

ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA DENGAN PENGGUNAAN MEDIA *PHOTOVOICE* PADA MATERI PEMBIASAN CAHAYA

Fatiya Nur Fadilatun Nisak dan Nadi Suprpto

Laboratorium Filsafat dan Kurikulum Pendidikan Fisika,

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Email: fatiya.18097@mhs.unesa.ac.id dan nadisuprpto@unesa.ac.id

Abstrak

Tantangan pendidikan di Indonesia abad 21 setidaknya siswa perlu memiliki kompetensi berpikir kritis dan komunikasi efektif, siswa dapat melatih kompetensi tersebut dengan memiliki kemampuan berargumentasi ilmiah yang baik. Argumentasi lebih mudah jika menggunakan media seperti *photovoice*, dengan *photovoice* membantu siswa mengungkapkan sesuatu yang sedang dibahas. Penelitian ini berfokus dan bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan penggunaan media *Photovoice* pada materi pembiasan cahaya di kelas XI IPA SMAN 1 Sumberrejo. Metode yang digunakan yakni *mixed methode* secara kuantitatif dan kualitatif, dengan eksperimen semu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 1 Sumberrejo sebanyak 210 siswa, dengan sampel 30 siswa di kelas XI IPA 6 SMAN 1 Sumberrejo. Argumentasi ilmiah siswa diukur menggunakan tes *essay* dengan media *photovoice*. Analisis data kuantitatif menggunakan Uji *t-test one sample*, sedangkan analisis data secara kualitatif menggunakan komponen pola TAP (*Toulmin's Argumentation Pattern*). Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Uji *t-test one sample*, yang dilakukan secara dua kali menunjukkan bahwa nilai kemampuan argumentasi ilmiah siswa mendapatkan kategori baik. Hasil koding pola argumentasi ilmiah siswa menggunakan TAP diperoleh rata-rata skor 2,34 skor ini berada dalam kategori baik, begitupula dinyatakan dalam presentase 77,4% siswa mendapat kategori baik. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa nilai kemampuan argumentasi ilmiah siswa menggunakan media *photovoice* pada materi pembiasan cahaya mendapatkan kategori baik, meskipun kesulitan dalam menyusun argumentasi baik secara tulisan maupun lisan, karena didasarkan pada siswa yang kurang memahami konsep materi dengan baik.

Kata kunci: Argumentasi ilmiah siswa, *photovoice*, pola argumentasi Toulmin.

Abstract

The challenge of education in Indonesia in the 21st century is that at least students need to have critical thinking competencies and effective communication, students can practice these competencies by having good scientific argumentation skills. Arguments are easier when using media such as photovoice, with photovoice helping students express something that is being discussed. This study focuses on and aims to determine the level of scientific argumentation ability of students using Photovoice media on light refraction material in class XI IPA SMAN 1 Sumberrejo. The method used is mixed quantitatively and qualitatively, with quasi-experimental. The population in this study were all students of class XI IPA SMAN 1 Sumberrejo as many as 210 students, with a sample of 30 students in class XI IPA 6 of SMAN 1 Sumberrejo. Students' scientific arguments were measured using an essay test with photovoice media. Quantitative data analysis used a one-sample t-test, while qualitative data analysis used the TAP (Toulmin's Argumentation Pattern) pattern component. Based on the results of calculations using the one-sample t-test, which was carried out twice, it showed that the students' scientific argumentation ability scores were in a good category. The results of coding students' scientific argumentation patterns using TAP obtained an average score of 2.34 this score was in a good category, as well as stated in the percentage of 77.4% of students got a good category. Based on the results of the analysis, it can be concluded that the value of the scientific argumentation ability of students using photovoice media on light refraction material is in a good category, although it is difficult to develop arguments both written and oral because it is based on students who do not understand the concept of the material well.

Keywords: Student's scientific argumentation, *photovoice*, Toulmin's argumentation

PENDAHULUAN

Tantangan pendidikan abad 21 di Indonesia yang berfokus pada peningkatan empat kompetensi yakni kreatif, berfikir kritis, kerja sama, dan komunikasi. Empat kompetensi tersebut dikenal sebagai 4C (*Creativity, Critical thinking, Collaboration, and Communication*), dimana empat kompetensi tersebut merupakan kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa, agar siswa dapat bersaing di masa depan. Tantangan bagi dunia pendidikan adalah mengetahui bagaimana caranya agar empat kompetensi tersebut dimiliki oleh siswa. Satu diantara kemampuan tersebut adalah kemampuan berkomunikasi yang efektif (Sayedraa dan Opfer, 2012 dalam Riwayani, et al, 2019). Kemampuan berkomunikasi adalah proses terpenting dalam pembelajaran sains serta dapat mendukung siswa untuk dapat mencapai pemahaman yang lebih baik (Bricker and Bell, 2008 dalam Whidi, Megatro, et al, 2021).

Kemampuan argumentasi menjadi salah satu tujuan utama pembelajaran sains karena harus mengetahui penjelasan ilmiah mengenai fenomena alam menggunakan argumentasi untuk memecahkan masalah (Faiqoh, Nurul, et al, 2018). Berargumentasi dapat memfasilitasi, serta sebagai jembatan atau sarana yang mendukung perkembangan beberapa kompetensi abad 21, diantaranya berfikir kritis dan berkomunikasi yang efektif. Keuntungan lainnya bagi siswa yang memiliki argumentasi ilmiah yang baik adalah dapat membantu pendidik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang dirancang oleh pendidik dengan mudah.

Kenyataan dalam kegiatan pembelajaran, kemampuan argumentasi ilmiah siswa masih tergolong rendah, hal ini sangat mempengaruhi hasil belajar siswa. Kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang rendah berdampak pula di kehidupan yang akan datang, siswa tidak akan mampu bersaing di kehidupan yang semakin maju dan memungkinkan dapat kehilangan kesempatan kerja yang baik (Nurul, Nadhirotul et al, 2018). Argumentasi dapat mengukur pemahaman siswa. Banyak siswa yang mampu menunjukkan kemampuan dalam memahami dan mengungkapkan arti dari pengalaman belajar yang diberikan, namun masih terbatas dan lemah memaknai pengetahuannya sendiri (Suraya, et al, 2019).

Krisis kesehatan yang berdampak bagi seluruh sektor kehidupan yakni pandemi covid-19. Keberadaan virus ini membuat aktivitas manusia terhambat, begitu pula dengan kegiatan pembelajaran di sekolah. Pemerintah menghimbau agar menerapkan kebijakan *work from home* guna memutuskan rantai penyebaran virus covid-19. Pembelajaran di sekolah berubah dilakukan secara online dalam jaringan atau *daring*. Perubahan secara mendadak ini menyebabkan gangguan

psikologis bagi pendidik maupun siswa (Hariyanti, Dewi, et al, 2020). Pembelajaran secara online semakin membuat siswa tidak mampu mengasah kemampuan argumentasinya. Salah satu cara agar pembelajaran *daring* maupun *luring* dapat berjalan dengan maksimal yakni pembelajaran dengan menggunakan media *photovoice*, yang mengharuskan seseorang berargumentasi lewat foto yang diperolehnya, foto dapat menggambarkan suatu keadaan yang terjadi serta membantu seseorang mengungkapkan sesuatu apa yang sedang dibahas atau yang sedang dibutuhkan dengan segala gagasan yang dimiliki dengan memanfaatkan *Android* karena bersifat aktif dan kreatif. Keberhasilan *photovoice* bergantung pada beberapa faktor, seperti sifat dari fenomena yang diteliti, waktu, periode dan minat peserta dalam mengambil foto (V. Chio dan P. Fandt, dalam Suprpto, Nadi, et al, 2020).

Berdasarkan pola argumentasi Toulmin unsur argumentasi terdiri atas data (*data*), klaim (*claim*), pembenaran (*warrant*), dukungan (*backing*), dan sanggahan (*rebuttal*). Tiga elemen atau unsur lainnya *backing/* dukungan, *qualifier/* kualifikasi, dan *rebuttal/* bantahan tidak mendasar untuk argumentasi Toulmin, tetapi dapat ditambahkan sesuai kebutuhan. Data adalah fenomena atau peristiwa yang digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim. Klaim adalah hasil dari nilai-nilai yang ditetapkan. Pembenaran adalah aturan dan prinsip-prinsip yang menjelaskan hubungan antara data dan klaim. Dukungan adalah dasar asumsi yang melandasi pembenaran tertentu. Sanggahan adalah kasus-kasus tertentu saat klaim tidak dapat dibuktikan (*verified*) atau adanya argumen-argumen yang berbeda (Ginancar, et al., 2015 dalam Faiqoh, Nurul, et al, 2018).

Berdasarkan penelitian oleh Deni Fauzi (2018), sebagian besar siswa mampu membuat *claim* dan *rebuttal* walaupun tanpa alasan yang jelas (*data, warrant, dan backing*), menurut Nurul Faiqoh, et al. (2018) Konsep sains perlu di ajarkan pada peserta didik melalui wacana argumentatif. Penelitian Riwayani, et al (2019) menyimpulkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat ditingkatkan melalui bantuan simulasi, siswa sudah mampu membuat klaim yang tegas dengan menyajikan bukti, alasan dan sanggahan, namun kurang mendukung klaim. Penelitian oleh F F M Roja, et al (2020) menyatakan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa tertulis maupun lisan mendapat kategori baik walaupun masih perlu memperhatikan model pembelajaran yang diterapkan. Penelitian oleh Suraya, et al (2019) menyimpulkan bahwa tidak terdapat siswa yang menempati kategori lemah dan kuat, kemampuan argumentasinya tergolong rendah.

Dari pemamaparan tersebut, peneliti-peneliti sebelumnya telah membahas dan meneliti tentang

argumentasi ilmiah siswa namun belum menerapkan media *photovoice* sebagai alat bantu. Untuk itu penelitian ini berfokus dan bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan penggunaan media *Photovoice* pada materi pembiasan cahaya di kelas XI IPA SMAN 1 Sumberrejo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode yaitu *mixed method* secara kuantitatif dan kualitatif. Variabel penelitian berupa kategori atau tingkat kemampuan argumentasi ilmiah dianalisis secara kuantitatif, dengan penelitian *explanatory research* metode eksperimen dengan jenis desain *quasi experiment* (eksperimen semu) merupakan desain penelitian perlakuan tunggal (*one shot case study*). Sedangkan secara deskriptif kualitatif yaitu pola argumentasi ilmiah siswa dalam penyelesaian masalah, dianalisis menggunakan pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argumentation Pattern*). Dengan

tujuan mengetahui pola kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan penggunaan media *Photovoice* pada materi pembiasan cahaya. Teknik pengambilan sampel yaitu menggunakan teknik *Random Sampling*. Dimana pengambilan sampel secara random atau tanpa skala penentuan apapun. Penelitian ini dilakukan di kelas XI IPA 6 SMAN 1 Sumberrejo. Siswa yang terlibat berjumlah 30 siswa.

Instrumen penilaian yaitu, instrumen penilaian keterampilan argumentasi ilmiah untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Instrumen penilaian kemampuan argumentasi ilmiah dalam penelitian ini menggunakan bentuk tes *essay* atau tes uraian yang berjumlah lima butir soal yang dilengkapi dengan hasil foto yang diperoleh siswa (*photovoice*). Kemudian jawaban argumentasi ilmiah siswa akan dikoding berdasarkan *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Penilaian Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pola argumentasi Toulmin

No	Keterampilan Argumentasi		Kriteria Skor		
	Unsur	Aspek	1	2	3
1	Klaim	Akurasi	Klaim sepenuhnya tidak akurat dan tidak berhubungan dengan topik.	Klaim kurang berhubungan dengan topik permasalahan sehingga sebagian kurang akurat.	Klaim sepenuhnya akurat dan berhubungan dengan topik.
		Klaim			
2	Data	Kecukupan data	Menyertakan data tetapi tidak dapat mendukung klaim.	Menyertakan data, tetapi kurang mendukung klaim.	Menyertakan data, dan cukup mendukung klaim.
3		Kualitas data	Data yang ada tidak dianalisis berhubungan dengan klaim.	Data ada tetapi hanya sebagian yang dianalisis berhubungan klaim.	Data ada Sepenuhnya dianalisis untuk mendukung klaim dan berhubungan dengan klaim.
4	Pembenaran / <i>warrant</i>	Kualitas pembenaran	Pembenaran untuk menjelaskan hubungan antara data dan klaim tidak mendukung klaim.	Pembenaran untuk menjelaskan hubungan antara data dan klaim tetapi kurang mendukung klaim, karena kurang sesuai dengan teorinya.	Pembenaran untuk menjelaskan hubungan antara data dan klaim sepenuhnya mendukung klaim, dan sudah sesuai dengan teorinya.

5	Dukungan / <i>backing</i>	Kualitas dukungan	Dukungan untuk melandasi pembenaran tidak mendukung klaim dan tidak sesuai dengan teorinya.	Dukungan untuk melandasi pembenaran sebagian mendukung klaim, karena kurang sesuai dengan teorinya	Dukungan untuk melandasi pembenaran sepenuhnya mendukung klaim, dan sudah sesuai dengan teorinya.
---	------------------------------	----------------------	--	--	--

Diinput dengan nilai akhir kemampuan argumentasi ilmiah siswa, dihitung dengan menghitung nilai atau skor akhir menggunakan persamaan:

$$\frac{\text{skor}}{\text{skor max}} \times 3 = \text{nilai akhir}$$

Sesuai pemendikbud no 81A tahun 2013 siswa memperoleh nilai dengan rentang nilai/kategori sebagai berikut :

Sangat baik: apabila memperoleh nilai :
3,33 < nilai ≤ 4,00

Baik : apabila memperoleh nilai : 2,33 < nilai ≤ 3,33

Cukup: apabila memperoleh nilai : 1,33 < nilai ≤ 2,33

Kurang: apabila memperoleh nilai : nilai ≤ 1,33

Analisis data

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan uji prasyarat analisis dengan uji Normalitas *Kolmogorov Smirnov* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, kemudian menggunakan uji hipotesis yakni Uji *t-test one sample* untuk menentukan hipotesis yang diterima apakah terdapat perbedaan rata-rata antara sampel dengan nilai rata-rata pada hipotesis, serta untuk mengetahui apakah kemampuan argumentasi ilmiah siswa

mendapat kategori baik atau sebaliknya, dilakukan secara dua kali dimana uji *t-test* pertama dengan ketentuan h_0 merupakan rata-rata hasil argumentasi ilmiah siswa > 80 mendapat kategori sangat baik, h_a merupakan rata-rata hasil argumentasi ilmiah siswa $75 < X \leq 80$ mendapat kategori baik, kemudian uji *t-test* kedua dengan ketentuan h_0 merupakan rata-rata hasil argumentasi ilmiah siswa > 75 (KKM) ≥ 80 mendapat kategori sangat baik, h_a merupakan rata-rata hasil argumentasi ilmiah siswa $75 < X \leq 80$ mendapat kategori baik, perhitungan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* versi 2007, sedangkan analisis komponen pola argumentasi data dianalisis secara deskriptif kualitatif menggunakan komponen pola TAP (*Toulmin's Argumentation Pattern*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan uji Normalitas *kolmogorov smirnov* didapatkan nilai $|Ft - Fs|$ terbesar $<$ nilai tabel *kolmogorov smirnov* yakni $(0,0585) < (0,242)$ maka h_0 diterima dan data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan analisis nilai argumentasi ilmiah siswa menggunakan dua kali uji hipotesis yakni uji *t-test one sample*, dimana perhitungan menggunakan bantuan *microsoft excel* 2007 yang tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji *t-test one sample*

Mean	n	Std.Deviasi	Std.Error	α	Median	Modus	B_b (nilai minimum)	B_a (nilai maksimum)	Sr
77	30	6,00919	1,0971	0,05	78	76;78;80;81;83	64	89	4,54666

Dari Tabel 2 pada uji *t-test* pertama didapatkan nilai t-hitung untuk menentukan atau menguji hipotesis yang diterima dengan melakukan perbandingan antara nilai t-hitung dengan t-tabel, sehingga dari perhitungan dengan bantuan *microsoft excel* 2007 diperoleh nilai t-hitung $(-2,36984) <$ t-tabel $(1,699)$ ini berarti bahwa nilai kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas XI IPA 6 menggunakan media *photovoice* pada materi pembiasan cahaya mendapatkan kategori yang baik yaitu dengan memperoleh nilai rata-rata 77. Kemudian uji *t-test* kedua didapatkan nilai t-hitung $(0,39939) <$ t-tabel $(1,699)$ ini berarti bahwa nilai kemampuan argumentasi ilmiah siswa

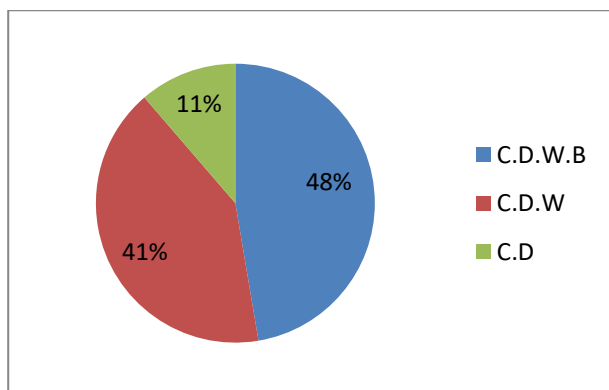
kelas XI IPA 6 menggunakan media *photovoice* pada materi pembiasan cahaya mendapatkan kategori yang baik. Berdasarkan uji hipotesis *t-test one sample* yang dilakukan secara dua kali, keduanya menunjukkan hasil argumentasi ilmiah siswa kelas XI IPA 6 dalam kategori baik. Begitu pula dinyatakan dalam persentase rata-rata nilai argumentasi ilmiah siswa 77,4% juga berada dalam rentang kategori baik. Nilai ini sudah menunjukkan ketercapaian KKM, hal tersebut sudah menjadi pencapaian yang baik bagi siswa dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan mendapat kategori kemampuan argumentasi ilmiah baik, hal ini dapat terjadi karena bantuan media *photovoice* siswa

dapat berargumentasi ilmiah dengan lebih mudah karena *photovoice* dapat membantu siswa mengungkapkan suatu fenomena dengan jelas.

Karakteristik kemampuan argumentasi ilmiah

Berdasarkan jawaban lembar kerja peserta didik (LKPD) berupa soal *essay* dengan media *photovoice* yang telah dianalisis menggunakan komponen pola argumentasi Toulmin pola argumentasi yang terdiri dari *Data (D)*, *Claim (C)*, *warrant (W)*, *backing (B)*, *rebuttal (R)*. Apabila siswa mampu berargumentasi dengan menyertakan komponen *claim* dan *data* maka akan diberi kode C.D. Kemudian Apabila siswa mampu berargumentasi dengan menyertakan komponen *claim (C)*, *data (D)*, *warrant (W)* maka akan ditandai dengan kode C.D.W. Namun, jika siswa mampu berargumentasi dengan komponen *Data (D)* dengan *Claim (C)*, *warrant (W)*, *backing (B)*, maka akan ditandai dengan kode C.D.W.B.

Siswa mampu berargumentasi berdasarkan hasil koding dari lima butir soal *essay* dengan pola TAP disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Presentase banyak siswa berdasarkan koding pola TAP kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Kemampuan atau keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas XI IPA 6 SMAN 1 Sumberrejo dengan media *photovoice* memiliki pemenuhan unsur komponen pola argumentasi beserta kategori kualitas argumentasi siswa yang dapat dilihat pada Tabel 3.

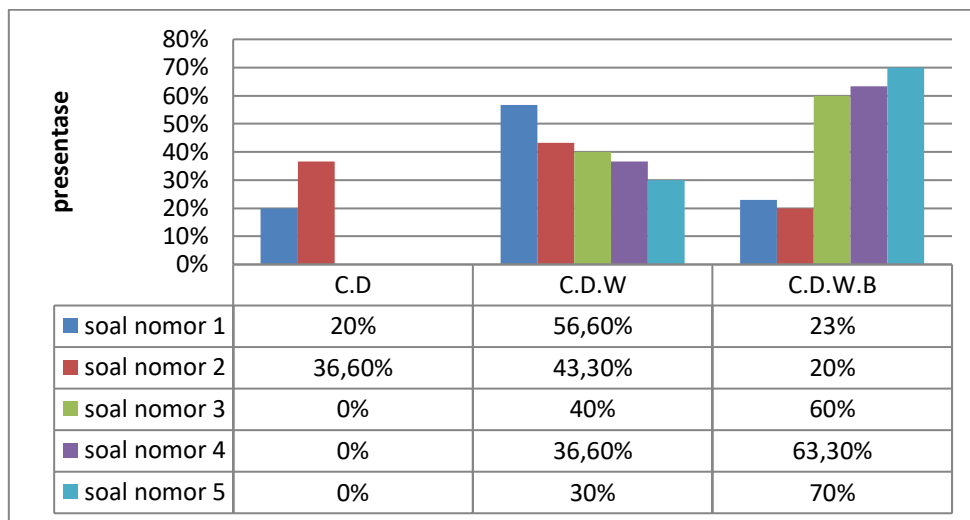
Tabel 3. Kategori komponen pola argumentasi ilmiah siswa

Banyak siswa	Komponen pola TAP	Kategori
Seluruh siswa	<i>Claim-data</i>	Baik
88,6%	<i>Warrant</i>	Cukup baik
47,3%	<i>Backing</i>	Kurang

Berdasarkan data Gambar 1 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa siswa mampu menyusun argumentasi dengan komponen pola TAP yang berbeda dengan kualitas atau kategori yang berbeda pula. Menurut Sadler (2004) alasan *data*, *claim*, *warrant*, dan *backing* yang disusun oleh siswa dipengaruhi oleh pemahaman konsep materi siswa itu sendiri. Siswa cenderung tidak dapat menyusun *warrant/* pembedaan yang dapat mendukung *claim* dan *data*. Sebab, siswa tidak dibiasakan menjawab pertanyaan dengan memberikan penjelasan secara rinci hal ini selaras dengan penelitian Roja, et al (2020) yang menyatakan siswa diberikan materi cenderung untuk dihafalkan bukan memahami konsep secara rinci.

Argumentasi ilmiah siswa dipengaruhi oleh faktor pemahaman yakni tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang dikuasai, apabila pemahaman dan penguasaan materi siswa masih dibawah rata-rata maka argumentasi yang disusun cenderung berkualitas rendah. Selain itu, argumentasi ilmiah siswa juga dipengaruhi oleh strategi pembelajaran yang dipilih oleh guru, apabila pembelajaran menggunakan metode yang hanya berpusat kepada guru maka tidak akan meningkatkan rasa percaya diri siswa dalam berargumentasi sehingga kemampuan argumentasi ilmiah siswa cenderung rendah hal ini senada dengan hasil penelitian Suartha, I Nengah, et al (2020) yang menyatakan bahwa guru perlu menyiapkan perangkat pembelajaran yang mendorong kualitas argumentasi siswa begitu pula dengan hasil penelitian Nata Amalia S, et al (2018) menyatakan metode pembelajaran perlu dipertimbangkan dalam meningkatkan argumentasi ilmiah siswa. Apabila pembelajaran menggunakan metode dan strategi yang tepat maka memungkinkan argumentasi ilmiah siswa cenderung meningkat. Pembelajaran dengan menggunakan metode yang mengharuskan siswa berpikir kritis atau berbasis pemecahan masalah juga dapat menggunakan bantuan media *photovoice* yang dapat membantu seseorang mengungkapkan suatu gagasan dari sebuah foto yang diperolehnya. Namun, teknik *photovoice* juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti fenomena yang diteliti, waktu, dan minat siswa dalam mengambil foto (V. Chio dan P. Fandt, dalam Suprpto, Nadi, et al, 2020).

Berdasarkan analisis data argumentasi ilmiah siswa menggunakan komponen pola TAP (*Toulmin's Argumentation Pattern*) lima butir soal *essay* diperoleh data hasil koding seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram hasil koding komponen pola TAP lima butir soal

Diagram pada Gambar 2 menunjukkan hasil argumentasi ilmiah siswa dengan presentase yang bervariasi, terlihat bahwa komponen pola yang paling sering muncul yakni pola C.D.W.B hal ini berarti *photovoice* dapat membantu siswa dalam menyusun argumentasi ilmiah dengan lebih mudah, siswa dapat menggali gagasan atau pendapat-pendapat dari sebuah foto yang sedang dibahas. Berdasarkan data, soal nomor 2 adalah soal yang paling banyak tidak diberikan *warrant/* pembenaran, yakni sebanyak 11 siswa yang tidak memberikan pembenaran untuk mendukung *claim* dan data yang diberikan. Untuk soal nomor lainnya siswa mampu memberikan *warrant/* pembenaran dan *backing/* dukungan namun masih kurang terdapat keterkaitan antara *claim* dan data.

Pembahasan pola kemampuan argumentasi ilmiah siswa berdasarkan lima butir soal *essay* adalah sebagai berikut :

1. Kasus koin dalam mangkok

Soal kasus koin dalam mangkok yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Dalam kasus soal nomor 1 ini, siswa mendapat skor rata-rata 14 dari total skor maksimum 20.

1. Taruh Sebuah koin dalam mangkok yang tidak tembus cahaya, rekatkan dengan menggunakan selotip. Berdirilah di atas mangkok sehingga kamu dapat melihat koin tersebut (buktikan dengan foto) kemudian menjauhlah dari mangkok sampai kamu tidak dapat melihat koin tersebut (buktikan dengan foto) tetap pada posisimu, mintalah temanmu untuk mengisi mangkok tersebut dengan air hingga penuh. Apa yang terjadi (buktikan dengan foto) Tuliskan pendapatmu dengan jelas !

Gambar 3. Soal 1 kasus koin dalam mangkok

Hasil *photovoice* siswa dalam kasus koin dalam mangkok tampak pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil *photovoice* kasus koin dalam mangkok

“Itu terjadi karena pembiasan cahaya (C) sebelum dikasih air koin tidak terlihat karena hanya melewati 1 medium saja (D). Sebab, ketika di isi air cahaya melewati 2 medium kurang rapat ke yang lebih rapat (W) maka, sudutnya mendekati garis normal dan 2 medium yaitu air dan udara memiliki kerapatan optik yang berbeda, air memiliki kerapatan lebih tinggi daripada udara kemudian cahaya akan dibiaskan/ dibelokkan sehingga dapat melihat koin lagi ketika mangkok diisi dengan air (B).”

Dibandingkan dengan jawaban argumentasi ilmiah siswa yang mendapat skor terendah yakni sebagai berikut:

“Sebelum diberi air koin tidak terlihat, sedangkan setelah diberi air koin terlihat jelas (D) karena pembiasan cahaya yang memiliki kerapatan optik berbeda.(C)”

Kasus koin dalam mangkok ketika sebuah sinar mengenai sebuah permukaan bidang batas yang memisahkan dua medium yang berbeda, misalnya udara

ke kaca, air ke udara, atau udara ke air maka sinar tersebut dipantulkan dan memasuki medium kedua. Perubahan arah dari sinar yang ditransmisikan tersebut disebut pembiasan (Tripel, 2001:446) dari pernyataan jawaban terbaik, maka dapat dikatakan siswa telah menyusun argumentasi ilmiah dengan benar.

Berdasarkan jawaban yang mendapat skor tertinggi dan terendah tampak terdapat perbedaan antara kualitas dan komponen pola TAP yang disajikan, siswa yang mendapat skor tertinggi mampu berargumentasi dengan pola C.D.W.B mendapat skor 19 dari skor maksimum 20, sedangkan siswa yang mendapat skor terendah hanya mampu berargumentasi dengan pola C.D. mendapat skor 10 jawaban yang disajikan masih kurang sesuai. Pada soal ini, siswa mampu berargumentasi dengan membuat *backing* namun, *backing* dengan kualitas kurang karena argumentasi yang disusun masih lemah untuk melandasi *warrant*/pembenaran yang sebagian tidak mendukung klaim, sebab kurang sesuai dengan teori, yang dapat mempengaruhi kualitas *backing*. Hal ini sejalan dengan penelitian Riwayani, et al (2019) menyatakan data, alasan, sanggahan yang disajikan masih belum kuat.

2. Kasus cahaya melewati botol yang berisi air

Soal 2 kasus cahaya melewati botol yang berisi air yang ditunjukkan pada Gambar 5.

2. Isilah botol kaca dengan air, lalu nyalakan senter di tempat yang gelap dan arahkan sinarnya ke botol kaca yang telah kamu isi air, untuk mengamatinya foto dari samping dan uraikan pendapatmu berdasarkan foto yang kamu peroleh!

Gambar 5. Soal 2 kasus cahaya melewati botol yang diisi air.

Hasil *photovoice* siswa dalam kasus cahaya melewati botol yang diisi air tampak pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil *photovoice* kasus cahaya melewati botol yang diisi air

“Cahaya yang terlihat tampak dihamburkan (D), karena mengalami pembiasan cahaya (C), sebab cahaya melewati air ke udara yang memiliki kerapatan optik

yang berbeda antara udara dan air (W), yang mana air memiliki indeks bias lebih tinggi daripada indeks bias udara(B).”

Dibandingkan dengan jawaban argumentasi ilmiah siswa yang mendapat skor terendah yakni sebagai berikut:

“Setelah melakukan percobaan hasilnya cahayanya berhamburan (D) karena melewati 2 medium berbeda yaitu air ke udara (C).”

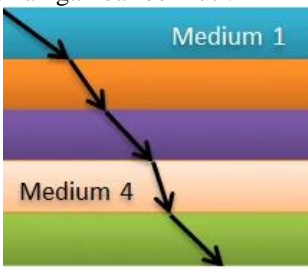
Kasus cahaya melewati botol yang mana cahaya dari kaca ke air kemudian dibiaskan dari air ke udara, berkas cahaya tampak dihamburkan karena saat melewati dari satu medium yakni kaca (botol) ke medium lainnya yakni air, pembiasan cahaya ini ternyata ditentukan oleh nilai indeks bias medium tersebut, sebagian cahaya datang dipantulkan pada bidang batas dan sebagian lagi yang melewati medium baru, berkas cahaya tersebut dibelokkan pada saat memasuki medium yang baru, dan pembelokan arah berkas cahaya ini disebut pembiasan (Giancoli, 2001).

Berdasarkan jawaban yang mendapat skor tertinggi dan terendah tampak terdapat perbedaan antara kualitas dan komponen pola TAP yang disajikan, siswa yang mendapat skor tertinggi mampu berargumentasi dengan pola C.D.W.B mendapat skor 19 dari skor maksimum 20 sedangkan siswa yang mendapat skor terendah hanya mampu berargumentasi dengan pola C.D. mendapat skor 7 dimana jawaban yang disajikan sangat lemah dan kurang sesuai dengan teori. Dari rata-rata susunan argumentasi siswa pada soal kasus ini cukup benar. Siswa mampu berargumentasi dengan membuat *warrant* yang cukup mendukung klaim dan data, namun *backing* yang disusun masih kurang mendukung *warrant*/pembenaran. Dalam soal ini rata-rata siswa mengalami kesulitan menyusun *warrant* dan *backing* salah satunya karena dipengaruhi oleh hasil *photovoice* yang kurang sesuai, hal ini senada dengan penelitian Deni Fauzi (2018) dimana keberhasilan *photovoice* juga dipengaruhi oleh minat siswa dalam mengambil foto. Jika siswa tidak dapat mengambil foto dengan tepat maka siswa juga tidak dapat menyusun gagasannya secara luas sesuai dengan fenomena yang sedang dibahas hal ini senada dengan penelitian Nadi S, et al (2020).

3. Kasus jalannya berkas cahaya dalam suatu medium.

Berdasarkan soal 3 kasus jalannya berkas cahaya dalam suatu medium ditunjukkan pada Gambar 7.

3. Perhatikan gambar berikut !



Gambar di atas memperlihatkan jalannya seberkas cahaya melalui 5 medium. Jika dilihat dari gambar jalannya cahaya yang bergerak paling lambat adalah dalam medium 4 karena sudut biasnya yang paling kecil, mengapa demikian? Susunlah pendapat yang mendukung dengan alasan atau bukti yang meyakinkan!

Gambar 7. Soal 3 kasus jalannya berkas cahaya dalam suatu medium.

“Berdasarkan gambar, bila cahaya melewati 5 medium yang paling kecil sudut biasnya adalah medium 4(D), karena medium 4 memiliki sudut bias paling kecil yang menyebabkan jalannya cahaya bergerak paling lambat(C), sebab saat cahaya melewati medium 4 tampak mendekati garis normal(W), apabila mendekati garis normal maka kerapatannya tinggi sehingga lebih lambat dari sebelumnya.(B)”

Dibandingkan dengan jawaban argumentasi ilmiah siswa yang mendapat skor terendah yakni sebagai berikut:

“Medium 4 memiliki sudut bias terkecil yang tampak mendekati garis normal (D), kalau mendekati garis normal maka kecepantannya tinggi (C) jadi lebih rapat dari medium sebelumnya (W)”

Kasus jalannya berkas cahaya dalam suatu medium yang bergerak paling lambat adalah medium ke 4 sebab, secara umum hal itu dipengaruhi oleh indeks bias suatu bahan, karena indeks bias adalah perbandingan kecepatan atau kelajuan cahaya pada dua medium yang berbeda (Armando, 2008 dalam Elisa, Juliana, 2015) maka saat berkas cahaya melewati medium 4 pada gambar tersebut sudut biasnya cenderung paling kecil karena kerapatan medium 4 begitu tinggi/besar sehingga berkas cahaya sulit menembus medium tersebut, dan sudut biasnya mendekati garis normal. Jika indeks bias medium 2 lebih besar daripada indeks bias medium 1 ($n_2 > n_1$) maka sudut bias lebih kecil daripada sudut datangnya ($\theta_r < \theta_i$) artinya jika berkas cahaya melewati medium 2 dimana $n_2 > n_1$ (lajunya lebih kecil) maka cahaya dibelokkan mendekati garis normal (Halliday, 2010).

Jawaban yang mendapat skor tertinggi dan terendah terlihat terdapat perbedaan antara komponen pola TAP yang disajikan, siswa yang mendapat skor tertinggi dengan pola C.D.W.B mendapat skor 20 dari skor

maksimum 20 dimana jawaban yang disajikan tepat dengan teori, sedangkan siswa yang mendapat skor terendah hanya mampu berargumentasi dengan pola C.D.W mendapat skor 10 karena jawaban yang disajikan kurang sesuai dengan teori. Berdasarkan rata-rata susunan argumentasi ilmiah siswa pada soal kasus ini siswa mampu berargumentasi dengan membuat *warrant* namun kurang mendukung klaim, siswa dapat menyusun *backing*, namun *backing* yang disusun masih lemah karena sebagian tidak mendukung klaim, bukti yang disajikan kurang dapat mendukung klaim yang diberikan hal ini senada dengan penelitian Nurul Faiqoh, et al (2018) yang menyatakan bukti yang diberikan tidak mampu mendukung klaim dengan jelas sehingga tidak ada keterkaitan.

4. Kasus soal bentuk bayangan pada alat optik kamera
Soal 4 kasus soal bentuk bayangan pada alat optik kamera yang ditunjukkan pada Gambar 8.

4. Pada saat kamu melakukan aktivitas memotret dari jarak jauh maupun dekat, apa yang dapat kamu pikirkan tentang bayangan yang dihasilkan oleh kamera? Tuliskan pendapatmu berdasarkan dari foto-foto yang kamu peroleh sebelumnya. Berikan alasan yang meyakinkan!

Gambar 8. Soal 4 kasus bentuk bayangan pada alat optik kamera

Hasil *photovoice* siswa dalam kasus bentuk bayangan pada alat optik kamera tampak pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil *photovoice* kasus bentuk bayangan pada alat optik kamera

“Berdasarkan foto yang didapat jika dilihat ukuran foto lebih kecil dari ukuran aslinya (D), karena mengalami proses pembiasan cahaya pada lensa(C),

sebab lensa yang ada dikamera adalah lensa positif/lensa cembung, yang berfungsi mengatur agar cahaya yang melewati lensa dapat ditangkap baik oleh film (W). Fungsi dari lensa kamera dapat dikatakan sama dengan fungsi lensa mata yaitu membiaskan cahaya yang melewati lensa mata jadi bisa terbentuk bayangan yang diperkecil dan nyata (B).”

Kasus bentuk bayangan pada alat optik kamera tampak ukuran foto kecil dari ukuran aslinya karena elemen-elemen dasar pada kamera seperti lensa, *shutter* yang membuat berkas cahaya melewati lensa dalam membentuk bayangan (Giancoli, 2001). Karena lensa yang digunakan adalah lensa positif (cembung dengan panjang fokus yang berubah (Tripler, 1996). Berdasarkan susunan argumentasi ilmiah siswa dalam kasus ini siswa mampu berargumentasi dengan jawaban yang cenderung benar dengan rata-rata mendapat skor tertinggi 20 dengan jawaban yang sangat jelas dan tepat dan skor terendah 13 dengan jawaban yang sedang. Pada soal ini, siswa telah mampu memberikan unsur-unsur komponen atau pola argumentasi dengan tegas dan sesuai dengan teori, prinsip, dan konsep yang dimaksud dengan tepat. Hal ini karena hasil *photovoice* dan pemahaman yang baik tentang kasus yang disajikan.

5. Kasus soal proses pembiasan pada lensa kamera

Berdasarkan soal 5 kasus soal proses pembiasan pada lensa kamera yang ditunjukkan pada Gambar 10. Rata-rata skor siswa menjawab dengan skor 17 dari skor total skor maksimum 20. Siswa mendapat skor tertinggi yakni dengan skor 20, argumentasi yang disajikan tepat sesuai teori, sedangkan skor terendah yakni dengan skor 12 masih kurang sesuai teori.

5. Kamera merupakan alat optik yang fungsinya sama dengan mata, karena memiliki lensa yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk. Ternyata lensa yang ada dalam kamera handphone maupun kamera digital memiliki fungsi sama. Berdasarkan bidikan foto yang kamu peroleh dengan menggunakan kamera, bagaimana bayangan yang terbentuk adalah nyata diperkecil. Bagaimana cahaya tersebut melewati lensa pada kamera tersebut? uraikan pendapatmu!

Gambar 10. Soal 5 kasus proses pembiasan pada lensa kamera

Hasil *photovoice* siswa dalam kasus proses pembiasan pada lensa kamera tampak pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil *photovoice* siswa dalam kasus proses pembiasan pada lensa kamera

“Bayangan yang dapat terbentuk oleh lensa kamera adalah terbalik, diperkecil dan nyata (D), karena lensa kamera merupakan alat optik yang menerapkan salah satu prinsip pembiasan cahaya (C), kamera tersebut menggunakan lensa cembung/positif dimana bayangan nyata karena cahaya yang masuk kemudian terjadi perpotongan sinar-sinar bias dan sinar-sinar tersebut mengumpul (W), karena fungsi lensa positif/cembung adalah membelokkan cahaya yang masuk kemudian menghasilkan bayangan yang terbalik, diperkecil dan nyata (B).”

Kasus proses pembiasan pada lensa kamera yang memiliki bayangan terbalik diperkecil dan nyata karena adanya lensa cembung yang mengumpulkan berkas cahaya yang sejajar diterimanya saat objek menghadap permukaan cembung (Haliday, 1960). Berdasarkan susunan argumentasi ilmiah siswa pada kasus ini jawaban cenderung kurang sesuai dengan teori. Pada soal ini, siswa mampu berargumentasi dengan membuat data dan *claim* namun sebagian kurang tepat karena kurang menjawab pertanyaan. Rata-rata siswa memberikan data berdasarkan pengalaman atau fenomena yang ada disekitarnya atau pemahaman yang diperoleh sebelumnya ini senada dengan hasil penelitian K. Ayu Dwi, et al (2019) menyatakan dalam pengerjaan soal siswa cenderung mengaitkan dengan pemahaman yang diperoleh sebelumnya. *Warrant* yang diberikan dalam soal ini untuk memperjelas hubungan antara data dengan klaim masih kurang benar dan kurang sesuai. Begitu pula dengan *backing* yang disusun untuk melandasi *warrant* masih sebagian yang mendukung.

Berdasarkan pembahasan komponen pola argumentasi ilmiah siswa dari lima butir soal *essay*, terlihat bahwa diperlukan strategi atau metode pembelajaran disertai dengan media yang tepat agar siswa mampu memahami konsep materi sehingga mampu menyusun argumentasi dengan benar dan tegas salah satunya yakni dengan menggunakan *photovoice*. *Photovoice* diyakini dapat membantu siswa dalam

menjelaskan sesuatu yang dilihatnya dengan lebih mudah meskipun argumentasi yang disajikan kurang tegas. Siswa tidak mampu mendeskripsikan dan menyelesaikan masalah dengan argumentasi yang tegas dan kokoh hal ini selaras dengan hasil penelitian Suraya, et al (2019). Hasil skor analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas XI IPA 6 diperoleh rata-rata skor 2,34 skor ini berada dalam rentang kategori baik, kemudian diperoleh sebanyak 60% siswa dengan kemampuan argumentasi ilmiah memperoleh kategori baik, dan sebanyak 40% siswa dengan kemampuan argumentasi ilmiah memperoleh kategori cukup baik. Berdasarkan hasil tersebut maka rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan penggunaan media *photovoice* juga mendapat kategori baik.

Beberapa penyebab yang mempengaruhi kemampuan argumentasi ilmiah siswa yakni siswa cenderung tidak memahami dalam menyusun dan menyajikan argumentasi yang sesuai dengan pola komponen argumentasi ilmiah yang benar, yang berdampak kepada kualitas argumentasi siswa. Strategi pembelajaran atau gaya pembelajaran perlu dikemas sebaik mungkin agar dapat meningkatkan dan membuat kualitas argumentasi ilmiah siswa menjadi lebih baik senada dengan penelitian F Roja, et al (2020). Siswa yang kurang memahami teori, prinsip dan hukum juga berpengaruh terhadap argumentasi ilmiah siswa. Alasan lain karena siswa tidak memahami sanggahan atau alasan yang tidak mereka pahami (Martin-Gamez & Erduran, 2018 dalam Riwayani, et al, 2019).

Toulmin menyatakan bahwa argumentasi yang baik dilakukan dengan langkah-langkah yang baik pula, yakni menyatakan suatu pernyataan dalam hal ini adalah *claim*. *Claim* yang ada harus didukung oleh data/bukti yang jelas dan hubungan keduanya harus saling berkaitan yang kemudian didukung oleh pembenaran/*warrant*. *Data-claim-warrant* merupakan struktur yang mendasar dari suatu argumentasi (Khasanah, et al, 2018)

SIMPULAN

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa menggunakan media *photovoice* pada materi pembiasan cahaya tergolong dalam kategori baik. *Photovoice* dapat membantu siswa dalam menyusun argumentasi ilmiah dengan unsur pola TAP sebagai berikut: menyertakan *claim* dan *data* ketika berargumentasi dengan kategori baik, siswa menggunakan *warrant* ketika berargumentasi dengan kategori cukup baik, dan siswa menggunakan *backing* ketika berargumentasi dengan kategori kurang. Kemampuan argumentasi ilmiah siswa tergolong dalam kategori baik sudah menjadi pencapaian yang baik meskipun siswa masih kesulitan dalam menyusun argumentasi baik secara tulisan maupun lisan,

kesulitan yang dihadapi karna didasarkan pada siswa yang kurang memahami konsep materi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Douglas, D. (2001). *Fisika* (5th ed) Jakarta : Erlangga.
- Elisa, Juliana. (2015). Perbedaan Indeks Bias Minyak Goreng Curah Dengan Minyak Goreng Kemasan Bermerek Sunco. *Jurnal Fisika Edukasi (JFE)* vol 2 No.2 Oktober 2015
- Faiqoh, N., Khasanah, N., Astuti, L.P., 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) (2018) 174 - 182
<http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPB>
- Faize F.A., Husain, W., & Nisar, F. (2017). A Critical Review of Scientific Argumentation in Science Education. *EURASIA journal of mathematics, science and technology education*. 2018 14(1):475-483. Doi: 10.12973/ejmste/80353
- Halliday, Resnick W. (1960). *Fisika Dasar I*. Jakarta: Erlangga.
- Hidayat, R.A., Rofiudin, Sulistianingsih, E. (2019). The Effect of Photovoice on Speaking Skills At The Secondary School Level. *vision: journal for language and foreign language learning*, 2019, VOL.8, NO.2, 141-155
<http://dx.doi.org/10.21580/vjv8i24075>
- Indrawati, K.A.D. & Febrilia. B.R.A. (2019). Pola Argumentasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). *FIBONACCI : Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* Volume 5 No. 2 Bulan Desember Tahun 2019
jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc
- Nurmin, Yuris, M, & Sukariasih, L. (2019). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Bantuan Media Simulasi Phet pada Materi Pokok Gelombang Mekanik Kelas XI MIA 3 SMAN 1 Mawasangka. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.4 No. 3 Juli 2019, 169-173.
- Permadi, I.W.A., Puaspawati, D.A., & Surata, S.P.K. (2016). Kreasi Photovoice Dengan Model Pembelajaran Guided Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) & Hasil Photovoice Berbasis Jelajah Alam sekitar (JAS) siswa SMPN 12 Denpasar. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, Volume 6, Nomor 1

- Rahayu, M., Kurniati, T., & Yusuf, I.R. (2018). Keterampilan Argumentasi Pada Pembelajaran Materi Sistem Respirasi Manusia Melalui Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write. *Jurnal Bio Educatio*, Volume 3, Nomor 2, Oktober 2018, hlm. 50- 58
- Rahman, D.F. (2018). Analisis Argumentasi Dalam Isu Sosiantific Siswa SMP. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Institut Agama Islam Negeri Kudus*. Vol. 01 No. 01 Tahun 2018 | 09 – 13. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/Thabiea>
- Riwayani, Perdana, R., Sari, R., Jumadi, & Kuswanto, H.(2018). Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Optik: Problem-Based Learning Berbantuan Edu-media Simulation. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5 (1), 2019, 45-53
<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>
- Roja,FFM. Yuliati, L., & Suyudi, A.(2020). Kemampuan Argumentasi dan Penguasaan Konsep Dinamika Rotasi dengan Pembelajaran Inkuiri untuk Pendidikan STEM pada Siswa Kelas XI SMAN 2 Malang.*JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, Vol. 5, No. 2, 2020, Hal. 129–133
<http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/>
- Siswanto,Kaniawati, I. & Suhandi, A. (2014). Implementation Of Generate Argument Instructional Model Using scientific Method To Increase The Cognitive Abilities and Argumentation Skills of Senior High School student.*Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 10 (2) (2014) 104-116.
Doi:10.15294/jpfi.v10i2.3347
<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpfi>
- Sudarmo,N.A., Lesmono A.D., & Harijanto, A . (2018). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Siswa SMA Pada Konsep Termodinamika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No. 2, Juni 2018, hal 196-201
- Suliyannah, Fadilah, R.N.,& Deta, U.A. (2019). The Process of Developing Students' Scientific Argumentation Skill Using Argument-Driven Inquiry (ADI) Model in Senior High School on The Topic of Elasticity. *Journal of Physics: Conf. Series* 1491 (2020) 012046. doi:10.1088/1742-6596/1491/1/012046
- Suprpto,N., Sunarti, T., Suliyannah, Wulandari, D., Hidayatuallah, H.N., Adam, A.S., & Mubarok, H.(2020).A systematic review of Photovoice As Participatory Action Research Strategies. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* Vol. 9, No. 3, September 2020, pp. 675~683 . DOI: 10.11591/ijere.v9i3.20581
- Suraya, Setiadi, A.E., & Muldayanti, N.D. (2019). Argumentasi Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Metode Debat. *EDUSAINS*, 11 (2), 2019, 233-241.
<http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
- Tripler. (2001). *Fisika Dasar I*. Jakarta: Erlangga.
- Widhi, M.T.W., Hakim, A.R., Wulansari, N.I., Solahuddin, M.I., & Admoko, S.(2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2021: 5(1), 79-91.
DOI:<https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.79-9>
- Zulpikar ,Hazmi.(2019).Media Photovoice untuk Mengurangi Bullying pada Siswa Kelas VIII Di MTs Negeri 1 Kota Cirebon. *Prophetic: Professional, Empathy and Islamic Counseling Journal* . Vol. 2, No. 2, Desember 2019, hlm. 203-212
<http://syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/prophetic>