Sciences:Theory & Practice, (Online), 15 (1), 267-283
- Ginanjari S. Wahyu. 2014. Penerapan Model *Argument-Driven Inquiry* dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP FPMIPA.UPI (journal.fpmipa.upi.edu diakses pada 25 Oktober 2016)
- Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan. 2016. *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah*. (Online diakses 27 Desember 2016).
(http://www.Permendikbud_Tahun2016_Nomor021_Lampiran.com)
- Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan. 2016. *Salinan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. (Online),
(http://www.Permendikbud_Tahun2016_Nomor023.com diakses 27 Desember 2016)
- PISA. 2016. *PISA 2015 Results in Focus*. OECD (Online). (www.oecd.org diakses pada 22 Februari 2017)
- PISA. 2016. *Country Note: Indonesia, PISA 2015 Results in Focus*. OECD (Online). (www.oecd.org diakses pada 22 Februari 2017)
- PISA. 2012. *PISA 2012 Results in Focus*. OECD (Online). (www.oecd.org diakses pada 22 Februari 2017) Toulmin. 2004. *Toulmin Model of Argument*
(<https://web.cn.edu/kwheeler/documents/toulmin.pdf>, diakses pada 10 November 2016)
- Sampson, Victor, Jonathon Grooms, and Joi Walker. 2009. *Argument Driven Inquiry - The Science Teacher*. National Science Teachers Association Press, (Online).
(static.nsta.org diakses pada 21 Oktober 2016)
- Sampson, Victor, Patrick Enderle, and freinds. 2014. *Argument Driven Inquiry in Biologi*. National Science Teachers Association Press, (Online). (static.nsta.org diakses pada 21 Oktober 2016)
- Sampson, Victor, Patrick Enderle, and freinds. 2016. *Argument Driven Inquiry in Physical Science*. National Science Teachers Association Press, (Online). (static.nsta.org diakses pada 21 Oktober 2016)
- Sampson, Victor, Patrick Enderle, and freinds. 2016. *Argument Driven Inquiry:Appendix*. National Science Teachers Association Press, (Online).
(www.argumentdriveninquiry.com diakses pada 21 Oktober 2016)
- Sampson, Victor, Sharon schleigh. 2013 *Scientific Argumentation in Biologi: 30 classroom activities*, Sampson, Victor and Schleigh, Sharon. National Science Teachers Association Press, (Online). (static.nsta.org diakses pada 21 Oktober 2016)