

Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) Pada Fisika

Agus Budiyo*, Dadi Rusdiana, dan S. Ida Kholida

Abstrak

Pembelajaran fisika menitikberatkan pada pembelajaran inkuiri, Pembelajaran inkuiri dengan kegiatan praktikum akan melibatkan siswa secara langsung dalam berbagai aktivitas. Selain itu, hal lain yang perlu dikembangkan pada siswa adalah kemampuan argumentasi. Tujuan pendidikan sains tidak hanya penguasaan konsep-konsep ilmiah, tetapi juga belajar bagaimana untuk terlibat dalam wacana ilmiah. pembelajaran yang mampu memfasilitasi kedua hal tersebut adalah argument based science inquiry (ABSI), komponen utama dalam ABSI yaitu inkuiri dan argumentasi, ABSI mempunyai karakteristik: (1) Pembelajaran praktikum berbasis inkuiri secara berkelompok, (2) Siswa bertukar pemahaman dalam kelompok dalam bentuk beradu argumen berdasarkan data hasil praktikum, (3) Membandingkan ide-ide sains dari hasil diskusi kelompok dengan buku atau sumber lainnya melalui diskusi kelas dan saling beradu argumen antar kelompok.

Kata-kata Kunci : Pembelajaran, Argumentasi, Inkuiri Sains

Pendahuluan

Pembelajaran fisika menitikberatkan pada pembelajaran inkuiri, Pembelajaran inkuiri dengan kegiatan praktikum akan melibatkan siswa secara langsung dalam berbagai aktivitas. Selain itu, hal lain yang perlu dikembangkan pada siswa adalah kemampuan argumentasi. Tujuan pendidikan sains tidak hanya penguasaan konsep-konsep ilmiah, tetapi juga belajar bagaimana untuk terlibat dalam wacana ilmiah. Pembelajaran fisika yang mengintegrasikan argumentasi dalam inkuiri sains telah memberikan dampak yang positif pada siswa baik dalam hal penguasaan konsep maupun kemampuan argumentasi. Demirci dan Gunel (2014) melaporkan bahwa ABSI mampu meningkatkan hasil belajar siswa, kemampuan argumentasi dan kemampuan menulis. Lebih lanjut Demircioglu dan Ucar (2012) melaporkan bahwa model pembelajaran *argument driven inquiry* efektif dalam meningkatkan kualitas berargumentasi siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

Pembelajaran ABSI merupakan pembelajaran yang menitikberatkan pada kemampuan argumentasi siswa, karena dalam pembelajaran ABSI mengedepankan kegiatan diskusi antar siswa sebagai upaya melatih kemampuan argumentasi tersebut, baik dalam bentuk diskusi kelompok maupun diskusi kelas. Selain itu, hal yang lebih penting adalah argumentasi tersebut berdasarkan kegiatan inkuiri sains, sehingga dalam berargumentasi, siswa didasarkan argumennya berdasarkan hasil kegiatan inkuiri sains tersebut. Pembelajaran ABSI mengadopsi pada pendekatan *science writing heuristic*. *Science writing heuristic* telah digunakan secara luas sebagai pendekatan *argument-based*

science inquiry (ABSI) di banyak negara termasuk Amerika Serikat, Korea dan Turki (Hasancebi, 2012).

Argumentasi

Osborne (2010) mendefinisikan Argumentasi sebagai upaya untuk memvalidasi atau menyangkal klaim atas dasar alasan dengan cara yang mencerminkan nilai-nilai ilmiah. Sebuah klaim, dalam konteks ini, bukan hanya pendapat atau ide. Klaim adalah dugaan, penjelasan, atau kesimpulan yang memberikan jawaban pertanyaan penelitian.

Sejalan dengan itu, Driver dkk. (2000) menyatakan bahwa argumentasi adalah studi tentang bagaimana seseorang dalam situasi tertentu beralasan dari premis ke kesimpulan, yang menggunakan penalaran formal dan keterampilan evaluasi. Argumentasi adalah tujuan utama pendidikan sains yang melibatkan siswa dalam praktek ilmiah yang kompleks untuk membangun dan membenarkan klaim pengetahuan (Duschl, 2008). Argumentasi mengacu pada proses membangun pendapat (claim) yang didasari data, melalui warrant sebagai justifikasi, sehingga klaim yang dikemukakan menjadi akurat dan tak terbantahkan kebenarannya. Billig dan Kuhn (Osborne, 2010) menyatakan bahwa argumentasi merupakan proses berpikir yang dapat dikembangkan melalui penalaran siswa dalam kegiatan diskusi kelompok. Melalui argumentasi, siswa terlibat dalam memberikan bukti, data, serta teori yang valid untuk mendukung pendapat (klaim) mereka terhadap suatu permasalahan. Kemampuan berargumentasi adalah kemampuan

siswa dalam memberikan alasan, baik itu berupa data, pembenaran, ataupun dukungan, untuk memperkuat atau menolak suatu pendapat (claim) (Osborne, Erduran, dan Simon, 2004).

Model argumentasi pertama kali diusulkan oleh Toulmin pada tahun 1958, serta mengembangkan suatu kerangka argumentasi sebagai dasar perspektif teoritis dalam argumen. Model argumentasi Toulmin telah digunakan secara luas untuk membantu siswa dalam membangun argumentasi, karena memiliki sifat dasar argumentasi wacana. Toulmin (dalam Robertshaw dan Campbell, 2013: 200) mengajukan skema yang mendeskripsikan struktur suatu argumentasi yang disebut sebagai Toulmin's Argumen Pattern (TAP). Komponen utama dalam TAP adalah kemampuan siswa dalam memberikan pendapat (claim), kemampuan siswa memberikan dan menganalisis data, kemampuan memberikan pembenaran (warrant), kemampuan memberikan dukungan (backing), serta kemampuan siswa dalam membuat sanggahan (rebuttal) terhadap permasalahan.

Argumentasi Toulmin memiliki kesesuaian dengan argumentasi sehari-hari yang memudahkan tugas analisis menghubungkan bagian-bagian utamanya dalam memfasilitasi konseptualisasi makna argumen. Beberapa manfaat dari model argumentasi Toulmin adalah: (1) aturan sederhana agar prosedur diskusi melalui jenis dan tata bahasa; (2) keseluruhan struktur yang jelas dari apa yang telah dikatakan atau ditulis; (3) kontribusi yang kompleks menjadi lebih jelas ketika dipecah menjadi elemen-elemen argumentasi. Komponen utama TAP meliputi: (a) Ground/Data adalah bukti yang jadi titik tolak mendukung klaim merupakan informasi yang diketahui, (b) Warrant adalah alasan yang menghubungkan antara data dan klaim; (c) Klaim adalah pernyataan tentang apa atau apa nilai yang dianut orang; (d) Kualifikasi adalah kondisi-kondisi yang perlu ada agar klaim itu benar, dan mewakili keterbatasannya, e) Backing/Pendukung adalah asumsi-asumsi dasar yang sering tidak dimunculkan secara eksplisit, karena dianggap telah disepakati bersama membenarkan alasan (warrant). (f) Rebuttal/Sanggahan adalah pernyataan-pernyataan yang mengantisipasi keberatan terhadap kesimpulan (Toulmin, 1958; Robertshaw dan Campbell, 2013).

Pembelajaran Inkuiri

pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang memberikan kesempatan luas kepada siswa. Inkuiri dapat diartikan sebagai pertanyaan atau penyelidikan. Istilah inkuiri sekarang ini lebih populer dengan

sebutan inkuiri ilmiah (scientific inquiry). National Research Council (1996) mendefinisikan inkuiri ilmiah sebagai cara-cara yang dilakukan para ilmuwan untuk mempelajari alam semesta dan mengajukan penjelasan berdasarkan bukti yang diperoleh dari usaha mereka. Dalam pembelajaran, inkuiri mengacu pada berbagai aktivitas siswa dalam mengembangkan pengetahuan dan memahami ide-ide ilmiah sebaik yang dipahami para ilmuwan dalam mempelajari alam semesta.

National Science Teacher Association (Wenning, 2011) menjelaskan bahwa inkuiri ilmiah adalah cara yang sangat kuat untuk memahami konten sains. Siswa belajar bagaimana memberikan pertanyaan dan menggunakan bukti untuk menjawabnya. Dalam proses pembelajaran, siswa belajar untuk mengadakan investigasi dan mengumpulkan bukti dari berbagai sumber, mengembangkan penjelasan dari informasi yang diperoleh, dan mengkomunikasikan serta mempertahankan kesimpulan mereka. Lebih lanjut Arslan (2014: 407), pembelajaran inkuiri didefinisikan sebagai suatu proses aktif yang terdiri dari pengamatan, mengajukan pertanyaan, mencari informasi dari berbagai sumber untuk mengetahui, merencanakan penyelidikan, mengkaji apa yang telah diketahui berdasarkan bukti eksperimen, menggunakan peralatan, menganalisis dan menginterpretasi data, mengajukan jawaban, penjelasan dan prediksi serta mengkomunikasikan hasilnya. Dalam pembelajaran dengan inkuiri, siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan prinsip-prinsip serta mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan konsep-konsep oleh mereka sendiri (Simsek dan Kabanipar, 2010).

Science inquiry merupakan sebuah pendekatan untuk pendidikan sains yang dibangun oleh siswa. Siswa belajar sains menggunakan metode, mengadopsi sikap, dan menerapkan keterampilan ilmuwan ketika melakukan penelitian ilmiah. Siswa dapat menemukan masalah mereka sendiri dan menghasilkan mereka pertanyaan sendiri, merumuskan hipotesis mereka sendiri, merancang dan mengimplementasikan metode mereka sendiri untuk menguji hipotesis mereka, dan menggunakan data mereka sendiri untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan aslinya.

Model pembelajaran inkuiri dapat dipadukan dengan kegiatan inkuiri di laboratorium (inquiry labs), sehingga memberikan kesempatan yang luas kepada siswa untuk berpartisipasi aktif melakukan proses pemecahan masalah melalui aktivitas laboratorium. pembelajaran fisika dengan aktivitas laboratorium memungkinkan siswa dapat

menumbuhkan sikap ilmiah untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan mendasar, sehingga dalam proses pembelajaran, siswa dapat memahami konsep yang dipelajarinya.

Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry*

Pembelajaran *argument based science inquiry* (ABSI) adalah sebuah pendekatan pembelajaran inkuiri yang mengintegrasikan argumentasi dalam pembelajaran. dalam penerapannya pembelajaran ABSI mengadopsi pada pembelajaran *Science Writing Heuristic* (SWH). SWH awalnya dikembangkan oleh (Keys et al., 1999) untuk mengintegrasikan kegiatan penyelidikan berbasis argumen, kerja kelompok kolaboratif dan untuk strategi belajar menulis. Argumentasi dan penyelidikan adalah dua utama mendasari unsur SWH tersebut.

Adapun fase-fase pembelajaran ABSI (Hasancebi, 2012) sebagai berikut :

1. **Fase 1:** *Exploration of pre-instruction understanding* (eksplorasi pemahaman sebelum pembelajaran).
2. **Fase 2:** *Participation in laboratory activity* (partisipasi dalam kegiatan praktikum).
3. **Fase 3:** *Negotiation shape I: writing personal meaning for laboratory activity* (menulis pengertian individu untuk kegiatan praktikum).
4. **Fase 4:** *Negotiation shape II: sharing and comparing data interpretations in small groups* (bertukar pikiran dan membandingkan interpretasi data dalam kelompok kecil).
5. **Fase 5:** *Negotiation shape III: comparing science ideas to textbooks or other printed resources* (membandingkan ide-ide sains dengan buku teks atau sumber lainnya).
6. **Fase 6:** *Negotiation shape IV: individual reflections and writing* (refleksi dan menulis secara individu).
7. **Fase 7:** *Exploration of post instruction understanding* (eksplorasi pemahaman setelah pembelajaran).

Dari fase-fase diatas terlihat bahwa pembelajaran ABSI memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan praktikum inkuiri maupun kegiatan adu argumentasi antar siswa baik di internal kelompok maupun dalam diskusi kelas.

Hasil dan Diskusi

Pembelajaran ABSI sangatlah penting untuk diterapkan pada mata pelajaran fisika di kelas. ABSI selain memberikan pengalaman langsung pada siswa dalam bentuk praktikum inkuiri, juga memberi pembelajaran bagaimana siswa mampu

memberikan argumentasinya baik dalam diskusi kelompok maupun dalam diskusi kelas. Pembelajaran ABSI juga sangat mudah diterapkan di kelas karena pelaksanaannya tidak jauh beda dengan pembelajaran-pembelajaran yang menggunakan kegiatan praktikum, Hanya saja pembelajaran ABSI mengintegrasikan kegiatan pembelajaran argumentasi didalamnya. Komponen utama dalam pembelajaran ABSI yaitu kegiatan inkuiri dan argumentasi.

Dari fase-fase diatas dapat dijelaskan, Awalnya, guru melibatkan siswa dalam kegiatan apersepsi guna menggali pemahaman awal siswa. Guru maupun siswa saling bertanya jawab yang berkaitan dengan materi dalam konteks kehidupan sehari-hari, hal ini memberikan informasi kepada guru terkait sejauh mana pemahaman awal siswa tentang materi yang akan dipelajari. Kedua, siswa terlibat dalam kegiatan praktikum, yang diawali dengan pembagian kelompok oleh guru. Dalam hal ini kegiatan praktikum yang digunakan adalah kegiatan praktikum inkuiri yang selanjutnya guru membagikan LKS inkuiri pada masing-masing kelompok. Fase ini bertujuan agar mendapatkan data otentik sebagai penguat dari klaim yang akan diberikan oleh siswa. Ketiga, siswa memiliki kesempatan untuk berpikir tentang makna data mereka secara individual. Yaitu setiap siswa membuat klaim berkenaan dengan hasil data praktikum yang dikerjakan dalam kelompoknya. Keempat, siswa bertukar pemahaman mereka tentang data dengan rekan-rekan mereka. Dalam diskusi kelompok, siswa didorong untuk membuat klaim pengetahuan untuk penjelasan generalisasi tentang data mereka. Selanjutnya diberi kesempatan untuk merumuskan pengertian individu dan dengan teman-temannya, selanjutnya kelima, siswa membandingkan hasil klaim pengetahuannya dengan buku teks atau sumber lainnya melalui diskusi kelas. Masing-masing kelompok beradu argumen berdasarkan data praktikum masing-masing yang dibandingkan juga dengan buku atau sumber lainnya, sambil lalu guru mengarahkan konsep. Sebagai akhir penyelidikan yakni keenam, siswa ditugaskan membuat laporan praktikum berdasarkan hasil data dan diskusi kelas. Dalam fase ini bentuk laporannya adalah laporan akhir berdasarkan data dan hasil diskusi kelas yang menjadi akhir dari pencapaian dalam pemahaman konsep siswa. Fase akhir yakni guru melibatkan siswa dalam penutupan pembelajaran dan refleksi pemahaman siswa setelah kegiatan laboratorium sebagai bentuk penguatan konsep yang telah didapatkan oleh siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan kajian di atas, dapat disimpulkan bahwa komponen utama dari pembelajaran ABSI adalah kegiatan inkuiri dan argumentasi. Pembelajaran ABSI mempunyai karakteristik: (1) Pembelajaran praktikum berbasis inkuiri secara berkelompok, (2) Siswa bertukar pemahaman dalam kelompok dalam bentuk beradu argumen berdasarkan data hasil praktikum, (3) Membandingkan ide-ide sains dari hasil diskusi kelompok dengan buku atau sumber lainnya melalui diskusi kelas dan saling beradu argumen antar kelompok.

Ucapan terima kasih

Terima kasih diucapkan kepada Bapak Dadi Rusdiana dan Ibu S. Ida Kholida atas dikusinya yang bermanfaat. Terima kasih pula pada organisasi Forum Komunikasi Mahasiswa Sekolah Pascasarjana UPI atas kontribusinya dalam hal finansial. Serta diucapkan terimakasih juga atas kesempatan yang diberikan untuk mempresentasikan makalah ini pada Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS) 2015 tanggal 8 dan 9 Juni 2015 di Campus Centre Timur, ITB, Bandung.

Referensi

- [1] Arslan, A., "Transition between Open and Guided Inquiry Instruction", *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 141, 407-412 (2014).
- [2] Demirbag, M. & Gunel, M., "Integrating Argument-Based Science Inquiry with Modal Representations: Impact on Science Achievement, Argumentation, and Writing Skills", *Educational Sciences: Theory and Practice* 14(1), 386-391 (2014).
- [3] Demircioglu, T & Ucar, S., "The Effect of Argument-Driven Inquiry on Pre-Service Science Teacher's Attitudes and Argumentation Skills" *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 46, 5035-5039 (2012).
- [4] Driver, R. Newton, P., Osborne, J., "Establishing The Norms of Scientific Argumentation in Classrooms", *Science Education* 84 (3), 287-312 (2000).
- [5] Duschl, R., "Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual", Epistemic, and Social Learning Goals, *Review of Research in Education* (32), 268-291 (2008).
- [6] Hasancebi, F., "Overview of Obstacles in the Implementation of the Argumentation Based Science Inquiry Approach and Pedagogical Suggestions", *Mevlana International Journal of Education* 2 (3), 79-94 (2012).
- [7] Keys, Carolin, et al, "Using the Science Writing Heuristic as a Tool for Learning from Laboratory Investigations in Secondary Science" *Journal of Research in Science Teaching* 36 (10), 1065-1084 (1999).
- [8] National Research Council, "National Science Education Standards" Washington, D.C.: National Academy Press. (1996).
- [9] Osborne, J., "Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse", *American Association for the Advancement of Science*, 1200 New York Avenue, Washington, DC 20005, (2010).
- [10] Osborn, J., Eduran, S., & Simon, S., "Enhancing The Quality of Argumentation in School Science", *Journal of Research in Science Teaching* 41 (10), 994-1020 (2004).
- [11] Robertshaw, B. & Campbell, T., "Constructing Arguments: Investigating Pre-Service Science Teacher's Argumentation Skills in a Socio-Scientific Context", *Science Education International Journal* 24 (2), 195-211 (2013).
- [12] Simsek, P & Kabanipar, F., "The Effects of Inquiry Based Learning on Elementary Student's Conceptual Understanding of Matter, Scientific Process Skills and Science Attitudes" *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2, 1190-1194 (2010).
- [13] Wenning, C.J., "Scientific Inquiry in Introductory Physics Courses", *Journal of Physics Teacher Education Online* 6 (2), 2-8 (2011).

Agus Budiyo*

Mahasiswa Pendidikan Fisika Pascasarjana
Universitas Pendidikan Indonesia
aby_budiyo@yahoo.com

Dadi Rusdiana

Dosen Pendidikan Fisika Pascasarjana
Universitas Pendidikan Indonesia

S. Ida Kholida

Dosen Pendidikan Fisika
Universitas Islam Madura

*Corresponding author