

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* (ADI)  
UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH PESERTA  
DIDIK SMA**

**Nur Hanifah, Setyo Admoko**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: [nurhanifah@mhs.unesa.ac.id](mailto:nurhanifah@mhs.unesa.ac.id)

**Abstrak**

Argumentasi ilmiah adalah sebuah usaha untuk memvalidasi ataupun menolak sebuah gagasan yang didasarkan pada sebuah alasan ilmiah yang mencerminkan perilaku para ilmuwan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik SMA setelah diterapkan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian gabungan dengan desain *Explanatory sequential*. Hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran ADI mampu melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan level argumentasi ilmiah yang mampu dicapai oleh peserta didik, yakni rata-rata pada *pre-test* level argumentasi ilmiah peserta didik berada pada level 1 dan 2 sedangkan pada *post-test* level argumentasi ilmiah peserta didik mampu mencapai level 3 dan 4. Hal ini didukung oleh hasil analisis kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik secara lisan.

**Kata kunci :** Argumentasi ilmiah, Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI), Hukum Newton tentang Gerak

**Abstract**

A scientific argument is an attempt to validate or reject an idea based on a scientific reason that the scientist's behavior is inaugurated. The study aims to describe the skills of the scientific argument of high school learners after the implementation of the *Argument Driven Inquiry* (ADI) learning model. The type of research used is joint research with explanatory sequential design. The results showed the ADI learning model was able to practice the skills of the scientific argument of learners. This is demonstrated by the lack of the level of scientific arguments that are capable of being achieved by the students, i.e. the average *pre-Test* level of the student's scientific argument is at level 1 and 2 while the *post-Test* level of the participants' scientific arguments Students are able to reach levels 3 and 4. This is supported by a result of analysis of the ability of oral learners' scientific arguments.

**Keywords:** Scientific Argument, Learning Model of *Argument Driven Inquiry* (ADI), Newton's Law on motion

**PENDAHULUAN**

Pembelajaran kurikulum 2013 memuat keterampilan abad 21 yang dianggap mampu memperkuat modal sosial (*social capital*) dan modal intelektual (*intellectual capital*). Menurut Doringin (2017), keterampilan abad 21 yang dimaksud merupakan kemampuan 4C yakni *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), *critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan memecahkan masalah), dan *creativity and innovation* (kreatif dan inovasi). Kulsum (2014) menyatakan bahwa kemampuan mendasar yang harus dicapai oleh peserta didik adalah kemampuan untuk berpikir secara kritis. Terdapat beberapa indikator dalam berpikir kritis, salah satu diantaranya peserta didik dinyatakan mampu berpikir kritis apabila mampu menganalisis, memahami

dan mengevaluasi pernyataan argumentasi dalam sebuah pembelajaran.

Menurut Duschl dan Osborne (2002), dinyatakan bahwa sebuah penjelasan penalaran atas suatu solusi yang terkait dengan substansi klaim, bukti, dan dukungan disebut sebagai argumen sedangkan sesuatu yang terkait dengan proses untuk mendapatkan dan menyusun komponen-komponen tersebut disebut sebagai argumentasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Roshayanti dan Rustaman (2014), diperoleh hasil bahwa hasil belajar dan kinerja peserta didik melalui kegiatan berargumentasi mampu mengalami peningkatan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Erduran & Alexandre (2008), yang menyatakan bahwa untuk memperkuat

pemahaman diri, seorang peserta didik membutuhkan argumentasi dalam setiap pelajaran. Oleh karena itu, maka sangat diperlukan adanya kegiatan melatih dan mengembangkan kemampuan argumentasi peserta didik dalam setiap pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Ichsan Mahardika (2015), memperoleh hasil bahwa dalam pembelajaran fisika, dari 21 peserta didik SMA hanya 7 peserta didik yang memiliki kemampuan argumentasi pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dalam pembelajaran fisika masih dalam kategori rendah. Menurut Depdiknas (2006), fisika adalah salah satu mata pelajaran yang menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menjelaskan berbagai peristiwa alam dan memecahkan berbagai persoalan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Pemecahan persoalan secara kualitatif dalam pembelajaran fisika tentunya dapat dilatihkan melalui kegiatan berargumentasi. Namun, berdasarkan pengamatan selama kegiatan Program Pengelolaan Pembelajaran (PPP) diperoleh hasil bahwa dalam pembelajaran fisika, latihan soal yang diberikan pada peserta didik cenderung persoalan-persoalan yang bersifat matematis belum memuat indikator melatih kemampuan berargumentasi. Untuk itu, perlu adanya pembelajaran fisika yang berbasis argumentasi.

Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) merupakan model pembelajaran berbasis laboratorium yang mampu mendorong peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan eksperimen sekaligus kegiatan berargumentasi ilmiah (Demircioglu & Ucar, 2015:2669). Model pembelajaran ADI yang berbasis laboratorium ini sangat relevan jika digunakan dalam pembelajaran fisika, sebab secara mendasar pembelajaran fisika harus berbasis laboratorium untuk melatih keterampilan proses pada peserta didik. Selain itu, dengan menerapkan pembelajaran ADI dalam pembelajaran fisika diharapkan mampu melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan sebuah penelitian dengan menerapkan model pembelajaran ADI untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dalam pembelajaran fisika. Dalam penelitian ini digunakan materi Hukum Newton tentang Gerak. Hukum Newton tentang gerak dianggap memiliki objek nyata yang sering ditemui oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga hal ini akan mempermudah peserta didik dalam memahami fenomena yang ditampilkan dan mempermudah peserta didik dalam merancang kegiatan ilmiah.

Alasan lain yang mendukung pemilihan materi Hukum Newton tentang gerak yakni peneliti beranggapan bahwa dalam pembelajaran fisika dengan materi ini akan muncul perdebatan yang mampu menstimulus peserta didik untuk berargumentasi. Hal ini terjadi karena, menurut penelitian yang dilakukan oleh Muna (2015), diperoleh hasil bahwa peserta didik memiliki pemahaman dimana pada benda yang tidak bergerak berarti tidak ada gaya yang bekerja. Tentunya jika hal ini diangkat dalam pembelajaran akan memunculkan beberapa perdebatan. Sebab dalam hukum Newton pertama dinyatakan tentang hukum kelembaman. Melalui hukum ini dapat dijelaskan bahwa pada benda diam juga terdapat gaya-gaya yang bekerja. Dengan demikian, dalam pembelajaran fisika materi hukum Newton tentang gerak akan muncul perdebatan yang akan menuntut peserta didik menyusun argumentasi demi memperkuat pemahamannya.

Berdasarkan paparan uraian latar belakang di atas, maka peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik SMA pada Materi Hukum Newton tentang Gerak".

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian gabungan dengan desain *Explanatory sequential*. Penelitian ini dilaksanakan pada 12-28 Februari 2019 bertempat di SMA Negeri 17 Surabaya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ditentukan dengan teknik *purposive sample*, yaitu sampel penelitian ditentukan berdasarkan pertimbangan peneliti yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil (Nasution, 2003). Dengan demikian digunakan satu kelas eksperimen yakni kelas X MIA 3.

Kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik terbagi ke dalam dua bagian yakni kemampuan argumentasi ilmiah secara tulis dan lisan. Analisis kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dilakukan dengan dua teknik yakni analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Analisis data kuantitatif dilakukan untuk menentukan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik berdasarkan nilai hasil *pre-test* dan *post-test*. Sedangkan analisis data kualitatif dilakukan untuk menentukan tingkat level argumentasi ilmiah yang mampu dicapai oleh peserta didik. Cara menentukan tingkat level argumentasi ilmiah yang mampu dicapai oleh peserta didik digunakan kerangka level argumentasi ilmiah yang dikembangkan oleh *Erduran, et.al.* (2004), sebagai berikut.

Tabel 1 Level Argumentasi Ilmiah

Level	Kriteria
1	Argumentasi terdiri dari klaim sederhana versus balasan atau klaim terhadap klaim
2	Argumentasi terdiri dari klaim dengan data yang baik, <i>warrant</i> , atau <i>backing</i> , tapi tidak mengandung sanggahan apapun
3	Argumentasi terdiri dari serangkaian klaim dengan data yang baik, <i>warrant</i> , atau <i>backing</i> dengan sanggahan yang lemah sekali
4	Argumentasi menunjukkan klaim dengan bantahan yang diidentifikasi dengan jelas. Argumen tersebut mungkin memiliki beberapa klaim dan umpan balik, tapi ini tidak diperlukan
5	Argumentasi menampilkan pernyataan yang panjang dengan lebih dari satu sanggahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah yang dicapai oleh peserta didik berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 2 Kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik

Materi	No Soal	Kelas X MIA-1									
		Level 1		Level 2		Level 3		Level 4		Level 5	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Hukum 1 Newton	1	6	-	14	1	8	24	-	3	-	-
Hukum 2 Newton	2	8	-	7	4	9	8	3	16	-	-
	3	5	-	15	1	4	16	-	11	-	-
Hukum 3 Newton	4	4	1	4	8	-	15	-	1	-	-
	5	3	13	-	4	-	5	-	-	-	-

Keterangan:

T1 : jumlah anak yang mencapai level tertentu pada *pre-test*

T2 : jumlah anak yang mencapai level tertentu pada *post-test*

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa pada materi Hukum 1 Newton sebagian besar kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik berada pada level 2 di *pre-test* berikutnya sebagian besar mampu mencapai level 3 di *pos-test*. Pada materi Hukum 2 Newton sebagian besar kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik berada pada level 1 sampai 3 di *pre-test* berikutnya sebagian besar mampu mencapai level 3 dan 4 di *post-test*. Sedangkan pada materi Hukum 3 Newton di *pre-test* sebagian besar kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik berada pada level 1 dan terdapat sebagian besar peserta didik yang tidak mampu memberikan argumentasi ilmiah secara tepat pada materi ini. Berikutnya, pada materi Hukum 3 Newton sebagian besar peserta didik mampu mencapai level 2 dan 3 di *pos-test*.

Kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik untuk setiap sub bab materi adalah berbeda. Pada materi Hukum 3 Newton peserta didik memiliki kemampuan argumentasi dalam kategori rendah, sebab sebagian besar peserta didik tidak mampu memberikan argumentasi secara tepat dan sebagian besar kemampuan

argumentasi ilmiah yang mampu dicapai oleh peserta didik pada materi ini adalah sebatas pada level 1. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal diantaranya rendahnya pemahaman peserta didik pada materi Hukum 3 Newton. Peserta didik memiliki pemahaman dimana gaya berat dan gaya normal yang bekerja pada sebuah benda merupakan pasangan gaya-aksi dan reaksi. Peserta didik mengabaikan bahwa gaya aksi dan reaksi bekerja pada benda yang berbeda, tentunya dengan pemahaman ini peserta didik tidak mampu memberikan argumentasi ilmiah secara tepat.

Hasil peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah tertulis peserta didik di atas didukung oleh kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik secara lisan. Berikut hasil analisis kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik secara lisan. Uraian berikut adalah transkrip percakapan peserta didik pada sesi argumentasi di materi Hukum 1 Newton.

*Pertanyaan fenomena:*

*Ketika Anda berada di bus dengan posisi berdiri, tiba-tiba sopir bus menginjak gas dan bus melaju. Bagaimana respon tubuh Anda? Jelaskan pendapat Anda!*

Berdasarkan pertanyaan fenomena di atas peserta didik perwakilan dari beberapa kelompok menyampaikan argumentasi seperti yang diuraikan di bawah ini. Perwakilan kelompok 3, Sinta (2019) memberikan pernyataan sebagai berikut:

“...saat sopir bus menginjak gas respon tubuh akan terdorong ke belakang karena tubuh kita mempertahankan posisi awalnya kejadian ini sama dengan hukum 1 sama dengan hukum kelembaman...”

Pernyataan tersebut merupakan pernyataan argumentasi pada level 3. Peserta didik menyatakan klaim sederhana “...saat sopir bus menginjak gas...” didukung dengan data yakni pernyataan “...respon tubuh akan terdorong ke belakang...”, disertai penjelasan hubungan antara klaim dan data yang diajukan, berupa pernyataan “...karena tubuh kita mempertahankan posisi awalnya...”. Pada pernyataan ini mengandung pembenaran secara teori (*backing*), namun *backing* yang diberikan sangat lemah.

Uraian berikut merupakan transkrip percakapan peserta didik pada sesi argumentasi di materi Hukum 2 Newton.

*Pertanyaan fenomena :*

*Ada 3 trolly yang sama namun berisi beban yang berbeda, trolly 1 tanpa beban, trolly 2 berisi sedikit beban, dan trolly 3 berisi banyak beban. Jika gaya yang diberikan untuk mendorong trolly-trolly tersebut*

*adalah sama besar! Troli manakah yang akan mudah digerakkan? Jelaskan pendapatmu!*

Berdasarkan pertanyaan fenomena di atas peserta didik perwakilan dari beberapa kelompok menyampaikan argumentasi seperti yang diuraikan di bawah ini. Perwakilan kelompok 2, Mala (2019) memberikan pernyataan sebagai berikut:

*“Kalo menurut kelompok kami yang paling mudah adalah troli 1 karena tidak ada bebannya. Kalo sesuai teori sesuai teori Hukum 2 Newton karena gaya nya sama dan troli satu tidak ada beban jadi lebih mudah mendorong troli nomor 1 “*

Berdasarkan kutipan, pernyataan tersebut merupakan argumentasi pada level 3. Peserta didik mampu memberikan klaim sederhana disertai data dilengkapi dengan *warrant* (pernyataan hubungan antara klaim dan data). Peserta didik juga memberikan *backing* (pembenaran secara teori), namun *backing* yang diberikan dalam kategori lemah.

Berikut merupakan transkrip percakapan peserta didik pada sesi argumentasi di materi Hukum 3 Newton.

*Pertanyaan fenomena:*

*Semua benda yang berada di permukaan bumi memiliki gaya berat ( $w$ ) dengan arah ke bawah akibat gaya gravitasi dan memiliki gaya normal ( $N$ ) dengan arah ke atas, apakah  $w$  dan  $N$  merupakan pasangan gaya aksi dan reaksi ?*

Berdasarkan pertanyaan di atas, Siti (2019) memberikan pernyataan sebagai berikut:

*“...menurut kami iya, aksinya  $w$  si kardus menekan ke bawah lantai dan reaksinya si  $N$  kardus, ini sesuai dengan Hukum 3 Newton...”*

Pernyataan yang disampaikan oleh peserta didik merupakan pernyataan argumentasi pada level 1 dan pernyataan yang diberikan kurang tepat untuk menjawab pertanyaan yang diberikan.

Berdasarkan hasil analisis terhadap kemampuan argumentasi ilmiah lisan dari peserta didik di atas diperoleh hasil bahwa kemampuan argumentasi ilmiah lisan peserta didik untuk materi Hukum 1, 2 dan 3 Newton secara berturut-turut berada pada level 3, 3, dan 1. Hasil ini mendukung hasil kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik secara tertulis yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Dengan demikian, model pembelajaran ADI yang diterapkan dapat dinyatakan mampu melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

## PENUTUP

### Simpulan

Model pembelajara *Argument Driven Inquiry* (ADI) mampu melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik SMA. Dimana pada *pre-test* rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik berada pada level 1 dan 2 sedangkan pada *post-test* kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik mampu mencapai level 3 dan 4. Hal ini didukung oleh hasil analisis kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik secara lisan.

### Saran

Lembar instrumen soal yang digunakan dalam penelitian masih belum mampu menstimulus peserta didik untuk mencapai level argumentasi ilmiah yang kompleks yakni level 5. Sehingga perlu dilakukan pembenahan dan pengembangan terhadap lembar instrumen soal agar mampu menstimulus peserta didik untuk mencapai level argumentasi ilmiah pada level yang kompleks, yakni level 5.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Ichsan Mahardika, Fitriah, dan Zainuddin (2015). Keterampilan Berargumentasi Ilmiah Pada Pembelajaran Fisika Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Vidya Karya*. Vol. 30 No. 2
- Demircioglu, Tuba, & Ucar, S. (2015). Investigating the Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory. (Online), 15 (1), 267-283.
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*. Vol. 38 (1) : 39-72
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne J. (2004). Tapping into Argumentation Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*. 88 (6) : 915 – 993
- Erduran, S., & Aleixandre, Maria P. J. (2008). *Argumentation in Science Education*. London: Spinger Science
- Ginanjar, Wahyu S. (2014). Penerapan Model Argument Driven Inquiry dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik SMP. *journal.fpmipa.upi.edu*. Vol. 20 No.1
- Gresi Dwiretno, Woro Setyarsih. (2018). Kemampuan Argumentasi Ilmiah dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA dalam Penerapan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI). *Journal Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol. 07 No.02 : pp 337-340

Hamidah, Darmadi, I. W., & Darsikin. (2015). Analisis Pemahaman Arti Fisis Konsep Hukum Newton Mahapeserta didik Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, Vol. 3 No. 4.

Ika Sakti Kurniasri, Woro Setyarsih. (2017). Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) Untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Materi Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol. 06 No. 03 : 171 174

Irhamila Aisyah., Wasis. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta didik Pada Materi Kalor Di SMAN 1 Pacet. *Journal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol. 4, No.2 : 83-87

Muna, Izza A. (2015). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa PGMI Pada Konsep Hukum Newton Menggunakan *Certainty Of Response Index* (CRI). *Cendekia*. Vol. 13 No. 2

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.

