

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* TERHADAP KEMAMPUAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PESERTA DIDIK SMA KELAS XI PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Alwan Mas'ud¹, Eli Rohaeti²

^{1,2}. Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas dan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia;

Email: alwanmasud@gmail.com ²eli_rohaeti@uny.ac.id

InformasiJurnal

Kata Kunci:

Argument driven inquiry,
Pengambilan keputusan,
Direct instruction

Abstrak

Peserta didik yang cenderung pasif memiliki pemahaman konsep yang kurang sehingga menjadikan proses pengambilan keputusan tidak berjalan dengan baik. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *argument driven inquiry* (ADI) terhadap kemampuan pengambilan keputusan peserta didik SMA. Penelitian kuasi eksperimen ini menggunakan desain *pretest-posttest control group* dengan sampel berjumlah 62 peserta didik. Prosedur terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kemampuan pengambilan keputusan peserta didik SMA yang menerapkan model ADI terhadap dibandingkan menggunakan model *direct instruction* pada materi larutan penyangga. Hasil uji *independent T-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$. Temuan lain menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari kemampuan pengambilan keputusan peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran larutan penyangga dengan model ADI. Berdasarkan hasil uji *paired T-test* didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$.

Abstract

Students who tend to be passive have less understanding of the concept so that the decision-making process does not go well. The study aims to determine the effect of the argument driven inquiry (ADI) model on the decision-making ability of high school students. This quasi-experimental study used a pretest-posttest control group design with a sample of 62 students. The procedure consists of planning, implementation, and evaluation. The results of this study indicate that there is a significant difference in the decision-making ability of high school students who apply the ADI model compared to using the direct instruction model on buffer solution material. The results of the independent T-test test showed a significance value of $0.001 < 0.05$. Another finding shows that there is a significant difference in the decision-making ability of students before and after learning buffer solution with ADI model. Based on the paired T-test test results, the significance value is $0.000 < 0.05$.

Keyword:

Argument driven inquiry,
Decision making,
Direct instruction

1. Pendahuluan

Kurikulum merdeka memiliki fokus terhadap pengembangan kompetensi dan karakter peserta didik. Pengembangan kompetensi dan karakter telah terangkum didalam profil pelajar pancasila (Aditomo, 2021). Terdapat lima aspek profil pelajar pancasila, salah satu aspeknya adalah kemampuan bernalar kritis. Bernalar kritis diperlukan peserta didik untuk memecahkan dan menyelesaikan suatu permasalahan

yang dihadapi (Ernawati & Rahmawati, 2022). Sering dijumpai bahwa peserta didik yang dihadapkan dengan berbagai macam masalah, belum berani untuk mengemukakan pendapatnya dan cenderung pasif selama proses pembelajaran.

Perilaku pasif didalam proses pembelajaran akan berpengaruh terhadap tingkat pemahaman materi peserta didik di kelas. Peserta didik yang berperilaku pasif akan mengikuti pembelajaran tanpa

adanya rasa ingin tahu, tanpa ada pertanyaan, dan tidak tertarik dengan hasil belajar yang akan dicapai (Faulita, 2011). Perilaku pasif peserta didik membuat guru tidak mendapat umpan balik terhadap materi yang disampaikan meskipun peserta didik belum paham terhadap materi yang telah disampaikan. Peserta didik yang tergolong pasif hanya menunggu teman pekerjaan temannya selesai, malu bertanya, dan kurang berperan didalam tugas kelompok (Nastiti, 2012).

Menurut American Association for the Advancement of Science [AAAS], melibatkan peserta didik dalam lingkungan pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan bernalar ilmiah merupakan tujuan utama dari pembaharuan dalam pendidikan sains (Stefanidou dan Skordoulis, 2014). Kemampuan bernalar akan membawa kesadaran akan pentingnya argumentasi dalam pendidikan sains (Erduran *et al.*, 2004). Kemampuan argumentasi akan mengembangkan pola pikir dan pemahaman yang mendalam terhadap suatu gagasan (Cynthia *et al.*, 2016). Temuan lain mengatakan bahwa kemampuan berargumentasi ilmiah berperan dalam mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan ilmiah, baik dalam bermasyarakat ataupun dalam proses pembelajaran untuk memperkuat pemahaman (Erduran *et al.*, 2004). Kemampuan berargumentasi berperan penting bagi peserta didik dalam menyajikan pemahaman dan daya nalar dalam proses pemecahan masalah.

Proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari pasti akan dihadapkan dengan pengambilan keputusan yang tepat sebagai upaya menyelesaikan permasalahan. Pengambilan keputusan merupakan aspek dalam melihat kemampuan bernalar kritis (Arum *et al.*, 2022). Daya nalar dan pemahaman yang baik terhadap suatu pemecahan masalah akan membantu proses pengambilan keputusan.

Kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) adalah tindakan untuk menentukan pilihan dari beberapa alternatif pilihan yang ada untuk menentukan hasil yang ingin dicapai. Didalam proses pengambilan keputusan, peserta didik perlu memahami masalah, mengidentifikasi tujuan pengambilan keputusan, menemukan alternatif jawaban, menghitung dan mengerjakan soal, mengevaluasi alternatif jawaban, mengambil keputusan, mempresentasikan keterkaitan masalah dengan informasi yang didapat, serta mengingat keterkaitan masalah dengan keputusan yang dipilih (Wang, & Rude, 2007).

Pengambilan keputusan yang memerlukan daya nalar dan pemahaman yang baik akan membutuhkan keterlibatan aktif dalam prosesnya. Keterlibatan aktif peserta didik akan memberikan pemahaman bermakna. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya peserta didik sebagai pelaku aktif, tidak hanya sebagai penerima informasi secara pasif (Aditomo, 2021).

Namun, proses pembelajaran masih didominasi oleh penyampaian materi menggunakan metode ceramah oleh guru. Hal ini juga terjadi didalam proses pembelajaran kimia. Materi kimia yang sifatnya abstrak membuat peserta didik lebih cenderung melakukan hafalan tanpa menguasai konsep-konsep ilmu kimia (Redhana, 2011). Dalam proses tersebut, menimbulkan proses pengambilan keputusan peserta didik tidak dapat memecahkan permasalahan dengan tepat. Dalam pengambilan keputusan, seseorang dituntut dapat mengidentifikasi kriteria yang relevan serta mendiskusikan manfaat dan kelemahan secara terperinci (Gresch *et al.*, 2013). Kriteria dalam pengambilan keputusan (*decision making*) merupakan suatu kompetensi ilmiah. Hal ini dapat mendidik peserta didik untuk lebih bersikap kritis dalam menerima informasi ilmiah dan terlibat aktif dalam diskusi di berbagai bidang ilmu (Torija dan Aleixandre, 2017). Kesulitan yang dihadapi peserta didik tersebut berkaitan dengan kegiatan pembelajaran yang masih berfokus kepada guru.

Argument driven inquiry (ADI) merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berargumentasi dalam mengkonstruksi pengetahuan sains. Model pembelajaran ADI membawa perubahan peran siswa dalam pembaruan dunia pendidikan. Peserta didik yang cenderung berperilaku pasif dan tidak memahami apa yang mereka pelajari akan terpacu untuk terlibat aktif. Implementasi model ADI akan membuat peserta didik terlibat aktif dalam mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah, memahami penyusunan argumentasi tertulis, dan mempelajari konten penting dalam proses pembelajaran (Sampson *et al.*, 2010). Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran model ADI diharapkan membantu peserta didik agar dapat mengambil keputusan dengan lebih tepat didalam menyelesaikan persoalan didalam mempelajari ilmu kimia.

Secara umum, ilmu kimia adalah ilmu sains yang mempelajari prinsip, hukum, temuan sains, dan proses kerja ilmiah. Ilmu kimia didominasi dengan konsep-konsep materi abstrak. Paradigma awal peserta didik terhadap ilmu abstrak yang sukar dipahami membuat pemahaman konsep tidak mendalam. Padahal ketika tidak dapat memahami konsep sejak awal suatu materi, maka dalam memahami konsep yang lebih kompleks akan sulit (Savira, *et al.*, 2019). Terlebih materi kimia tersusun atas konsep-konsep yang berkelanjutan dan berkesinambungan satu sama lainnya.

Materi larutan penyangga merupakan konsep materi kimia yang memiliki kesinambungan dengan konsep asam basa dan stoikiometri. Hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Sanjiwani *et al.*, 2018 bahwa larutan penyangga merupakan materi yang dianggap sulit karena memiliki keterkaitan materi satu dengan yang lainnya dan diperlukan pemahaman konsep yang bertahap dan mendalam untuk memahaminya. Oleh karena itu, penelitian ini

bermaksud untuk mengetahui pengaruh implementasi model pembelajaran *argument driven inquiry* terhadap kemampuan pengambilan keputusan peserta didik SMA pada materi kimia larutan penyanga.

2. Metodologi

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan disalah satu SMA Negeri di Bantul Yogyakarta tahun ajaran 2023/2024.

B. Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan mengambil data pengetahuan awal peserta didik kelas XI SMA pada hasil ujian materi sebelumnya. Hasil pengetahuan awal kemudian dilakukan analisis uji beda untuk mengambil sampel. Selanjutnya ditentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol dilaksanakan pembelajaran *direct instruction*, sedangkan kelas eksperimen menggunakan pendekatan *argument driven inquiry*. Sebelum pelaksanaan pembelajaran, baik kelas kontrol dan kelas eksperimen dilaksanakan *pretest* terlebih dahulu. Kemudian setelah pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan *post-test*.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan secara tes dengan cara memberikan soal *pretest* dan *posttest* kepada peserta didik. *Pretest* dan *posttest* diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Instrumen tes berupa soal esai mengenai kemampuan pengambilan keputusan. Soal tes berjumlah 5 butir soal. Bentuk soal tes yang digunakan telah divalidasi oleh dua validator ahli. Validitas dilakukan dengan penyusunan soal melalui kisi-kisi instrumen. Uji validitas melalui penilaian ahli yang meliputi validitas bahasa, validitas konstruk, dan validitas isi.

Validitas dilakukan dengan melihat kesesuaian soal yang disusun dengan kisi-kisi pengambilan keputusan yang telah dibuat. Hasil validasi tersebut terdiri dari pernyataan layak tidaknya butir soal dan masukkan setiap butir soal. Instrumen kemampuan pengambilan keputusan dinyatakan valid dengan revisi dan siap digunakan untuk pengambilan data penelitian. Adapun kisi-kisi instrumen pengambilan keputusan terdapat pada tabel 1.

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini berupa *Independent T-Test* dan *Paired T-Test* untuk mengetahui pengaruh model *argument driven inquiry* terhadap kemampuan pengambilan keputusan peserta didik SMA. Uji prasyarat yang telah dilakukan terhadap kelas kontrol dan eksperimen, berupa uji normalitas dan homogenitas mendapatkan hasil data kemampuan pengambilan keputusan yang berdistribusi normal dan homogen. Penelitian yang dilakukan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% atau taraf signifikansi 0,05.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis kemampuan pengambilan keputusan peserta didik SMA. Pengambilan data dilakukan pada dua kelas sebagai kelas eksperimen (model pembelajaran *argument driven inquiry*) dan kelas kontrol *direct instruction*. Data yang diperoleh merupakan data kuantitatif berupa skor kemampuan pengambilan keputusan. Data skor kemampuan pengambilan keputusan pada materi larutan penyanga disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Statistik Deskriptif Kemampuan Pengambilan Keputusan

Data	Deskriptif	Statistik	
		Kelas EKsperimen	Kelas Kontrol
<i>Pretest</i>	Skor Tertinggi	65	50
	Skor Terendah	10	10
	Mean	22,33	15
<i>Posttest</i>	Skor Tertinggi	100	85
	Skor Terendah	37	32
	Mean	75,56	66,46

Berdasarkan tabel 2, hasil nilai *pretest* kemampuan pengambilan keputusan peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 10. Kemudian, nilai *pretest* tertinggi didapatkan pada kelas eksperimen sebesar 65, dengan rata-rata skor pada kelas eksperimen sebesar 22,53 dan kelas kontrol 15. Temuan lain menunjukkan bahwa hasil nilai *posttest* terendah peserta didik kelas kontrol sebesar 32, sedangkan nilai terendah pada kelas eksperimen sebesar 37. Kemudian untuk hasil nilai *posttest*

tertinggi peserta didik kelas eksperimen sebesar 100 dan pada kelas eksperimen sebesar 85. Rerata data *posttest* kelas eksperimen sebesar 75,56 dan rerata skor kelas kontrol sebesar 66,46.

Analisis data dilakukan dengan uji *independent T-test* untuk menganalisis perbedaan pada kemampuan pengambilan keputusan peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian analisis uji *paired T-test* digunakan untuk menganalisis perbedaan kemampuan pengambilan keputusan

peserta didik sebelum dan sesudah implementasi model pembelajaran *argument driven inquiry*. Pengujian dilakukan dengan bantuan *software SPSS 25 for windows*. Sebelum dilakukan analisis terhadap hasil data yang diperoleh menggunakan uji *independent T-Test* serta *paired T-Test*, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas Shapiro-Wilk digunakan karena jumlah sampel masing-masing kelas kurang dari 50. Data berdistribusi normal,

apabila nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05. Berdasarkan analisis uji prasyarat dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji parametrik *independent T-test* dan *paired T-test*. Uji *independent T-Test* dilakukan untuk menganalisis perbedaan signifikan dari kemampuan pengambilan keputusan peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji *independent T-Test* diperoleh data pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil uji *independent T-test*

Hasil Uji <i>Independent T-Test</i>				
Kelas	Jumlah Peserta didik	Sig.	Kesimpulan	
Kontrol (<i>Direct Instruction</i>)	32	0,001	Terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan pengambilan keputusan kelas kontrol dan kelas eksperimen.	
Eksperimen (<i>Argument Driven Inquiry</i>)	30			

Berdasarkan tabel 3, diperoleh nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05 dan hipotesis nol ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa pada taraf signifikansi 95% terdapat perbedaan signifikan anatara kemampuan pengambilan keputusan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran *direct instruction* dan kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *argument driven inquiry*. Adanya perbedaan signifikan kemampuan

pengambilan keputusan peserta didik antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen kemudian dilanjutkan dengan uji parametrik *paired T-test* untuk menganalisis perbedaan kemampuan pengambilan keputusan peserta didik sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran larutan penyangga dengan implementasi pembelajaran model ADI. Adapun hasil analisis *paired T-test* didapatkan data pada tabel 4.

Tabel 4. Data hasil uji *paired T-test*

Uji analisis <i>paired T-test</i>		
	Sig.	Kesimpulan
Pengambilan Keputusan (Pretest-Posttest)	0,000	Terdapat perbedaan signifikan kemampuan pengambilan keputusan peserta didik sebelum dan sesudah implementasi ADI

Berdasarkan tabel 4, diperoleh hasil signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 0,000. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kemampuan pengambilan keputusan peserta didik kelas eksperimen dengan adanya implementasi ADI.

B. Pembahasan

Perbedaan kemampuan pengambilan keputusan peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kemampuan pengambilan keputusan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *argument driven inquiry* lebih baik jika dibandingkan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction*. Hal ini dibuktikan dengan hasil rata-rata skor kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata skor kelas kontrol. Model pembelajaran *argument driven inquiry* memberikan keterlibatan langsung bagi peserta didik sehingga mendapatkan pengalaman bermakna guna mengembangkan setiap aspek pengambilan keputusan (Sampson *et al.*, 2015). Menurut Amin & Corebima (2016); Sampson & Gleim (2009) model *argument driven inquiry* memberikan kesempatan

bagi peserta didik untuk belajar bagaimana mengusulkan, memberikan dukungan, mengevaluasi, dan merevisi ide melalui kegiatan diskusi. Sukamto *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa didalam proses pengambilan keputusan melibatkan argumen dari dua sisi serta memberikan solusi dari suatu permasalahan. Adanya proses argumentasi dan diskusi mampu membantu peserta didik dalam mengambil keputusan dari suatu solusi dari sebuah permasalahan. Sejalan dengan hal tersebut, hasil penerapan model *argument driven inquiry* didalam penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap kemampuan pengambilan keputusan peserta didik. Berdasarkan hasil posttest peserta didik yang menggunakan model *argument driven inquiry* nilai rata-rata skor pengambilan keputusan sebesar 75,56 yang lebih besar jika dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol yang menerapkan *direct instruction* yaitu 66,46 pada materi larutan penyangga.

Kemampuan pengambilan keputusan peserta

didik sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *argument driven inquiry* pada materi larutan penyangga.

Kemampuan pengambilan keputusan peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran *argument driven inquiry* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Model pembelajaran *argument driven inquiry* memiliki 8 sintaks. Pertama guru memberikan pertanyaan pemandu. Tahap ini bertujuan agar peserta didik memahami masalah yang harus mereka pecahkan, mengungkap minat peserta didik, dan memberikan alasan untuk menyelesaikan penyelidikan. Kedua, pengumpulan data guna mengidentifikasi pola-pola dalam suatu permasalahan. Ketiga, tahapan analisis data dengan memberikan kesempatan bagi peserta didik memahami dan bekerja sama dalam memecahkan masalah. Keempat sesi argumentasi yang mana mendorong peserta didik berpikir terhadap apa yang mereka ketahui. Kelima diskusi eksplisit yang mana guru memberikan bimbingan terhadap peserta didik atas diskusi reflektif untuk mengevaluasi hasil penyelidikan. Keenam, menuliskan laporan guna mengartikulasikan apa yang dipikirkan oleh peserta didik. Ketujuh tinjauan teman sejawat agar peserta didik mengetahui tulisan yang baik dan buruk, mengembangkan ketrampilan membaca, melatih kemampuan dalam berpikir kritis. Terakhir revisi dan pengumpulan laporan (Sampson *et al.*, 2015). Delapan sintaks tersebut memacu peserta didik untuk melakukan tindakan dalam membuat dan memilih alternatif pilihan untuk menentukan sikap terhadap pengambilan keputusan. Tahapan dalam menghimpun data serta mengevaluasi alternatif dalam permasalahan terhadap tujuan akhir yang ingin dicapai sebelumnya merupakan proses dalam mengambil keputusan (Hutapea, 2017).

Sebelum diterapkan model pembelajaran *argument driven inquiry* didapatkan skor rata-rata pengambilan keputusan sebesar 22,33, sedangkan setelah diterapkan terjadi kenaikan skor rata-rata menjadi 75,56. Berdasarkan uji *paired T-test* didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi tersebut menunjukkan terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran *argument driven inquiry*. Sintaks *argument driven inquiry* yang secara garis besar berupa kegiatan berdiskusi dan berargumentasi menuntut peserta didik untuk aktif dan berpikir lebih runtut dalam memahami pembelajaran kimia khususnya larutan penyangga sehingga menghasilkan pengambilan keputusan yang baik. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa model pembelajaran *argument driven inquiry* berpengaruh terhadap kemampuan pengambilan keputusan peserta didik SMA pada materi larutan penyangga.

4. Kesimpulan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kemampuan pengambilan keputusan peserta didik SMA yang menerapkan model *argument driven inquiry* terhadap peserta didik yang menerapkan pembelajaran *direct instruction* pada materi larutan penyangga. Temuan lain juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari kemampuan pengambilan keputusan peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran larutan penyangga dengan model *argument driven inquiry*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model *argument driven inquiry* dapat diterapkan didalam pembelajaran kimia pada materi larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan. Penerapan model pembelajaran *argument driven inquiry* memiliki banyak sintaks yang harus memerhatikan aspek perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Aspek pelaksanaan harus dilakukan sesuai dengan alokasi waktu yang telah dibuat.

Saran

Pendidik sebaiknya dapat menerapkan model pembelajaran *argument driven inquiry* yang sesuai dengan karakteristik materi. Selain itu, peneliti lain dapat melakukan penelitian mengenai implementasi model pembelajaran *argument driven inquiry* terhadap materi, jenjang kelas, dan sekolah yang berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada segenap civitas yang telah bekerjasama dan membantu proses pengumpulan data hingga kelancaran penelitian secara menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Aditomo, A. (2021). *Kajian Akademik: Kurikulum untuk Pemulihan Pembelajaran*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran.
- Amin, A. M., & Corebima, A. D. (2016). Analisis Persepsi Dosen Terhadap Strategi Pembelajaran Reading Questioning And Answering (RQA) dan Argument Driven Inquiry (ADI) pada Program Studi Pendidikan Biologi Di Kota Makassar. In *Prosiding Seminar Nasional II*, pp. 333–347.
- Arum, R., Kasimin, K., & Setiawan, A. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Afektif Kemampuan Bernalar Kritis Peserta Didik Sekolah Menengah Atas. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(2), <https://doi.org/10.55784/jupeis.Vol1.Iss2.61>.
- Cyntia, A. P. Sri, D., & Riezky, M. P. (2016). Peningkatan Kemampuan Argumentasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Siswa SMA Kelas X MIA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1).

- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915–933.
- Ernawati, Y., & Rahmawati, F.P. (2022). Analisis Profil Pelajar Pancasila Elemen Bernalar Kritis dalam Modul Belajar Siswa Literasi dan Numerasi Jenjang Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3181>.
- Faulita, KR. (2011). *Deskripsi Peningkatan Pemahaman Konsep Logika Matematika Melalui Pendekatan Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI) pada Siswa Kelas X EB Semester Genap SMK Muhammadiyah 3 Surakarta Tahun Ajaran 2010/2011*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gresch, H., Hasselhorn, M., & Bögeholz, S. (2013). Training decision-making strategies – An approach to enhance students' competence to deal with socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2587–2607.
- Hutapea, J. & Lubis, S. S. (2017). Desain Pembelajaran Fisika: Mengembangkan Keterampilan Decision Making Menggunakan Model Project Based Learning. Prosiding Seminar Hilirisasi.
- Nastiti, G. E. (2012). Eksperimen Pembelajaran Matematika dengan Metode Problem Based Learning dan Team Quiz Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Siswa. http://eprints.ums.ac.id/27962/18/NASKAH_PUBLIKASI.pdf.
- Pritasari, A.D., Sri, D., & Probosari, R.M. (2016). Peningkatan Kemampuan Argumentasi melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Siswa Kelas X MIA 1 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8 (1).
- Redhana, I. W. (2011). Buku Kerja Berbasis Peta Argumen untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 18-27.
- Sanjiwani N.L.I, Muderawan, I.W., & Sudiana I.K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia pada Materi Larutan Penyangga di SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2),75, <https://doi.org/10.23887/jjpk.v2i2.21170>
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). In Biology Article Argument-Driven Inquiry To Promote Of The Understanding Important Concepts & Practices? Students Need The American Argument Driven. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465–472.
- Sampson, V., Grooms, J. & Walker, J.P. (2010). Argumet Driven Inquiry as away to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory Study. *Science Education*, pp. 217-257.
- Stefanidou,C., & Skordoulis C. (2014). Subjectivity and Objectivity in Science: An Educational Approach. *Advances in Historical Studies*, 3, 183-193. <http://dx.doi.org/10.4236/ahs.2014.34016>.
- Savira, I., Wardani, S., Harjito, & Noorhayati, A. (2019). Desain Instrumen Tes Three Tiers Multiple Choice Untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2277–2286.
- Sukamto, S., Andriyani, Y., & Wahyuni, K. (2021). Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Topsis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 7(3), 333–340, <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v7i3.1150>
- Torija, B & Aleixandre, MP. (2017). Developing an Initial Learning Progression for the use of Evidence in Decision-Making Context. *Int J Sci and Math Educ*.
- Wang, Y., & Guenther, R. (2007). The Cognitive Process of Decision Making. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, 1(2), 1.