

Komunikasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* Berbantuan *Argument Mapping* Pada Konsep Pencemaran Lingkungan

Siti Nur Azizah Wahyudin^{1*}, Sistiana Windyariani², Aa Juhanda³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sukabumi

E-mail: sitinurazizahwahyudin@ummi.ac.id^{1*}

Article Info	Abstract
Article History Received: 2023-07-03 Revised: 2023-08-01 Published: 2023-11-04 Keywords: <i>Model argument driven inquiry; Science communication skills; Argument mapping; Environmental pollution material</i>	This study aims to determine the significance of the influence of the Argument Driven Inquiry model assisted by Argument Mapping on students' science communication in the concept of environmental pollution material, with its urgency due to the large demands in the 21st century to have qualified skills, namely the ability to communicate, collaborate, think critically (Critical Thinking) and creative (Creativity) that need to be supplied to students to facing the global era. The population of this study is all students of grade VII MTs Nurul Huda (YASPIN) for the 2022/2023 academic year with a research sample in VII B. of 21 people with pre-experimental research methods. The research instruments used are 7 questions and attitude scale sheets. The research data were tested parametrically using normality and homogeneity tests and lastly the research hypothesis used normality and the results of this study showed the Argument Driven Inquiry model on science communication skills has the highest average value of content knowledge and the smallest value is cognitive categories.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2023-07-03 Direvisi: 2023-08-01 Dipublikasi: 2023-11-04 Kata kunci: <i>Model argument driven inquiry; Komunikasi sains; Argument mapping; Pencemaran lingkungan</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui signifikansi dari pengaruh model Argument Driven Inquiry berbantuan Argument Mapping terhadap komunikasi sains peserta didik dalam konsep materi pencemaran lingkungan, dengan urgensinya karena besarnya tuntutan di abad 21 untuk memiliki keterampilan yang mumpuni yaitu kemampuan berkomunikasi (<i>Communication</i>), berkolaborasi (<i>Collaboration</i>), berpikir kritis (<i>Critical Thinking</i>) dan kreatif (<i>Creativity</i>) yang perlu dibekalkan kepada peserta didik untuk menghadapi era global. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII MTs Nurul Huda (YASPIN) Tahun ajaran 2022/2023 dengan sampel penelitian di VII B. sejumlah 21 orang dengan metode penelitian pra-eksperimental. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal uraian sebanyak 7 soal dan lembar skala sikap. Data penelitian diuji secara parametric menggunakan uji normalitas dan homogenitas dan terakhir hipotesis penelitian menggunakan normalitas dan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model Argument Driven Inquiry terhadap kemampuan komunikasi sains nilai rata-rata tertinggi yaitu kadar pengetahuan (<i>content knowledge</i>) dan nilai terkecil yaitu kategori kognitif (<i>cognitive categories</i>).

PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, setiap individu dituntut untuk memiliki kecakapan dan keterampilan baik hard skill maupun soft skill yang mumpuni (Sukmawijaya et al., 2019). Tuntutan profesional menuntut setiap orang untuk memiliki banyak keterampilan, seperti pemikiran kreatif,

pemecahan masalah dan komunikasi yang baik. Menurut Asosiasi pendidikan Nasional, peserta didik harus memiliki kemampuan berkomunikasi (*Communication*), berkolaborasi (*Collaboration*), berpikir kritis (*Critical Thinking*) dan kreatif (*Creativity*) yang oleh Kemendikbud dikenal sebagai 4 kemampuan dasar yang harus

dibekalkan kepada peserta didik untuk menghadapi era global atau 4C (Mu'minah & Suryaningsih, 2020). Dalam pelajaran IPA, peserta didik ditekankan untuk dapat mendapatkan pengalaman yang bermakna untuk mengembangkan kemampuan mereka dan juga agar peserta didik dapat memiliki pengalaman langsung dalam menemukan konsep atau teori pada saat belajar (Zulfa, 2020). Konsep materi yang diambil menyangkut pencemaran lingkungan. Konsep ini diperkenalkan karena sangat signifikan terhadap praktik ilmu komunikasi karena berkaitan dengan gangguan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari, dan menjadi salah satu permasalahan yang terjadi di sekitar sekolah. Adanya masalah tersebut dapat mendorong peserta didik untuk berlatih menyelesaikan masalah, sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi sains.

Kemampuan komunikasi sains merupakan keterampilan dasar yang diperlukan oleh setiap peserta didik dalam pelajaran IPA. Komunikasi sains dapat dimaknai untuk melatih kepercayaan diri peserta didik dalam mengemukakan pendapat dan menjadi sarana dalam mengembangkan sikap empati dalam menghargai perbedaan pendapat (Marfuah, 2017). Kemampuan komunikasi sains juga dapat menjadikan peserta didik dapat mengungkapkan ide-ide sains yang mereka miliki (Hayati et al., 2019).

Kondisi pendidikan saat ini, nyatanya masih belum bisa menciptakan peserta didik yang terampil dalam berkemampuan komunikasi sains. Berdasarkan hasil

observasi yang dilakukan di MTs Nurul Huda (YASPIN) Kecamatan Cisaat kabupaten Sukabumi, peserta didik belum terbiasa melakukan penyajian data, menggunakan tabel, grafik dan gambar. Dalam wawancara dengan salahsatu guru IPA, hal ini terjadi karena pelaksanaan pembelajaran berbasis inquiry di sekolah masih belum maksimal, khususnya dalam pelajaran IPA sehingga belum dapat mengembangkan keterampilan komunikasi sains peserta didik. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu penggunaan model pembelajaran yang dapat menunjang dan membantu membekalkan komunikasi sains peserta didik. model pembelajaran merupakan prosedur atau pola yang secara sistematis digunakan sebagai pedoman bertujuan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Didalamnya terdapat beberapa komponen yaitu teknik, strategi, metode, bahan ajar, media serta alat penilaian (Pertiwi & Windyariani, 2022). Model pembelajaran adalah pendekatan untuk mengubah perilaku peserta didik secara aktif maupun generative. Gaya belajar peserta didik dan gaya guru mengajar sama-sama erat kaitannya dengan model pembelajaran. Pembelajaran adalah struktur teoritis tentang strategi metodis untuk memilah peluang pertumbuhan untuk mencapai tujuan pembelajaran, baik untuk peserta didik maupun untuk guru (Yazidi, 2014).

Model pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) dipilih karena menurut (Sampson, Grooms & Walker, 2010) dan (Kadayifci, Atasoy, & Akkus, 2012) adalah

model pembelajaran yang dirancang untuk mengubah metode pendidikan konvensional dengan memberikan peserta didik kesempatan untuk mempelajari penyelidikan ilmiah secara reflektif (Nufus et al., 2018). Salah satu keuntungan dari model ADI ini adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk meningkatkan keterampilan inkuiri dengan pendekatan secara saintifik dalam mengumpulkan data, mendesain dan melakukan penelitian dan menggunakan data yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan penelitian dan memeriksa teman sebaya (Rizkia et al., 2022). Selain itu model pembelajaran ADI mampu membekali kemampuan komunikasi sains yang menjadi dasar dalam peningkatan kemampuan argument peserta didik.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Safira et al., 2018) bahwasanya efektivitas penggunaan model pembelajaran ADI peserta didik dilibatkan dalam praktek-praktek ilmiah seperti investigasi, argumentasi, membaca dan menulis sehingga keterampilan argumentasi peserta didik dapat dilatih dan mengoptimalkan keterampilan komunikasi yang efektif dan akurat, baik secara verbal dan tertulis. Keberhasilan pembelajaran menggunakan model Argumented Driven Inquiry (ADI) diperkuat dengan penelitian yang dilakukan (Marhamah et al., 2017) bahwasanya pembelajaran menggunakan model ADI semua peserta didik dapat mengembangkan dan menggunakan standar yang tepat dalam menilai suatu argumen yang berkualitas,

mengembangkan metakognisi peserta didik, dan menciptakan komunitas pembelajar yang menghargai pentingnya suatu bukti.

Dalam penelitian ini juga, pembekalan kemampuan komunikasi sains peserta didik juga ditambah LKPD yang berbantuan argument mapping. Argument mapping merupakan teknik yang melatih peserta didik untuk membuat argument pada saat penyampaian hasil penelitian sehingga akan memperoleh pengalaman dengan menganalisis dan mengevaluasi kriteria penyusun argumen. Peta argumen membuat struktur logika dalam bentuk kotak maupun panah, yang mana pernyataan tersebut didukung oleh alasan yang berada di tempat yang terpisah. Dalam pemetaan tersebut akan terlihat jelas unsur-unsur dari argumen yang akan dibangun (Rohmawati, 2019). Berdasarkan hal tersebut, perlunya dikembangkan kemampuan komunikasi sains peserta didik untuk membekali kehidupan di abad 21 sebagai kemampuan dasar yang perlu dibekali kepada peserta didik dalam memecahkan masalah dengan mengemukakan faktor penyebab masalah berdasarkan data dan fakta, dampak yang ditimbulkan berdasarkan teori yang mendukung dan solusi dalam mengatasi masalah di masa mendatang.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian pra-eksperimen dengan materi pembelajaran yaitu pencemaran lingkungan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII semester II tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian ini adalah peserta didik sebanyak

21 orang yang berlokasi di MTs Nurul Huda (YASPIN).

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu lembar tes berbentuk uraian dan skala sikap yang berisikan tentang materi pencemaran lingkungan. Instrumen tes memuat indikator kemampuan komunikasi sains pada indikator mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau peristiwa. Hasil perhitungan data pretest dan posttest diolah dengan menggunakan rumus N-Gain dengan perhitungan sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maks} - S_{pretest}}$$

Keterangan:

Skor *Posttest*: Nilai test setelah pembelajaran

Skor *Pretest*: Nilai test sebelum pembelajaran

Skor Maks : Nilai maksimal

Tabel 1. Kriteria Korelasi Pearson

Nilai N-Gain Ternormalisasi	Interpretasi
0,00 < g < 0,30	Rendah
0,31 < g < 0,70	Sedang
0,70 < g < 1,00	Tinggi

Tabel 2. Kategorisasi Kemampuan Komunikasi Sains

Nilai	Kategori
81-100	Sangat Baik
66- 80	Baik
56- 65	Cukup Baik
41- 55	Kurang Baik
X < 40	Sangat Tidak Baik

Sumber: Arikunto (2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum perlakuan peserta didik terlebih dahulu diberikan pretest sebanyak 7 soal uraian bermuatan komunikasi sains untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, dan setelah diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran Argumented Driven Inquiry (ADI). Menurut

Sampson dan Gleim, 2009: 465, Model pembelajaran ADI adalah model pembelajaran yang dirancang untuk melakukan penyelidikan ilmiah sebagai upaya untuk mengembangkan sebuah argumen yang menyediakan dan mendukung sebuah penjelasan untuk pertanyaan penelitian. Model pembelajaran ini dirancang agar peserta didik dapat melaksanakan penyelidikan mereka sendiri dari mengumpulkan data, menganalisis data, mengkomunikasikan dan membenarkan gagasan yang telah dibuat (Putri, 2019). Pada saat penelitian peserta didik diberikan soal pretest dan posttest. Secara ringkas hasil skor pretest dan posstest disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan N-Gain, Uji Normalitas, dan Uji Hipotesis Kemampuan Komunikasi Sains

Perhitungan	Keterangan	Skor	Informasi
Normalized Gain	Pretest Mean	56.81	Medium
	Posttest Mean	74.00	
	N-Gain	0.377	
Normality Test (One sample shapiro-Wilk)	Description	Asymp.Sig (2-tailed)	Normally distribution
	Pretest	0.482	
	Posttest	0.268	
Hypothesis Test (Paired Sample Test)	95% confidence Interval of the Difference	Asymp.sig. (2-tailed)	Significantly different
	Lower (-6.85)	0.00	
	Upper (4.85)		

Berdasarkan perhitungan N-Gain terlihat adanya peningkatan rata-rata hasil pretest dan posttest peserta didik, adapun perubahan dari nilai N-Gain yang yaitu 0.37 yang jika dikategorikan termasuk kedalam kategori sedang. Setelah menghitung skor pretst dan posttest, untuk membuktikan apakah pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi sains peserta didik, maka dilakukan uji statistic

yang meliputi uji normalitas dan uji hipotesis. Hasil perhitungan ujinormalitas dengan menggunakan one sample shapiro-wilk menunjukkan data berdistribusi normal. Selanjutnya hipotesis diuji dengan menggunakan Paired Samples Test dan menunjukkan hasil yang berbeda signifikan. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa penggunaan model *Argumented Driven Inquiry* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi sains peserta didik dalam materi pencemaran lingkungan.

Model pembelajaran ADI adalah pembelajaran berbasis Inquiry yang bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari IPA (*learning science*) melalui kegiatan pembelajaran secara langsung. Model pembelajaran ADI terdiri dari delapan fase pembelajaran, yaitu mengidentifikasi tugas dan pertanyaan penyelidikan, mengumpulkan data, membuat suatu argumen tentatif, sesi argumentasi, diskusi reflektif dan eksplisit, membuat laporan investigasi tertulis, melakukan double-blind peer review, dan melakukan revisi lanjutan terhadap laporan peserta didik (Sulistina et al., 2018).

Peningkatan ini terjadi karena pembelajaran dengan *Argument Driven Inquiry* (ADI) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi sains dan rasa ingin tahu peserta didik, karena model *Argument Driven Inquiry* (ADI) adalah model pembelajaran yang dapat membantu siswa dengan membangun argumen logis berkualitas melalui pertemuan argumentasi dan mencakup konsekuensi dari ujian yang dapat mendorong kemampuan siswa untuk

membuat tujuan yang sah mengingat bukti dari hasil penelitian (Marhamah et al., 2017). Berdasarkan teori belajar konstruktivis menurut (Lowenthal & Muth, 2008) dalam (Nufus et al., 2018) bahwa teori belajar yang mengkonseptualisasikan pembelajaran sebagai hasil dari membangun makna berdasarkan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya. Penerapan Model ADI akan melatih keterampilan komunikasi sains peserta didik dalam proses pembuatan, merevisi dan mengevaluasi argumen. Kemudian, keterampilan komunikasi sains peserta didik yang dilatih melalui Model ADI akan disimpan dan akan digunakan ketika keterampilan komunikasi sains ini diperlukan. Pembelajaran yang bermakna dalam proses pembelajaran menggunakan model ADI ini peserta didik akan terbiasa dalam membuat dan mengevaluasi argumen sehingga mereka dapat meningkatkan argumentasi dan kemampuan komunikasi sains. Sejalan dengan yang diungkapkan oleh (Demircioglu & Ucar, 2015) bahwa model pembelajaran ADI terdiri dari ulasan yang dapat meningkatkan keterampilan peserta didik dan juga dianggap sebagai model yang efektif untuk meningkatkan komunikasi dan kemampuan menulis peserta didik, membangun ilmu pengetahuan peserta didik, serta mengajak peserta didik mengalami langsung proses pembentukan pengetahuan mereka. Adapun kemampuan komunikasi sains yang dibekalkan kepada peserta didik ini berdasarkan penelitian menurut (Kulgemeyer & Schecker, 2013) komunikasi sains dikategorikan kedalam 3 indikator

yaitu *Cognitive Categories* (Kategori Kognitif) dengan sub indikator yang terdapat pada kategori ini yaitu memberikan contoh, membuat dan menggunakan grafik/gambar, menghubungkan grafik, memvariasikan model pada saat menjelaskan, memvariasikan level abstraksi, dan memvariasikan penggunaan bahasa yang dipermudah menjadi bahasa sehari-hari. *Content Knowledge* (Kadar Pengetahuan): Indikator yang terdapat pada kategori ini diantaranya yaitu, memberikan jawaban ringkas apabila penerima informasi bertanya. Dan *Volitional Change* (Kategori Kemauan): Indikator yang terdapat pada kategori ini diantaranya yaitu tidak mengintrupsi apabila penerima informasi bicara, mengkonfirmasi pemahaman, memberikan arahan langsung, menanyakan pengetahuan awal, dan memperkenalkan topik. Dalam penelitian ini kemampuan peserta didik dilihat menggunakan hasil pengerjaan soal uraian dan skala sikap yang diberikan kepada peserta didik. Secara ringkas data rata-rata keseluruhan indikator komunikasi sains disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Per Indikator Komunikasi Sains

No	Indikator Komunikasi Sains	Jumlah Nilai	Kategori
1	Kategori kognitif (<i>Cognitive Categories</i>)	72,5	Baik
2	Kadar pengetahuan (<i>Content Knowledge</i>)	84,5	Sangat baik
3	Kategori kemauan (<i>Volitional Change</i>)	80,7	Sangat baik

Berdasarkan hasil nilai rata-rata indikator kemampuan komunikasi sains peserta didik dapat dikategorikan baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan Maridi dalam (Lafiani Phita Yola et al., 2022) yang menyatakan bahwa peserta didik dapat meningkatkan kemampuan komunikasi sains dengan menggunakan penalaran selama proses pembelajaran karena mereka harus dilatih untuk memecahkan masalah. Penemuan ini sejalan dengan survei yang dilakukan di Washington oleh (Yoshida et al., 2002), yang menyatakan bahwa pembelajaran untuk dapat mencapai keterampilan berkomunikasi yang baik. Proses belajar yang baik terbukti dapat meningkatkan keterampilan komunikasi. Maka agar dapat meningkatkan hasil prestasi belajar peserta didik harus meningkatkan kemampuan komunikasi sains peserta didik terlebih dahulu. Komunikasi sains berperan dalam menghantarkan gagasan, ide, pendapat, proses sebuah kegiatan, hasil, simpulan dan rekomendasi dari sumber informasi (Sarwanto, 2016). Kemampuan komunikasi sains ini berhubungan dengan tingkat berfikir peserta didik. Semakin baik tingkat keterampilan peserta didik, maka semakin baik juga tingkat berpikir peserta didik. mempraktikkan kegiatan komunikasi sains akan memungkinkan peserta didik untuk dapat mengekspresikan ide ilmiah, mendapatkan informasi dari pengamatan dapat memecahkan permasalahan dalam pembelajaran. Salah satu keterampilan dalam komunikasi sains adalah membaca grafik, menjelaskan hasil eksperimen serta dapat menyampaikannya secara sistematis

dan jelas (Alpusari et al., 2020). Pembelajaran dengan menekankan kegiatan argumentasi berpotensi dapat membuat peserta didik lebih aktif karena melalui kegiatan ini peserta didik menghubungkan ide-ide dan bukti yang dapat digunakan untuk memvalidasi ide yang mereka kemukakan serta mengkomunikasikannya. Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) dipandang dapat memfasilitasi untuk mengajarkan kemampuan komunikasi sains (Andriani, 2015). Penggunaan argument mapping dalam penyusunan laporan penelitian sangat berpengaruh terhadap pengarahannya komunikasi sains peserta didik. Adapun kelebihan peta argumen menurut Rider dan Thomason dalam (Rohmawati, 2019) yaitu belajar memahami struktur argumen yang lebih baik dan membantu mengembangkan pemikirannya sendiri. Penggunaan argument mapping juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi sains peserta didik, penggunaan metode peta argumen terfokus pada pembuatan hubungan data yang logis, penalaran atau kesimpulan diantara proposisi yang ada (Shofa et al., 2020). Terbukti ketika sesi argumentatif dalam sintaks pembelajaran model ADI yang dibantu menggunakan argument mapping, peserta didik dapat menyampaikan ide, gagasan dan solusi untuk permasalahan pencemaran lingkungan secara aktif dan terarah. Berdasarkan manfaat argument mapping yang mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep serta meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik, dengan mengarahkan kemampuan komunikasi sains.

KESIMPULAN

Model *Argument Driven Inquiry* terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi sains peserta didik. Hasil penelitian ini dilihat dari rata-rata indikator kemampuan komunikasi sains, yang berkategori sangat baik. Komunikasi sains ini merupakan kemampuan dasar yang harus diberikan kepada peserta didik untuk menghadapi abad 21. Kemudian pembelajaran Argument Driven Inquiry berbantuan argument mapping dapat meningkatkan keterampilan komunikasi sains peserta didik dan juga model Argument Driven Inquiry dianggap sebagai model yang efektif untuk meningkatkan komunikasi sains peserta didik, dengan membangun ilmu pengetahuan peserta didik, serta mengajak peserta didik mengalami langsung proses pembentukan pengetahuan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpusari, M., Mulyani, E. A., Putra, R. A., Wulandari, R., Hermita, N., Alim, J. A., & Sari, I. K. (2020). Analysis of Scientific Communication Skills by Using Big Books in Elementary Schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1655(1).
- Andriani, R. (2015). Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry Pada Pembelajaran IPA Terpadu di SMP Kelas VII. *Edusains*, 7(2), 114–120.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating the effect of argument-driven inquiry in laboratory instruction. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 15(1), 267–283.

- <https://doi.org/10.12738/estp.2015.1.2324>.
- Hayati, E. D., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh Project Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kreatif. *Jurnal Bioterdidik*, 7(3), 10–21.
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2013). Students Explaining Science-Assessment of Science Communication Competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235–2256. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9354-1>
- Lafiani Phita Yola, Irawan Bony, & Oprasmani Elfa. (2022). Kemampuan komunikasi sains siswa dalam mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau peristiwa pada pembelajaran biologi di SMA Negeri 3 Tanjungpinang. *Student Online Journal*, 3(1), 547–552. <https://soj.umrah.ac.id/index.php/SOJFK/IP/article/view/1606>
- Marfuah, M. (2017). Improving Students' Communications Skills Through Cooperative Learning Models Type Jigsaw. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2), 148. <https://doi.org/10.17509/jpis.v26i2.8313>
- Marhamah, O. S., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X Sma Negeri 1. *Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 9(2), 39–45. <https://doi.org/10.25134/quagga.v9i02.747>. Abstrak
- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y.-. (2020). Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21. *BIO EDUCATIO : (The Journal of Science and Biology Education)*, 5(1), 65–73. <https://doi.org/10.31949/be.v5i1.2105>
- Nufus, H., Rosidin, U., Herlina, K., & Hasnunidah, N. (2018). Pengaruh Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Berfikir Pendidikan Fisika , Universitas Lampung Pendidikan Biologi , Universitas Lampung email : hayatun.nufus2030@gmail.com *Influence Of Implementation Argument-Driven Inquiry Model. Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 110–117.
- Pertiwi, K., & Windyariani, S. (2022). BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi Penerapan Model Inquiry Lesson Terhadap Habits Of Mind Peserta Didik Kelas X MIPA Pada Materi Ekosistem (Application of the Inquiry Lesson Model to the Habits of Mind of Class X Mathematics and Natural Sciences Students on Ecosystem Materials). 08, 153–160. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>
- Putri, R. A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) Terhadap keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. 7(3). http://repository.radenintan.ac.id/8595/1/SKRIPSI_FULL.pdf
- Rizkia, R. F., Aripin, I., Biologi-fkip, P. S. P., & Majalengka, U. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) Pada Pembelajaran Biologi Di SMA. 225–232.
- Rohmawati, L. S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran. *Pai*, 5(2), 87–92.
- Safira, C. A., Hasnunidah, N., & Sikumbang, D. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda (The Effects of Argument-Driven Inquiry (ADI) Learning Model on Students' Argumentation Skills with Various Academic Levels). *Assimilation: Indonesian Journal of Biology*

- Education, 1(2), 46–51.
<http://ejournal.upi.edu/index.php/asimilasi>
- Sarwanto. (2016). Peran Komunikasi Ilmiah Dalam Pembelajaran IPA. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS) 2016, 35–40.
- Shofa, M. I., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis argument mapping. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 3(1), 31–40.
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, & Juhandi, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *BioEdUIN*, 9(9), 28–43.
- Sulistina, O., Habiddin, Herunata, Retno Widarti, H., & Sigit, D. (2018). Inovasi Pembelajaran ADI (Argument Driven Inquiry) Berbasis Blended Learning Pada Perkuliahan Praktikum Kimia. Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya (SNKP) 2018, November, 69–77.
- Yazidi, A. (2014). Memahami Model-Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013 (the Understanding of Model of Teaching in Curriculum 2013). *Jurnal Bahasa, Sastra Dan Pembelajarannya*, 4(1), 89.
<https://doi.org/10.20527/jbsp.v4i1.3792>.
- Yoshida, T., Milgrom, P., & Coldwell, S. (2002). How Do U.S. and Canadian Dental Schools Teach Interpersonal Communication Skills? *Journal of Dental Education*, 66(11), 1281–1288.
<https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2002.66.11.tb03602.x>
- Zulfa, A. R. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Think Talk Write Pada Tema Sistem Organ Manusia Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Sains di SMP N 2 Ponorogo. April, 111.