

**Perbedaan kemampuan argumentasi siswa dengan penerapan *argument mapping* materi sistem sirkulasi ditinjau dari *academic self-efficacy***

Nadia Salsabila <sup>a,1</sup>, Dwi Oetomo <sup>a,2,\*</sup>, Muzzazinah <sup>a,3</sup>

<sup>a</sup> Pendidikan Biologi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah, 57126, Indonesia.

<sup>1</sup> [nadiasalsabila177@student.uns.ac.id](mailto:nadiasalsabila177@student.uns.ac.id); <sup>2</sup> [dwioetomo@staff.uns.ac.id](mailto:dwioetomo@staff.uns.ac.id)\*; <sup>3</sup> [yinmuzzazinah@staff.uns.ac.id](mailto:yinmuzzazinah@staff.uns.ac.id).

\* Corresponding author.

**INFORMASI ARTIKEL**

**Lini Masa Artikel**

Draft diterima : 2023-02-01  
Revisi diterima : 2023-09-10  
Diterbitkan : 2023-10-29

**Kata Kunci**

*Academic self-efficacy*;  
*Argument mapping*;  
*Argumentation skill*;

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk : (1)mengetahui perbedaan kemampuan argumentasi siswa antara pembelajaran yang menggunakan media *argument mapping* dan tidak, (2)mengetahui perbedaan kemampuan argumentasi siswa dengan tingkat *academic self efficacy* berbeda, (3)mengetahui interaksi antara media *argument mapping* dan *academic self efficacy* terhadap kemampuan argumentasi siswa. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi-experimental design* dengan pola *posttest only with nonequivalent design*. Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Boyolali. Kemampuan argumentasi siswa dikumpulkan menggunakan tes *essay*, sedangkan untuk *academic self efficacy* siswa menggunakan angket. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA 2 jalur (*two ways ANOVA*) dan uji LSD (*Least Significant Different*). Hasil menunjukkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa antara pembelajaran dengan penerapan media *argument mapping*. Perbedaan tertinggi terletak pada aspek *warrant* dan *backing* dengan rentang skor cukup jauh antara kelas eksperimen dan kontrol, yakni masing-masing 22,14 dan 15,49, (2) Terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa dengan tingkat *academic self efficacy* berbeda. Siswa yang memiliki *academic self efficacy* tinggi dan sedang memiliki kemampuan argumentasi yang lebih baik dibandingkan siswa dengan tingkat *academic self efficacy* rendah, (3) Tidak ada interaksi antara media *argument mapping* dan *academic self efficacy* terhadap kemampuan argumentasi siswa. *Academic self efficacy* dan media *argument mapping* memiliki pengaruh sendiri-sendiri terhadap kemampuan argumentasi.

**ABSTRACT**

This study aims to (1) find out differences in students' argumentation abilities between learning using *argument mapping* media and not, (2) find out differences in students' argumentation abilities with different levels of academic self-efficacy, (3) find out interaction between mapping media arguments and academic self-efficacy on students' argumentation abilities. This research is quasi-experimental with a posttest-only pattern and nonequivalent design. The study was conducted at a High School in Boyolali. The instrument for argumentation skills uses an essay test, while for academic self-efficacy, students use a questionnaire. Data were analyzed using the two-way ANOVA test and the LSD (Least Significance Different) test. The results showed that: (1) There are differences in students' argumentation skills between learning by applying media *argument mapping*; the highest difference lies in the aspects of *warrants* and *backing* with a range of scores far enough between the experimental and control classes, namely 22.14 and 15.49 respectively, (2) There are differences in the argumentation abilities of students with different levels of academic self-efficacy. Students with high and moderate academic self-efficacy have better argumentation skills than students with low academic self-efficacy. (3) There is no interaction between media *argument mapping* and academic self-efficacy on students' argumentation abilities. Academic self-efficacy and media *argument mapping* have their effects on argumentation ability.

**Cara Sitasi Artikel Ini (APA Style):**

Salsabila, N, Oetomo, D., Muzzazinah, M. (2023). Perbedaan kemampuan argumentasi (siswa) dengan penerapan argument mapping materi sistem sirkulasi ditinjau dari academic self efficacy. *Bio-Pedagogi. 12(2)*, 81-94. <https://dx.doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v12i2.711172>.

Artikel ini dapat diakses secara bebas dengan lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



---

## PENDAHULUAN

Abad 21 yang dikenal sebagai era globalisasi ditandai dengan adanya perkembangan dalam berbagai bidang, salah satunya bidang ilmu pendidikan. Trilling & Fadel (2009) mengungkapkan bahwa pembelajaran pada abad 21 menuntut siswa untuk memiliki keterampilan 4C, yaitu *critical thinking and problem solving, creativity and innovation, collaboration, dan communication*. Keterampilan berpikir kritis berkembang seiring dengan berkembangnya kemampuan argumentasi (Sumarni, Widodo, & Solihat, 2017). Argumentasi adalah suatu proses penguatan suatu *claim* melalui analisis pemikiran kritis berdasarkan bukti dan alasan pendukung yang logis (Pangestika, et al., 2017). Kemampuan argumentasi siswa dapat diukur secara struktural dengan Pola Argumentasi Toulmin (PAT) meliputi enam indikator, yaitu *claim, evidence, warrant, backing, rebuttal, dan qualifier* (Toulmin, 2003). Namun, menurut McNeill & Knight (2013), di antara enam aspek tersebut, yang terpenting untuk dikuasai siswa dari suatu argumentasi menurut Toulmin ada empat aspek, yang terdiri dari *claim, evidence, warrant, dan backing*.

Argumentasi memegang peranan penting dalam proses pembelajaran ilmu alam khususnya biologi. Hal ini karena argumentasi dapat melatih literasi sains, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa, dan merupakan salah satu pusat penalaran ilmiah (Deane & Song, 2014). Oleh sebab itu, seharusnya tujuan dari pembelajaran biologi tidak hanya untuk membuat peserta didik paham konsep biologi saja, tetapi juga belajar mengenai cara melibatkan argumentasi dalam kegiatan pembelajaran biologi. Pemahaman konsep dan kemampuan penalaran siswa mengenai materi biologi dapat dilihat dari cara siswa menulis bentuk argumentasi (Pitorini et al., 2020).

Hasil observasi awal yang dilakukan di salah satu SMA Negeri di Boyolali tahun ajaran 2021/2022 menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa masih perlu ditingkatkan apabila dilihat dari acuan kelengkapan komponen argumentasi. Hasil tes kemampuan argumentasi kepada 108 siswa kelas XI menunjukkan bahwa siswa yang menyampaikan *claim/ pendapat* dengan benar (42,5 %), disertai *evidence/ data* (10,8 %) dan *warrant* (11,5 %). Selain itu, hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wibawa et al. (2017) menyatakan bahwa berdasarkan analisis hasil observasi kelas X di salah satu SMA di Boyolali, kemampuan argumentasi ilmiah tertulis siswa kelas X SMA masih tergolong rendah yaitu sebesar 36,55%, yang terdiri dari *claim* sebesar 50,88%; *evidence* sebesar 35,09%; dan *reasoning* sebesar 23,68%. Siswa belum terampil dalam menulis argumentasi dan hanya mencapai level 1 dan level 2, dimana siswa menuliskan/menyampaikan argumentasi tanpa disertai bukti maupun dukungan terhadap *claim/ pernyataan*. Siswa masih kesulitan untuk menemukan bukti yang dapat mendukung klaim untuk menjadi dasar argumen. Hal ini dikarenakan siswa belum mampu mengubah data/informasi yang mereka terima menjadi bukti nyata untuk mendukung *claim* mereka (Muslim & Suhadi, 2012; Nurinda, et al., 2018; Sudarmo, et al., 2018). Kemampuan argumentasi siswa yang rendah ini disebabkan siswa masih sulit mengidentifikasi dan menghubungkan setiap komponen argumentasi (Tama et al., 2016).

Rendahnya kemampuan argumentasi siswa disebabkan karena kegiatan pembelajaran yang masih bersifat *teacher centered*. Kegiatan pembelajaran belum memfasilitasi siswa untuk melakukan argumentasi. Selain itu, pertanyaan yang diberikan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran juga belum mampu mendorong siswa untuk menyampaikan argumentasi. Guru juga lebih banyak mengajukan pertanyaan hafalan saja. Temuan hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru sebagai efek jangka panjang dari masa peralihan antara Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) menuju Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTM-T).

Kemampuan argumentasi berkaitan dengan keyakinan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Keyakinan tersebut disebut sebagai *academic self efficacy*. *Academic self efficacy* mengacu pada keyakinan yang berkaitan dengan keterampilan dan kemampuan siswa untuk menyelesaikan tugas akademik dengan hasil dan target waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Keberhasilan siswa dalam mengkomunikasikan argumentasi juga dipengaruhi oleh persepsi. Misalnya persepsi siswa terhadap pembelajaran biologi dan masalah yang disajikan dalam kegiatan

---

---

pembelajaran mempengaruhi kemauan siswa untuk mencoba memecahkan suatu masalah dan mengemukakan pendapatnya (Alwisol, 2009).

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa dan guru Biologi di SMAN 3 Boyolali, masih banyak persepsi siswa terhadap pembelajaran biologi yang merupakan mata pelajaran hafalan saja. Ketika menemukan hal yang dianggap kurang paham, siswa lebih memilih diam tidak bertanya. Hal ini berpengaruh terhadap *academic self efficacy* siswa. Apabila hal tersebut berlanjut maka akan menyebabkan siswa kurang berkembang terutama dalam menyampaikan argumentasi. Oleh karena itu, perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana kemampuan argumentasi siswa dengan tingkatan *academic self efficacy* yang berbeda-beda.

Dimensi *academic self efficacy* terdiri atas tiga aspek, yakni aspek *level* atau *magnitude* (tingkat kesulitan), *generality* (keluasan atau *generality*), dan *strength* (kekuatan) (Bandura, 1997). Siswa dengan tingkat *academic self efficacy* yang tinggi tentu akan gigih dan ulet dalam menjalankan usahanya memenuhi hambatan dan kesulitan serta merasa yakin bahwa aktivitas yang dipilihnya akan dapat dilakukan dengan sukses. Keyakinan diri akademik membuat siswa tidak mudah menyerah dan akan melaksanakan tugas-tugas akademiknya sampai berhasil (Ormrod, 2009).

Kemampuan argumentasi dapat dikembangkan melalui model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk berperan aktif melalui adanya kegiatan diskusi yang dilaksanakan selama proses pembelajaran (Jimenez-Aleixandre & Puig, 2012). Pengungkapan ide serta gagasan awal untuk membangun sebuah argumentasi dapat didukung dengan menggunakan suatu media pembelajaran yang sesuai untuk memetakan ide tentang topik sebelum berargumentasi, salah satunya dengan *argument mapping*. *Argument mapping* merupakan pemetaan dari penjelasan struktur yang disimpulkan dari sebuah argumen (Davies, 2011). Menurut Redhana & Liliarsari (2008), *argument mapping* dapat pemetaan argumen dapat memotivasi siswa untuk berargumen sehingga siswa memperoleh pengalaman dalam menganalisis dan mengevaluasi kriteria konstruksi argumen. *Argument mapping* juga dapat membantu untuk menampilkan struktur argumen yang lebih efektif dan realistis, sehingga bisa membantu mempersingkat perdebatan yang rumit, sehingga dapat mendorong siswa mengidentifikasi persoalan yang ada dengan cara memberikan bukti pada setiap komponen argumen (Ostwald, 2007).

Pembelajaran yang disertai *argument mapping*, membantu siswa memahami suatu konsep secara utuh dan mendalam. Hal ini karena pelajaran ini menuntut siswa untuk membuat argumen dalam diagram dengan alasan (didukung bukti ilmiah) terlampir. Pembelajaran dengan menerapkan media *argument mapping* dapat mensistematisasikan dan membuat kegiatan pembelajaran lebih bermakna (Gelder, 2015). Media pembelajaran *argument mapping* membantu siswa memahami, menguraikan, menemukan solusi untuk memecahkan masalah melalui argumentasi dengan cara mengemukakan pendapat berdasarkan bukti dan alasan ilmiah.

Materi sistem sirkulasi dipilih karena pada materi pembelajarannya terdapat banyak kasus yang bisa dijadikan masalah, misalnya dengan menghadirkan fenomena atau cerita yang berhubungan dengan darah, organ dan mekanisme peredaran darah, serta berbagai kelainan sistem peredaran darah. Permasalahan yang disajikan membantu siswa mengolah dan melatih kemampuan berpikirnya sehingga siswa dapat memecahkan masalah melalui penalaran dengan berargumentasi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk : (1) Mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan argumentasi siswa antara pembelajaran yang menggunakan media *argument mapping* dan tidak; (2) mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan argumentasi siswa dengan tingkat *academic self efficacy* yang berbeda; (3) mengetahui ada tidaknya interaksi antara media *argument mapping* dan *academic self efficacy* terhadap kemampuan argumentasi siswa.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *quasi experimental research*. Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Boyolali semester ganjil

tahun pelajaran 2022/2023. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI Salah satu SMA Negeri di Boyolali yang terdiri dari enam kelas dengan jumlah 219 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah cluster random sampling. Sampel penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 36 siswa dan kelas XI MIPA 6 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 37 siswa. Populasi diuji normalitas dan homogenitas dengan  $\alpha: 0,05$ . Data yang digunakan dalam uji normalitas dan homogenitas adalah data hasil belajar ranah kognitif mata pelajaran Biologi dari ulangan harian pada materi jaringan hewan. Hasilnya populasi bersifat normal dan homogen, sehingga sampel yang diambil dapat mewakili populasi.

Desain penelitian menggunakan pola *posttest only with nonequivalent design*. Desain ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model *guided inquiry learning* dipadu media *argument mapping*. Kelas kontrol diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model *guided inquiry learning*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teknik tes dan teknik non tes. Teknik tes menggunakan tes tertulis berupa *posttest* untuk mengukur kemampuan argumentasi yang diberikan kepada siswa berupa soal essay sebanyak 7 butir soal materi sistem sirkulasi meliputi *claim, evidence, warrant, dan backing*. *Posttest* yang diberikan sebelumnya sudah diuji coba taraf kesukaran, daya beda, validitas, dan reliabilitasnya. Teknik non tes menggunakan observasi, dokumentasi, dan angket (kuesioner) *academic self efficacy* siswa untuk mengukur tingkat *academic self efficacy* masing-masing siswa dengan Skala Likert 1-4. Angket yang diberikan kepada siswa sebelumnya juga sudah diuji validitas dan reliabilitasnya.

Validasi meliputi validitas konstruk dan validitas isi. Uji validitas instrumen diukur melalui pendapat dari para ahli (*judgment experts*). Butir soal kemudian diujicobakan untuk selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas menggunakan teknik korelasi *product moment* dengan koefisien korelasi Pearson ( $\alpha = 0,05$ ). Uji reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach* ( $\alpha = 0,05$ ). Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen soal dinyatakan valid dan reliabel.

Data hasil penelitian ini berupa tingkatan *academic self efficacy* masing-masing siswa dan nilai kemampuan argumentasi. Analisis diawali dengan uji prasyarat yakni uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya data tersebut dilakukan uji hipotesis dan dianalisis menggunakan uji ANOVA dua jalan (*Two Ways- ANOVA*) dengan dibantu *Software SPSS for Windows* dan dilakukan pada taraf signifikansi 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$  yang berarti hipotesis nol ditolak, dan hipotesis penelitian diterima), maka proses analisis dilanjutkan dengan uji LSD. Tujuan penggunaan uji ANOVA dua jalur dan uji LSD adalah untuk menguji signifikansi perbedaan nilai rata-rata dan beda nyata argumentasi tertulis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1) *Academic self efficacy*

Data *academic self efficacy* diperoleh dari pengisian angket *academic self efficacy* yang terdiri dari 30 item pertanyaan yang telah divalidasi dan disesuaikan dengan indikator *academic self efficacy* menurut Bandura (1997). Pengelompokan kategori *academic self efficacy* berdasarkan rata-rata dan standar deviasi skor yang diperoleh pada masing-masing kelas didasarkan pada Tabel 1.

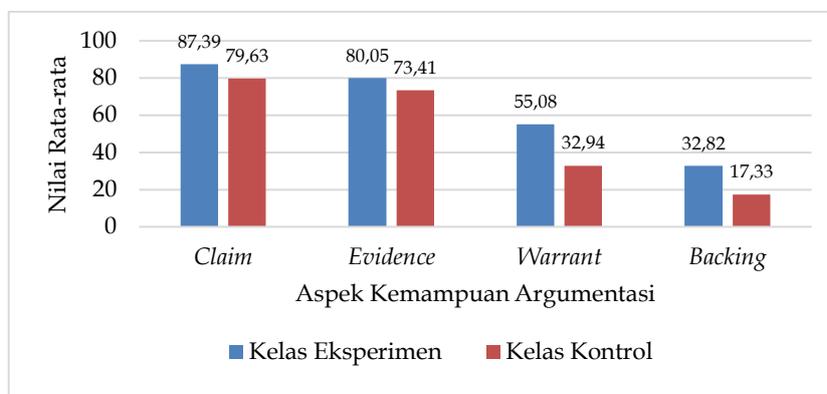
**Tabel 1.**Kategori *academic self-efficacy*

	Kategori <i>Academic self-efficacy</i>	Interval
Kelas Kontrol	Tinggi	$X_i > 74$
	Sedang	$67 \leq X_i \leq 74$
	Rendah	$X_i < 67$
Kelas Eksperimen	Tinggi	$X_i > 79$
	Sedang	$70 \leq X_i \leq 79$
	Rendah	$X_i < 70$

Pengelompokan kategori *academic self efficacy* berdasarkan rata-rata dan standar deviasi skor yang diperoleh dan dapat disimpulkan bahwa dari dua kelas sampel tersebut siswa dengan tingkat *academic self efficacy* tinggi berjumlah 23, siswa dengan tingkat *academic self efficacy* sedang berjumlah 26, dan siswa dengan tingkat *academic self efficacy* rendah berjumlah 24.

**2) Kemampuan Argumentasi**

Data kemampuan argumentasi siswa didapatkan dari nilai *posttest*. Instrumen soal yang digunakan berjumlah 7 soal *essay* yang telah dilakukan uji validitas dan disesuaikan dengan aspek kemampuan argumentasi siswa yang disampaikan oleh [Toulmin \(2003\)](#). Rata-rata hasil *posttest* kemampuan argumentasi pada kelas eksperimen sebesar 63,83 dan kelas kontrol sebanyak 50,82. Perbandingan nilai tiap aspek kemampuan argumentasi argumentasi siswa yang disampaikan oleh [Toulmin \(2003\)](#), yang terdiri dari empat aspek utama yaitu *claim*, *evidence*, *warrant*, dan *backing* disajikan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Perbandingan Aspek Kemampuan Argumentasi

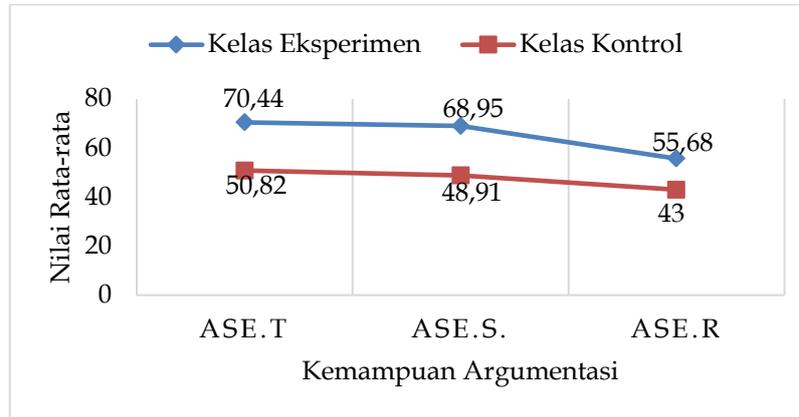
Berdasarkan Gambar 1, dapat disimpulkan bahwa terjadi perbedaan perbandingan nilai tiap aspek pada kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan diagram yang ditampilkan, kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol pada seluruh aspek kemampuan argumentasi. Aspek argumentasi yang memiliki nilai rata-rata tertinggi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah *claim*, sedangkan yang terendah adalah *backing*.

Data kemampuan argumentasi siswa apabila ditinjau dari *academic self efficacy* (ASE) pada mata pelajaran Biologi yang dikategorikan menjadi *academic self efficacy* tingkat tinggi, rendah, dan sedang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kemampuan Argumentasi ditinjau dari *Academic self efficacy*

Statistik	Tinggi	Sedang	Rendah
Mean	62,06	59,89	50,29
N	23	26	24

Tabel 2 menunjukkan hasil distribusi kemampuan argumentasi siswa dari kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan *academic self efficacy* yang terbagi menjadi tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Data kemampuan argumentasi siswa berdasarkan interaksi media pembelajaran dan *academic self efficacy* pada kelas eksperimen kelas kontrol disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Kemampuan argumentasi siswa berdasarkan interaksi *argument mapping* dan *academic self efficacy*

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki perbedaan hasil *posttest* apabila ditinjau dari *academic self efficacy* siswa pada masing-masing kelas. Setiap tingkat *academic self efficacy*, pada *academic self efficacy* tingkat rendah (ASER), *academic self efficacy* tingkat sedang (ASES), dan *academic self efficacy* tingkat tinggi (ASET) menunjukkan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi apabila dibandingkan kelas kontrol.

### 3) Uji Hipotesis dan Uji Lanjut

Uji hipotesis dianalisis menggunakan uji ANOVA dua jalan (*two ways-ANOVA*). Data nilai argumentasi ilmiah tertulis pada penelitian dinyatakan normal dan homogen, sehingga prasyarat uji t telah terpenuhi. Syarat pengambilan keputusan pada uji ANOVA dua jalan dengan menggunakan signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Apabila nilai sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil analisis perbandingan kemampuan argumentasi siswa berdasarkan media *argument mapping* disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji ANAVA satu jalur kemampuan argumentasi berdasarkan media pembelajaran

	Sumber	Sig.	Kriteria	Keputusan
Kemampuan Argumentasi	Model Pembelajaran	0,000	Sig<0,05	$H_0$ ditolak, terdapat perbedaan

Hasil uji ANAVA dua jalan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima karena nilai signifikansinya 0,000, artinya kurang dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kemampuan argumentasi antara kegiatan pembelajaran yang menggunakan media *argument mapping* dan tidak. Hasil perhitungan uji LSD dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji LSD perbedaan kemampuan argumentasi ditinjau dari penggunaan *argument mapping*

Kegiatan Pembelajaran	Mean Terkoreksi	Sig.	Notasi
<i>Guided inquiry learning</i>	50,82	0,000	a
<i>Guided inquiry learning</i> + <i>argument mapping</i>	63,83	0,000	b

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan hasil uji LSD menunjukkan bahwa penerapan media *argument mapping* pada kelas eksperimen berbeda nyata dengan kelas kontrol karena nilai sig. < 0,050. Selisih rata-rata nilai terkoreksi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yakni 13,01. Analisis hasil uji hipotesis kedua secara singkat disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Uji ANAVA satu jalur kemampuan argumentasi berdasarkan tingkat *academic self efficacy*

	Sumber	Sig.	Kriteria	Keputusan
Kemampuan Argumentasi	<i>Academic self efficacy</i>	0,004	Sig<0,05	H <sub>0</sub> ditolak, terdapat pengaruh

Hasil uji ANAVA 2 jalan pada tabel 5 menunjukkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima karena nilai signifikansinya 0,004, artinya kurang dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *academic self efficacy* memberikan pengaruh terhadap kemampuan argumentasi siswa. Terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan argumentasi siswa dengan *academic self efficacy* tinggi, sedang, dan rendah. Hasil perhitungan uji LSD dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil uji LSD perbedaan kemampuan argumentasi ditinjau dari *academic self efficacy*

Kelompok		Mean difference	Sig.
(I) <i>Academic self-efficacy</i>	(J) <i>Academic self-efficacy</i>		
Tinggi	Sedang	2.1763	0.592
	Rendah	11.7692*	0.006
Sedang	Tinggi	-2.1763	0.592
	Rendah	9.5929*	0.019
Rendah	Tinggi	-11.7692*	0.006
	Sedang	-9.5929*	0.019

Hasil uji LSD pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa dengan *academic self efficacy* rendah berbeda nyata dengan siswa yang memiliki *academic self efficacy* tinggi dan sedang. Sedangkan siswa dengan *academic self efficacy* tinggi memiliki nilai rata-rata kemampuan argumentasi yang tidak berbeda nyata dengan siswa yang memiliki *academic self efficacy* sedang. Selisih mean terkoreksi antara siswa dengan *academic self efficacy* rendah dengan siswa yang memiliki *academic self efficacy* tinggi dan sedang secara berturut-turut sebesar 11,77 dan 9,6. Selisih mean terkoreksi antara siswa dengan *academic self efficacy* tinggi dengan sedang hanya sebesar 2,18.

Hasil analisis hipotesis ketiga mengenai interaksi antara model pembelajaran dan *academic self efficacy* terhadap kemampuan argumentasi disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Uji ANOVA dua jalur kemampuan argumentasi berdasarkan penggunaan media *argument mapping* ditinjau dari *academic self efficacy*

	Sumber	Sig.	Kriteria	Kep.
Kemampuan Argumentasi	Media <i>Argument mapping</i> dan <i>Academic self efficacy</i>	0,053	Sig<0,05	H <sub>0</sub> diterima, tidak terdapat interaksi

Berdasarkan hasil uji interaksi antar variabel menggunakan uji ANAVA 2 jalan pada tabel 7 dapat diartikan bahwa H<sub>0</sub> diterima. Hal ini memiliki makna bahwa tidak terdapat interaksi antara variabel bebas yaitu model pembelajaran dengan variabel moderasi yaitu *academic self efficacy* terhadap kemampuan argumentasi siswa.

## Pembahasan

### 1) Perbedaan Kemampuan Argumentasi Berdasarkan Penggunaan Media *Argument mapping*.

Perbedaan kemampuan argumentasi siswa kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat dari kelengkapan aspek argumentasi dan kebenaran konsep materi yang disampaikan siswa. Aspek *claim* memperoleh rata-rata paling tinggi pada kelas eksperimen maupun kontrol, sedangkan aspek *backing* memperoleh nilai rata-rata terendah pada kedua kelas sampel. Siswa mengalami kesulitan dalam mengungkapkan argumentasi pada aspek *warrant* dan *backing*. Perbedaan skor kemampuan argumentasi antara kelas eksperimen dan kontrol tertinggi terdapat pada aspek *warrant* dan *backing*.

Aspek pertama dari kemampuan argumentasi adalah *claim* atau pernyataan. Aspek ini menjadi aspek kemampuan argumentasi dengan nilai rata-rata tertinggi pada kelas eksperimen maupun kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek *claim* merupakan aspek kemampuan argumentasi dengan nilai rata-rata tertinggi ([Wolfe & Kurby, 2017](#)). Kedua kelas memiliki rentang skor *claim* yang tidak berbeda jauh yakni hanya 7,76. Begitu juga dengan aspek *evidence* yang juga memiliki rentang skor antara kelas eksperimen dan kontrol yang tidak berbeda jauh yakni hanya 6,64. Siswa sudah dapat menyatakan pendapatnya berupa klaim terhadap suatu permasalahan dan juga bisa memilih dan menyebutkan alasan (*evidence*) yang tepat untuk mendukung *claim*. ([Nurinda et al., 2018](#))

Selisih skor aspek *claim* dan *evidence* yang tidak jauh berbeda antara kelas eksperimen dan kontrol dikarenakan kedua aspek ini merupakan indikator yang paling dasar dalam berargumentasi. Seluruh sintaks model pembelajaran *guided inquiry learning* melatih aspek *claim* dan *evidence*, misalnya membuat *claim* setelah siswa menemukan masalah, membuat jawaban sementara berupa pernyataan, mengungkapkan pendapat ketika diskusi ([Tytler et al., 2020](#)). Kegiatan pembelajaran dalam sintaks *guided inquiry learning* dipadu media *argument mapping* pada aspek *evidence* mulai muncul pada sintaks kedua yaitu membuat hipotesis, karena siswa didorong untuk mengaktifkan pengetahuan awal untuk menentukan jawaban sementara. Kuat lemahnya *evidence* ditentukan oleh pemahaman suatu konsep yang didukung oleh data/bukti dan teori ([Roberts & Johnson, 2015](#)). Sedangkan pada kelas kontrol tidak menerapkan media *argument mapping* untuk mendukung pemahaman konsep dasar siswa dalam pembelajaran.

Aspek *warrant* menjadi aspek kemampuan argumentasi dengan rata-rata skor yang rendah dan rentang skor cukup jauh antara kelas eksperimen dan kontrol, yakni 22,14. Ada beberapa faktor yang mungkin dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam memberikan sebuah pembenaran/ *warrant*, yaitu pengetahuan konsep sains siswa, kemampuan penalaran serta kemandirian belajar siswa ([Nyberg et al., 2022](#)). Aspek *warrant* dapat dilatihkan dalam sintaks *guided inquiry learning* dipadu media *argument mapping* yakni pada tahapan penyelidikan. Aspek *backing*/dukungan memiliki rata-rata skor terendah pada kedua kelas, namun memiliki selisih skor yang cukup tinggi antara kelas eksperimen dan kontrol yakni 15,49. Kemampuan argumentasi pada level menyampaikan alasan/ *warrant* belum bisa dikatakan tinggi karena tidak didukung dengan data-data lain yang konkret (*backing*) untuk memperkuat opini atau alasannya ([Habernal et al., 2018](#)). Penyampaian data-data konkret yang mendukung *warrant* (*backing*) pada pembelajaran ini terlihat saat diskusi berlangsung.

Perolehan skor argumentasi pada aspek *warrant* dan *backing* yang lebih rendah di kelas kontrol dan selisih skor tertinggi ini disebabkan beberapa siswa masih mengalami kesulitan saat membuat alasan yang dapat menghubungkan data yang ditemukan dengan *claim* ([Müller & Trapp, 2015](#)). Membuat suatu alasan atau penjelasan dibutuhkan pemahaman konsep yang baik, sedangkan pembelajaran di kelas kontrol tidak menggunakan *argument mapping* ([Dwyer et al., 2013](#)). Sehingga pada kelas kontrol, ketika siswa mendapatkan data tidak bisa menghubungkannya dengan permasalahan yang diberikan. Siswa pada kelas

---

eksperimen lebih baik dalam memberikan alasan untuk menghubungkan data dengan klaim sesuai prinsip-prinsip ilmiah dibandingkan siswa pada kelas kontrol.

Pencapaian yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ini disebabkan karena pada kelas kontrol siswa tidak dibiasakan menyusun argumentasi sesuai aspek-aspeknya yang menyebabkan nilai masing-masing sub indikator hasil kemampuan argumentasi pada siswa di kelas kontrol lebih rendah dari kelas eksperimen. Siswa sukses berargumentasi ketika mereka paham akan struktur argumen dan konsep sains ([McNeill et al., 2016](#)). *Argument mapping* digunakan untuk membangun alasan umum dan keterampilan argumentasi, mengatur dan menyajikan argumen yang kuat, mengevaluasi alasan yang diterima, membuat keputusan yang tepat, dan menyelesaikan alasan yang bertentangan. ([Wijayanti, 2016](#)).

Setelah diimplementasikan nya media *argument mapping* dalam kegiatan pembelajaran, terlihat bahwa tidak ada siswa yang berada pada level argumentasi 1 menunjukkan bahwa siswa sudah mampu mengungkapkan argumentasinya dengan klaim yang disertai dengan penguatan data. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [Dwyer et al. \(2015\)](#) bahwa pengungkapan argumen melalui *argument mapping* lebih memudahkan siswa dibandingkan dengan penulisan argumen secara narasi, sehingga ketika mengungkapkan argumentasi menggunakan *argument mapping* siswa kemungkinan kecil hanya memberi argumen pada komponen *claim* saja. Penggunaan media *Argument mapping* dalam kegiatan pembelajaran *guided inquiry learning* juga dapat menciptakan suasana yang menyenangkan, meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, serta dapat melibatkan siswa dalam mengemukakan pendapat atau berargumentasi ([Hulu & Sinaga, 2022](#)).

2) Perbedaan Kemampuan Argumentasi Berdasarkan *Academic Self Efficacy* Siswa.

Siswa dengan tingkat *academic self efficacy* tinggi pada kelas eksperimen maupun kontrol memiliki kemampuan argumentasi yang paling tinggi apabila dibandingkan dengan siswa dengan *academic self efficacy* sedang dan rendah. Siswa dengan tingkat *academic self efficacy* yang lebih tinggi sudah mampu menyampaikan argumentasi rata-rata pada level 3 dan 4. Hal ini disebabkan karena siswa dalam kegiatan pembelajaran materi sistem sirkulasi, siswa yang memiliki *academic self efficacy* tinggi memiliki keyakinan dan kepercayaan diri dalam mengatasi kesulitan belajar; komitmen dalam menyelesaikan tugas yang diberikan; keyakinan memperoleh hasil belajar yang baik; semangat yang tinggi untuk belajar; dan kemauan berkembang, yang lebih baik dibandingkan dengan siswa dengan *academic self efficacy* rendah ([Ferede et al., 2016](#)). Siswa yang memiliki *academic self efficacy* tinggi lebih mampu untuk mengembangkan atau menggunakan solusi lain untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan mengerjakannya dengan benar ([Marneli et al., 2020](#)). Berbeda dengan siswa yang memiliki *academic self efficacy* rendah cenderung tidak percaya dengan kemampuan yang dimiliki, tidak memiliki komitmen dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, dan cenderung menghindari soal atau tugas yang dirasa sulit untuk diselesaikan.

Kemampuan argumentasi pada siswa dengan tingkat *academic self efficacy* tinggi tidak berbeda secara signifikan dengan siswa yang memiliki *academic self efficacy* sedang, tetapi cukup berbeda signifikan dengan siswa yang memiliki *academic self efficacy* rendah. Siswa dengan tingkat *academic self efficacy* tinggi dan sedang memiliki skor kemampuan argumentasi yang hampir sama dan mampu menyampaikan argumentasi pada level 3 dan 4. Sedangkan siswa dengan *academic self efficacy* rendah sebagian besar menyampaikan argumentasi pada level 1 dan 2. Hal ini dikarenakan siswa dengan *academic self efficacy* tinggi dan sedang memiliki bekal atau dasar kemampuan yang hampir sama dan lebih baik apabila dibandingkan dengan siswa yang memiliki *academic self efficacy* rendah.

Siswa dengan *academic self efficacy* yang tinggi berusaha untuk mencapai tujuan mereka sebaik mungkin. Dengan kata lain, melalui usaha yang tekun dan terutama didasari adanya

*academic self efficacy*, maka seseorang yang belajar itu dapat mencapai hasil yang baik. Terdapat faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar biologi dan kemampuan argumentasi siswa. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan [Sihaloho et al. \(2018\)](#) yang menyimpulkan bahwa *self efficacy* siswa berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar sebesar 60,5% dan pengaruh faktor lain sebesar 39,5%. Dengan demikian *self efficacy* merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi siswa dalam melaksanakan pembelajaran, dan masih ada faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar siswa.

Pembelajaran sistem sirkulasi dengan model *guided inquiry learning* menuntut siswa memiliki *academic self efficacy* yang tinggi karena proses pembelajaran ini merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa ([Saifuddin et al., 2020](#)). Dengan demikian, siswa yang memiliki *self efficacy* tinggi memperoleh hasil belajar optimal daripada siswa yang memiliki *self efficacy* rendah. Siswa yang merasa dirinya memiliki kemampuan tinggi namun tidak diikuti dengan kerja keras untuk mencapainya maka masih sebatas tahap motivasi daripada tahap real *self efficacy* ([Komarraju & Nadler, 2013](#)). Siswa diharapkan memiliki keyakinan terhadap kemampuannya serta dapat memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai sesuai harapan ([Alfurofika et al., 2013](#)).

3) Interaksi Media *Argument mapping* dan *Academic Self Efficacy* Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat terlihat bahwa tidak terdapat interaksi antara media pembelajaran yang digunakan dengan tingkat *academic self efficacy* terhadap kemampuan argumentasi ([Hefter et al., 2019](#)). Sehingga secara umum jika ditinjau dari media pembelajaran yang digunakan, untuk masing-masing tingkat *academic self efficacy*, siswa yang mendapatkan tambahan media pembelajaran *argument mapping* memiliki kemampuan argumentasi yang lebih baik apabila dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *guided inquiry learning* pada materi sistem sirkulasi.

Perbedaan tersebut dikarenakan pada pelaksanaan model pembelajaran *guided inquiry learning* dengan tingkat *academic self efficacy* tinggi kurang bisa mengembangkan kemampuan argumentasinya, siswa tidak dibiasakan untuk menyatakan argumennya menggunakan media *argument mapping* sehingga siswa tidak paham masing-masing aspek argumentasi. Aktivitas siswa yang lebih banyak menjadikan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *guided inquiry learning* dipadu media *argument mapping* lebih aktif, kreatif, memahami materi, bahkan kepercayaan dirinya akan muncul.

*Academic self efficacy* dan media pembelajaran memiliki pengaruh sendiri-sendiri terhadap kemampuan argumentasi. *Academic self efficacy* mendorong siswa untuk mengkoordinir kemampuan dirinya sendiri, sehingga mampu mengatasi permasalahan-permasalahan atau tugas, serta melakukan tindakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diharapkan ([Foulstone & Kelly, 2019](#)). Sedangkan model dan media hanya salah satu cara untuk mencapai penguasaan konsep yang optimal yang dilakukan oleh guru.

*Academic self efficacy* yang berperan sebagai variabel moderasi dalam penelitian ini memiliki arti bahwa *academic self efficacy* kemungkinan dapat memperkuat maupun memperlemah model pembelajaran yang digunakan terhadap kemampuan argumentasi. Namun, setelah dilakukan analisis terhadap hasil uji ANOVA 2 jalur menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara media pembelajaran yang digunakan dengan *academic self efficacy* sebagai variabel moderasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *academic self efficacy* tidak dapat memperkuat maupun memperlemah pengaruh penerapan media *argument mapping* terhadap kemampuan argumentasi pada materi sistem sirkulasi.

Kondisi siswa di dalam kelas menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan kegiatan pembelajaran (Anbarasu & Bhuvanewari, 2020). Penelitian yang dilakukan ini dapat menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan dengan *academic self efficacy* siswa memberikan pengaruh yang bebas dan tidak memiliki kaitan satu sama lain terhadap kemampuan argumentasi siswa. Media pembelajaran yang diterapkan di

kelas kepada siswa dengan tingkatan *academic self efficacy* yang berbeda ini memiliki potensi yang sama dalam kegiatan pembelajaran bila dilihat dari *academic self efficacy*. Siswa dengan *academic self efficacy* tinggi, sedang, maupun rendah sama-sama memiliki kesempatan untuk belajar menyampaikan argumentasi dengan model pembelajaran *guided inquiry learning* saja ataupun dengan bantuan media *argument mapping*. Hal ini dikarenakan kedua variabel tersebut, yakni model pembelajaran dan *academic self efficacy* tidak saling mempengaruhi satu sama lain. *Academic self efficacy* tidak memperlemah ataupun memperkuat pengaruh penerapan media pembelajaran di kelas.

Media pembelajaran yang digunakan di kelas merupakan faktor eksternal dan diatur oleh guru sebagai pendamping dan pengontrol kelas yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa. Sedangkan *academic self efficacy* merupakan faktor internal dari dalam diri siswa yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa. Faktor lain yang dapat mempengaruhi interaksi antara kedua variabel adalah pengalaman belajar dan faktor lingkungan. Siswa yang sering menemui suatu permasalahan, membaca berita, atau memiliki pengalaman di dalam organisasi yang menuntutnya untuk berpikir.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan sig. 0,05 dapat disimpulkan bahwa : (1) Terdapat perbedaan kemampuan argumentasi antara siswa yang diberikan pembelajaran model *guided inquiry learning* dengan model pembelajaran *guided inquiry learning* dipadu media *argument mapping* yang didasarkan uji ANOVA 2 jalur dan uji LSD yang menunjukkan bahwa  $H_1$  memiliki nilai sig.  $0,00 < 0,05$ . Perbedaan tertinggi terletak pada aspek *warrant* dan *backing* dengan rentang skor cukup jauh antara kelas eksperimen dan kontrol, yakni masing-masing 22,14 dan 15,49, (2) Terdapat perbedaan kemampuan argumentasi antara siswa dengan *academic self efficacy* tinggi, sedang, dan rendah yang didasarkan uji ANOVA 2 jalur dan uji LSD yang menunjukkan bahwa  $H_1$  memiliki nilai sig.  $0,004 < 0,05$ . Siswa yang memiliki *academic self efficacy* tinggi dan sedang memiliki kemampuan argumentasi yang lebih baik dibandingkan siswa dengan tingkat *academic self efficacy* rendah (3) Tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan *academic self efficacy* terhadap kemampuan argumentasi siswa yang didasarkan uji ANOVA 2 jalur yang menunjukkan bahwa  $H_1$  memiliki nilai sig.  $0,053 > 0,05$ . *Academic self efficacy* dan media *argument mapping* memiliki pengaruh sendiri-sendiri terhadap kemampuan argumentasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfurofika, P. S., Waluya, S. B., & Supartono. (2013). Model pembelajaran jigsaw dengan strategi metakognitif untuk meningkatkan self-efficacy dan kemampuan pemecahan masalah. *UNJMER*, 2(2).
- Alwisol. (2009). *Psikologi Kepribadian Edisi Revisi*. UMM Press.
- Anbarasu, A., & Bhuvanawari, M. (2020). Students' Behaviour in the Classroom Environment: A Review. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3464-9.CH008>
- Bandura, A. (1997). *Self Efficacy (The Exercise of Control)*. W.H. Freeman Company.
- Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and *argument mapping*: What are the differences and do they matter? *Higher Education*, 62(3), 279-301. <https://doi.org/10.1007/s10734-010-9387-6>

- 
- Deane, P., & Song, Y. (2014). *Psicología Educativa*. *Psicología Educativa*, 20(2), 99–108. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.10.001>
- Dwyer, Michael, H., & Ian, S. (2015). The effects of *argument mapping*-infused critical thinking instruction on reflective judgement performance. *Elsevier Journal*, 16, 11–26. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.12.002>
- Dwyer, C. P., Hogan, M., & Stewart, I. (2013). An examination of the effects of *argument mapping* on students' memory and comprehension performance. *Thinking Skills and Creativity*. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2012.12.002>
- Ferede, T., Melese, E., Tefera, E., & Mossie, A. (2016). Students' academic self-efficacy viz-a-viz their academic achievement: Jimma and Hawasa University students in focus. *Ethiopian Journal of Education and Sciences*. <https://doi.org/10.4314/EJESC.V11I2>
- Foulstone, A. R., & Kelly, A. B. (2019). Enhancing academic self-efficacy and performance among fourth year psychology students: Findings from a short educational intervention. *The International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. <https://doi.org/10.20429/IJSOTL.2019.130209>
- Habernal, I., Wachsmuth, H., Gurevych, I., & Stein, B. (2018, June 1). The Argument Reasoning Comprehension Task: Identification and Reconstruction of Implicit Warrants. *North American Chapter of the Association for Computational Linguistics*. <https://doi.org/10.18653/V1/N18-1175>
- Hefter, M. H., ten Hagen, I., Krense, C., Berthold, K., & Renkl, A. (2019). Effective and Efficient Acquisition of Argumentation Knowledge by Self-Explaining Examples: Videos, Texts, or Graphic Novels? *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/EDU0000350>
- Hulu, I. L., & Sinaga, D. (2022). The Effect of Learning Media in Guided Inquiry Model Settings on Students' Science Process Skills in Senior High School of Taman Siswa Pematangsiantar. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus (JPBN)*. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i1.2474>
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Puig, B. (2012). Argumentation, Evidence Evaluation and Critical Thinking in Fraser, B.J. (ed.) *Second International Handbook of Science Education*. Springer International Handbooks of Education.
- Komarraju, M., & Nadler, D. R. (2013). Self-efficacy and academic achievement: Why do implicit beliefs, goals, and effort regulation matter? *Learning and Individual Differences*. <https://doi.org/10.1016/J.LINDIF.2013.01.005>
- Marneli, D., Dirma, H., & Delfita, R. (2020). Korelasi Self Efficacy dengan Hasil Pembelajaran Biologi di SMA 1 Rambatan Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat. *Simbiosis*, 9(2), 158. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2677>
- McNeill, K. L., Katsh-Singer, R., & González-Howard, M. Loper, S. (2016). Factors impacting teachers' argumentation instruction in their science classrooms. *International Journal of Science Education*, 38(12), 2026–2046. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1221547>
-

- 
- McNeill, K. L., & Knight, A. M. (2013). Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Scientific Argumentation: The Impact of Professional Development on K-12 Teachers. *Journal of Science Education*, 97(6), 936-972. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21081>
- Müller, J., & Trapp, T. (2015). Using Argumentation to Develop a Set of Rules for *Claims* Classification. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19857-6\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19857-6_39)
- Nurinda, S., Sajidan, S., & Prayitno, B. A. (2018, January 1). Enhancing High School Students's Rebuttals as An Important Aspect of Scientific Argumentation Skill Through Problem Based Learning. <https://doi.org/10.2991/ICOMSE-17.2018.35>
- Nyberg, K., Koerber, S., & Osterhaus, C. (2022). Self-effective scientific reasoning? Differences between elementary and secondary school students. *Frontline Learning Research*. <https://doi.org/10.14786/flr.v10i1.955>
- Ormrod, J. E. (2009). *Psikologi Pendidikan* (Erlangga (ed.)).
- Ostwald, J. (2007). *Argument mapping for Critical Thinking*. Teaching Excellence. <http://www.jostwald.com/ArgumentMapping/OstwaldHandout.pdf>
- Pangestika, I. W., Ramli, M., Nurmiyati, N., & Sapartiwi, S. (2017). Learning Outcomes on Biology of Grade XI Science Students on Implementation of Socratic Dialogue. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 305-310.
- Pitorini, D. E., Suciati, S., & Ariyanto, J. (2020). Kemampuan argumentasi siswa : Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog Socrates Students' argumentation skills : A comparison between the guided-inquiry learning model and the Socrates dialogue-integrated gu. 6(1), 26-38. DOI:[10.21831/jipi.v6i1.27761](https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.27761)
- Redhana, I. W., & Liliyasi. (2008). Program Pembelajaran Keterampilan Berpikir Kritis pada Topik Laju Reaksi pada Siswa SMA. *Jurnal Forum Kependidikan*, 27(2), 103-112. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v19i2.36187>
- Roberts, R., & Johnson, P. M. (2015). Understanding the quality of data: a concept map for 'the thinking behind the doing' in scientific practice. *Curriculum Journal*. <https://doi.org/10.1080/09585176.2015.1044459>
- Saifuddin, M. F., Merdikawati, Q., Yunitasari, L., Handayani, N. D., Widyati, F. N., Damayanti Sumarno, A. N., Fauzi, A., & Firnandho Za, M. Y. (2020). Circulatory system learning through student facilitators and explaining in terms of cognitive learning outcomes. *Biosilico*. <https://doi.org/10.31932/JPBIO.V5I2.598>
- Sihaloho, L., Rahayu, A., & Wibowo, L. A. (2018). Pengaruh efikasi diri (self efficacy) terhadap hasil belajar Biologi siswa kelas XI IPS SMA Negeri se-kota Bandung. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 4(1), 62-70. <https://doi.org/10.22219/jinop.v4i1.5671>
- Sumarni, E. N., Widodo, A., & Solihat, R. (2017). Stimulating Students' Argumentation using Drawing - based Modeling on The Concept of Ecosystem. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2(1), 98. <https://doi.org/10.20961/ijsascs.v2i1.16688>
-

- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press.
- Triling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*.
- Tytler, R., Ferguson, J., & White, P. (2020). A representation construction pedagogy of guided inquiry for learning data modelling. <https://doi.org/10.1080/23735082.2020.1750672>
- Wibawa, R. A. P., Prayitno, B. A., & Marjono, M. (2017). Penerapan problem based learning pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah tertulis siswa kelas X MIPA. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 14(1), 361. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/18808>
- Wijayanti, T. F. (2016). Potensi Model Pembelajaran Problem Solving Disertai *Argument mapping* untuk Memberdayakan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1(1), 165-175.
- Wolfe, M. B. W., & Kurby, C. A. (2017). Belief in the *Claim* of an Argument Increases Perceived Argument Soundness. *Discourse Processes*. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2015.1137446>