

Peningkatan Pola Wacana Argumentasi Mahasiswa melalui Penggunaan *Scaffolding* dalam Strategi *Argument-Driven Inquiry*

Improved the Discourse Pattern in Students Argumentation Through the Use Of *Scaffolding* on Strategy *Argument-Driven Inquiry*

Neni Hasnunidah¹, Herawati Susilo², Mimien Henie Irawati², Hedi Sutomo²

¹ Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng, Bandar Lampung, Indonesia

² Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Malang, Indonesia

*Email: nenihasnunidah@gmail.com

Abstract: Research has been conducted to compare the quality of argumentation of students participating in basic biology course based the discourse patterns between Argument-Driven Inquiry (ADI) and Argument-Driven Inquiry with Scaffolding (ADIS) strategy. Data collected through argumentation observation sheets and audio-visual recording followed by transcription of course. A total of 150 students are involved as research subjects. TAP (Toulmin Argumentation Pattern) comprising components of claim, warrant, backing, and rebuttal has been used to analyze argumentation discourse. The quality of argumentation were qualitative descriptive analyzed by complexity of argumentative discourse. T-test was used to determine differences in the average level of the quality of the argumentation between ADI and ADIS class. The results showed that the quality of the students argumentation in the ADIS class better than students in the ADI class. The ability of students in ADIS class on developing more than one rebuttal that has the explicit data, warrant or backing against arguments than student in ADI class. In general, very few students are able to develop a rebuttal to the data, warrant or backing another students. Most students rebuttal submitted is not based on a explicit rebuttal by the adequate of data, warrant, or backing.

Keywords: discourse pattern, argumentation, argument-driven inquiry, scaffolding

1. PENDAHULUAN

Sebagai calon guru biologi di sekolah menengah, mahasiswa Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) dituntut tidak hanya mampu menyampaikan kembali apa yang diperoleh, tetapi juga harus mampu mentransformasikan perolehan pengetahuannya. Ketika pengetahuan dikomunikasikan untuk memperoleh pengakuan dan pembenaran, maka argumentasi memegang peranan penting dalam membangun pengetahuan. Menurut Duschl & Osborne (2002) keterampilan berargumentasi secara ilmiah untuk memeriksa kemudian menerima atau menolak hubungan antara bukti dan ide teoritis dipandang oleh banyak orang sebagai aspek penting dalam literasi sains. Dengan berargumentasi, selain mempelajari konsep-konsep biologi, mahasiswa juga memiliki kesempatan untuk berlatih metode ilmiah sementara mereka membenarkan atau menyangkal ide-ide mereka. Clark et al. (2009) menegaskan bahwa mahasiswa yang terlibat dalam argumentasi ilmiah dapat mendukung pengembangan keterampilan abad 21 khususnya untuk membangun masyarakat berpengetahuan (*knowledge-based*

society). Mata kuliah Biologi Dasar memiliki potensi yang sangat besar untuk menjadi wahana guna mengembangkan keterampilan argumentasi.

Hasil penelitian Hasnunidah & Susilo (2014) menunjukkan wacana argumentatif mahasiswa dalam perkuliahan biologi dasar di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung masih lebih rendah jika dibandingkan dengan wacana argumentatif dosen. Dengan kata lain, dosen masih mendominasi perkuliahan, hal ini berakibat pada kurang berkembangnya interaksi sosial di antara mahasiswa. Sementara, menurut Vygotsky (1978) pengetahuan dan pembelajaran merupakan proses aktif yang melibatkan interaksi antara individu dengan lingkungan sosialnya. Kegiatan berargumentasi merupakan bagian dari proses sosial yang dapat mengembangkan wacana di dalam pembelajaran sains. Rendahnya wacana argumentatif mahasiswa berdampak terhadap rendahnya kualitas argumentasi. Mahasiswa masih sulit dalam menampilkan fakta-fakta tertentu yang diandalkan untuk mendukung argumennya, memberikan bukti yang mendukung dan relevan, dan membuat

penjelasan sebab akibat yang berhubungan dengan fenomena yang diberikan.

Kondisi perkuliahan biologi dasar di Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung diyakini belum memberi kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar bagaimana terlibat dalam argumentasi ilmiah secara produktif sebagai bagian dari pembelajaran sains. Strategi yang ditengarai efektif digunakan untuk mengembangkan wacana argumentatif mahasiswa adalah *Argument-Driven Inquiry* (ADI). Strategi ADI membantu mahasiswa mengembangkan pemikiran dan berpikir kritis dengan menekankan peran penting argumentasi dalam membangkitkan dan memvalidasi pengetahuan ilmiah (Sampson et al., 2011). Delapan tahapan dalam strategi pembelajaran ADI merupakan kegiatan berbasis laboratorium, yaitu: 1) identifikasi tugas, 2) pengumpulan data, 3) produksi argument tentatif, 4) sesi interaktif argumentasi, 5) penyusunan laporan penyelidikan, 6) review laporan, 7) revisi laporan, dan 8) diskusi reflektif (Sampson & Gleim, 2009 dan Sampson et al., 2011).

Beberapa kelemahan yang kemungkinan ditemukan pada strategi pembelajaran ADI adalah sangat sulit melatih keterampilan argumentasi melalui diskusi interaktif dan saling mereview wacana argumentasi jika tanpa *scaffolding*. Teknik *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ciri khusus yang merupakan hasil modifikasi dari beberapa literatur. Ciri-ciri tersebut adalah *standpoint* sebagai titik awal dalam mengembangkan argumentasi dan pentahapan yang dibedakan menjadi tahap inisiasi, pengembangan, dan penguatan. Menurut Eemeren et al. (2002) *standpoint* berperan penting dalam mengawali dialektik klasikal khususnya dalam praktik argumentasi. Sedangkan pentahapan yang diadopsi dari Larkin (2002) dan Roshayanti (2012) berperan penting dalam pengembangan keterampilan argumentasi baik secara klasikal di dalam kelas, kelompok, maupun secara individu. McNeill et al. (2004) dalam penelitiannya menemukan bahwa *scaffolding* yang digunakan secara bertahap dalam pembelajaran dapat mendukung mahasiswa dalam membangun argumentasi ilmiah yang terdiri dari *claim*, bukti, dan penalaran.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengases dan mengkarakterisasi kualitas argumentasi ilmiah dalam pembelajaran sains, seperti yang dilakukan oleh Jimenez-Aleixandre et al. (2000), Osborne et al. (2004), dan Acar et al. (2008) dengan menggunakan kerangka kerja Toulmin. Penelitian-penelitian tersebut berhasil memberi wawasan tentang struktur argumen yang dikembangkan oleh siswa dan sifat pembenaran yang digunakannya untuk mendukung sebuah ide. Toulmin (2003) menganalogikan argumen sebagai suatu

organisme yang memiliki bagian individual dengan fungsi berbeda yang berkaitan dengan *claim*. Ada 3 bagian disetiap argumen, yaitu: *data*, *warrant*, dan *claim*. Sementara, 3 bagian yang disertakan dalam banyak argumen adalah *reservation/qualifier*, *backing*, dan *rebuttal*. Komponen ini bekerja bersama-sama dan mengadaptasi argumen keberbagai situasi dan konteks.

Komponen utama setiap argumen menurut Toulmin (2003) adalah menyatakan suatu pendirian (*standpoint*) berupa pendapat atau pernyataan yang diberi nama *claim*. *Claim* adalah sebuah pernyataan yang diajukan kepada orang lain untuk diterima, mengandung informasi yang diajukan seseorang untuk diterima sebagai kebenaran atau tindakan yang ingin diterima dan dilakukan. Selanjutnya, *claim* yang diajukan harus didukung oleh *data*. *Data* atau *ground* adalah fakta-fakta tertentu yang diandalkan untuk mendukung *claim* yang diberikan. Hubungan antara *data* dengan *claim* dijembatani oleh jaminan (*warrant*), biasanya digunakan untuk menjawab pertanyaan “Mengapa suatu data dapat membuat *claim* Anda menjadi benar?”. *Backing* adalah dukungan kepada suatu argumen sebagai tambahan kepada *warrant*. *Qualifier* mengindikasikan kekuatan dari *data* kepada *warrant* dan dapat membatasi *claim* universal. *Qualifier* dapat berupa kata-kata, seperti: kebanyakan, biasanya, selalu, atau kadang-kadang. Variasi lain dari *qualifier* adalah *reservation*, yaitu ungkapan kemungkinan yang dapat membuat suatu *claim* menjadi salah. Komponen terakhir adalah *rebuttal* atau sanggahan, yaitu suatu argumen perlawanan (*counter argument*) terhadap suatu *claim*, *data*, dan *warrant* (Erduran et al., 2004).

Berdasarkan pemikiran di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kualitas argumentasi mahasiswa berdasarkan pola wacana menggunakan *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) berdasarkan kerangka kerja Osborne et al. (2004). Kerangka kerja analitik ini didasarkan pada premis, dimana ada tidaknya *rebuttal* pada wacana menunjukkan kualitas argumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kualitas argumentasi yang dihasilkan oleh mahasiswa antara pembelajaran dengan strategi *Argument-Driven Inquiry* (ADI) dan *Argument-Driven Inquiry* dengan *Scaffolding* (ADIS). Secara khusus pertanyaan penelitian yang diselidiki dalam penelitian ini adalah bagaimana kualitas argumentasi mahasiswa berdasarkan pola wacana antara pembelajaran dengan strategi ADI dan ADIS?

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung pada Agustus 2014 s.d



Januari 2015. Penelitian melibatkan 150 mahasiswa calon guru sains yang berasal dari Program Studi Pendidikan Kimia dan Biologi yang menempuh mata kuliah Biologi Dasar. Mahasiswa dibagi menjadi 2 kelas, yaitu kelas ADI dan kelas ADIS. Kegiatan perkuliahan pada kelas ADI menggunakan 8 tahapan mengacu kepada Sampson & Gleim (2009) dan Sampson, et al. (2011). Sedangkan, kegiatan perkuliahan pada kelas ADIS menggunakan 3 tahapan, yaitu tahap inisiasi (8 langkah ADI yang diawali dengan pengembangan *standpoint* kelas), tahap pengembangan (5 langkah ADI yang diawali dengan pengembangan *standpoint* kelompok), dan tahap penguatan (5 langkah ADI yang diawali dengan pengembangan *standpoint* individu).

Data wacana argumentatif mahasiswa dikumpulkan melalui lembar observasi argumentasi dialogis dan perekaman *audio-visual* beserta transkripsinya. Kualitas argumentasi mahasiswa dianalisis pola wacananya menggunakan TAP dengan Kerangka Kerja Osborne et al. (2004) seperti tercantum dalam Tabel 1. Wacana argumentatif yang telah ditentukan level kualitas argumentasinya dianalisis lebih lanjut untuk melihat perbedaan rerata persentase tiap level antara kelas ADI dan ADIS dengan menggunakan uji-t (*independent sample t-test*). Uji-t dalam penelitian ini menggunakan *software SPSS for windows versi 21* pada taraf nyata 5%.

Tabel 1. Penilaian Kualitas Argumentasi Berdasarkan Pola Wacana Menggunakan TAP dengan Kerangka Kerja Osborne et al. (2004)

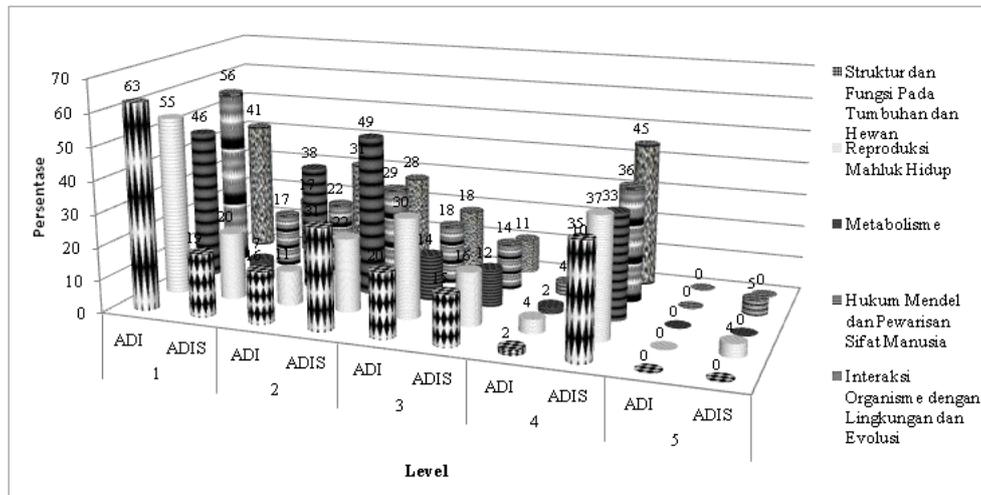
Level	Kriteria
5	Argumentasi menyajikan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan yang jelas.
4	Argumentasi menunjukkan argumen dengan suatu sanggahan yang jelas serta memiliki beberapa <i>claim</i> dan <i>counter claim</i> .

3	Argumentasi berisi argumen dengan sebuah rangkaian <i>claim</i> atau <i>counter claim</i> dengan data, penjamin, atau pendukung serta sanggahan yang lemah.
2	Argumentasi berisi argumen dari satu <i>claim</i> melawan <i>claim</i> lain dengan data, penjamin atau pendukung tetapi tidak mengandung sanggahan.
1	Argumentasi mengandung argumen dengan satu <i>claim</i> sederhana melawan suatu <i>claim</i> yang bertentangan (<i>counter claim</i>) atau satu <i>claim</i> melawan <i>claim</i> lainnya.

(Sumber: Osborne et al., 2004: 1008)

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Wacana argumentatif yang berkembang dalam diskusi menggambarkan keterampilan argumentasi yang dimiliki oleh mahasiswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat variasi level kualitas argumentasi mahasiswa berdasarkan pola wacananya. Pola wacana argumentasi mahasiswa berada pada level 1 s.d. level 5 pada kelas ADIS dan level 1 s.d. level 4 pada kelas ADI. Deskripsi selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1. Dengan kata lain, pola wacana dengan level tertinggi yang dapat dicapai oleh mahasiswa di kelas ADIS adalah pada level 5, sementara di kelas ADI level tertinggi hanya dicapai pada level 4. Pola wacana yang dihasilkan mahasiswa pada kelas ADIS berhasil mencapai level 5 pada pembelajaran materi pokok Reproduksi Mahluk Hidup dan Hukum Mendel dan Pewarisan Sifat Manusia. Kualitas argumentasi yang dicapai mahasiswa pada kelas ADIS dengan level 5 menunjukkan adanya pola interaksi yang lebih kompleks. Wacana argumentatif berkembang



Gambar 1. Kualitas Argumentasi Mahasiswa Berdasarkan Pola Wacana

dengan *rebuttal* terhadap *data*, *warrant* atau *backing* mahasiswa yang lain. Selain itu, pada level ini berkembang lebih dari satu *rebuttal* yang memiliki *data*, *warrant* atau *backing* yang jelas terhadap argumen teman yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelas ADIS memiliki keterampilan argumentasi yang lebih baik dibandingkan mahasiswa pada kelas ADI.

Berdasarkan grafik pada Gambar 1. diketahui bahwa pola wacana dengan level tinggi (4 dan 5) yang dihasilkan mahasiswa baik pada kelas ADI maupun ADIS memiliki persentase yang lebih sedikit dibandingkan dengan level rendah (1,2, dan 3). Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa di kedua kelas belum memiliki keterampilan untuk berargumentasi yang baik. Rendahnya pencapaian level tinggi untuk keterampilan argumentasi ini memperlihatkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan *claim* atau *counter claim* yang dilengkapi *data*, *warrant* dan *backing* lebih dari satu. Dari hasil analisis terhadap transkripsi diskusi diketahui bahwa sedikit sekali mahasiswa yang mampu mengembangkan *rebuttal* terhadap *data*, *warrant* atau *backing* mahasiswa yang lain. Kebanyakan *rebuttal* yang disampaikan mahasiswa tidak didasarkan pada sanggahan yang jelas dengan *data*, *warrant*, atau *backing* yang memadai. Menurut Driver et al. (1996, dalam Bell & Linn, 2000) ketika membangun argumen, mahasiswa sering fokus hanya pada satu bagian dari bukti dan bukan mempertimbangkan seluruh rangkaian.

Hasil *independent sample t-test* menunjukkan ada perbedaan yang signifikan dalam rata-rata persentase untuk level 1 dan 4 pola wacana antara pembelajaran dengan menggunakan strategi ADI dan ADIS. Sementara, rata-rata persentase untuk level 2,3, dan 5 tidak berbeda signifikan antara kelas ADI dan ADIS. Hasil *independent sample t-test* disajikan pada Tabel 2. Pengujian rata-rata persentase tiap level pada taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan perbandingan pola wacana yang berkembang ditemukan bahwa rata-rata persentase untuk level 1, 3, 4, dan 5 yang dihasilkan pada kelas ADIS lebih tinggi dibandingkan kelas ADI. Sementara itu, rata-rata persentase untuk level 2 pada kelas ADI lebih tinggi daripada kelas ADIS. Dengan demikian, kualitas argumentasi mahasiswa pada kelas ADIS lebih baik dibandingkan dengan kelas ADI. Pola wacana dengan level tinggi (4 dan 5) yang dihasilkan oleh mahasiswa di kelas ADIS juga lebih tinggi persentasenya dibandingkan dengan kelas ADI. Fakta terjadinya peningkatan kualitas argumentasi pada kelas ADIS dapat dipahami sebagai dampak dari strategi pembelajaran yang digunakan dalam perkuliahan. Dengan kata lain, *standpoint* sebagai titik awal dalam pengembangan argumentasi dan pentahapan efektif digunakan sebagai *scaffolding* bagi mahasiswa untuk peningkatan keterampilan argumentasi.

Tabel 2. Uji Kesamaan Rata-rata Level Kualitas Argumentasi Mahasiswa Antara Kelas ADI dan ADIS Berdasarkan Pola Wacana

Level	Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov ¹⁾			Uji Levene utk Kesamaan Varian ²⁾			Uji t Untuk Kesamaan rata-rata ³⁾			
	Mean ±Sd	Sig.	Kesimpulan	F	Sig.	Kesimpulan	T	Df	Sig.	Kesimpulan
1	52,07 ± 8,54	0,98	Normal	1,87	0,21	Homogen	8,01	8	0,00	Berbeda nyata
	16,06 ± 5,31	0,59	Normal							
2	23,35 ± 11,00	1,00	Normal	0,25	0,63	Homogen	-1,25	8	0,25	Tidak berbeda
	31,66 ± 10,08	0,63	Normal							
3	20,13 ± 6,17	0,64	Normal	1,30	0,29	Homogen	2,18	8	0,06	Tidak berbeda
	13,65 ± 2,43	0,99	Normal							
4	4,46 ± 3,32	0,72	Normal	0,28	0,61	Homogen	-12,71	8	0,00	Berbeda Nyata
	36,86 ± 4,64	0,72	Normal							
5	0,00 ± 0,00	1,00	Normal	77,01	0,00	Tidak Homogen	-1,63	8	0,14	Tidak berbeda
	1,77 ± 2,43	0,51	Normal							

Ket:

¹⁾= Kolmogorof-Smienov tes (Normal;Sig >0,05)²⁾= Levene's tes (Homogen: Sig.>0,05)³⁾= Uji Independent sample T test (Sig. Berbeda<0,05)

Penggunaan *scaffolding* dalam kerangka strategi ADI (strategi ADIS) dalam penelitian ini berhasil meningkatkan kualitas argumentasi secara bertahap. Sebagian besar mahasiswa pada kelas ADIS berhasil mengembangkan *claim* atau *counter claim* yang disertai dengan dukungan *data*, *warrant* dan *backing* yang kuat baik secara klasikal di tingkat kelas, kelompok, maupun individu dengan mengacu kepada *standpoint*. Pola wacana argumentasi yang dikembangkan oleh kelas, kelompok, maupun individu mengalami perkembangan yang signifikan karena semua *standpoint* mendapat respon yang baik dari mahasiswa sehingga dapat menghasilkan wacana argumentatif yang lebih kompleks.

Peningkatan kualitas argumentasi pada implementasi strategi ADIS ini dimungkinkan juga karena adanya pentahapan yang digunakan, yaitu: inisiasi, pengembangan, dan penguatan. Pada tahap inisiasi, dengan *claim* yang diarahkan mahasiswa lebih mudah menyusun rumusan *claim*nya. Pada tahap pengembangan, mahasiswa dapat bebas dalam mengembangkan *claim* kelompoknya untuk mendukung atau menyanggah *standpoint*. Pada tahap penguatan, mahasiswa mengatasmakan argumen individu untuk dibawa ke dalam wacana argumentatif yang lebih luas. Menurut Ellis & Larkin (1998, dalam Larkin, 2002) pada implementasi *scaffolding* dalam pembelajaran, yang perlu diperhatikan adalah kompetensi mahasiswa harus dikembangkan secara bertahap dan bertolak dari kemampuan aktual menuju tingkat pemahaman yang lebih tinggi di dalam zona perkembangan proksimal mereka.

Temuan penelitian dari hasil implementasi strategi ADI tanpa *scaffolding* dalam pembelajaran

menunjukkan bahwa pola wacana dengan level tinggi (level 4) sangat rendah persentasenya. Rendahnya kualitas argumentasi mahasiswa terutama pada level 4 dapat diartikan bahwa sedikit sekali mahasiswa yang dapat menyampaikan sanggahannya terhadap *claim*, *data*, *warrant*, atau *backing* teman yang lain sehingga *claim* dan *counter claim* yang dihasilkan sangat kurang. Driver et al. (2000) menyatakan bahwa argumen digunakan seseorang untuk memberitahu dan membujuk orang lain agar menguatkan suatu pandangan. Seseorang yang terampil dalam berargumentasi harus mampu memberikan alasan yang mendukung *claim* yang dinyatakan, dapat menjelaskan keadaan di mana argumennya tidak berlaku, dan mengevaluasi argumen yang bertentangan dengan orang lain (Martunen, 1994). Dengan demikian, wacana argumentatif belum berkembang secara maksimal dalam kelas ADI sehingga kurang mendukung peningkatan keterampilan berargumentasi mahasiswa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pola wacana yang berkembang, terdapat perbedaan kualitas argumentasi mahasiswa antara pembelajaran dengan strategi ADI dan ADIS. Kualitas argumentasi mahasiswa pada kelas ADIS lebih baik dibandingkan dengan kelas ADI. Pola wacana dengan level tinggi (4 dan 5) yang dihasilkan oleh mahasiswa di kelas ADIS lebih tinggi persentasenya dibandingkan dengan kelas ADI.

Penggunaan *scaffolding* dalam strategi ADI berhasil meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa. Hasil implementasi strategi ADIS dalam perkuliahan biologi dasar menunjukkan mahasiswa

lebih tinggi kemampuannya dalam mengembangkan wacana argumentatif dengan lebih dari satu *claim* atau *counter claim* yang dilengkapi *data*, *warrant* dan *backing* yang kuat dibandingkan tanpa *scaffolding*. Terjadinya peningkatan kualitas argumentasi berdasarkan pola wacana yang berkembang dapat diartikan bahwa *standpoint* sebagai titik awal dalam pengembangan argumentasi dan pentahapan (inisiasi, pengembangan, dan penguatan) efektif digunakan sebagai *scaffolding* bagi mahasiswa untuk pengembangan keterampilan argumentasi.

Wacana argumentatif mahasiswa yang masih kurang berkembang adalah pada level 5. Rendahnya level kualitas argumentasi terutama pada level 5 baik pada kelas ADI maupun ADIS menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan lebih dari satu *rebuttal* yang memiliki *data*, *warrant* atau *backing* yang jelas dan memadai untuk menyanggah argumen orang lain. Dengan demikian, penggunaan *standpoint* perlu disempurnakan lagi sehingga dapat merangsang mahasiswa untuk berlatih mengembangkan wacana argumentatif yang lebih kompleks. Selain itu, pengkondisian subjek penelitian yang heterogen (berasal dari berbagai kemampuan akademik) perlu diperhatikan untuk mencegah dominasi oleh beberapa orang mahasiswa sehingga kualitas argumentasi mahasiswa secara keseluruhan dapat merata.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Acar, O. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class*. Unpublished PhD Thesis. USA: College of Education and Human Ecology, The Ohio State University.
- Bell, P. & Linn, M. C. (2000). Scientific argument as learning artifact, designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, Vol. 22(8): 797-817.
- Clark, D., Sampson, V., Stegmann, K., Marttunen, M., Kollar, I., Janssen, J., Weinberger, A., Menekse, M., Erkens, G., & Laurinen, L. (2009, Februari). *Scaffolding scientific argumentation between multiple students in online learning environments to support the development of 21st century skills*. *Symposium of the National Academies' Board on Science Education workshop on Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills, the National Institutes of Health Office of Science Education*, Washington, D.C.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, Vol. 84(3): 287-313.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Science Education*, Vol. 38: 39-72.
- Eemeren, V., Grootendorst, R. & Henkemans, A. (2002). *Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentations*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Erduran, S., Simon., & Osborne, J. (2004). TAPing into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, Vol. 88: 915-933.
- Hasnunidah, N. & Susilo, H. (2014, Juni). *Profil Perspektif Sosiokultural Mahasiswa dalam Berargumentasi pada Mata Kuliah Biologi Dasar*. Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS, Surakarta.
- Jimenez-Aleixandre, M., Rodriguez, M. & Duschl, R. A. (2000). 'Doing The Lesson' or 'Doing Science': Argument in high school genetics. *Science Education*, Vol. 84(6): 757-792.
- Larkin, M. (2002). *Using Scaffolded Instruction to Optimize Learning*. Retrieved from <http://www.vtaide.com/png/ERIC/Scaffolding.htm/> 2013.09.29.
- Marttunen, M. (1994). Assessing argumentation skills among finnish university students. *Learning and Instruction*, Vol. 4(94): 175-191.
- McNeill, K.L., Lizotte, D.J., Krajcik, J. & Marx, R.W. (2004, April). Supporting students' construction of scientific explanations using scaffolded curriculum materials and assessments. The Annual meeting of the American Educational Research Association. University of Michigan.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 41(10): 994-1020.
- Roshayanti, F. (2012). *Pengembangan model asesmen argumentatif untuk mengukur keterampilan argumentasi mahasiswa pada konsep fisiologi manusia*. Unpublished PhD Thesis, Program Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sampson, V. & Gleim, L. (2009). Argument-Driven Inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *The American Biology Teacher*, Vol. 71(8): 465-472.
- Sampson, V. E., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011). Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments, an exploratory study. *Science Education*, Vol. 95: 217-257.



Toulmin, S. E. (2003). *The Uses Argument*. New York: Cambridge University Press.

Vigotsky, L. (1978). *Mind in Society, The Developmental of Higher Psychological Process*. Cambridge: Harvard University Press.

Penanya 1:

Dra. Sri Wulandari, M.Si
(Universitas Riau)

Pertanyaan:

Dalam argumentasi pola wacana, topik yang didebatkan seperti apa? Suasananya seperti apa?

Jawaban:

Di dalam Scaffolding ada penugasan atau claim, jadi pertanyaan-pertanyaan yang diberikan bukan hanya sekedar pertanyaan “apakah”. Sebenarnya semua mata kuliah bisa diterapkan pola wacana argumentasi ini, terlebih mata kuliah yang bersifat terbuka. Misal pada mata kuliah anatomi tumbuhan yang mendebatkan tentang pusat tidur pada tumbuhan. Seperti yang dikatakan oleh Prof. Lee sebelumnya, bahwa perdebatan tidak menentukan siapa yang benar atau salah, karena bisa kedua-duanya benar jika disertai dengan alasan masing-masing.

Penanya 2:

Riezky Maya Probosari, S.Si., M.Si
(Universitas Sebelas Maret / UNS)

Pertanyaan:

Bagaimana cara membuat *stand point* yang sama antara satu mahasiswa dengan mahasiswa lainnya? Mengingat kemampuan masing-masing mahasiswa berbeda-beda.

Jawaban:

Langkah-langkah mengenai penyamaan *stand point* sudah dicantumkan dala makalah, namun dalam presentasi belum dicantumkan, akan dilengkapi lagi.