

## Pemberdayaan Keterampilan Argumentasi Mendorong Pemahaman Konsep Siswa

Viyanti<sup>1,3</sup>, Cari<sup>2</sup>, Widha Sunarno<sup>2</sup>, Zuhdan Kun Prasetyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate student of UNS Science Education, Jl. Ir. Sutami 36A Jebres Surakarta

<sup>2</sup>Lecture of UNS, Jl. Ir. Sutami 36A Jebres Surakarta

<sup>3</sup>Lecture of UNY, Jl. Colombo No.1, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

<sup>4</sup>E-mail: viyanti@student.uns.ac.id

**Abstrak.** Penelitian bertujuan memberdayakan keterampilan argumentasi untuk mendorong pemahaman konsep siswa pada materi terapung dan tenggelam. Penelitian difokuskan pada 1) identifikasi keterampilan argumentasi yang dapat diberdayakan dan 2) identifikasi pemahaman konsep siswa setelah diberdayakan keterampilan argumentasi. Populasi penelitian adalah siswa SMA kelas XI di kota Bandar Lampung. Pemilihan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* untuk 2 kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa fokus memberdayakan keterampilan argumentasi (elemen *claim*) tanpa memberdayakan elemen keterampilan argumentasi lainnya, hal ini berdampak pada lemahnya pemahaman konsep materi terapung dan tenggelam siswa. Idealnya pemberdayaan keterampilan argumentasi secara utuh berdampak pada perluasan pemahaman konsep siswa. Hasil penelitian ini menjadi rujukan untuk melakukan penelitian selanjutnya guna memperoleh perubahan positif memberdayakan keterampilan argumentasi yang secara langsung meningkatkan pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik.

*Kata kunci: Pemahaman konsep, keterampilan argumentasi*

**Abstract.** Research aimed at empowering the skills of argument encourage understanding of the concept of students on material floating and sinking. The study focused on 1) the identification of weaknesses empowerment argumentation skills and 2) identification of students' understanding of the concept of after-powered argumentation skills. The study population was high school students of class XI of Bandar Lampung. Samples using cluster random sampling technique for the two classes. The results showed that the students have a tendency to focus empower all elements of the claim without argumentation skills, this affects the weak understanding of the concept of matter floating and sinking in students. Ideally empowerment argumentation skills as a whole have an impact on the expansion of students' understanding of the concept. The results of the study as a reference in making improvements in future studies in order to obtain positive changes empowering the skills of argument that directly improve students' understanding of the concept becomes better.

*Keywords: Understanding concepts, argumentation skills.*

### 1. Pendahuluan

Argumentasi adalah kegiatan memfasilitasi pemahaman aktivitas kognitif dalam membangun pengetahuan sains. Argumentasi terdiri dari: 1) pusat argumentasi pada *claim*; 2) *evidance*/bukti (*ground*/alasan) yang mendukung *claim*; 3) hubungan antara *evidance*/bukti dan *claim* mengacu pada rantai penalaran sebagai *warrant*; 4) kualitas dan jenis penalaran yang terlibat (*backing*); 5) *rebuttal* mengidentifikasi pengecualian untuk *claim* atau kontra-argumen; 6) *claim* termasuk *qualifiers*, batas atau kondisi eksplisit yang merupakan bagian dari *claim* [1]. Tiap keterampilan argumentasi yang dihasilkan siswa dapat diidentifikasi dengan cara: 1) apakah ada *claim* dan apakah bukti yang ditawarkan mendukung *claim*; 2) susunan informasi secara eksplisit menggambarkan koneksi dan asumsi yang menghubungkan bukti dengan *claim*; 3) pernyataan hubungan antara bukti dan

kesimpulan membantu mengidentifikasi asumsi, evaluasi informasi dan argumen dengan cara mengidentifikasi jenis penalaran yang digunakan dan standar obyektif yang sesuai dan pernyataan harus berdasarkan bukti.

Adanya kolaborasi dalam pembelajaran sangat efektif bagi siswa di kelas sains untuk memberdayakan keterampilan argumentasi [2]. Argumentasi adalah sarana penting belajar fenomena alam dan mendorong berkembangnya sikap kritis siswa. Hal tersebut mendorong pemahaman konsep siswa yang dikaitkan dengan pemberdayaan keterampilan argumentasi dengan langkah: 1) mengidentifikasi *claim* dengan cara menyajikan artikel ilmiah sesuai dengan materi/kegiatan penyelidikan dan menganalisa *claim* untuk *qualifiers*; 2) mengidentifikasi bukti, label jenis bukti, dan menilai kualitas bukti; 3) mengidentifikasi alasan yang menyebabkan *claim*, label jenis argumen dan menilai kualitas argumen; 4) menyajikan kesimpulan tentang *claim*, dan menjelaskan alasan yang mendukung adanya *rebuttal* atau *counter-rebuttal*; dan kesimpulan. Keterampilan argumentasi dapat diberdayakan jika bukti yang disajikan mendukung sebuah pernyataan atau menyatakan *claim* secara tersirat. Argumen sebagai seperangkat *claim*, salah satunya (*prinsip claim*) seharusnya didukung oleh seluruh alasan. Artinya argumentasi bukan hanya soal menyajikan informasi melainkan adalah masalah menyajikan kesimpulan berdasarkan informasi atau alasan. Pemberdayaan keterampilan argumentasi merujuk pada pemahaman konsep materi terapan dan tenggelam.

Pentingnya memfasilitasi pembelajaran guna mendorong pemahaman konsep siswa merupakan kajian yang disebabkan oleh fakta bahwa pemahaman berhubungan erat dengan pembelajaran. Pembelajaran berfokus pada apa yang kita ketahui dan proses pentransferan pengetahuan tidak menutup kemungkinan diperolehnya keterampilan inti siswa. Keterampilan inti diperoleh melalui kegiatan, 1) diskusi, 2) eksperimen, 3) demonstrasi guru, 4) percobaan, 5) melakukan pengamatan, 6) memverifikasi hukum ilmiah melalui percobaan, 7) merumuskan dan menguji hipotesis, 8) presentasi dan mengkomunikasikan prosedur dan hasil penelitian, 9) mendokumentasikan kegiatan ilmiah, 10) mengidentifikasi dan meringkas informasi [3]. Keterampilan inti dengan lingkungan belajar yang memberdayakan keterampilan argumentasi mendorong pemahaman konsep siswa terlihat dari kemampuan siswa berpikir secara mandiri dan bersifat kritis.

Proses pemahaman konsep merupakan interpretasi jalur belajar dari pengetahuan sebelum pembelajaran terhadap konsep yang dipelajari. Pemahaman konsep dianggap sebagai fenomena yang kompleks, terdiri dari pengetahuan faktual, prosedural dan kondisional. Pemahaman konsep yang dimaksud menekankan pada kemampuan siswa untuk menerapkan fenomena ilmiah yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari dalam rangka memperoleh informasi tentang suatu konsep dan peran keterampilan argumentasi untuk memperkuat pemerolehan informasi.

Keyakinan teoritis tentang pengetahuan dan pembelajaran menjadi rujukan proses terbentuknya pemahaman konsep siswa. Pembelajaran fisika sebagai suatu proses perubahan, di mana siswa mereorganisasi pengetahuan yang sudah ada dalam memahami konsep dan proses sains lebih lengkap. Pemahaman konsep umumnya sebagai hasil dari proses tersebut. Pemahaman konsep dilatar belakangi oleh faktor-faktor seperti latar belakang pengetahuan awal, keyakinan ontologis dan epistemologis serta faktor motivasi peserta didik. Faktor-faktor diatas dijadikan bahan kajian untuk mengidentifikasi kemampuan argumentasi dan pemahaman konsep siswa.

Identifikasi keterampilan argumentasi yang mendukung pemahaman konsep dimulai dengan pendefinisian keterampilan argumentasi dari beberapa ahli: 1). persepsi argumentasi untuk membangun argumentasi ilmiah yang diperlukan dalam memecahkan masalah dan pengetahuan awal siswa [4]. Argumentasi adalah struktur elemen bahasa sains, yang merupakan strategi untuk menyelesaikan pertanyaan, masalah dan perselisihan dengan menggunakan argumen [5]; 3). menggunakan kerangka konseptual dalam mengidentifikasi aspek argumentasi khusus untuk sains [6]. Berdasarkan definis di atas argumentasi menunjukkan proses membangun argumen, sedangkan argumen merujuk pada isi dari proses tersebut. Hal tersebut di dukung pernyataan Kuhn bahwa ada dua penafsiran tentang makna argument [7]: 1) menggambarkan retorika atau didaktik (mengajukan alasan terhadap proposisi tindakan); 2) interpretasi argumen yang terlibat ketika berbeda perspektif untuk mencapai kesepakatan (argumen dialogis).

**2. Metode**

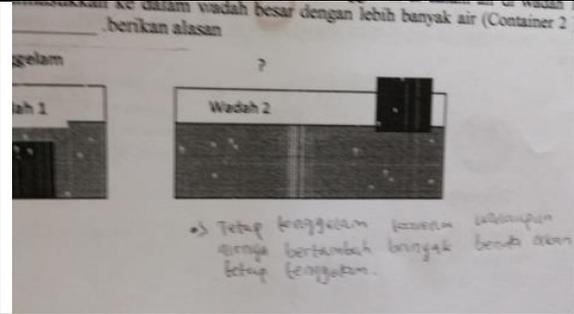
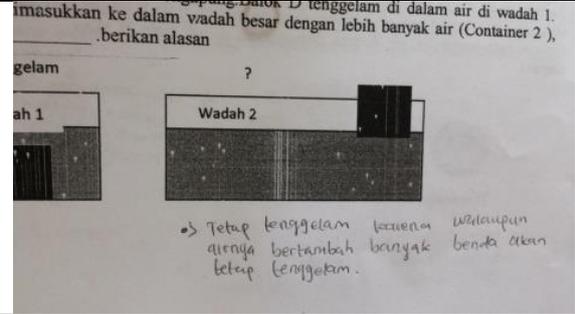
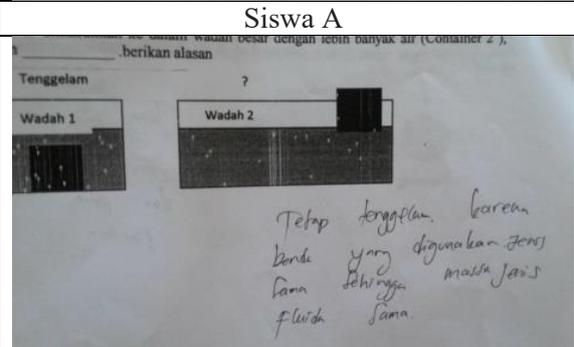
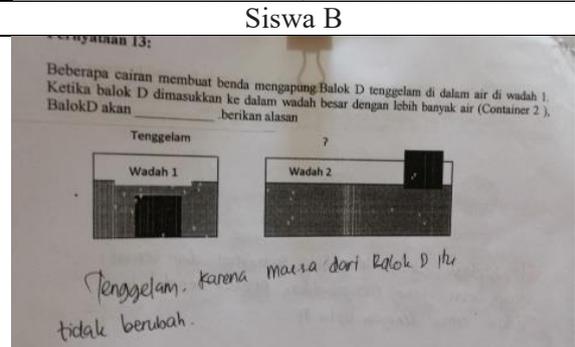
Sampel penelitian berjumlah 80 siswa yang berasal dari SMA Negeri yang berada di Kota Bandar Lampung. Sampel memperoleh pembelajaran dengan strategi pembelajaran konvensional yaitu, pengungkapan fenomena dilanjutkan dengan melakukan percobaan untuk pembuktian fenomena secara empiris dan dilanjutkan dengan konfirmasi teori. Pembelajaran dilaksanakan 70 menit dalam 1 sesi kelas guna menghasilkan analisis dalam penelitian.

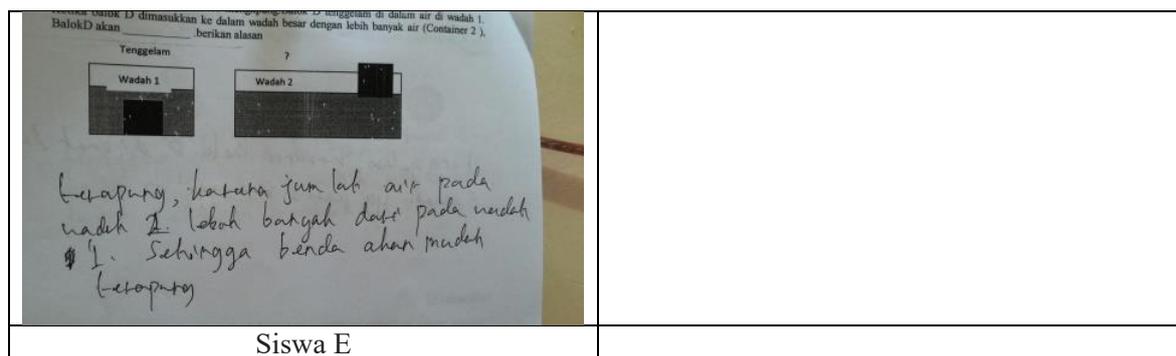
**3. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi yang memuat elemen keterampilan argumentasi dan dilengkapi rubrik penilaian keterampilan argumentasi. Pengamatan difokuskan pada produksi elemen argumentatif siswa terutama pada *claim* termasuk *counter-arguments* serta *rebuttal* selama 4 jam pembelajaran. Sebelum pembelajaran siswa diperkenalkan bagaimana mengungkapkan pendapat dilengkapi alasan dan bukti. Metode pengumpulan dengan cara memberikan pendapat yang dihasilkan siswa dapat saling bertentangan dengan ide awal yang dinyatakan guru dan harus dianalisis untuk diperoleh kesimpulan yang mengandung bukti akurat. Fokus utama penelitian mengidentifikasi komponen argumentasi yang dapat diberdayakan dan komponen argumentasi yang mendorong pemahaman konsep siswa. Dalam penelitian ini materi yang diangkat adalah tentang fenomena terapung dan tenggelam.

**4. Hasil dan Pembahasan**

Hasil penelitian digunakan untuk memetakan produksi elemen argumentasi siswa dengan cara mengidentifikasi elemen argumentasi yang sering diproduksi/muncul pada saat pembelajaran dan komponen/elemen argumentasi yang dapat mendorong pemahaman konsep. Argumen mempengaruhi cara siswa menerima atau menolak pernyataan. Dalam rangka mendukung tujuan penelitian ini, peneliti meminimalkan kemungkinan siswa mengevaluasi argumen dengan bukti ahli yang disediakan. Fenomena yang disajikan ke siswa mengenai terapung dan tenggelam adalah: “Beberapa cairan membuat benda terapung. Balok D tenggelam pada wadah yang berisi air. Ketika balok D dipindahkan pada wadah yang lebih besar dan banyak airnya, apakah balok D tetap tenggelam?”. Beberapa pernyataan yang ditulis siswa berisi komponen argumen tersaji pada Gambar 1.

	
<p style="text-align: center;">Siswa A</p> 	<p style="text-align: center;">Siswa B</p> 
<p style="text-align: center;">Siswa C</p>	<p style="text-align: center;">Siswa D</p>



**Gambar 1.** Contoh Produksi Argumentasi Siswa

Pada dasarnya masalah yang diberikan pada siswa berkaitan dengan Prinsip Archimedes. Sebagian besar pernyataan siswa benda tetap tenggelam, namun pernyataan yang diberikan hanya berisi *claim* tanpa pembenaran/pembuktian apapun. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1, ditampilkan 5 contoh hasil pekerjaan siswa dimana siswa A, B, C dan D mampu menyusun *claim* tanpa pembuktian sedangkan siswa E memberikan pernyataan bertolak belakang dengan pernyataan siswa lain.

Pernyataan yang diberikan oleh siswa A, B, C, dan D bukan merupakan hasil dari komponen elemen argumentasi yang telah diperkenalkan. Oleh karena itu, upaya untuk mengidentifikasi kelemahan argumen dianggap tidak berhasil. Siswa A, B, C, dan D mengakui bahwa ada komponen hilang dalam argumen karena siswa fokus utama pada kesimpulan, bukan menangani secara eksplisit seluruh argumen. Berdasarkan pernyataan siswa A, B, C, dan D mengakibatkan pembentukan kategori bagaimana siswa berargumentasi: a) kesimpulan bukan merupakan hasil dari data yang diberikan; b) kesalahan mengidentifikasi elemen mengarah ke kesimpulan yang salah secara ilmiah; dan c) mengandung *claim* dengan tidak ada pembuktian. Data juga menunjukkan masalah yang disajikan layak/sesuai tingkatan kelas siswa: hal ini menggambarkan bahwa siswa lebih banyak kesulitan mengidentifikasi komponen tidak relevan, daripada mencari kesalahan data di dalamnya. Ini menandakan bahwa proses mengikuti garis komponen argumen dan mengevaluasi kecukupan dan kesesuaian bukti memerlukan keterampilan yang lebih kompleks dibandingkan dengan kemampuan untuk mengevaluasi kebenaran bukti.

Dalam kondisi yang sama ada beberapa siswa menolak argumen sebagai dasar pemikiran bahwa ada yang salah secara ilmiah di dalamnya: mereka menyatakan bahwa benda akan terapung. Meskipun pernyataan siswa salah, argumen tidak berhubungan dengan kesimpulan; Oleh karena itu, tidak mempengaruhi kebenaran dari *claim*. Kelemahan utama yang ditemukan dalam tanggapan siswa, adalah ketidakmampuan untuk mengidentifikasi bukti tersedia berkaitan dengan kesimpulan. Sebagai konsekuensi, tanggapan dianggap sebagai contoh dari upaya mengidentifikasi kelemahan dalam argumen, di mana kesimpulan bukan merupakan hasil dari elemen yang disediakan.

Kondisi ini menurut beberapa siswa (contoh siswa E), mereka mengakui tidak tahu teori yang relevan dan kecenderungan tanggapan siswa untuk fokus hanya merefleksikan kesimpulan. Tanggapan siswa E dianggap sebagai upaya untuk menemukan kelemahan argumen, karena tidak ada bukti bahwa siswa telah mengikuti garis komponen argumen dan telah mengidentifikasi komponen yang tidak relevan atau hilang di dalamnya. Oleh karena itu, tanggapan seperti di atas dianggap sebagai upaya untuk menemukan apa yang salah dengan argumen. Selain itu, di tanggapan tersebut, tampaknya ada hubungan positif antara mengetahui fakta-fakta ilmiah dan mampu mengenali menurut *claim* ilmiah yang salah dalam sebuah argumen yang mengarah ke kesimpulan yang salah. Hasil ini bersesuaian dengan Zeidler adalah bahwa mungkin siswa menemukan cara untuk mengabaikan bukti dalam argumen, jika hal itu bertentangan dengan keyakinan awal mereka untuk kesalahpahaman ilmiah [8]. Hasil ini menandakan bahwa bila tidak ada bukti yang diberikan untuk mendukung klaim akan terjadi kesalahpahaman ilmiah. Penyebab lain yang mempengaruhi pernyataan E adalah selama pembelajaran siswa tidak memiliki kesempatan untuk mengevaluasi banyak argumen, mengingat bahwa sangat

sedikit argumen yang diungkapkan oleh siswa selama pembelajaran. Kemungkinan bahwa beberapa siswa tidak merasa percaya diri untuk memberikan jawaban.

Pada dasarnya penelitian ini mengidentifikasi pemberdayaan keterampilan argumen ilmiah diadaptasi dari Erduran et al. Hal ini mengingatkan bahwa identifikasi keterampilan argumen dinilai berdasarkan ada atau tidak adanya *rebuttal* dan argumen siswa dimaksudkan diklasifikasikan dalam tiga kategori besar [9]: argumen tingkat rendah (ketika argumen kontra yang *claim* sederhana dibandingkan *claim counter*), argumen tingkat menengah (ketika argumen terdiri dari klaim dengan data atau backing tapi tanpa rebuttal), argumen tingkat tinggi (ketika rebuttal jelas, dalam referensi langsung (data, warrant atau backing)).

Secara umum hasil analisis data berkenaan dengan pemberdayaan keterampilan argumentasi belum mampu mendorong pemahaman konsep siswa. Sebenarnya langkah mendorong pemahaman konsep telah dijalani dari memprediksi, mengamati sampai menjelaskan, siswa mengalami kesulitan dengan *counter-evidence*. pada saat pembelajaran siswa telah diminta untuk memprediksi apa yang akan terjadi jika tindakan tertentu diambil; mengamati apa yang sebenarnya terjadi; dan akhirnya menjelaskan apa sudah terjadi. Karena kesalahpahaman siswa, hasil pengamatan sering bertentangan dengan prediksi mereka. Setelah pengamatan, siswa diminta untuk menjelaskan mengapa benda tetap tenggelam. Ketika siswa mendiskusikan penjelasan mereka, guru membimbing mereka untuk mempertimbangkan perbedaan dan kesamaan dari volume, massa benda, dan massa jenis. Bimbingan ini membantu siswa menentukan apakah sebuah benda akan tenggelam atau terapung. Efektivitas pembelajaran bergantung pada siswa menantang kesalahpahaman mereka sendiri, seringkali melalui argumentasi dan konstruksi sosial penjelasan dibenarkan. Kegiatan peningkatan pemahaman konsep siswa tidak hanya mengoreksi kesalahpahaman siswa dan memberitahu siswa konsep yang benar, guru juga membimbing siswa untuk membangun konsepsi ilmiah secara langsung tenggelam dan terapung melalui kegiatan dan contoh-contoh [10]. Kondisi ini menjadi rujukan untuk memungkinkan siswa mengembangkan pemahaman tentang keterbatasan konsepsi.

Selain kegiatan pemahaman konsep siswa, pemberdayaan keterampilan argumentasi menggunakan pola argumentasi Toulmin digunakan secara teoritis untuk mengevaluasi argumen siswa. Pola ini menggambarkan pada bahwa ada atau tidak adanya sanggahan merupakan indikator signifikan dari kualitas argumentasi. Selain itu rendahnya argumentasi ketika pertentangan antara siswa hanya terdiri dari argumen kontra yang tidak berhubungan. Dalam pendekatan ini, kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi argumen: a) kejelasan *claim*, b) relevansi dan kecukupan alasan, c) relevansi *warrant* dan d) apakah *counterarguments* telah disajikan [11]. Singkatnya, langkah difokuskan pada isu-isu teoritis, yang menyangkut penjelasan ilmiah dan argumen. Penjelasan ilmiah terutama merujuk pada isi dari posisi tentang bagaimana dan mengapa fenomena terjadi. Dari segi dari evaluasi penjelasan ilmiah dan argumen, itu membahas bagaimana teori memiliki gagasan penjelasan yang tepat, dan bagaimana pola Toulmin berguna bagi para pendidik untuk menganalisis dan menilai argumen siswa. Beberapa argumen yang ditemukan di literatur memajukan pengembangan pemahaman konseptual, pemahaman epistemologi ilmu dan pemahaman publik ilmu.

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki kecenderungan fokus memberdayakan *claim* tanpa memberdayakan seluruh elemen keterampilan argumentasi, hal ini berdampak pada lemahnya pemahaman konsep materi terapung dan tenggelam pada siswa. Idealnya pemberdayaan keterampilan argumentasi secara utuh berdampak pada perluasan pemahaman konsep siswa. Hasil penelitian menjadi rujukan dalam melakukan perbaikan pada penelitian selanjutnya guna memperoleh perubahan positif memberdayakan keterampilan argumentasi yang secara langsung meningkatkan pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik.

## Daftar Pustaka

- [1] Toulmin S, Rieke R dan Janik A 1984 *An introduction to reasoning* (Upper Saddle Ridge, NJ: Prentice Hall)

- [2] Bulgren, J A and Ellis J D 2012 Argumentation and evaluation intervention in science classes: Teaching and learning with Toulmin. In M.S. Kline (Ed.) *Perspectives on scientific argumentation: Theory, practice, and research* (New York, NY: Springer.Middleton 1990) pp 135-154
- [3] National Research Council. (2012) *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* Washington, DC: National Academies Press
- [4] Osborne J, Erduran S and Simon S 2004 Enhancing the quality of argumentation in School science *Journal of Research in Science Teaching* vol 41(10) pp 994–1020
- [5] Jiménex-Aleixandre M P, Rodríguez A B dan Duschl R 2000 “*Doing The Lesson*” or “*Doing Science*”: *Argument in High School Genetics* (Science Education)
- [6] Bulgren J, Ellis J and Marquis J 1991 The use and effectiveness of an argumentation and evaluation intervention in science classes *Journal of Science Education and Technology* vol 23(1) pp 82-97
- [7] Kuhn D 1992 Thinking as argument *Harvard Educational Review* vol 62(2) pp 155-178
- [8] Zeidler D L 1997 The central role of fallacious thinking in science education *Science Education* vol 81 pp 483 – 496
- [9] Erduran S, Simon S and Osborne J 2004 TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse *Science Education* vol 88 pp 915-933
- [10] Tomita M and Yin Y 2007 Promoting conceptual change through formative assessment in the science classroom. *Paper presented at the Hawaii Educational Research Association annual conference* Honolulu
- [11] Kelly G J and Duschl R A 2002 *Toward a research agenda for epistemological studies in science education* *Paper presented at the Annual Meeting of NARST* (New Orleans LA)