

Pengaruh Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* dengan Tinjauan Empiris dan Teoritis terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik SMA Kelas XI pada Materi Fluida Statis

Iva Datun*, Agus Suyudi, Sulur

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 80, Malang, 65145, Indonesia.

*Email: aldoiva678@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI) dengan tinjauan empiris dan teoritis terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik yang terdiri dari 5 indikator (klaim, data, pembenaran, dukungan, dan sanggahan) pada materi fluida statis. Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi yang dirancang dengan menggunakan desain *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 8 Malang tahun pelajaran 2019/2020 yang terdiri dari 6 kelas. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 1 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda beralasan. Metode observasi yang digunakan yaitu lembar observasi ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis dan dokumentasi. Uji hipotesis pada penelitian ini dengan menggunakan uji statistik parametrik. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tapan, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

Kata Kunci: model pembelajaran ADI, tinjauan empiris, tinjauan teoritis, kemampuan argumentasi ilmiah, fluida statis.

1. Pendahuluan

Fisika sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) memiliki tujuan menciptakan manusia yang dapat mengonstruksi pengetahuannya melalui kemampuan berargumentasi. Menurut Inch dalam [1] mengemukakan bahwa argumentasi adalah proses memperkuat suatu klaim melalui analisis berpikir kritis berdasarkan dukungan bukti dan alasan yang logis, dimana bukti-bukti itu dapat mengandung fakta yang dapat diterima sebagai suatu kebenaran. Berdasarkan pengertian tersebut, maka kemampuan argumentasi penting dilatihkan dalam pembelajaran IPA khususnya fisika. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik memiliki pandangan yang jelas, nalar yang logis, dan penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajarinya. Selain itu, alasan pentingnya kemampuan argumentasi ilmiah diterapkan dalam pembelajaran fisika, yaitu (1) ilmuwan dalam menemukan temuannya menggunakan argumentasi dalam meningkatkan dan mengembangkan pengetahuan ilmiahnya, (2) masyarakat membutuhkan kemampuan argumentasi yang baik dalam perdebatan ilmiah, dan (3) peserta didik membutuhkan argumentasi dalam pembelajaran untuk memperkuat pemahamannya. Oleh karena kemampuan argumentasi penting untuk dikembangkan, maka peserta didik perlu dilatih untuk berargumentasi yang baik [2]. Berdasarkan *Toulmin's argumentation pattern* (TAP) keterampilan argumentasi yang baik dibangun dari beberapa komponen argumentasi, yang terdiri atas klaim (*claim*), data (*data*), pembenaran (*warrant*), dukungan (*backing*), dan sanggahan (*rebuttal*) [3].

Salah satu materi fisika yang dipelajari di SMAN 8 Malang kelas XI adalah materi fluida statis. Materi tersebut sangat relevan untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah karena banyak membahas konsep-konsep dan penerapan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, dimana dari konsep dan penerapan tersebut dapat dibuat suatu permasalahan dunia nyata. Adanya permasalahan mendorong peserta didik untuk terlatih dalam memecahkan masalah sehingga meningkatkan kemampuan argumentasi mereka. Peserta didik, dalam memecahkan masalah, dituntut untuk mengemukakan faktor penyebab masalah berdasarkan data dan fakta, dampak yang ditimbulkan berdasarkan teori yang mendukung, dan solusi mengatasi masalah tersebut, sehingga dapat mengembangkan kemampuan argumentasi mereka [4].

Fakta yang ada mengenai kemampuan argumentasi peserta didik masih relatif rendah. Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik ditunjukkan oleh hasil penelitian [5] yang menyatakan bahwa persentase aspek keterampilan argumentasi peserta didik antara lain klaim 44,08%, bukti (data) 26,88%, alasan (pembenaran) 20,43 %, dan bantahan 0%. Rerata keterampilan argumentasi peserta didik adalah 22,84%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan argumentasi peserta didik masih rendah. Hal tersebut karena presentase setiap aspek argumentasi tidaklah sama. Siswa lebih terlatih dan terampil dalam aspek klaim saja dengan presentase 44,08% dan aspek lainnya seperti bukti dan alasan memiliki persentase yang masih rendah yaitu sekitar 20%. Sedangkan aspek sanggahan sangatlah rendah yaitu sebesar 0%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat diidentifikasi bahwa peserta didik lebih terampil dalam klaim suatu masalah tanpa disertai bukti dan alasan yang jelas serta sanggahan untuk mempertahankan argumen mereka.

Fakta lain mengenai rendahnya kemampuan argumentasi peserta didik juga ditunjukkan oleh hasil ujian nasional periode 2017/2018 pada materi fluida statis. Indikator soal fluida statis pada ujian nasional yang termasuk dalam indikator bernalar/berargumentasi mendapatkan hasil sangat rendah dibandingkan soal fisika yang lainnya yaitu sebesar 29,47% [6]. Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik juga diungkap oleh [7] yang menyatakan bahwa persentase pola penalaran ilmiah peserta didik pada materi fluida statis secara keseluruhan yaitu 31,8%. Hasil inilah yang menjadi salah satu penyebab negara Indonesia menduduki peringkat bawah dari berbagai negara yang di dunia dalam hal kemampuan bernalar atau berargumentasi ilmiah.

Hasil studi PISA menunjukkan peserta didik Indonesia berada pada ranking amat rendah, salah satunya dalam kemampuan sains yang di dalamnya terdapat keterampilan memberi argumen ilmiah terhadap suatu masalah yang disajikan oleh guru. Hasil studi PISA 2015 menunjukkan bahwa kemampuan sains peserta didik pada tahun 2015 yaitu sebesar 68,2% yang masih jauh dibandingkan negara lainnya. Hasil tersebut menempatkan negara Indonesia pada peringkat 10 terbawah yaitu 69 dari 76 negara partisipan [8].

Berdasarkan observasi awal di kelas XI SMAN 8 Malang diperoleh hasil bahwa selama proses pembelajaran hanya sedikit peserta didik yang terlihat mengajukan pendapat terkait materi fluida statis. Ketika guru bertanya, jawaban peserta didik masih berupa jawaban sederhana tanpa disertai pendukung berupa bukti dan alasan yang kuat. Kegiatan diskusi serta interaksi antara peserta didik maupun peserta didik dengan guru kurang intensif. Masalah yang timbul ini disebabkan karena guru belum memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah. Sehingga kondisi seperti ini mengarahkan ke keadaan belajar yang kurang kondusif bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan argumentasi mereka.

Berdasarkan permasalahan dan pentingnya kemampuan argumentasi ilmiah yang telah dipaparkan, maka dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik kelas XI SMA Kemala Bhayangkari 3 Porong pada materi fluida statis yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI). Model ADI merupakan sebuah model pembelajaran berorientasi inkuiri

(penyelidikan) yang menekankan pada kegiatan berargumentasi ilmiah sehingga mampu melatih peserta didik dalam berargumentasi/bernalar [1]. Model pembelajaran ADI didesain untuk menyiapkan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mengembangkan metode mereka sendiri pada saat memperoleh data, melakukan investigasi, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan penyelidikan, menulis, dan berpikir lebih reflektif [4]. Sintaks model pembelajaran ADI meliputi delapan tahap yaitu (1) identifikasi topik utama, (2) merancang metode dan mengumpulkan data, (3) produksi argumen tentatif, (4) sesi argumentasi, (5) diskusi reflektif eksplisit, (6) pembuatan laporan penyelidikan, (7) *peer review double blind*, dan (8) revisi laporan berdasarkan hasil *peer review* [9]. Pada langkah pembelajaran ADI inilah kemampuan argumentasi siswa akan dilatih khususnya pada tahap produksi argumen tentatif dan sesi argumentasi.

Kemampuan argumentasi peserta didik akan lebih berkembang jika dalam pelaksanaannya disertai dengan tinjauan empiris dan teoritis. Tinjauan empiris menunjukkan diperolehnya produk fisika berdasarkan kegiatan eksperimen. Sedangkan tinjauan teoritis menunjukkan diperolehnya produk fisika melalui penelusuran teoritis. Menurut Zahara *et al* [10] dalam pembelajaran fisika, peserta didik dituntut untuk melakukan kegiatan praktis (tinjauan empiris) sebagai upaya untuk memproses perolehan sementara (gagasan awal) dan melakukan inferensi logis (menyusun simpulan dari informasi/tinjauan teoritis) hingga mampu berargumentasi pada saat diberi suatu masalah, yang bertujuan untuk membentuk suatu prinsip fisika yang utuh. Oleh karena itu penerapan model pembelajaran ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis dimungkinkan dapat memberi pengaruh yang baik untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Pada penelitian ini diberikan perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelompok eksperimen akan mendapatkan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis. Sedangkan untuk kelas kontrol, akan diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 8 Malang tahun pelajaran 2019/2020 yang terdiri dari 6 kelas. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling cluster* yaitu teknik *sampling* yang digunakan peneliti dalam mengambil sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 1 sebagai kelas kontrol.

Desain penelitian yang digunakan dalam eksperimen kuasi ini adalah *pretest-posttest control group design*. Pada desain ini, peserta didik dalam kelompok eksperimen maupun kontrol diberikan *pretest* sebelum diberi perlakuan dan diberikan *posttest* setelah diberi perlakuan. *Pretest-posttest control group design* dijabarkan dalam Tabel 1.

X_1 merupakan perlakuan memberikan model pembelajaran ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis di kelas eksperimen sedangkan X_2 merupakan perlakuan memberikan model pembelajaran konvensional di kelas kontrol. O_1 merupakan *pretest* (sebelum perlakuan) pada kelas eksperimen, O_2 merupakan *posttest* (setelah perlakuan) pada kelas eksperimen, O_3 merupakan *pretest* (sebelum perlakuan) pada kelas kontrol, dan O_4 merupakan *posttest* (setelah perlakuan) pada kelas kontrol.

Tabel 1. *Pretest-posttest control group design*.

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	X_2	O_4

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes dengan instrumen berupa soal pilihan ganda beralasan sebanyak 15 butir. Kriteria penilaian hasil tes yaitu jawaban benar alasan benar diberi skor 4, jawaban salah dan alasan benar diberi skor 3, jawaban benar dan alasan salah diberi skor 2, jawaban salah dan alasan salah diberi skor 1, tidak menjawab diberi skor 0. Selain teknik tes, pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan metode observasi, dimana metode tersebut menggunakan lembar observasi ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis dan dokumentasi.

Pada penelitian ini, sebelum digunakan untuk mengambil data, butir soal terlebih dahulu divalidasi oleh ahli yaitu dosen dan guru mata pelajaran fisika. Setelah divalidasi oleh ahli, butir soal diuji coba pada 60 subjek untuk memperoleh hasil validitas dan reliabilitas soal yang pada akhirnya soal dapat digunakan untuk mengambil data *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* tersebut terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas, uji kesamaan dua rata-rata kelompok, serta uji homogenitas. Hasil perhitungan homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Levene statistic* dan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$) dengan bantuan *SPSS Release-16.0 for Windows*. Apabila data uji prasyarat adalah normal dan homogen, maka akan dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *independent samples t-test (one-tailed)* dan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$) dengan bantuan *SPSS Release-16.0 for Windows*.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan studi literatur, fakta yang ada mengenai kemampuan argumentasi peserta didik masih relatif rendah. Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik ditunjukkan oleh hasil penelitian dalam [5] yang menyatakan bahwa persentase aspek keterampilan argumentasi peserta didik antara lain klaim 44,08%, bukti (data) 26,88%, alasan (pembenaran) 20,43 %, dan bantahan 0%. Rerata keterampilan argumentasi peserta didik adalah 22,84%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan argumentasi peserta didik masih rendah. Hal tersebut karena persentase setiap aspek argumentasi tidaklah sama. Siswa lebih terlatih dan terampil dalam aspek klaim saja dengan persentase 44,08% dan aspek lainnya seperti bukti dan alasan memiliki persentase yang masih rendah yaitu sekitar 20%. Sedangkan aspek sanggahan sangatlah rendah yaitu sebesar 0%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat diidentifikasi bahwa peserta didik lebih terampil dalam klaim suatu masalah tanpa disertai bukti dan alasan yang jelas serta sanggahan untuk mempertahankan argumen mereka.

Fakta lain mengenai rendahnya kemampuan argumentasi peserta didik juga ditunjukkan oleh hasil ujian nasional periode 2017/2018 pada materi fluida statis. Indikator soal fluida statis pada ujian nasional yang termasuk dalam indikator bernalar/berargumentasi mendapatkan hasil sangat rendah dibandingkan soal fisika yang lainnya yaitu sebesar 29,47% [6]. Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik juga diungkap oleh [7] yang menyatakan bahwa persentase pola penalaran ilmiah peserta didik pada materi fluida statis secara keseluruhan yaitu 31,8%. Hasil inilah yang menjadi salah satu penyebab negara Indonesia menduduki peringkat bawah dari berbagai negara yang di dunia dalam hal kemampuan bernalar atau berargumentasi ilmiah.

Hasil studi PISA menunjukkan peserta didik Indonesia berada pada ranking amat rendah, salah satunya dalam kemampuan sains yang di dalamnya terdapat keterampilan memberi argumen ilmiah terhadap suatu masalah yang disajikan oleh guru. Hasil studi PISA 2015 menunjukkan bahwa kemampuan sains peserta didik pada tahun 2015 yaitu sebesar 68,2% yang masih jauh dibandingkan negara lainnya. Hasil tersebut menempatkan negara Indonesia pada peringkat 10 terbawah yaitu 69 dari 76 negara partisipan [8].

Berdasarkan observasi awal di kelas XI SMAN 8 Malang diperoleh hasil bahwa selama proses pembelajaran hanya sedikit peserta didik yang terlihat mengajukan pendapat terkait materi fluida statis. Ketika guru bertanya, jawaban peserta didik masih berupa jawaban sederhana tanpa disertai pendukung berupa bukti dan alasan yang kuat. Kegiatan diskusi serta interaksi antara peserta didik maupun peserta didik dengan guru kurang

intensif. Masalah yang timbul ini disebabkan karena guru belum memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah. Sehingga kondisi seperti ini mengarahkan ke keadaan belajar yang kurang kondusif bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan argumentasi mereka.

Model Pembelajaran yang dianggap cocok untuk melatih kemampuan argumentasi peserta didik yaitu model pembelajaran ADI. Hal ini disebabkan sintaks dari model pembelajaran ADI terdiri dari mengidentifikasi tugas (*task*) dan pertanyaan penyelidikan, mengumpulkan data, membuat suatu argumen tentatif, sesi argumentasi, diskusi reflektif dan eksplisit, membuat laporan investigasi tertulis, melakukan *peer review* tersamar ganda, dan melakukan revisi lanjutan terhadap laporan siswa yang mana pada pelaksanaannya disertai tinjauan empiris (perolehan pengetahuan dengan cara melakukan suatu percobaan) dan tinjauan teoritis (perolehan pengetahuan dengan cara peneluran teoritis). Penerapan model ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis dapat melatih dan berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik yang terdiri dari klaim, data, pembenaran, dukungan, dan sanggahan dibandingkan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

4. Kesimpulan

Dari hasil kajian model *argument driven inquiry* (ADI) dengan tinjauan empiris dan teoritis dapat disimpulkan bahwa model ini merupakan model pembelajaran yang berbasis konstruktivisme yang terdiri dari delapan fase yang dalam pelaksanaannya disertai tinjauan empiris dan teoritis. Model pembelajaran ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis terdiri dari mengidentifikasi tugas (*task*) dan pertanyaan penyelidikan, mengumpulkan data, membuat suatu argumen tentatif, sesi argumentasi, diskusi reflektif dan eksplisit, membuat laporan investigasi tertulis, melakukan *peer review* tersamar ganda, dan melakukan revisi lanjutan terhadap laporan siswa. Model ini cocok apabila diterapkan dalam pembelajaran fisika karena hakikatnya pada pembelajaran fisika terdapat banyak sekali fenomena alam, dimana dari fenomena tersebut dapat dibuat masalah dunia nyata. Berdasarkan fenomena alam sebagai masalah tersebut peserta didik akan diarahkan untuk mengemukakan solusi disertai alasan dan bukti yang kuat sehingga pendapatnya dapat diterima sebagai suatu kebenaran dan ilmu pengetahuan.

Daftar Rujukan

- [1] S. D. Amielia, S. Suciati, and M. Maridi, "Enhancing students' argumentation skill using an argument driven inquiry-based module," *J. Educ. Learn. (EduLearn)*, vol. 12, no. 3, pp. 464–471, 2018.
- [2] W. S. Ginanjar and S. Utari, "Penerapan model argument-driven inquiry dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP," *J. Pengajar. MIPA*, vol. 20, no. 1, pp. 32–37, 2015.
- [3] O. S. Marhamah, I. Nurlaelah, and I. Setiawati, "Penerapan model argument-driven inquiry (ADI) dalam meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa pada konsep pencemaran lingkungan di kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang," *Quagga: J. Pendidik. Biol.*, vol. 9, no. 2, pp. 39–45, 2017.
- [4] M. Garcia-Mila, S. Gilabert, S. Erduran, and M. Felton, "The effect of argumentative task goal on the quality of argumentative discourse," *Sci. Educ.*, vol. 97, no. 4, pp. 497–523, 2013.
- [5] P. Stapleton and Y. A. Wu, "Assessing the quality of arguments in students' persuasive writing: A case study analyzing the relationship between surface structure and substance," *J. Eng. Academic Purposes*, vol. 17, pp. 12–23, 2015.
- [6] V. D. Pratiwi, P. Parno, and H. Wisodo, "Identifikasi pemahaman konsep dan penalaran ilmiah siswa SMA pada materi fluida statis," *Momentum: Phys. Educ. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 56–63, 2018.



- [7] Badan Penelitian dan Pengembangan, *Hasil Ujian Nasional 2018 Jenjang SMA-SMK*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [8] K. Kartianom and O. Ndayizeye, “What’s wrong with the Asian and African Students’ mathematics learning achievement? The multilevel PISA 2015 data analysis for Indonesia, Japan, and Algeria,” *J. Ris. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 2, pp. 200–210, 2017.
- [9] Y. Andriani and R. Riandi, “Peningkatan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran argument driven inquiry pada pembelajaran IPA terpadu di SMP kelas VII,” *Edusains*, vol. 7, no. 2, vol. 114–120, 2015.
- [10] I. K. Zahara, U. Rosidin, K. Helina, and N. Hasnunidah, “Pengaruh penerapan model argument driven inquiry (ADI) pada pembelajaran IPA terhadap keterampilan argumentasi siswa SMP berdasarkan perbedaan kemampuan akademik,” *JIFP (J. Ilmu Fis. Pembelajaran.)*, vol. 2, no. 2, vol. 53–61, 2018.