

PROFIL KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA SMP PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN

Hami Aziziyah Noer, Setiono, Rizqi Yanuar Pauzi

Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Jalan R. Syamsudin SH No. 50 Kec. Cikole Kota Sukabumi

*Korespondensi Author: hamiaziziyah323@ummi.ac.id

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Received 20 April 2020

Revised 5 May 2020

Accepted 30 Juni 2020

Published 3 July 2020

Keywords:

Kemampuan Argumentasi, Sistem Pernapasan, Toulmin Argumentation Pattern (TAP)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan argumentasi siswa SMP pada materi sistem pernapasan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilakukan di SMPN 13 Kota Sukabumi tahun ajaran 2019/2020 dengan jumlah sampel sebanyak 34 siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes kemampuan argumentasi. Soal tersebut berjumlah 12 soal dalam bentuk uraian. Kualitas argumen tertulis siswa dilihat berdasarkan kriteria level serta indikator argumentasi yang diadaptasi dari Toulmin Argumentation Pattern (TAP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase berdasarkan kriteria level argumentasi, sebagian besar siswa berada level 2 (30%) dan level 3 (24%). Berdasarkan indikator argumentasi persentase yang paling sedikit adalah indikator sanggahan (rebuttal) hanya 11%. Siswa pada level 2-3 belum mampu atau tidak dapat menggunakan indikator sanggahan (rebuttal) dengan benar, namun dapat menyertakan data (data), jaminan (warrant), atau dukungan (backing) terhadap klaim yang dianggap benar oleh siswa, sehingga kualitas argumen siswa masih lemah dan perlu dikembangkan. Kemampuan argumentasi dapat dikembangkan melalui pembelajaran dengan pengalaman belajar inkuiri.

ABSTRACT

This research aims to describe the argumentation ability of junior high school students on respiratory system material. The research method was used descriptive with a qualitative approach. This research was conducted at SMPN 13 Sukabumi City in the academic year 2019/2020 with a total sample of 34 students. Sample was taken by purposive sampling technique. The research instrument used in the form of questions about the ability of argumentation. These questions totaled 12 questions in the form of descriptions. The quality of students' written arguments is seen based on the level criteria and the argumentation indicators adapted from the Toulmin Argumentation Pattern (TAP). The results showed that the percentage based on the criteria level of argumentation, most students were level 2 (30%) and level 3 (24%). Based on the least percentage of argumentation indicators, the rebuttal indicator is only 11%. Students at level 2-3 have not been able or unable to use rebuttal indicators correctly, but can include data, warrant, or backing of claims that are considered correct by students, so the quality of student arguments still weak and needs to be developed. Argumentation skills can be developed through learning with inquiry learning experiences.

Copyright © 2019 Universitas Negeri Medan. Artikel Open Access dibawah lisensi CC-BY-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

How To Cite:

Noer, H.A., Setiono, & Pauzi, R.Y. (2020). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMP Pada Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(2), 138-144.

PENDAHULUAN

Kompetensi yang diperlu diajarkan pada siswa di abad ke-21 disebut dengan “The 4Cs”, yaitu communication (komunikasi), collaboration (kolaborasi), critical thinking (berpikir kritis), dan creativity (kreativitas). (US-based Partnership for 21st Century Skills (P21), dalam Zubaidah, 2016). Kompetensi-kompetensi tersebut dapat diwujudkan dengan adanya perkembangan kurikulum pendidikan. Saat ini, salah satu perkembangan kurikulum tersebut menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis yang dapat diajarkan melalui kemampuan argumentasi. Argumentasi dapat memperkuat suatu klaim dengan menggunakan analisis berpikir kritis yang dilandasi dengan bukti-bukti serta alasan yang logis, sehingga argumentasi menjadi alat yang penting untuk mengajarkan keterampilan berpikir kritis. (Faiqoh et al., 2018; Roshayanti, 2014).

Argumentasi ilmiah merupakan tanggapan tertulis atau lisan terhadap pernyataan yang mengharuskan siswa untuk menganalisis serta menafsirkan data yang didasari dengan ilmu pengetahuan (Mcneill dan Martin, 2010). Bahkan, kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh para ilmuwan dapat memunculkan sebuah ilmu pengetahuan (Herlanti, 2014). Argumentasi ilmiah dapat berupa wacana dalam proses sains yang harus diterapkan dalam pembelajaran sains sebagai bagian dari penyelidikan ilmiah (Erduran et al., 2015). Penggunaan argumentasi dalam pendidikan sains dikaitkan dengan banyak manfaat termasuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, meningkatkan pemahaman konseptual dan meningkatkan kinerja akademik siswa (Faize et al., 2018). Pada pelaksanaan pembelajaran sains, argumentasi menjadi hal utama untuk melandasi siswa dalam belajar bagaimana berpikir, bertindak, dan berkomunikasi yang dikuatkan dengan data atau bukti. (Probosari et al., 2016).

Argumentasi memiliki peranan penting dalam kegiatan pembelajaran karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam diskusi kelompok dan saling memberikan pendapat yang menunjukkan sejauh mana pemahaman konsep, keterampilan dan kemampuan penalaran ilmiah (Duschl dan Osborne, 2002). Dengan adanya

kemampuan argumentasi yang dimiliki siswa, maka pada saat pelaksanaan pembelajaran di kelas tentunya akan lebih menarik, karena siswa akan lebih aktif, seperti memberikan pendapat, menyanggah serta berbagi pikiran terhadap pertanyaan atau jawaban yang disampaikan oleh guru dan temannya (Budiyono et al., 2015). Selain itu, kemampuan berargumentasi ini juga dapat diaplikasikan oleh siswa dimasa yang akan datang di lingkungan masyarakat sosial (Marhamah et al., 2017).

Komponen argumentasi berdasarkan Toulmin Argumentation Pattern (TAP) suatu argumen terdiri dari enam indikator yaitu claim (klaim), data (data atau fakta), warrant (penjamin), backing (dukungan), sanggahan (rebuttal) dan qualifier (penguatan) (Toulmin, 1958; 2003). Klaim dapat berupa asumsi atau pernyataan sesuai dengan pendapatnya, yang dapat diikuti dengan indikator data yang berupa fakta, bukti atau alasan, sehingga dapat mendukung klaim. Jaminan berupa penghubung antara data dengan klaim. Dukungan berupa pernyataan pendukung terhadap klaim yang diberikan. Sanggahan dapat berupa pengecualian yang dapat melemahkan klaim lainnya. Penguatan berupa keterangan yang dapat memperkuat jaminan atau pendukung (Acar dan Patton, 2012).

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai kemampuan argumentasi oleh Handayani dan Sardianto (2015) menyatakan bahwa sebagian siswa mampu mengeluarkan pernyataannya berupa klaim, namun tidak dapat memberikan bukti-bukti atau komponen argumen lainnya yang dapat mendukung pernyataan tersebut agar dikatakan benar. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wahdan et al., (2017) sebagian besar peserta didik hanya memberikan data. Data tersebut yang tidak dilandasi dengan penjelasan-penjelasan secara ilmiah.

Dalam pembelajaran IPA di SMP terdapat materi sistem pernapasan. Pembelajaran sistem pernapasan erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran sistem pernapasan pada manusia mencakup konsep-konsep, termasuk berbagai fungsi dan mekanisme kerja yang harus pahami oleh siswa. Siswa diharapkan dapat mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lainnya (Ritonga, 2016). Untuk mengkaitkan konsep-konsep tersebut dapat melalui kemampuan argumentasi. Peneliti menganggap belum banyak penelitian sebelumnya yang melakukan

penelitian pada materi ini. Sehingga penelitian dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa SMP pada materi sistem pernapasan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif, untuk menggambarkan bagaimana kemampuan argumentasi siswa. Penelitian ini dilakukan di SMPN 13 Kota Sukabumi tahun ajaran 2019/2020 dengan jumlah sampel sebanyak 34 siswa di kelas IX A. Pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling yaitu penentuan kelas dengan melalui beberapa pertimbangan dan tujuan tertentu (Arikunto, 2010). Alasan digunakannya teknik purposive sampling tersebut karena pihak sekolah meminta peneliti hanya memilih satu kelas saja. Kelas IX A memiliki jumlah siswa terbanyak diantara kelas IX lain, sehingga

peneliti memilih kelas IX A untuk dijadikan sampel penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada minggu terakhir bulan Januari tahun 2020.

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan instrumen berupa soal tes berbentuk uraian untuk mengukur kemampuan argumentasi berjumlah 12 soal yang sudah dinyatakan valid oleh dosen ahli. Soal tersebut mewakili indikator pembelajaran pada materi sistem pernapasan, serta mewakili lima indikator kemampuan argumentasi yaitu klaim (*claim*), data (*data*), jaminan (*warrant*), dukungan (*backing*) dan sanggahan (*rebuttal*). Kualitas argumen tertulis siswa dapat dilihat berdasarkan indikator argumentasi yang diadaptasi dari Toulmin Argumentation Pattern (TAP) serta kriteria level Toulmin Argumentation Pattern (TAP) yang dikembangkan Erduran, et al. (2004). Rubrik kriteria kemampuan argumentasi disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Kerangka Analitik untuk Menilai Kualitas Argumentasi

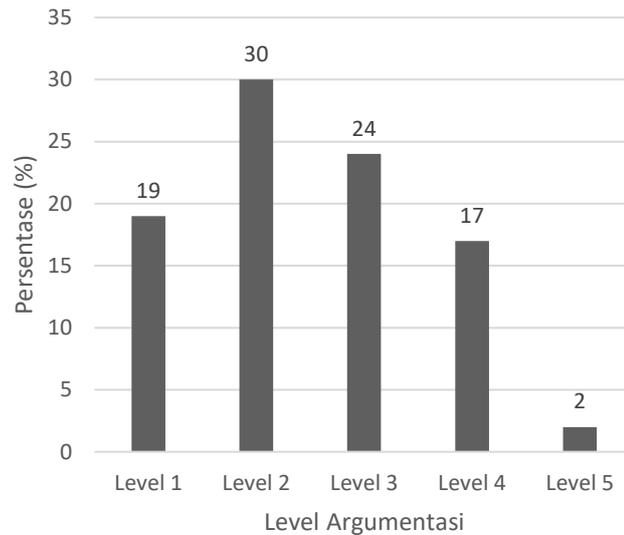
Level	Kriteria
1	Argumentasi memiliki argumen yang terdiri dari klaim (<i>claim</i>) sederhana melawan klaim (<i>claim</i>) lainnya.
2	Argumentasi memiliki argumen yang terdiri dari klaim (<i>claim</i>) melawan klaim (<i>claim</i>) lain disertai data (<i>data</i>), jaminan (<i>warrant</i>) atau dukungan (<i>backing</i>), tapi tidak mengandung sanggahan apapun.
3	Argumentasi memiliki argumen yang terdiri dari klaim (<i>claim</i>) melawan klaim (<i>claim</i>) lain disertai data (<i>data</i>), jaminan (<i>warrant</i>) atau dukungan (<i>backing</i>), serta sanggahan (<i>rebuttal</i>) yang lemah.
4	Argumentasi memiliki argumen yang terdiri dengan sanggahan (<i>rebuttal</i>) yang jelas dan mengandung beberapa klaim (<i>claim</i>) disertai data (<i>data</i>), jaminan (<i>warrant</i>) atau dukungan (<i>backing</i>).
5	Argumentasi menampilkan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan (<i>rebuttal</i>) yang jelas

Sumber : Erduran, et al. (2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Argumentasi dapat secara lisan dan tertulis, dalam penelitian ini argumentasi yang diukur merupakan argumentasi secara tertulis. Hal ini disebabkan, tidak semua siswa dapat menyampaikan pendapatnya secara lisan karena kurangnya

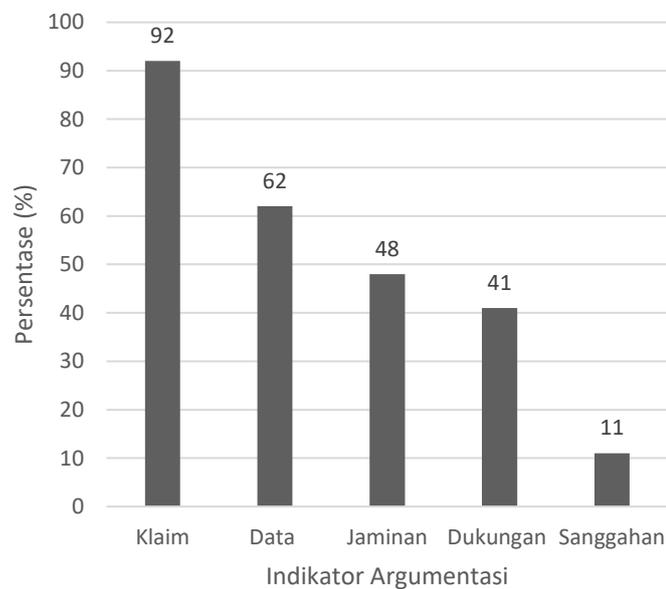
kepercayaan diri. Pada penelitian Suraya (2018) ketika siswa tidak memiliki lawan bicara untuk berargumentasi, mereka menuliskan argumentasinya dengan konsentrasi yang baik. Kemampuan argumentasi siswa berdasarkan kriteria level yang dikembangkan oleh disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Persentase kemampuan argumentasi siswa berdasarkan kriteria level

Berdasarkan data tersebut persentase kemampuan argumentasi siswa pada level satu (1) 19%, siswa pada level dua (2) 30%, siswa pada level (tiga) 3 24%, siswa pada level empat (4) 17% dan siswa pada level lima (5) 2%, terdapat 8% lainnya, siswa menyampaikan pernyataan atau klaim yang salah atau tidak menjawabnya, sehingga tidak dikategorikan

dalam level manapun. Data tersebut menunjukkan level dua (2) memiliki persentase terbanyak, jawaban siswa pada level tersebut terdapat klaim disertai dengan data, jaminan atau dukungan tanpa menyertakan sanggahan. Kemampuan argumentasi berdasarkan indikator argumentasi disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2. Persentase kemampuan argumentasi berdasarkan indikator argumentasi

Berdasarkan data kemampuan argumentasi siswa yang dilihat dari indikator argumentasinya, indikator klaim (*claim*) memiliki persentase paling tinggi, yaitu sebanyak 92%, indikator data 62%, indikator jaminan (*warrant*) sebanyak 48%, indikator dukungan (*backing*) sebanyak 41%, dan yang memiliki persentase yang paling sedikit adalah indikator sanggahan (*rebuttal*) hanya 11%. Level argumentasi menunjukan bahwa semakin tinggi level argumentasi tersebut, semakin kompleks indikator argumentasi yang dituliskannya.

Siswa pada level 1 menjawab dengan menyertakan klaim saja, klaim yang dijawab juga benar. Indikator klaim menjadi persentase terbesar, karena dalam semua tingkatan level juga mengandung klaim. Erduran *et al.*, (2004) mengkriterikan level 1 dengan argumen yang terdiri dari klaim sederhana melawan klaim lainnya. Pada level ini siswa tidak menyertakan data, jaminan, dukungan, atau sanggahan terkait dengan klaimnya. Argumentasi pada level ini sangat lemah atau belum dapat diberdayakan (Noviyanti *et al.*, 2019).

Siswa pada level 2, menurut Erduran *et al.*, (2004). Mengkriterikan level 2 dengan argumen yang terdiri dari klaim melawan klaim lain disertai data, penjamin, atau pendukung, tapi tidak mengandung sanggahan apapun. Level 2 memiliki persentase paling banyak diantara level lain. Siswa sudah menyertakan bukti atau dukungan terhadap klaim yang sudah dipilihnya, agar klaim tersebut terbukti benar. Hasil analisis jawaban siswa pada level 2, siswa lebih banyak menyertakan data dan jaminan dibandingkan dengan menyertakan dukungan. Hal ini juga selaras dengan hasil penelitian Herlanti (2014), level dua menjadi persentase yang paling besar yaitu 67%, partisipan pada level tersebut masih juga jarang menyertakan dukungan. Pendapat Bell dan Linn (dalam Suraya, 2018) juga menyimpulkan bahwa siswa umumnya hanya menggunakan jaminan terhadap klaim yang dipilihnya bukan dengan dukungan. Hal tersebut dikarenakan Indikator data dan jaminan merupakan indikator yang berkaitan. Jaminan digunakan untuk menghubungkan antara data dengan klaim (Acar dan Patton, 2012). Namun tidak semua jawaban siswa menjawab data disertai dengan jaminannya, dapat terlihat pada gambar.2 persentase indikator data dan jaminan berbeda. Data memiliki

persentase yang lebih besar, karena data dapat berupa fakta yang terjadi secara kontekstual sehingga mudah terpikirkan oleh siswa untuk mendukung klaimnya. Menurut Noviyanti *et al.*, (2019) argumen pada level dua masih lemah dan perlu dikembangkan kembali, karena belum terdapatnya sanggahan.

Siswa pada level 3, menurut Erduran *et al.*, (2004) argumen dari klaim melawan klaim lain disertai data, jaminan, atau pendukung, serta sanggahan yang lemah. Sanggahan yang lemah merupakan sanggahan yang dibuat tanpa menggunakan bukti apapun (Demircioglu dan Ucar, 2015). Berdasarkan jawaban pada level 3, siswa menuliskan sanggahan, namun belum dianggap benar, tepat atau sesuai. Menurut Noviyanti *et al.*, (2019), argumen pada level ini sudah cukup namun masih perlu dikembangkan.

Siswa pada level 4, menurut Erduran *et al.*, (2004) argumen memiliki sanggahan yang jelas dan mengandung beberapa klaim disertai data, jaminan atau dukungan. Sanggahan tersebut sudah dianggap benar berdasarkan bukti dan alasan yang logis. sedangkan Pada level 5, menurut Erduran *et al.*, (2004) argument sudah yang kompleks disertai dengan lebih dari satu sanggahan. Persentase argumentasi siswa level 4 dan level 5 lebih rendah dibanding persentase level lainnya. Hal tersebut menunjukan bahwa masih jarang siswa yang menyampaikan indikator sanggahan. Sanggahan tersebut ditujukan kepada klaim yang tidak disetujui. Persentase indikator sanggahan juga yang paling kecil diantara indikator argumentasi lainnya. Penggunaan sanggahan yang benar menunjukan kualitas argumen yang lebih baik dan mendemonstrasikan kapasitas untuk argumentasi dengan level yang lebih tinggi (Roviati dan Widodo, 2019). Menurut Erduran *et al.*, (2004) siswa yang dapat menyajikan sanggahan dengan benar, maka argumentasi tersebut merupakan argumentasi dengan tingkat yang tinggi. Pada penelitian Suraya (2018), tidak terdapat siswa yang menempati argumen pada level 5 baik secara lisan maupun tulisan, siswa belum memiliki argumen yang luas dengan sanggahan yang beruntun.

Berdasarkan uraian tersebut, pada penelitian ini, kemampuan argumentasi siswa sebagian besar menunjukan kemampuan yang masih rendah, sehingga masih perlu dikembangkan.

Pengembangan tersebut dilakukan guna mempromosikan konten ilmu pengetahuan seperti halnya seorang ilmuwan (Cetin, 2014). Khun (2010) mengungkapkan bahwa argumentasi seseorang bukan hanya sebuah teori saja, teori tersebut harus dibuktikan kebenarannya. Namun, sebagian siswa belum mampu untuk mencapai hal tersebut.

Rendahnya kemampuan argumentasi ini disebabkan karena sebagian siswa kurang memahami atau tidak ingat dengan konsep-konsep dasar atau pengetahuan mengenai materi sistem pernapasan, sehingga siswa kesulitan untuk mengembangkan argumen tersebut. Menurut Faize et al., (2018) siswa dapat diberikan bahan bacaan yang dapat membantu siswa dalam memahami dan mempelajari informasi yang relevan untuk membangun argumennya. Rendahnya kemampuan argumentasi ini juga disebabkan karena pembelajaran sebelumnya yang tidak memfasilitasi siswa untuk berargumen, baik secara lisan maupun tulisan, sehingga siswa belum berpengalaman. Hasil penelitian Farida dan Gusniarti (2014) kemampuan argumentasi siswa meningkat seiring dengan proses pembelajaran berlangsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa belajar membuat argumen yang baik tidak bisa dilakukan dalam waktu singkat. Menurut Bricker dan Bell (2008) (dalam Farida dan Gusniarti, 2014) dalam pembelajaran sains, kemampuan argumentasi erat kaitannya kegiatan penyelidikan (*inquiry*). Kemampuan argumentasi dapat dikembangkan dengan pengalaman belajar inkuiri. Pengalaman belajar inkuiri dapat mengembangkan berbagai macam kemampuan dan keterampilan termasuk kemampuan argumentasi (Setiono et al., 2019).

KESIMPULAN

Kemampuan argumentasi siswa menunjukkan sebagian besar masih berada di level 2-3, yang berarti argumen tersebut masih rendah. Siswa pada level tersebut sudah dapat menyatakan klaim (*claim*) berdasarkan data (*data*), jaminan (*warrant*) atau dukungan (*backing*). Sebagian siswa belum dapat menggunakan indikator sanggahan (*rebuttal*) atau jika ada, sanggahan (*rebuttal*) tersebut masih lemah. Kemampuan argumentasi siswa yang masih rendah tersebut harus ditingkatkan kembali mengingat pentingnya kemampuan tersebut dalam mendukung capaian keterampilan abad 21. Peneliti menyarankan untuk

melaksanakan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam melatih kemampuan argumentasi. Salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran. Model pembelajaran yang dipandang mampu melatih kemampuan argumentasi adalah model argumentasi berbasis inkuiri karena siswa dapat menyampaikan argumennya berdasarkan penyelidikan ilmiah yang telah dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada pihak sekolah SMPN 13 Kota Sukabumi yang telah memberi izin serta waktu pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, O., & Patton, B. R. (2012). Argumentation and formal reasoning skills in an argumentation-based guided inquiry course. *Procedia - Social and Behavioral Science*, 46, 4756–4760.
- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiyono, A., Rusdiana, D., & Kholida, S. I. (2015). Pembelajaran Argument Based Science Inquiry (ABSI) Pada Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)* 8, 205–208.
- Cetin, P. S. (2014). Explicit Argumentation Instruction to Facilitate Conceptual Understanding and Argumentation Skills. *Research in Science & Technological Education*, 32(1).
- Farida, I. CH., & Gusniarti, W. F. (2014). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa pada Konsep Koloid yang Dikembangkan melalui Pembelajaran Inkuiri Argumentatif. *Edusains*, 4(1), 32–40.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating the effect of argument-driven inquiry in laboratory instruction. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(1), 267–283.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39–72.
- Erduran, S., Ozdem, Y., & Park, J. Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: a journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 1–12.
- 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(6), 915–933.
- Faiqoh, N., Khasanah, N., Puji, A. L., Prayitno, R., & Prayitno, B. A. (2018). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(3), 174–182.
- Faize, F. A., Husain, W., & Nisar, F. (2018). A critical review of scientific argumentation in science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 475–483.
- Handayani, P., & Sardianto, M. S. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 60–68.
- Herlanti, Y. (2014). Analisis Argumentasi Mahasiswa Pendidikan Biologi pada Isu Sosiosainfrik Konsumsi Genetically Modified Organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indoensia*, 3(1), 51–59.
- Ika Noviyanti, N., Rosyadah Mukti, W., Dahlia Yuliskurniawati, I., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019). Students' scientific argumentation skills based on differences in academic ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241.
- Khun, D. (2010). Teaching and Learning Science as Argument. *Science Education*, 94, 810–824.
- Marhamah, O. S., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang. *Quagga*, 9(2), 46–54.
- Mcneill, K. L., & Martin, D. (2010). *Srengthening Science Writing And Inquiry: Helping Students Develop Claims With Evidence And Reasoning*.
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, Indrowati, M., & Sajidan. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Biosedukasi*, 9(1), 29–33.
- Ritonga, N. (2016). Analisis kesulitan belajar pada materi pokok sistem pernapasan manusia di SMP Abdi Negara Asam Jawa. *Wahana Inovasi*, 5(2), 410–415.
- Roshayanti, F. (2014). Kualitas Argumentasi Tertulis Mahasiswa pada Konsep Fisiologi Manusia berdasarkan AASSC (Argumentative Assessment by Standpoint Scaffolding and Coding). *Bioma*, 3(2), 64–75.
- Roviati, E., & Widodo, A. (2019). Kontribusi Argumentasi Ilmiah dalam Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 56–66.
- Setiono, Rustaman, N. Y., Rahmat, A., & Anggraeni, S. (2019). Student's Inquiry Skills and Learning Achievement in Plant Anatomy Practical Work Using Open-Guided Inquiry. *IOP (Journal of Physic)* 157.
- Suraya. (2018). Keterampilan Argumentasi Ilmiah Dan Berpikir Kritis Melalui Metode Debat Pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X Di Man 1 Natuna Kepulauan Riau. Skripsi: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. (C. Cambridge University Press, Ed.).
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument: Updated edition*.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–17.