



**PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS ADI TOPIK  
KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN  
ARGUMENTASI SISWA**

Wina Afifah Putri\*, Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia  
Paidi, Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia  
\*e-mail: [winaafifah.2018@student.uny.ac.id](mailto:winaafifah.2018@student.uny.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran biologi berbasis *Argument-Driven Inquiry* (ADI) topik keanekaragaman hayati dalam peningkatan kemampuan argumentasi siswa. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuasi eksperimen dengan menggunakan *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA N 1 Sanden, Bantul. Sampel pada penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas X5 yang terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas X6 yang terpilih sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data kemampuan argumentasi siswa menggunakan tes dalam bentuk soal uraian. Teknik analisis data yang digunakan adalah Uji *Mann-Whitney*, Uji Jarak Bertanda *Wilcoxon*, Uji *Independent Sample t-test*, dan Uji *Effect Size*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) berpengaruh dalam peningkatan kemampuan argumentasi siswa pada topik keanekaragaman hayati. Hal ini berarti siswa berhasil mencapai tujuan-tujuan yang ditargetkan dalam pembelajaran model ADI.

**Kata kunci:** *model Argument-Driven Inquiry (ADI), kemampuan argumentasi siswa*

## **PENDAHULUAN**

Salah satu kemampuan yang sangat penting untuk menghadapi tantangan di abad 21 ini adalah kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Menurut Fatmawati et al. (2018 : 253) argumentasi merupakan penyampaian pendapat yang disertai dengan bukti ilmiah. Menurut Viyanti et al. (2016 : 43) argumentasi adalah kegiatan memfasilitasi pemahaman aktivitas kognitif dalam membangun pengetahuan sains. Kemampuan argumentasi penting untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran karena dapat melatih cara berpikir siswa, membentuk pengetahuan baru, mendorong keaktifan siswa, membantu siswa untuk belajar memecahkan masalah, membangun aktivitas *socio-cultural* melalui presentasi dan kritikan, membuat siswa lebih berani dalam mengekspresikan idenya, siswa lebih mudah dalam memahami konsep, dan melatih siswa untuk berpikir kritis serta logis. Menurut Ekanara et al. (2018 : 47) siswa yang memiliki kemampuan argumentasi ilmiah yang bagus diharapkan lebih bisa bertahan karena siswa tersebut akan selalu menimbang segala keputusan yang akan diambil. Mengingat pentingnya kemampuan argumentasi siswa, maka penguasaan terhadap kemampuan argumentasi siswa sangat diperlukan.

Ekanara et al. (2018 : 316) di dalam penelitiannya mengatakan bahwa siswa dapat dikatakan memiliki kemampuan argumentasi ilmiah yang baik ketika mampu menyajikan argumen yang di dalamnya terdapat komponen-komponen argumentasi, yaitu klaim, data, warrant, backing, rebuttal, dan atau qualifier. Semakin lengkap komponen-komponen tersebut, maka argumentasi siswa akan masuk ke dalam level yang lebih tinggi atau lebih baik. Namun, fakta di lapangan belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di sekolah, selama pembelajaran biologi siswa masih kesulitan dalam menyampaikan argumen, bertanya, dan mengambil kesimpulan secara mandiri mengenai materi yang disampaikan guru. Siswa cenderung diam dan apabila diminta untuk berargumen atau bertanya masih harus dituntun oleh guru untuk membuat kesimpulan. Dalam proses pembelajaran, terkadang guru telah menyelipkan diskusi dan juga melemparkan pertanyaan, namun siswa masih kesulitan untuk mengungkapkan argumen dan jawabannya secara ilmiah. Padahal menurut Probosari et al. (2016 : 29) siswa yang mampu memahami sains atau materi secara utuh adalah siswa yang dapat mengikuti kegiatan ilmiah, seperti observasi dan argumentasi secara aktif. Hal-hal tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan argumentasi siswa SMA N 1 Sanden masih tergolong rendah. Hal ini juga diperkuat dengan hasil penelitian Anwar et al. (2019: 4) yang menunjukkan bahwa kualitas argumentasi siswa baik secara lisan maupun tulisan masih rendah serta siswa belum bisa menyampaikan analisisnya dengan baik. Padahal menurut penelitian Prihandayu (2021 : 3-4) kemampuan argumentasi sangat tepat apabila digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dalam pembelajaran.

Banyak aspek yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa, menurut (Devi et al., 2018 : 158 - 159) menyatakan bahwa peran guru dan kualitas pengajaran sangat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa. Selain itu, kemauan peserta didik dan kesempatan siswa untuk bisa menyampaikan argumennya juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa. Apabila kualitas pembelajaran kurang baik, maka pembelajaran juga tidak akan terfasilitasi dengan baik, sehingga untuk melatih kemampuan argumentasi siswa juga menjaditidak maksimal.

Salah satu yang menyebabkan rendahnya kemampuan argumentasi siswa adalah metode yang digunakan di dalam pembelajaran masih menggunakan metode konvensional yang berpusat pada guru, sehingga menyebabkan siswa kurang aktif dan kurang bisa mengembangkan kemampuannya secara maksimal. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat (Anwar et al., 2019 : 1) dimana kegiatan pembelajaran satu arah dapat menyebabkan komunikasi antara siswa dan guru tidak berjalan dengan baik, akibatnya keterampilan komunikasi siswa, seperti argumentasi, tidak terasah dengan baik.

Supaya kemampuan argumentasi siswa menjadi baik, tentu harus didukung oleh seorang guru yang memiliki kemampuan baik dalam menyusun pembelajarannya. Hal ini didukung oleh (Ekanara et al., 2018 : 48) dimana sebenarnya kemampuan argumentasi ini dapat dilatih oleh seorang guru, namun terkadang lingkungan sekolah tidak mendukung karena proses pembelajaran masih berorientasi pada guru. Oleh karena itu, dalam merancang suatu pembelajaran guru harus pandai menentukan strategi atau model pembelajaran apa yang akan digunakan untuk mewujudkan tujuan pembelajaran dan mengembangkan kemampuan argumentasi siswa secara maksimal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Amiroh & Admoko, 2020 : 210-211), model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan argumentasi adalah *Argument Driven Inquiry* (ADI) karena siswa dapat memberikan pembenaran yang didasarkan pada teori. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian (Dwiretno & Setyarsih, 2018 : 339-340) dan (Marhamah et al., 2017 : 43-44) yang menyatakan bahwa model pembelajaran ADI dapat melatih kemampuan argumentasi melalui sesi pembentukan argumen (diskusi) dan pembuatan laporan penyelidikan. Berdasarkan beberapa pernyataan di atas, maka dapat

disimpulkan bahwa penggunaan model ADI dalam pembelajaran biologi berperan baik dalam peningkatan kemampuan argumentasi siswa.

Salah satu topik materi yang diberikan pada pembelajaran biologi kelas X di SMA N 1 Sanden adalah kompetensi dasar (KD) 3.2 dan 4.2. Pada KD tersebut, siswa diminta untuk menganalisis dan menyajikan hasil observasi mengenai berbagai berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya (Kemendikbud, 2018). Kegiatan menganalisis dan menyajikan hasil observasi ini ada pada pembelajaran ADI dan baik digunakan untuk melatih kemampuan argumentasi kepada siswa (Sampson & Gleim, 2009 : 465). Selain itu, topik ini dipilih karena banyak mengandung materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang layak untuk diargumentasikan memfasilitasi siswa untuk berlatih menyampaikan argumentasi secara ilmiah. Pada akhirnya, topik ini sangat penting diberikan kepada siswa karena dengan itu siswa menjadi paham bagaimana pemanfaatan keaekaragaman hayati yang bijak dan bagaimana cara melestarikan keanekaragaman hayati yang semakin terancam.

Berdasarkan pendahuluan di atas, peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pembelajaran Biologi berbasis Argument-Driven Inquiry (ADI) Topik Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas X SMA N 1 Sanden”**

## METODE

Jenis penelitian ini adalah quasi eskperimen dengan menggunakan desain *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Penelitian ini dilakukan di SMA N 1 Sanden, Bantul pada bulan Oktober – November 2022. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X5 dan X6 diperoleh melalui teknik *simple random sampling* dengan kelas X5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X6 sebagai kelas kontrol sesuai dengan rekomendasi dari guru. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes dalam bentuk soal uraian. Teknik analisis data menggunakan Uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui adakah perbedaan kemampuan awal siswa, Uji Jarak Bertanda *Wilcoxon* untuk mengetahui adakah peningkatan setelah dilakukan pembelajaran, Uji *Independent Sample t-test* untuk mengetahui apakah model pembelajaran ADI berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa atau tidak, dan Uji *Effect Size* untuk mengetahui seberapa besarpengaruh model pembelajaran ADI dalam peningkatan kemampuan argumentasi siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Kemampuan Argumentasi**

Deskripsi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Rerata	47,7	66,3	51,6	61,1
Jumlah Sampel	35	35	35	35

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata kelas kontrol adalah 51,6, sedangkan untuk kelas eksperimen menunjukkan rata-rata sebesar 47,7. Dimana rata-rata kelas eksperimen terlihat lebih rendah daripada kelas kontrol.

**Tabel 2. Kenaikan Rata-rata Pretest dan Posttest Kemampuan Argumentasi**

Deskripsi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Kenaikan Rata-rata	18,6%	9,5%

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat kenaikan rata-rata keterampilan argumentasi siswa pada kelas eksperimen sebesar 18,6%. Nilai tersebut cenderung lebih tinggi dibandingkan kenaikan rata-rata keterampilan argumentasi pada kelas kontrol yang hanya mencapai 9,5%. Untuk melihat data secara lebih jelas, maka data pretest dan posttest keterampilan argumentasi siswa kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Perbandingan Rata-rata Keterampilan Argumentasi

Dari Gambar 2 diketahui nilai rata-rata keterampilan argumentasi *pretest* kelas eksperimen terlihat lebih rendah dari kelas kontrol. Akan tetapi, setelah melalui kegiatan pembelajaran, perbedaan peningkatan hasil *posttest* keterampilan kelas eksperimen menunjukkan kenaikan nilai rata-rata yang cenderung lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kenaikan nilai rata-rata dari kegiatan *pretest* ke *posttest* kelas eksperimen sebesar 18,6%, sedangkan kelas kontrol sebesar 9,5%.

Untuk mengetahui apakah kemampuan awal argumentasi siswa berbeda atau cenderung seragam sebelum dilakukan pembelajaran, maka dilakukan uji beda rerata dua sampel. Sebelumnya dilakukan uji prasyarat untuk mengetahui apakah data penelitian memenuhi syarat uji parametrik atau tidak.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data *Pretest*

Jenis Uji	Nilai Signifikansi		Kesimpulan Distribusi Data	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Normalitas	.011	.000	Tidak Normal	Tidak Normal
Homogenitas	.038		Tidak homogen	

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa data *pretest* kemampuan atau keterampilan argumentasi siswa pada kelas kontrol maupun pada kelas eksperimen tidak terdistribusi normal. Hal tersebut dikarenakan nilai signifikansinya kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) dimana pada kelas kontrol bernilai 0,011 dan pada kelas eksperimen bernilai 0,000. Begitu juga untuk uji homogenitas, nilai signifikansi yang didapatkan lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), yaitu 0,038, sehingga data tidak homogen.

Berdasarkan Uji normalitas dan homogenitas, diketahui bahwa data hasil *pretest* kemampuan argumentasi siswa tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Oleh sebab itu, dilakukan uji beda rerata dua sampel bebas melalui jalur non-parametrik menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

**Tabel 4.** Hasil Uji Mann-Whitney Data *Pretest*

Variabel	Nilai Signifikansi
Kemampuan Argumentasi	.326

Pada Tabel 4 menunjukkan nilai signifikansi data *pretest* untuk variabel kemampuan argumentasi. Pada variabel tersebut didapatkan nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), yaitu 0.326 yang berarti  $H_0$  diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kemampuan awal argumentasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen atau kemampuan awal siswa cenderung sama.

Selanjutnya, setelah kegiatan *pretest* berlangsung dilanjutkan dengan kegiatan pembelajaran. Untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran, digunakan data dari lembar observasi pembelajaran yang diisi oleh observer pada saat pengambilan data. Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan untuk mengetahui apakah pembelajaran yang dilakukan berjalan sesuai RPP atau tidak.

**Tabel 5.** Rata-rata keterlaksanaan RPP

Kelas	Rata-rata keterlaksanaan
	RPP
Eksperimen	92%
Kontrol	98%

Pada Tabel 5 Untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran, digunakan data dari lembar observasi pembelajaran yang diisi oleh observer pada saat pengambilan data. Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan untuk mengetahui apakah pembelajaran yang dilakukan berjalan sesuai RPP atau tidak.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan skor pretest dan posttest antara kelompok kontrol dan eksperimen ditentukan melalui uji dua sampel berpasangan. Sebelumnya, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat untuk mengetahui normalitas distribusi data dan homogenitas varian.

**Tabel 6.** Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data *Posttest*

Jenis Uji	Nilai Signifikansi		Kesimpulan Distribusi Data	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
Normalitas	.131	.072	Terdistribusi Normal	Terdistribusi Normal
Homogenitas	.542		Homogen	

Pada Tabel 6 Hasil uji normalitas pada kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), yaitu sebesar 0,131 dan pada kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), yaitu sebesar 0,072 yang berarti dari hasil uji normalitas data *posttest* kedua kelas, baik kelas kontrol maupun eksperimen terdistribusi normal karena nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Sedangkan untuk hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), yaitu sebesar 0,542 yang mana berarti data *posttest* kedua kelas homogen.

Uji dua sampel berpasangan dilakukan menggunakan uji statistik non-parametrik berupa uji *Wilcoxon* karena dalam penelitian ini walaupun hasil Uji normalitas dan Uji homogenitas pada data *posttest* menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, namun pada data *pretest* menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Oleh karena salah satu data tidak memenuhi syarat uji parametrik, maka digunakan uji non-parametrik, yaitu Uji *Wilcoxon*.

Pada Tabel 7 diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* data kemampuan argumentasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,000. Artinya nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan baik di kelas eksperimen atau kelas kontrol antara nilai

pretest dan posttest yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan argumentasi siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran.

**Tabel 7.** Hasil Uji *Wilcoxon* Data Kemampuan Argumentasi Siswa

Deskripsi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Negative Rank</i>	0	2
<i>Positive Rank</i>	35	30
<i>Ties</i>	0	3
Total	35	35
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000	0,000

Selanjutnya, untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* terhadap kemampuan argumentasi siswa pada kelas eksperimen, maka dilakukan uji dua sampel bebas. Uji dua sampel bebas dengan statistik parametrik yang digunakan adalah Uji *Independent Sample t-test*. Uji ini dipilih karena data yang digunakan adalah data *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang mana data *posttest* dari kedua kelas terdistribusi normal dan homogen, sehingga memenuhi syarat uji statistik parametrik.

**Tabel 8.** Hasil Uji *Independent Sample t-test*

Variabel	Nilai Signifikansi
Kemampuan Argumentasi	0,003

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil Uji *Independent Sample t-test* nilai *posttest* kemampuan argumentasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, didapatkan nilai sig. (2-tailed) lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), yaitu 0,003, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* terhadap kemampuan argumentasi siswa.

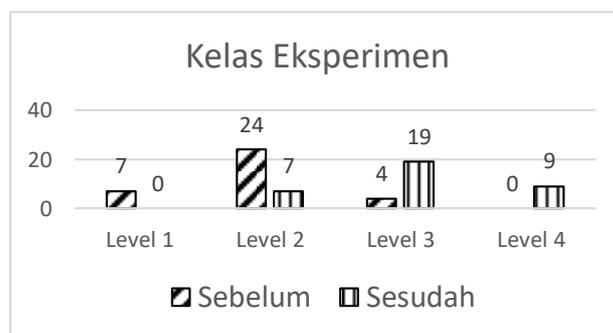
Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan model pembelajaran ADI terhadap kemampuan argumentasi siswa, maka dilakukan Uji *effect size*.

**Tabel 9.** Hasil Uji *Effect Size*

	Nilai Z	N	Cohens'd	Kategori
Kelas	92%	35	3.575	Tinggi
Kontrol	98%	35	2.489	Tinggi

Pada Tabel 9 diperoleh hasil perhitungan *effect size* pada kelas eksperimen, yaitu 3.575 yang masuk ke kategori tinggi dan kelas kontrol, yaitu 2.489 yang juga masuk ke kategori tinggi. Namun, walaupun keduanya masuk ke dalam kategori tinggi, untuk nilai *effect size* kelas eksperimen mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan nilai *effect size* kelas kontrol. Artinya, pembelajaran biologi dengan menggunakan model pembelajaran ADI memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap kemampuan argumentasi siswa kelas X SMA N 1 Sanden.

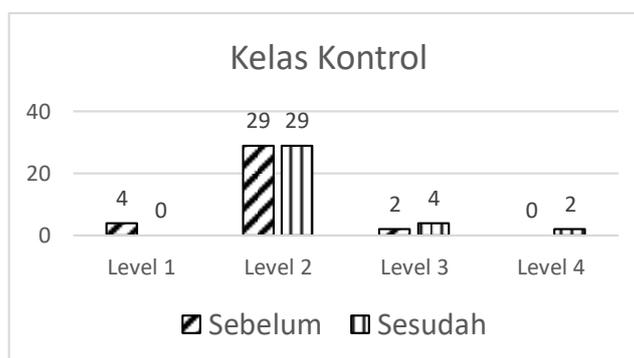
Untuk menunjukkan peningkatan kemampuan argumentasi siswa juga dapat dilihat dari pencapaian level argumentasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Data capaian level kemampuan argumentasi ini diperoleh dari jawaban siswa ketika *pretest* dan *posttest*.



**Gambar 2.** Perbandingan Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas Eksperimen Sebelum dan Sesudah Pembelajaran

Pada Gambar 2 diketahui bahwa kemampuan argumentasi siswa pada kelas eksperimen sebelum pembelajaran dominan berada di level 2 dengan jumlah 24 siswa, sedangkan untuk siswa yang berada pada level 1 ada 7 orang, yang berada pada level 3 ada 4 orang, dan tidak ada siswa yang berada di level 4. Setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry*, capaian kemampuan argumentasi siswa dominan berada di level 3 dengan jumlah 19 siswa, sedangkan untuk level 2 ada 7 orang, level 4 ada 9 orang, dan sudah tidak ada siswa yang berada di level 1. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berpengaruh baik terhadap kemampuan argumentasi siswa.

Untuk mengetahui bagaimana capaian level kemampuan argumentasi siswa pada kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



**Gambar 3.** Perbandingan Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas Kontrol Sebelum dan Sesudah Pembelajaran

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi siswa pada kelas kontrol sebelum pembelajaran, dari 35 siswa hampir seluruhnya berada pada level 2, sedangkan 4 orang berada di level 1, dan 2 orang lagi berada pada keterampilan argumentasi level 3. Setelah pembelajaran, hasil yang didapatkan masih mayoritas berada pada level 2 keterampilan argumentasi dengan total 29 siswa, sedangkan untuk 6 siswa lainnya, 4 siswa pada level 3 dan 2 orang pada level 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas kontrol juga berpengaruh terhadap capaian level argumentasi siswa, walaupun untuk pengaruhnya sendiri tidak sebaik kelas eksperimen.

Untuk mengetahui bagaimana peningkatan capaian level argumentasi pada siswa, dapat dilihat juga dari struktur kalimat jawaban *pretest* dan *posttest* yang dituliskan siswa. Berikut adalah beberapa kutipan argumen siswa pada kelas eksperimen.

### **Siswa kode E7**

*“Apakah menurut kalian menghentikan eksploitasi ikan di laut adalah cara terbaik untuk mengurangi potensi kehabisan stok ikan?”*

*Argumen pretest:*

*“Bukan cara terbaik (klaim), menghentikan eksploitasi ikan memang adalah salah satu cara untuk menjaga populasi ikan. Namun, jika lingkungan laut tercemar juga akan berdampak buruk bagi populasi ikan. Sifat manusia juga pasti tak mudah untuk diberitahu mengenai dampak eksploitasi ikan berlebih (data). Cara yang paling tepat adalah dengan mengurangi & membatasi eksploitasi juga memperhatikan lingkungan air laut dan menjaganya (warrant)” (kutipan #1).*

*Argumen posttest:*

*Tidak, karena akan menimbulkan berbagai dampak (klaim). Tidak akan mudah untuk menghentikan manusia dari eksploitasi ikan secara besar. Lagi pula, ikan di laut adalah sumber pendapatan nelayan (data). Patutnya, eksploitasi tersebut dikurangi drastis dan jika sudah terlanjur menangkap ikan terlalu banyak, diharapkan timbulnya kesadaran untuk mengembalikan jumlah stok ikan dengan dibudidayakan kembali (warrant). Tempat hidup makhluk hidup laut seharusnya juga diperhatikan, karena kendala ikan yang sedikit bisa jadi karena rusaknya terumbu karang (backing). Jadi, tangkap ikan sesuai batas wajar dan jaga kelestarian habitatnya (qualifier)” (kutipan #2).*

### **Siswa kode E26**

*“Apakah kamu setuju dengan program penanaman akasia berduri sebagai sarana mencegah meluasnya kebakaran di Sabana Bekol?”*

*Argumen pretest:*

*“Tidak (klaim), karena merusak ekosistem (warrant)” (kutipan #3).*

*Argumen posttest:*

*“Tidak setuju (klaim) karena dengan penanaman akasia berduri, rerumputan asli menjadi berkurang (data), mamalia asli jadi kekurangan sumber makanan (warrant), sementara makanan adalah hal penting penting dalam kelangsungan kehidupan (backing). Maka dengan penanaman akasia berduri akan mempengaruhi kelangsungan hidup mamalia asli dan merusak ekosistem (rebuttal)” (kutipan #4).*

### **Siswa kode E12**

*“Apakah pelestarian keanekaragaman hayati lebih penting dibanding pemanfaatan ekonominya?”*

*Argumentasi pretest:*

*“Ya (klaim), karena pelestarian penting untuk bumi dan kehidupan manusia kedepannya (warrant)” (kutipan #5).*

*Argumentasi posttest:*

*“Ya lebih penting (klaim), karena jika hutan sehat berkurang dapat menyebabkan pemanasan global (data), sebaiknya tidak mengkonversi lahan berlebihan (warrant), serta dibuat adanya hutan lindung untuk tetap menjaga kadar udara bersih bumi (backing), secara hutan yang sehat dapat membantu menjaga kelestarian alam (rebuttal)” (kutipan #6).*

### **Siswa kode E7**

*“Apakah benar Gambar 1 termasuk ke dalam keanekaragaman tingkat jenis?”*

*Argumen pretest:*

*“Tidak benar (klaim), karena tingkat keanekaragaman jenis adalah individu yang mempunyai perbedaan morfologis, anatomis, dan fisiologis (data). Sedangkan kucing-kucing di atas adalah keanekaragaman tingkat gen (warrant)” (kutipan #7).*

Argumen *posttest*:

“Tidak benar (*klaim*). Karena gambar tersebut memperlihatkan ras kucing yang berbeda (*data*). Gambar tersebut menunjukkan 1 jenis hewan, hanya saja ras-nya berbeda (*warrant*). Maka, ini disebut keanekaragaman gen (*backing*). Bila keanekaragaman jenis, maka hewan tersebut akan lebih dari 1 *species*, seperti macam, singa, dan cheetah (*rebuttal*)” (*kutipan #8*).

Argumentasi di atas menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi siswa. Siswa yang menggunakan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* memiliki capaian tingkat kemampuan argumentasi yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Setelah itu, untuk mengetahui kecenderungan hasil pengukuran kemampuan argumentasi siswa pada kedua kelas ditentukan nilai signifikansinya melalui uji statistik berikut.

## Pembahasan

Pada Penelitian ini, siswa diarahkan untuk mengikuti rangkaian tahapan pembelajaran seperti yang disusun di dalam RPP dengan berbantuan LKPD. Dalam pembelajaran ADI, kegiatan identifikasi topik utama dapat melatih siswa untuk merumuskan klaim, selain itu juga bisa membiasakan siswa menganalisis permasalahan dan berbagai fenomena yang disediakan. Untuk memperkuat jawaban dari pertanyaan atau persoalan yang disediakan di dalam LKPD, siswa melakukan penyelidikan untuk mengumpulkan data. Setelah data yang diperoleh diidentifikasi dan dianalisis untuk selanjutnya dibuat argumentasi tentatif. Argumentasi tersebut disandingkan dengan argumentasi kelompok lain melalui sesi argumentasi interaktif melalui kegiatan presentasi. Saat sesi argumentasi interaktif ini berpeluang terjadinya sangkalan atau perbedaan pendapat dengan kelompok lain. Sesi ini memberikan peluang kepada siswa untuk mengemangkana argumentasinya dari klaim sederhana, menjadi klaim dengan data, *warrant* hingga sangkalan (*rebuttal*) yang jelas, sehingga sesi dalam pembelajaran ADI ini berpeluang dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Siregar & Pakpahan (2020 : 100) yang menyatakan bahwa pembelajaran ADI secara signifikan mempengaruhi kemampuan arumentasi siswa, disebabkan karena proses pembelajaran ADI meliputi kegiatan penyelidikan melalui praktikum sehingga menumbuhkan argumentasi siswa dalam meberikan klaim, intrepetasi data yang diperoleh, memberikan peneranan atau alasan (*warrant*) serta sangkalan terhadap ide-ide ang berbeda dari komunitas diskusi kelas saat sesi argumentasi tentative maupun interaktif.

Soal *pretest* dan *posttest* disusun mengacu pada kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi pada materi keanekaragaman hayati yang terdiri dari 10 soal uraian. Tabel 1 dan Tabel 2 tentang hasil nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan argumentasi siswa menunjukkan bahwa kenaikan rata-rata nilai *pretest* ke nilai *posttest* pada kelas eksperimen cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dimana untuk rata-rata pada kelas eksprimen naik sebesar 18,6%, sedangkan untuk kelas kontrol hanya mengalami kenaikan sebesar 9,5%. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai *pretest* pada kelas kontrol cenderung lebih tinggi, namun setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry*, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen menunjukkan jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Untuk mengetahui apakah kemampuan awal argumentasi siswa cenderung sama atau berbeda, maka dilakukan uji beda rerata dua sampel. Sebelumnya dilakukan uji prasyarat terlbih dahulu untuk mengetahui apakah data peneitian memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametik atau tidak. Tabel 3 tentang hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas data *pretest* kemampuan argumentasi siswa menunjukkan bahwa hasil uji normalitas data dan homogenitas varian diperoleh nilai signifikansi kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat diartikan bahwa data nilai *pretest* tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Oleh karena data *pretest* tidak terdistribusi normal dan tidak

homogen, untuk mengetahui apakah kemampuan awal siswa itu sama atau berbeda, maka dilakukan uji non-parametrik menggunakan Uji *Mann-Whitney*. Tabel 4 tentang hasil Uji *Mann Whitney* data *pretest* menunjukkan bahwa nilai sigifikansi yang didapat sebesar 0.326 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan kemampuan awal argumentasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen atau kemampuan argumentasi siswa sebelum dilakukan perlakuan relatif sama.

Tabel 1 tentang hasil nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan argumentasi siswa juga menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dimana untuk kelas eksperimen rata-ratanya adalah 66,3 dan untuk kelas kontrol 61,1. Padahal sebelumnya pada saat *pretest* kelas kontrol cenderung memiliki rata-rata nilai lebih tinggi, yaitu 51,6 dibandingkan dengan kelas eksperimen yang hanya memiliki rata-rata 47,7. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan eksperimen dilakukan uji dua sampel berpasangan. Sebelumnya dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Tabel 6 tentang Uji Normalitas dan Homogenitas data *posttest* menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang didapatkan lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) yang mana berarti data nilai *posttest* terdistribusi normal dan homogen. Namun, karena untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* harus menggunakan dua data tersebut, dimana salah satu datanya, yaitu data nilai *pretest* tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, maka digunakan uji non-parametrik, yaitu Uji Jarak Bertanda *Wilcoxon*. Tabel 7 tentang hasil Uji Jarak Bertanda *Wilcoxon* data kemampuan argumentasi siswa menunjukkan bahwa diperoleh nilai signifikansi kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan baik di kelas eksperimen atau kelas kontrol antara nilai *pretest* dan *posttest* yang berarti terdapat kenaikan dari rata-rata nilai *pretest* ke *posttest* pada kelas eksperimen atau pun kelas kontrol. Meningkatnya rata-rata nilai tes kemampuan argumentasi siswa kelas eksperimen secara signifikan dari nilai *pretest* ke *posttest* membuktikan bahwa siswa memang banyak berlatih berargumentasi selama proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amiroh & Admoko (2020 : 210-211), Dwiretno & Setyarsih (2018: 339-340), dan Marhamah et al. (2017: 43-44) model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) dapat melatih dan berpengaruh baik terhadap kemampuan argumentasi siswa karena siswa diberikan kesempatan untuk berargumentasi dan dapat memberikan pembenaran terhadap argumentasi mereka sendiri.

Untuk mendukung apakah penggunaan model pembelajaran ADI berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan argumentasi siswa maka dilakukan uji dua sampel bebas dengan statistik parametrik dengan menggunakan Uji Independent Sample t-test. Uji ini dipilih karena data *posttest* memenuhi syarat untuk uji parametrik, yaitu data terdistribusi normal dan homogen. Dari Tabel 8 tentang hasil Uji Independent Sample t-test menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), yaitu 0,03. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* terhadap kemampuan argumentasi siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Marhamah et al. (2017 : 39) dan Safira et al. (2018 : 8) yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan argumentasi siswa. Berdasarkan Uji Jarak Bertanda *Wilcoxon* dan Uji Independent Sample t-test, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran ADI dalam pembelajaran biologi terbukti mendukung peningkatan kemampuan argumentasi.

Dilihat dari hasil Uji Jarak Bertanda *Wilcoxon* pada Tabel 7, baik kelas eksperimen atau pun kelas kontrol menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatannya, maka dilakukan Uji *Effect Size*. Dari Tabel 9 tentang hasil Uji *Effect Size* menunjukkan hasil pada kelas eksperimen dan kelas kontrol keduanya memiliki ukuran *effect size* dalam kategori tinggi, dengan ukuran *effect size* pada kelas eksperimen adalah 3.575 dan pada kelas kontrol adalah

2.489. Namun, walaupun keduanya masuk ke dalam kategori tinggi, untuk nilai *effect size* kelas eksperimen mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan nilai *effect size* kelas kontrol. Artinya, pembelajaran biologi dengan menggunakan model pembelajaran ADI memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap kemampuan argumentasi siswa kelas X SMA N 1 Sanden. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurrahman et al. (2018 : 7) dimana model pembelajaran ADI lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode konvensional. Selain itu, menurut penelitian Devi et al. (2018: 159) dan Rahman et al. (2018: 904) menyatakan bahwa capaian level kemampuan argumentasi siswa dipengaruhi oleh pengetahuan awal siswa mengenai materi yang disampaikan.

Peningkatan argumentasi sendiri dapat dilihat dari pencapaian level argumentasi siswa. Setiap level memiliki susunan unsur argumentasi yang berbeda-beda kompleksitasnya. Semakin tinggi level kemampuan argumentasi siswa, maka semakin kompleks argumen yang diberikan siswa tersebut. Erduran et al. (2004: 928), Osborne (2005: 372), dan Devi et al. (2018: 155) mengkategorikan tingkatan argumentasi menjadi empat level, yaitu level 1 siswa dapat menyampaikan klaim sederhana. Pada level 2, siswa dapat memberikan argumentasi berupa klaim yang disertai data dan atau alasan, untuk level 3 siswa dapat menyampaikan argumen berupa klaim disertai data atau alasan (*warrant*) serta *backing* yang mengandung *rebuttal* (sanggahan) yang sangat lemah. Pada level 4, siswa dapat menyampaikan argumen berupa klaim dengan data/alasan serta sanggahan (*rebuttal*) dengan kalimat yang dapat meyakinkan orang lain (*qualifier*). Dari Gambar 2 tentang perbandingan kemampuan argumentasi siswa pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran juga menunjukkan adanya peningkatan capaian level yang awalnya di dominasi level 2 menjadi level 3 dan level 4, sedangkan dari Gambar 3 tentang perbandingan level kemampuan argumentasi siswa pada kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran, tidak ada perubahan capaian level yang cukup terlihat. Pada kelas kontrol baik sebelum dan sesudah pembelajaran didominasi pada level 2. Dari hasil tersebut data disimpulkan bahwa penggunaan model *Argument-Driven Inquiry* berpengaruh baik untuk meningkatkan capaian level kemampuan argumentasi siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Marhamah et al. (2017 : 44) dimana penggunaan model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* menunjukkan hasil yang lebih baik pada capaian level kemampuan argumentasi siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang didominasi ceramah.

Peningkatan kemampuan argumentasi siswa kelas eksperimen membuktikan adanya pengaruh penggunaan model pembelajaran ADI. Hal ini ditunjukkan dengan kutipan #1 dimana keterampilan argumentasi siswa E7 sebelum pembelajaran hanya mencapai level 2, yaitu terdiri dari klaim, data, dan *warrant*. Namun, pada kutipan #2 terlihat bahwa kemampuan argumentasi siswa setelah pembelajaran meningkat menjadi level 4, yang terdiri dari klaim, data, *warrant*, *backing*, dan *qualifier*. Peningkatan serupa juga terjadi pada siswa E26, dimana pada kutipan #3 kemampuan argumentasinya hanya mencapai level 2, yang terdiri dari klaim dan *warrant*, sedangkan setelah pembelajaran meningkat menjadi level 3, yang terdiri dari klaim, data, *warrant*, dan *qualifier* (ditunjukkan pada kutipan #4). Untuk siswa dengan kode E12 juga mengalami peningkatan, dari level 2 menjadi level 3 yang ditunjukkan pada kutipan #5 dan #6. Sedangkan untuk kode siswa kode E7 pada soal yang lain juga menunjukkan peningkatan yang awalnya hanya mencapai level 2 dan terdiri dari klaim, data, serta *warrant* meningkat menjadi level 4 (pada kutipan #8) yang terdiri dari klaim, data, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*.

Peran guru dalam keberhasilan pembelajaran menggunakan model ADI juga sangat penting terutama dalam mendorong refleksi dan membangun argumen. Ketika pembelajaran di kelas, guru berfokus untuk mendampingi dan membantu siswa dalam memahami pentingnya merenungkan masalah, menganalisis, dan menjawab permasalahan tersebut, serta berani menyampaikan pendapatnya atau argumennya yang disertai dengan bukti. Dari Tabel

13 tentang persentase keterlaksanaan pembelajaran, untuk keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen mendapatkan hasil 92% dimana hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran sesuai dengan RPP lebih dari 80%. Menurut Ekosari, (2018 : 242) apabila persentase keterlaksanaan pembelajaran lebih dari 80%, maka dapat dikatakan bahwa keberhasilan keterlaksanaan pembelajaran tergolong sangat baik. Hal ini sangat relevan dengan penelitian Devi et al. (2018: 158-159) yang menyatakan bahwa peran guru dan kualitas pengajaran sangat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa. Selain itu, kemauan peserta didik dan kesempatan siswa untuk bisa menyampaikan argumennya juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model ADI dapat meningkatkan kemampuan argumentasi siswa karena di dalam pembelajaran ADI terdapat kegiatan yang dapat melatih kemampuan argumentasi siswa, seperti kegiatan identifikasi topik, pengumpulan data melalui penyeledikan, menganalisis dan mengintrepetasi data menjadi sebuah argumen dalam kelompok, saling menanggapi dan mengkritik argumen kelompok lain melalui tahap argumentasi interaktif dengan kegiatan presentasi, dan pembuatan laporan yang dapat memunculkan elemen-elemen dalam argumentasi, yaitu klaim, data/bukti, warrant (alasan), backing, qualifier, atau pun rebuttal (sangahan).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amiroh, F., & Admoko, S. (2020). Tinjauan Terhadap Model-model Pembelajaran Argumentasi Berbasis TAP Dalam Meningkatkan Keterampilan Argumentasi dan Pemahaman Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(2), 207–214.
- Anwar, Y., Susanti, R., & Ermayanti. (2019). Analyzing scientific argumentation skills of biology education students in general biology courses. *Journal of Physics: Conference Series*, 1166(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1166/1/012001>
- Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 141. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.23308>
- Dwiretno, G., & Setyarsih, W. (2018). Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Argument Driven Inquiry (ADI) Untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 337–340.
- Ekanara, B., Hilmi, Y., & Hamdiyati, Y. (2018). Hubungan Kemampuan Penalaran Dengan Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Konsep Sistem Pencernaan Melalui PBL. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 13(2).
- Fatmawati, D. R., Harlita, & Ramli, M. (2018). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 253–259.
- Ginancar, W. S., Utari, S., & Muslim, D. (2015). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Smp. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 32. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.559>
- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud No 37 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*.
- 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. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9, 39–45. <https://doi.org/10.25134/quagga.v9i02.747>.Abstrak
- Maya Probosari, R., Ramli, M., & Indrowati, M. (2016). *Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan*.
- Prihandayu, O. (2021a). *Keefektifan Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry berbasis Socio-Scientific Issues dengan Blended Learning terhadap Rasa Ingin Tahu dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prihandayu, O. (2021b). *Keefektifan Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry berbasis Socio-Scientific Issues dengan Blenden Learning terhadap Rasa Ingin Tahu dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-driven inquiry to promote the understanding of important concepts & practices in biology. *National Association of Biology Teachers*, 71(8), 465–472. <https://doi.org/10.1662/005.071.0805>
- Viyanti, V., Cari, C., Sunarno, W., & Kun Prasetyo, Z. (2016). Pemberdayaan Keterampilan Argumentasi Mendorong Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 43–48. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i1.1152>