

## Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Materi Kalor di SMAN 1 Pacet.

Irhamilla Aisyah, Wasis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: [Irhamilla.physics16@gmail.com](mailto:Irhamilla.physics16@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran inkuiri, peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah melakukan model pembelajaran inkuiri, serta respon siswa terhadap pembelajaran inkuiri. Jenis penelitian yang digunakan adalah pre-experimental dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Variabelbebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri dan variabel terikat adalah kemampuan siswa dalam berargumentasi ilmiah, keterlaksanaan pembelajaran, dan respons siswa. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa: a) kemampuan argumenasi ilmiah siswa pada ketiga kelas yaitu kelas X-MIA 1, X-MIA 2 dan X-MIA 4 mengalami peningkatan yang signifikan dan nilai rerata gain untuk kelas X-MIA 1 adalah 0.457 dengan kategori sedang, untuk kelas X-MIA 2 adalah 0.244 dengan kategori rendah dan untuk kelas X-MIA 4 adalah 0.539 dengan kategori tinggi b) keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri memperoleh nilai rata-rata dengan kategori sangat baik c) respons siswa dari ketiga kelas juga menunjukkan persentase tinggi dengan kriteria sangat baik.

**Kata Kunci:** model pembelajaran inkuiri, kemampuan argumentasi ilmiah, kalor.

### Abstract

This research aims to know the advisability of inquiry learning model, student's scientific argument after doing inquiry learning model and also student respons after inquiry learning model is applied. The type of this research is preexperimental with one group pretest-posttest design. Independent variable in this reaserch is inquiry learning model and dependent variable are feasibility of learning, student's scientific argument, and student's response. Based on the result of this reaserch known; a) student's scientific argument in all three classes that is X-Science 1, X-Science2 and XScience4 have increased significantly and gain score for X-MIA 1 is 0.457 at medium category, for X-MIA 2 is 0.244 at low category and for X-MIA 4 is 0.539 at medium category. b) advisability of inquiry learning model obtains average value which is in excellent category. Students' response in all three classes also show high percentages with excellent category.

**Keywords:** Inquiry learning model, scientific argument, heat.

### PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari, mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis, mengembangkan kemampuan bernalar dalam analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif dan kuantitatif. (Depdiknas, 2006)

Berdasarkan hasil PISA yang mengukur kecakapan anak pada usia 15-18 tahun dalam

mengimplementasikan pembelajaran yang diperoleh ke dalam menyelesaikan masalah di kehidupan nyata, Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara yang telah mengikuti tes tersebut. Sementara itu, di sisi lain sudah begitu banyak anak Indonesia yang telah mengusung berbagai medali emas dari perlombaan di bidang sains. Hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa Indonesia hanya dapat menyelesaikan soal fisika secara matematis sehingga mereka lemah dalam mengembangkan keterampilan berpikirnya untuk mengaplikasikan yang telah dipelajarinya di dalam kelas guna menganalisis fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu diperlukan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir siswa. Salah satu keterampilan berpikir yang dapat dikembangkan adalah kemampuan berargumentasi ilmiah. Pada saat ini, dalam pembelajaran fisika

argumentasi di dalam kelas seringkali menjadi percakapan satu arah (Osborne dkk,2001).

Argumentasi ilmiah merujuk pada aktivitas para ilmuwan dalam mengembangkan pengetahuan yakni dengan memberikan sebuah gagasan (*claim*) yang didasarkan pada sebuah bukti serta pembenaran yang menghubungkan *claim* dengan bukti yang diberikan. Dan dilandasi dengan asumsi-asumsi teoritis untuk menguatkan *claim* yang telah diajukan.

Pada saat ini, dalam pembelajaran fisika argumentasi di dalam kelas seringkali menjadi percakapan satu arah (Osborne dkk, 2001). Hal ini dikuatkan dengan hasil prapenelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 1 Pacet. Dari hasil prapenelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas masih sering menggunakan metode ceramah, dimana siswa hanya menerima begitu saja informasi yang telah diberikan guru kemudian mencatatnya. Sehingga, menyebabkan siswa kurang terlibat aktif di dalam kelas karena mereka kurang memiliki sumber untuk menyanggah ataupun mempertanyakan hal-hal yang belum dipahami. Sedangkan, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika disekolah, kebanyakan siswa hanya menjawab pertanyaan fisika secara matematis tetapi lemah dalam menyampaikan argumen fisis mereka.

Dari hasil uraian tersebut menunjukkan bahwa siswa perlu difasilitasi agar dapat terlibat aktif serta dapat menyampaikan argumentasi ilmiahnya dengan benar dalam pembelajaran. Hal tersebut memberikan gagasan tentang pengembangan kemampuan argumentasi bagi siswa SMA yang merupakan kreativitas guru fisika yang sangat dianjurkan untuk mengurangi metode berceramah dalam pembelajaran, tetapi lebih banyak mengajak siswa untuk aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan. Landasan teoritis tersebut menekankan pula pentingnya guru melakukan perubahan paradigma dalam memfasilitasi siswa, dari cara pandang “mengajar adalah bercerita tentang konsep“ menjadi sebuah perspektif ilmiah bahwa mengajar adalah mengubah lingkungan belajar dan menyiapkan rangsangan-rangsangan kepada siswa (Wenning, 2006)

Dengan demikian diperlukan kreativitas guru untuk dapat menciptakan pembelajaran yang dapat memberikan ruang dan kesempatan pada siswa untuk terlibat aktif dalam menyampaikan argumentasi ilmiah mereka dengan benar. Hal ini

kemudian disesuaikan pula dengan dokumentasi pendidik pada kurikulum 2013 dalam KD 3.7 pada materi kalor yang mengharuskan siswa untuk dapat menganalisis pengaruh kalor serta perpindahannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam menganalisis perlu bagi siswa untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan kemampuan untuk berargumentasi secara ilmiah.

Berdasarkan apa yang telah dikemukakan tersebut peneliti merasa model inkuiri sangatlah sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hal ini didasarkan dari definisi inkuiri menurut. Berdasarkan definisi dari *National Science Education Standard* didalam Wenning yang menyatakan bahwa (2010) kegiatan inkuiri dalam pembelajaran sains adalah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan memahami ide-ide saintifik, hal ini seperti yang telah dilakukan para ilmuwan dalam mempelajari fenomena-fenomena alam Standar proses yang ditekankan pada siswa untuk melakukan kegiatan inkuiri adalah mengidentifikasi pertanyaan dan konsep yang dapat membantu dalam pelaksanaan investigasi ilmiah, menggunakan teknologi dan juga teori matematis dalam meningkatkan kegiatan investigasi serta mengkomunikasikan hasil investigasi tersebut, memformulasikan serta meninjau kembali penjelasan saintifik dengan menggunakan logika serta bukti yang telah diperoleh, menganalisis penjelasan serta model alternatif dan mengkomunikasikan serta mempertahankan argumentasi ilmiahnya. Dari definisi tersebut peneliti merasa bahwa pembelajaran inkuiri dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Dengan merumuskan pertanyaan siswa akan dapat memberikan *claim* atau gagasan, dan untuk menjawab pertanyaan tersebut siswa akan melakukan penyelidikan sehingga siswa dapat memiliki bukti untuk memperkuat ataupun memperlemah gagasan yang diajukan. Dimana dalam penyelidikan tersebut siswa juga dapat mengumpulkan beberapa teori yang relevan untuk menguatkan gagasannya.

Dari uraian tersebut, peneliti menarik kesimpulan bahwa model pembelajaran inkuiri dapat membantu guru untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi kalor sehingga, penelitian ini berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Melatihkan

Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Materi Kalor di SMAN 1 Pacet.”

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimen dengan menggunakan rancangan penelitian one group pretest post-test design. Berdasarkan rancangan *one group pre-test post-test design* pada mulanya siswa diberikan pre-test terlebih dahulu kemudian diberikan perlakuan yakni model pembelajaran inkuiri dan akhirnya untuk mengetahui peningkatan nilai siswa maka dilakukan posttest. Untuk menguatkan data yang diperoleh pada penelitian ini, maka peneliti menggunakan tiga kelas yakni satu kelas eksperimen dan 2 kelas lainnya dijadikan sebagai kelas replikasi.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Pacet pada semester genap tahun ajaran 2013/2014. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X-MIA di SMA di SMAN 1 Pacet. Dari keempat kelas yang digunakan sebagai populasi diperoleh 3 kelas yang memiliki data yang berdistribusi normal dan memiliki varians homogen yakni kelas X-MIA 1, X-MIA 2 dan X-MIA 4.

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan metode tes serta metode angket. Tes yang digunakan dalam mengukur kemampuan argumentasi ilmiah siswa mencakup 4 indikator penilaian yakni pemberian *claim* yang sesuai dengan pertanyaan, menganalisis data untuk menguatkan *claim*, memberikan penjelasan yakni menghubungkan data dengan *claim*, serta memberikan teori yang sesuai. Sementara, angket digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran inkuiri serta respon siswa terhadap pembelajaran inkuiri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, data yang diperoleh adalah nilai *pretest* dan *posttest* dari tes kemampuan argumentasi ilmiah. Berikut adalah hasil dan pembahasan data tersebut.

### A. Hasil dan Analisis Keterlaksanaan pembelajaran Inkuiri.

Analisis lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri dilakukan berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh pengamat. Hasil pengamatan tersebut lalu dianalisis dengan cara menghitung rata-rata nilai dari seluruh pertemuan pada setiap aspek. Pembelajaran inkuiri

dalam penelitian ini dilakukan pada tiga kelas dan setiap kelasnya terdapat dua pertemuan.

Berdasarkan hasil penghitungan skor rata-rata dapat diketahui bahwa model pembelajaran inkuiri yang telah dilakukan di SMAN 1 Pacet terlaksana dengan sangat baik. Skor keterlaksanaan yang paling tinggi terlaksana pada kelas X-MIA 4 (Replikasi 2) dengan skor rata-rata keterlaksanaan sebesar 3.57 yang baru kemudian skor tertinggi kedua adalah kelas X-MIA 1 dengan skor rata-rata sebesar 3.37 dan skor terendah terlaksana pada kelas X-MIA 2 dengan skor rata-rata keterlaksanaan sebesar 3.16. Dari skor rata-rata keterlaksanaan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri yang paling baik dilakukan pada kelas X-MIA 4.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan oleh peneliti, perbedaan keterlaksanaan pembelajaran inkuiri dipengaruhi oleh keterbatasan peneliti yang hanya dapat melaksanakan pembelajaran inkuiri dalam 2 kali pertemuan (8 jam pelajaran) serta pengaturan jam pelajaran dari masing-masing kelas yang berbeda. Pengaturan jam pelajaran dari masing-masing kelas yang berbeda menyebabkan kondisi psikis serta fisik siswa yang berbeda pula. Hal ini dikarenakan kondisi fisik dan psikis yang baik dibutuhkan dalam berfikir secara logis dan kritis hal ini sesuai dengan pernyataan *National Science Education Standard* yang menyatakan bahwa inkuiri membutuhkan indentifikasi dari sebuah asumsi, penggunaan pemikiran logis dan kritis serta pertimbangan dari penjelasan alternatif.

### B. Hasil dan Analisis Peningkatan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

Pada penelitian ini, argumentasi ilmiah siswa dianalisis dengan memberikan *pre-test* dan *post-test* kepada siswa. Dari nilai *pre-test* dan *post-test* tersebut maka dapat diketahui signifikansi peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan menggunakan *uji t signifikansi*. Dan untuk mengetahui kategori peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah pembelajaran inkuiri digunakan analisis *n-gain score*.

Tabel 1. Tabel hasil *uji-t*

Kelas	Nilai	
	t <sub>tabel</sub>	t <sub>hitung</sub>
Eksperimen (X-MIA 1)	1,70	11,40
Replikasi 1 (X-MIA 2)	1,70	10,77
Replikasi 1 (X-MIA 4)	1,70	21,06

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa pada kelas eksperimen dan kelas replikasi ketiganya memiliki nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  untuk  $df=33$  dengan taraf kesalahan 5 % maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai post-test baik pada kelas eksperimen maupun kelas replikasi mengalami peningkatan yang signifikan.

Setelah diketahui kesignifikan peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian data *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan gain ternormalisasi atau *n-gain score* untuk mengetahui kategori peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri. Dari analisis *n-gain score* diperoleh rata-rata gain pada ketiga kelas yakni kelas X-MIA 1 sebesar 0.46 dengan kategori sedang, kelas X-MIA 2 sebesar 0.25 dengan kategori kategori rendah, dan kelas X-MIA 4 sebesar 0.57 dengan kategori sedang.

Dari perbedaan hasil rata-rata gain pada tiap kelas tersebut peneliti kemudian meninjau dari segi keterlaksanaan pembelajaran inkuiri yang telah dilakukan pada tiap-tiap kelas. Berdasarkan data keterlaksanaan pada tabel 4.7 dapat dilihat bahwa kelas X-MIA 4 yang memiliki skor rata-rata gain paling tinggi ternyata juga memiliki presentase keterlaksanaan paling tinggi pula yakni 83.40 % dan pada kelas X-MIA 2 yang memiliki skor rata-rata gain paling rendah ternyata juga memiliki presentase keterlaksanaan paling rendah yakni 81.39%. Dari hal tersebut, maka peneliti melihat bahwa semakin baik pembelajaran inkuiri dilaksanakan maka semakin baik pula siswa dapat memberikan argumentasi ilmiahnya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri dapat berpengaruh pada kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bell dan Linn (dalam Reiser 2004) yang menyatakan bahwa Penjelasan dan argumentasi memiliki peran penting dalam kerangka acuan inkuiri pada pembelajaran sains. Kedua hal tersebut (penjelasan dan argumentasi secara ilmiah) adalah tujuan dari kegiatan inkuiri, dimana siswa dapat membangun sebuah penjelasan dan mendukung argumentasinya untuk memahami fenomena yang diamati, mereka juga dapat menggunakan penjelasan dan argumen tersebut dalam proses inkuiri. Pernyataan ini kemudian dikuatkan dengan definisi inkuiri dalam National Sciens Education Standard (dalam Wenning 2010) yang menyatakan bahwa standard proses yang ditekankan dalam pembelajaran inkuiri salah satunya meliputi

menganalisis penjelasan serta model alternatif dan mengkomunikasikan serta memepertahankan argumentasi ilmiahnya. Dari pertanyaan tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri dapat melatih siswa untuk dapat berargumentasi secara ilmiah.

### C. Hasil dan Analisis Respon Siswa.

Untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran inkuiri maka siswa diberikan angket respon yang terdiri dari sepuluh pernyataan yang kemudian diberikan pada seluruh siswa dari kelas X-MIA 1, X-MIA 2 dan X-MIA 3. Dari respon-respon tersebut maka akan diperoleh hasil rata-rata persentase respon siswa terhadap pembelajaran inkuiri yakni kelas X-MIA 1 sebesar 86.44%, kelas X-MIA 2 sebesar 83.18% dan X-MIA 4 sebesar 87.27%. Dari ketiga nilai rata-rata tersebut maka dapat disimpulkan bahwa respon siswa pada ketiga kelas terhadap pembelajaran inkuiri sangatlah baik. Ini menunjukkan adanya konsistensi respon siswa di ketiga kelas terhadap pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran inkuiri hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ruffin (2003) bahwa tingkat ketertarikan terhadap pembelajaran IPA serta pengembangan terhadap keterampilan proses sains meningkat setelah dilakukan pembelajaran inkuiri dalam kelas sains yang didukung dengan teknologi yang mendukung suasana pembelajaran, beberapa penelitian sejenis juga mengindikasikan adanya hasil positif setelah pembelajaran inkuiri dilakukan dalam kelas IPA.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andriessen, J. (2006). 'Arguing to learn'. In: Sawyer, K (Ed.), Handbook for the learning sciences (443–460). Cambridge: Cambridge University Press.
- Arifin, Zaenal. 2009. Metodologi Penelitian Pendidika. Surabaya : Lentera Cendekia.
- Bahri, Samsul. 2012. Penggunaan Multiple representasi dan Argumentasi Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika.
- Branch & Oberg. 2004. Focus on Inquiry. Canada: The Crown in Right of Alberta.

Depdiknas. Kurikulum 2006 Mata Pelajaran Fisika SMA/MA. Jakarta.

Giancoli, Douglas. 2001. FISIKA/Edisi Kelima, Jilid 1. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2012. "Pergeseran Paradigma Belajar Abad 21". Dalam Puskurbuk Balitbang Kemdikbud.

<http://puskurbuk.net>. Diakses tanggal 8 April 2013  
Koes, Supriyono. 2003. Strategi Pembelajaran Fisika. Malang: JICA .

Mahyuddin. (2007). Pembelajaran Asam Basa dengan Pendekatan Kontekstual untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa. Tesis pada SPS UPI Bandung.

McBride et al. 2004. Using an Inquiry Approach to Teach Science to Secondary School Science Teachers. Texas: IOP Publishing Ltd

National Research Council. 2001. Inquiry and the National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press

Nowikow, I. Heimbecker, B. 2001. Physics Concept and Connections. Canada : Irwin Publishing Osborne, J. Arguing to Learn science: The role of Collaborative, Critical Discourse. Tersedia:  
<http://www.sciencemag.org>

Sampson, V., Schleigh, S. (2013). Scientific Argumentation in Biology. Virginia: National Science Teachers Association Press.

Serway, R.A dan Jewwet, John W. 2009. Fisika untuk Sains dan Teknik. Jakarta : Salemba Teknika.

Suharsimi, Arikunto. 2009. Prosedur Penelitian. Jakarta: Rineka Cipta. Asmani

Wenning, C.J. (2004) A framework for teaching the nature of science. Journal of Physics Teacher Education Online. 3(3).310. Tersedia:  
<http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>

Wenning, C.J. (2004) Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry process. Journal of Physics Teacher Education Online. Tersedia:  
<http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>

Wenning, C.J. (2012) Levels of inquiry : Using Inquiry Spectrum Learning Sequences to Teach Science. Journal of Physics Teacher Education Online. Tersedia:  
<http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>

Wilson, Jeni dan Murdoch, Kate. 2003. What is Inquiry Learning?. Victoria: Curriculum Corporation

