

## **Inovasi Pembelajaran ADI (*Argument Driven Inquiry*) Berbasis Blended Learning Pada Perkuliahan Praktikum Kimia**

Oktavia Sulistina<sup>1</sup>, Herunata<sup>2</sup>, Habiddin<sup>3</sup>, Hayuni Retno Widarti<sup>4</sup>, Darsono Sigit<sup>5</sup>  
(<sup>1,2,3,4,5</sup>)Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang  
*E-mail*: Oktavia.sulistina.fmipa@um.ac.id

**Abstrak:** Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan hal penting dalam proses belajar kimia. Model pembelajaran *argument driven inquiry* (ADI) mendorong mahasiswa untuk melaksanakan pengamatan atau penyelidikan, berargumentasi, menulis dan *review*. Kegiatan dalam pembelajaran ADI tersebut dapat meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah. Pembelajaran ADI di kelas dilaksanakan secara *offline* (tatap muka). Selama ini perkuliahan Praktikum Kimia Dasar dilaksanakan secara *offline*, dan sebagian besar waktunya digunakan untuk kegiatan pengumpulan data. Hal tersebut dimungkinkan menyebabkan kegiatan mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa menjadi kurang terwadahi. Pembelajaran ADI cocok diterapkan pada matakuliah Praktikum Kimia Dasar, karena karakteristiknya tersebut. Namun demikian, keterbatasan waktu menjadi kendala. Oleh karena itu diperlukan inovasi pembelajaran ADI berbasis *blended learning*, yang langkah-langkah pembelajarannya mengacu pada model ADI namun dalam pelaksanaannya secara *blended learning* yaitu tahap 1–3 dilaksanakan secara *offline*, dan tahap 4–8 secara online.

**Kata kunci:** argumentasi ilmiah, *argument driven inquiry*, ADI, *blended learning*

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 terjadi begitu cepat. Kemajuan tersebut harus diiringi dengan pengembangan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas serta memiliki daya saing. Lembaga pendidikan memiliki peran penting dalam menyiapkan SDM. Lembaga pendidikan, khususnya perguruan tinggi harus menyiapkan mahasiswa yang dapat sukses dalam studi, sukses dalam karir dan kehidupan. Agar dapat sukses maka mahasiswa harus menguasai konten akademis, keterampilan berkomunikasi, melek teknologi, keterampilan kolaborasi dan keterampilan berpikir kritis (P21, 2007).

Penguasaan konten akademis mahasiswa kimia salah satunya adalah pemahaman terhadap konsep-konsep kimia. Pemahaman konsep kimia yang tidak tepat menyebabkan pemahaman mahasiswa terhadap ilmu kimia menjadi dangkal. Rendahnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep kimia akan mempengaruhi cara berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah-masalah yang muncul akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Pratiwi, 2016). Mahasiswa, sebagai bagian dari masyarakat global tidak hanya dituntut untuk memahami konsep-konsep sains (kimia), namun juga berperan dalam diskusi sains (Kuhn, 2010). Salah satu kemampuan yang dibutuhkan dalam proses diskusi adalah keterampilan argumentasi ilmiah.

Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan kemampuan menyatakan suatu pernyataan (*claim*) yang didukung oleh bukti-bukti (*evidence*) yang terukur dan penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) yang disajikan berdasarkan pemikiran yang logis. Argumentasi dapat memberikan pondasi yang kuat dalam memahami suatu konsep secara utuh dan benar (Hasnunidah, 2016). Pada saat mahasiswa mengkonstruksi suatu argumen untuk menarik suatu kesimpulan, mahasiswa diharuskan menganalisis data dan mengevaluasinya sebelum

mengambil keputusan (menarik kesimpulan) (Pallant & Lee, 2014). Dengan melibatkan mahasiswa dalam kegiatan berargumentasi dapat mengurangi miskonsepsi, ketika mahasiswa berargumentasi, pengetahuan dikomunikasikan untuk memperoleh pengakuan dan membenaran (Erduran, 2008).

Argumentasi ilmiah merupakan hal penting dalam proses belajar sains karena merupakan aktivitas inti dari penyelidikan ilmiah (Hasnunidah, 2016). Proses argumentasi ilmiah mengharuskan mahasiswa sebagai pemecah masalah untuk mengidentifikasi beberapa pandangan dan opini alternatif, mengembangkan dan memilih opini yang tepat, memberikan solusi yang logis, dan didukung dengan data dan bukti (Cho & Jonassen, 2002). Hasil penelitian Wahdan, dkk (2017) menunjukkan bahwa kemampuan berargumentasi ilmiah mahasiswa kimia masih lemah (didominasi level 2a dengan persentase sebesar 53,76%). Hasil yang sama juga diperoleh dari hasil penilaian kemampuan berargumentasi ilmiah mahasiswa kimia pada semester Gasal 2017/2018 didominasi level 2.

Mata kuliah Praktikum Kimia Dasar, merupakan matakuliah dasar untuk mempelajari konsep-konsep dasar kimia dan keterampilan-keterampilan proses sains yang sangat diperlukan untuk mempelajari materi kimia yang lebih kompleks. Selama ini matakuliah praktikum kimia dasar disajikan melalui model inkuiri verifikatif dengan metode praktikum dan penugasan yang dilaksanakan dengan tatap muka. Kegiatan perkuliahan Praktikum Kimia Dasar tiap pertemuan selama 4 jam pertemuan. Sebagian besar kegiatannya digunakan untuk mengumpulkan data. Hal tersebut menyebabkan kegiatan diskusi hasil praktikum (analisis data dan kesimpulan) harus dilakukan oleh mahasiswa secara mandiri. Selanjutnya mahasiswa melaporkan hasil praktikum secara tertulis, kemudian dosen menilai laporan tersebut. Hal tersebut dimungkinkan sebagai salah satu penyebab kemampuan argumentasi mahasiswa lemah, yang dapat terindikasi dari jawaban pertanyaan mahasiswa saat ujian tes praktik maupun pada saat tanya jawab, dimana mahasiswa dapat memberikan klaim yang benar namun seringkali tidak dapat menjelaskan secara tepat alasan jawabannya. Berdasarkan hal ini maka diperlukan suatu inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa prodi pendidikan kimia khususnya pada matakuliah Praktikum Kimia Dasar adalah melalui inovasi pembelajaran. Model pembelajaran ADI (*Argument Driven Inquiry*) yang dikembangkan oleh Sampson & Gleim (2009) dapat digunakan untuk mendorong mahasiswa terlibat dalam serangkaian wacana ilmiah yang pada akhirnya meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiahnya. Model pembelajaran ADI lebih menekankan mahasiswa untuk melaksanakan pengamatan atau penyelidikan, berargumentasi, menulis dan *review* (Hasnunidah, 2016). Pengamatan diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri. Kegiatan argumentasi dilakukan untuk melatih mahasiswa membuat ide-ide serta penjelasan berdasarkan bukti-bukti yang didapatkan dari pengamatan. Kegiatan menulis dapat melatih mahasiswa untuk menuliskan argumentasi yang berkualitas. Kegiatan mereview bertujuan agar mahasiswa mampu memberikan penjelasan yang valid dan didasari oleh argumentasi yang kuat (Sampson dkk, 2011). Selain itu ADI membiasakan mahasiswa untuk mengembangkan pemikiran kritis dengan menekankan peran penting argumentasi (Walker dalam Hasnunidah, 2016).

Sampson & Gleim (2009) menyatakan bahwa terdapat beberapa tahapan yang terdapat pada model pembelajaran ADI.

1. Tahap pertama ADI adalah identifikasi tugas, untuk memulai pelajaran pendidik memperkenalkan submateri yang akan dipelajari dengan kemudian memberikan lembar kerja kepada mahasiswa yang mencakup materi singkat dan berupa pemaparan pertanyaan-pertanyaan yang perlu dijawab oleh mahasiswa.
2. Tahap kedua ADI adalah pengumpulan data, mahasiswa harus membentuk kelompok untuk menerapkan metode (percobaan atau observasi) serta menjawab pertanyaan penelitian berdasarkan pengamatan.
3. Tahap ketiga ADI adalah produksi argumentatif, dalam tahap ini mahasiswa dituntut untuk menyusun argumen tertulis yang terdiri dari penjelasan yang didukung dengan bukti-bukti dan alasan kemudian didiskusikan bersama.
4. Tahap keempat ADI adalah penyusunan laporan penyelidikan, pada tahap ini mahasiswa menuliskan hasil pengamatan dan memaparkan argumentasi dengan baik dan beralasan kuat.
5. Tahap kelima ADI adalah sesi interaksi argumentatif, dalam sesi ini mahasiswa diharuskan untuk saling berbagi argumen dengan kelompok lain. Mahasiswa juga dapat memberikan pendapat atau kritikan untuk mencapai penjelasan yang valid.
6. Tahap keenam ADI adalah *review* laporan, mahasiswa diberikan kesempatan untuk saling menilai kualitas hasil laporan kelompok lain dengan tujuan dapat saling melihat contoh-contoh dalam memaparkan argumen yang baik dan beralasan kuat.
7. Tahap ketujuh ADI adalah revisi laporan, lembar revidi penilaian kualitas argumen dikembalikan kepada masing-masing kelompok untuk memperbaiki kualitas argumen.
8. Tahap kedelapan ADI adalah diskusi reflektif, diskusi reflektif ini dilakukan oleh guru dan mahasiswa. Mahasiswa diperbolehkan untuk melakukan tanya jawab terhadap hasil pengamatannya.

Selama ini pembelajaran ADI dilakukan secara tata muka. Hal tersebut masih menimbulkan kendala bagi matakuliah Praktikum Kimia Dasar, khususnya kekurangan waktu pada saat tahap produksi argumen sehingga diperlukan suatu inovasi untuk mengatasi hal tersebut adapun inovasi yang dilakukan adalah dengan mendesain dalam *blended learning*. Pembelajaran *blended learning* tepat dilakukan karena dapat (1) membantu mahasiswa untuk berkembang lebih baik di dalam proses belajar sesuai dengan gaya belajar dan preferensi dalam belajar, (2) menyediakan peluang yang praktis-realistis bagi pengajar dan mahasiswa untuk pembelajaran secara mandiri, bermanfaat, dan terus berkembang, (3) meningkatkan penjadwalan fleksibilitas bagi mahasiswa dengan menggabungkan aspek terbaik dari tatap muka dan pembelajaran online (Husamah, 2014 : 22). Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dalam artikel ini memaparkan hasil pengembangan model pembelajaran ADI berbasis *blended learning* pada perkuliahan Praktikum Kimia Dasar.

## HASIL

### **Model Pembelajaran Adi (*Argument Driven Inquiry*) Berbasis Blended Learning Pada Perkuliahan Praktikum Kimia Dasar**

Praktikum Kimia Dasar merupakan matakuliah dasar untuk mempelajari matakuliah kimia yang lebih kompleks. Kompetensi mahasiswa yang diharapkan pada matakuliah ini adalah (1) mampu menganalisis dan membahas data hasil praktikum serta mempresentasikannya; dan (2) mampu menulis karya ilmiah yang benar berdasarkan pedoman penulisan karya ilmiah (PPKI) UM melalui penulisan laporan praktikum. Kompetensi tersebut merupakan bagian dari keterampilan argumentasi ilmiah. Upaya pencapaian kompetensi tersebut salah satunya adalah melalui model pembelajaran.

Model pembelajaran ADI tepat digunakan dalam upaya tersebut, karena memiliki kelebihan khususnya dalam membentuk keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa. Model pembelajaran ADI merupakan model pembelajaran yang melibatkan mahasiswa dalam proses investigasi suatu masalah dan argumentasi ilmiah (Walker, dkk., 2012). Model pembelajaran ADI memasukkan unsur inkuiri dan eksplorasi dalam pembelajaran untuk memfasilitasi kemampuan argumentasi mahasiswa (Osborne, dkk., 2012; Walker dkk., 2012 dalam Kalay, 2016). Kegiatan argumentasi bertujuan agar mahasiswa dapat menuangkan ide-idenya disertai fakta-fakta dan bukti pendukung yang valid. Model pembelajaran ADI dirancang untuk membantu mahasiswa memahami konten yang kompleks, merancang sebuah penelitian dan merefleksikan pengetahuan ilmiahnya. Selain itu, model pembelajaran ini juga dapat mengembangkan keterampilan penalaran ilmiah dan pemahaman tentang materi yang lebih tinggi melalui adanya kombinasi argumentasi dan penyelidikan ilmiah (Walker, dkk., 2012).

Selama ini pembelajaran ADI dilakukan sepenuhnya melalui tatap muka (*face-to-face*). Hal ini menimbulkan kendala tersendiri khususnya terkait dengan waktu pelaksanaan, dimana mata kuliah kimia dasar berlangsung 4 jam per pertemuan dan biasanya waktu tersebut habis untuk kegiatan pengumpulan data. Pembelajaran ADI terdiri dari 8 tahap pembelajaran, dan tahap pengumpulan data pada tahap kedua, sehingga masih terdapat 6 tahap yang belum terlaksana jika hanya mengandalkan kegiatan tatap muka formal. Hal yang dilakukan sebelumnya adalah tatap muka informal, melalui kerja kelompok untuk menganalisis data, membuat kesimpulan, dan pembuatan laporan. Hal tersebut seringkali tidak efektif, terlihat dari hasil ujian dan hasil laporan praktikum yang belum maksimal. Sehingga memerlukan suatu upaya inovasi untuk mengatasi beberapa kekurangan pembelajaran ADI secara tatap muka dengan menggabungkannya dengan pembelajaran melalui kolaborasi maya (*virtual collaboration*) baik secara sinkron maupun asinkron, yang disebut dengan model pembelajaran ADI berbasis *Blended Learning*.

*Blended Learning* merupakan pembelajaran yang mengkombinasikan pembelajaran konvensional (tatap muka) dengan pembelajaran yang ditunjang dengan adanya teknologi. Cheung & Hew (2011 : 1319) menjelaskan *blended learning* sebagai kombinasi antara *face to face learning* dan *online learning*. Samarescu (2016 : 620) mengatakan bahwa *blended learning* merupakan bentuk pembelajaran campuran yang menggabungkan pembelajaran tradisional dengan teknologi yang tersedia saat ini.

Beberapa ahli menyatakan bahwa *blended learning* mampu meningkatkan kualitas pembelajaran. Melton, dkk (2009) menyatakan bahwa *blended learning* lebih disukai oleh mahasiswa daripada kelas tradisional karena memberikan kepuasan dalam belajar. Graham dkk (2005) menyatakan *blended learning* dapat meningkatkan pedagogi, akses dan fleksibilitas, serta efektivitas biaya. Mujiyanto (2012) menyatakan bahwa *blended*

*learning* memiliki kelebihan yaitu siswa memiliki banyak waktu belajar dibawah bimbingan oleh guru. Sehingga *blended learning* dapat meningkatkan performansi siswa (Bawaneh, 2011). *Blended learning* yang mengkombinasikan metode tatap muka dan *e-learning* dapat melibatkan siswa secara aktif dan memungkinkan siswa mendapat umpan balik

Fase-fase model pembelajaran ADI berbasis *blended learning* hasil pengembangan meliputi:

- Tahap 1. Tahap Identifikasi tugas. Pada tahap ini pembelajaran dilakukan dengan (1) pemberian apersepsi yang berkaitan dengan topik yang akan dipelajari, (2) penggalan pengetahuan prasyarat yang diperlukan untuk mempelajari topik, dan (3) menyampaikan masalah yang harus diselesaikan oleh mahasiswa melalui penyelidikan. Masalah yang disajikan berupa pertanyaan kunci yang jawabannya hanya dapat diperoleh melalui penyelidikan dan mendorong mahasiswa untuk membangun konsep dan mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah mereka.
- Tahap 2. Tahap Mengumpulkan Data. Pada tahap ini mahasiswa melakukan serangkaian kegiatan percobaan untuk mengumpulkan data yang diperlukan guna mengevaluasi prediksi (klaim awal) yang mereka ajukan. Peran dosen pada tahap ini adalah sebagai fasilitator pembelajaran.
- Tahap 3. Produksi Argumen. Pada tahap ini mahasiswa membuat argumentasi yang diawali dengan kegiatan analisis data, pembahasan dan pembuatan kesimpulan. Analisis data dan pembahasan digunakan untuk menjelaskan bukti (data) yang mereka temukan yang berguna untuk membangun kesimpulan (klaim). Tahapan ini juga membantu mahasiswa menentukan data yang relevan, memadai, dan cukup meyakinkan untuk mendukung klaim mereka.
- Tahap 4. Tahap Penyusunan Laporan Penyelidikan. Pada tahap ini mahasiswa menuliskan laporan hasil penyelidikan mereka dalam bentuk laporan tertulis dan mengunggah laporan tersebut ke laman pembelajaran *e-learning* yang telah disediakan.
- Tahap 5. Sesi Argumentasi. Pada tahap ini Mahasiswa diharuskan untuk saling berbagi argumen dengan kelompok lain. Mahasiswa juga dapat memberikan pendapat atau kritikan untuk mencapai penjelasan yang valid. Sesi argumentasi ini dilakukan melalui online asinkron dengan durasi waktu 6 hari.
- Tahap 6. Tahap *preview* laporan. Pada tahap ini mahasiswa diberikan kesempatan untuk saling menilai kualitas hasil laporan kelompok lain dengan tujuan dapat saling melihat contoh-contoh dalam memaparkan argumen yang baik dan beralasan kuat. Tahap ini dilakukan melalui online asinkron.
- Tahap 7. Tahap revisi laporan. Masing-masing kelompok memperbaiki laporan setelah memperoleh hasil penilaian kualitas argumen, pendapat, saran, dan kritik dari kelompok lain. Pada laporan akhir ini diharapkan argumen yang dibangun memiliki kualitas yang semakin tinggi. Tahap ini dilakukan melalui online asinkron.
- Tahap 8. Tahap diskusi reflektif. Mahasiswa dipandu oleh dosen melakukan refleksi hasil penyelidikan, presentasi data, pemecahan masalah dan membuat kesimpulan pembelajaran. Tahap ini dilakukan melalui *online* sinkron.

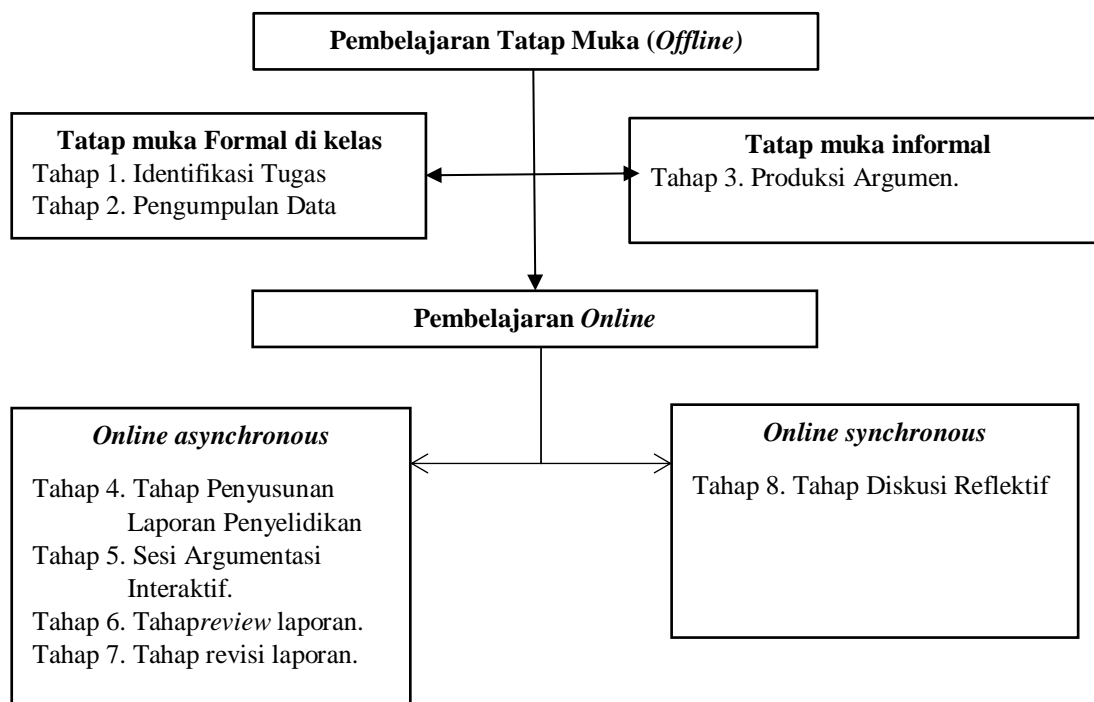
Deskripsi kegiatan pembelajarannya secara ringkas disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Video model pembelajaran ini dapat di akses pada [https://www.youtube.com/watch?v=\\_SJIWmc-xA4](https://www.youtube.com/watch?v=_SJIWmc-xA4).

**Tabel 1. Kegiatan Pembelajaran Model Pembelajaran ADI Berbasis *Blended Learning***

---

<b>Kegiatan Pembelajaran tiap Fase</b>
<b>Identifikasi Tugas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Memberikan apersepsi dan menggali pengetahuan prasyarat yang berhubungan dengan materi untuk memancing kemampuan berpikir mahasiswa.</li><li>• Menyajikan masalah kunci, yang mendorong untuk melakukan penyelidikan</li><li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li></ul>
<b>Pengumpulan Data</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Membimbing mahasiswa untuk mengumpulkan data.</li></ul>
<b>Produksi Argumentatif</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Membimbing mahasiswa untuk mengolah dan menganalisis data yang dikumpulkan.</li><li>• Dilakukan secara kerja kelompok</li></ul>
<b>Penyusunan Laporan Pengamatan Tertulis</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Membantu mahasiswa merencanakan dan menyiapkan laporan pengamatan.</li><li>• Menugaskan mahasiswa untuk menyusun laporan pengamatan.</li><li>• Dilakukan melalui kerja kelompok</li></ul>
<b>Sesi Interaktif Argumen</b> <p>Membimbing <b>diskusi online secara asinkron</b> untuk membantu mahasiswa berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan.</p>
<b>Tinjauan (<i>review</i>) teman sebaya</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• mahasiswa diberikan kesempatan untuk menilai kualitas hasil laporan kelompok lain dan memutuskan kevalidan laporan berdasarkan kriteria penilaian (<b>online asinkron</b>)</li></ul>
<b>Proses Revisi Laporan</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendorong mahasiswa untuk merevisi laporan pengamatan.</li><li>• Dilakukan melalui kerja kelompok</li></ul>
<b>Diskusi Reflektif</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Membimbing mahasiswa dalam presentasi data, pemecahan masalah dan membuat kesimpulan pembelajaran.</li><li>• Dilakukan secara <b>online sinkron</b>.</li></ul>

---



Gambar 1. Alur Pembelajaran Model ADI berbasis *Blended Learning*

## SIMPULAN

Model pembelajaran ADI berbasis *blended learning* pada perkuliahan Praktikum Kimia Dasar terdiri dari delapan tahap yang disajikan melalui pembelajaran tatap muka (*offline*) dan *online*. Tahap pembelajaran *offline* dilakukan pada tahap identifikasi tugas, tahap pengumpulan data, dan tahap produksi argumen. Tahap pembelajaran *online* dilakukan pada tahap penyusunan laporan penyelidikan, tahap sesi argumentasi interaktif, tahap *review* laporan, tahap revisi laporan, dan tahap diskusi reflektif. Model pembelajaran hasil pengembangan belum diuji secara empiris, sehingga untuk mengetahui keefektifannya dalam meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa perlu untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bawaneh, S.S. 2011. The Effects Of Blended Learning Approach On Students' Performance: Evidence From A Computerized Accounting Course. *Interdisciplinary Journal of Research in Business* Vol. 1, Issue. 4, April 2011, p 43–50
- Cheung, WS; Hew, KF (2011). Design and evaluation of two blended learning approaches: Lessons learned. *Australasian Journal of Educational Technology*, 2011, v. 27 n. 8, p. 1319-1337

- Cho, K., & Jonassen, D. 2002. *The Effect of Argumentation Scaffolds on Argumentation and Problem Solving*. Science Education
- Erduran, S. 2008. *Methodological Foundation in Study of Argumentation in Science Classroom*. Dalam Erduran S & Jimenez Aleixandre, *Argumentation in Science Education*. USA: Springer
- Graham, C.R., Allen, S., & Ure, D. (2005). Benefits and challenges of blended learning environments. In M. Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of information science and technology I-V.Hershey*, PA: Idea Group Inc.
- Hasnunidah, N. 2016. *Pengaruh Argument-Driven Inquiry dengan Scaffolding dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Biologi Dasar Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA Lampung*. Disertasi. Tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Husamah. 2014. *Pembelajaran Bauran(Blended Learning)*. Jakarta: Prestasi
- Pustaka Jaya.Kalay, B.A. 2016. Prospek Teknik CRI Dalam Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Bentuk Dan Kepolaran Molekul Serta Model Pembelajaran ADI Untuk Memperbaikinya. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya (SNKP), Jurusan Kimia FMIPA UM, Malang, 27 November.
- Kuhn, D. 2010. Teaching and Learning Science as Argument. *Science Education*, (Online), 94: 810-824
- Melton, B., Helen.G & Joanne C.F. 2009. Achievement and Satisfaction in Blended Learning versus Traditional General Health Course Designs. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, Vol.3(1): 1-13
- Mujiyanto. 2012. *Pengaruh Model Blended Learning terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau dari Penalaran Formal Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Balikpapan*. Thesis tidak diterbitkan, Malang: PPs UM.
- Pallant, A & Lee, H. 2014. *Constructing Scientific Arguments Using Evidence from Dynamic Computational Climate Model*. Journal of Science Education and Technology.
- Pratiwi, Y.N. 2016. *Pengaruh Socioscientific Issue (SSI) sebagai Konteks Pembelajaran Kooperatif pada Materi Laju Reaksi terhadap Pemahaman Konsep, Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Berargumentasi Siswa*. Tesis. Tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- P21 (2007). P21's Framework for 21st Century Learning.
- Samarescu, N. (2016). The teacher's role in blended learning and teaching, *The 12th international Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest*, April 21-22, 2016 10.12753/2066-026X-16-270



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., Grooms, J., & Walker, J. (2009). Argument-Driven Inquiry to promote learning during laboratory activities. *The Science Teacher*, 76(7), 42-47.

Walker, J.P., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B., Zimmerman, C.O. 2012. Argument-Driven Inquiry in Undergraduate Chemistry Labs: The Impact on Students' Conceptual Understanding, Argument Skills, and Attitudes Toward Science. *Journal of College Science Teaching*, 41, 74-81. Dari

Wahdan, W.Z., Sulistina, O., dan Sukarianingsih, D. 2017. Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik SMA, MAN, dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *Jurnal Pembelajaran Kimia*. (Online) 2(2): 30-40.