

Research Article



Efektivitas Website Pembelajaran Biologi Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) terhadap Keterampilan Argumentasi Peserta Didik

(The Effectiveness of Socio-Scientific Issues (SSI) Based Biology Learning Website toward Students' Argumentation Skill)

Azma Azizah Nurul Ummah*, Agung Wijaya Subiantoro

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Yogyakarta

Jl. Colombo No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

*Corresponding Author. azmaazizah03@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Submit: 30 – 11 – 2022 Diterima: 20 – 05 – 2023 Dipublikasikan: 09 – 09 – 2024</p>	<p><i>This study aims to reveal the effectiveness of a SSI-based biology learning website in the topic of digestive system on students' argumentation skill. This was a quasi-experimental study that used a pretest-posttest non-equivalent control group design. The population of the study was students of class 11 MIPA program at Sedayu 1 State Senior High School in Bantul. Two classes were selected by purposive sampling technique, which MIPA 3 was assigned as the experimental class and MIPA 4 as the control class. Data of students' argumentation skill were collected using an essay test instrument, and analyzed statistically using the Wilcoxon as well as the Mann-Whitney test assisted by SPSS and also by comparing the effect size. The results showed that the application of the SSI-based biology learning website was effective in improving students' argumentation skills with the Wilcoxon test results a significance value of 0.001 and supported by an effect size value of 1.33 and potentially be further implemented as supporting learning material for developing students' argumentation skills particularly in the topic of digestive system.</i></p> <p>Key words: Argumentation Skill, Biology Learning, SSI-Based Website</p>
Penerbit	ABSTRAK
<p>Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia</p>	<p>Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas <i>website</i> pembelajaran biologi berbasis SSI materi sistem pencernaan terhadap keterampilan argumentasi peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen menggunakan <i>pretest-posttest non-equivalent control group design</i>. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas 11 MIPA di SMA Negeri 1 Sedayu, Bantul. Pengambilan sampel menggunakan teknik <i>purposive sampling</i>, kelas 11 MIPA 3 terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas 11 MIPA 4 sebagai kelas kontrol. Data keterampilan argumentasi peserta didik dikumpulkan melalui instrumen tes berbentuk esai dan dianalisis secara statistik menggunakan uji <i>Wilcoxon</i> dan uji <i>Mann-Whitney</i>, serta membandingkan nilai <i>effect size</i>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan <i>website</i> pembelajaran biologi berbasis SSI efektif meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik dengan uji <i>Wilcoxon</i> dihasilkan nilai signifikansi 0,001 dan didukung dengan nilai <i>effect size</i> sebesar 1.33 dan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif paket pembelajaran biologi untuk mengembangkan keterampilan berargumentasi pada materi sistem pencernaan.</p> <p>Kata kunci: Keterampilan Argumentasi, Pembelajaran Biologi, <i>Website</i> Berbasis SSI</p>



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Masyarakat saat ini hidup pada abad 21 yang dengan segala kemajuan teknologinya menuntut masyarakat memiliki kemampuan dalam menggunakan akal, pikiran, dan kreativitas untuk menghadapi tantangan. Kemampuan tersebut dikenal dengan istilah keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 meliputi berpikir kritis dan memecahkan masalah, bekerja sama, berkreaitivitas, serta berkomunikasi (Robiah, 2018). Upaya yang paling optimal untuk mewujudkan sumber daya manusia yang kompeten di abad 21 yaitu melalui jalur pendidikan (Redhana, 2019).

Pendidikan memiliki andil besar dalam menjaga stabilitas dan keberlanjutan hidup masyarakat. Ki Hadjar Dewantara menyatakan bahwa pendidikan adalah segala upaya yang bertujuan untuk memajukan budi pekerti, pikiran, dan jasmani anak agar selaras dengan alam serta masyarakatnya (Haudi, 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa peran sosial tidak bisa dilepaskan dari pendidikan. Pendidikan perlu difokuskan untuk menyadarkan masyarakat bahwa pengetahuan yang dapat diandalkan itu perlu ada, sehingga masyarakat dapat memahami pentingnya ilmu serta penerapannya dalam kehidupan (Rudolph, 2020). Menurut Zubaidah (2016), pembelajaran yang diharapkan pada abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mengakses sebuah informasi, menganalisis masalah, kemampuan berpikir kritis, dan pemecahan suatu masalah yang dihadapi.

Sadler (2006) menegaskan, pembelajaran sains di sekolah perlu membekali peserta didik dengan pemahaman, keterampilan, dan nilai-nilai yang dibutuhkan mereka untuk berdebat terkait masalah-masalah sosio-ilmiah. Peserta didik harus mampu mempertimbangkan risiko dan manfaat dari solusi alternatif, mengajukan pertanyaan, mengevaluasi integritas bukti dan kontra bukti, serta membuat keputusan yang tepat. Dawson dan Venville (2010) dengan kuat berpendapat bahwa komponen utama dari pendidikan sains yang akan membantu peserta didik membuat keputusan adalah proses argumentasi. Argumentasi adalah proses di mana pengetahuan ilmiah dikembangkan dan diverifikasi.

Persoalan kesehatan bisa berperan sebagai isu-isu sosio-ilmiah dalam pendidikan sains-biologi (Subiantoro et al., 2021). Sebagai contoh, dengan SSI pembelajaran biologi dapat menciptakan koneksi antara keilmuan biologi dan fenomena sosial yang ada di masyarakat dalam rangka mencapai literasi kesehatan. Literasi kesehatan juga termasuk dalam *21st century skills* atau kompetensi yang menjadi tuntutan di abad 21 (Nutbeam, 2000). Menurut Subiantoro et al. (2021), munculnya isu-isu kesehatan di masyarakat secara konsekuen membutuhkan individu yang memiliki pengetahuan yang memadai dan mampu untuk secara kritis memilih, mengevaluasi, dan menggunakan informasi yang relevan untuk menanggapi isu-isu tersebut secara bijaksana. Berdasarkan hal tersebut, capaian kompetensi literasi kesehatan peserta didik dapat diketahui melalui keterampilan argumentasi mereka dalam pembelajaran biologi.

Berbagai studi mengungkapkan bahwa keterampilan argumentasi dalam pembelajaran sains perlu mendapat perhatian lebih. Penelitian Permana et al. (2016) menunjukkan bahwa kemampuan literasi kesehatan peserta didik SMA kelas 11 MIA di Kabupaten Malang kaitannya dengan keterampilan argumentasi masih rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan data sebanyak 79,1% peserta didik masih

rendah dalam memahami informasi kesehatan dan sebanyak 78,3% peserta didik masih rendah dalam menilai informasi kesehatan. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Siska et al. (2020) dengan judul “Penerapan Pembelajaran Berbasis *Socio-Scientific Issues* untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah” menunjukkan bahwa pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dapat meningkatkan argumentasi ilmiah peserta didik. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan Kompetensi Dasar (KD) pada materi sistem pencernaan di sekolah belum sampai pada tahap pengembangan keterampilan argumentasi peserta didik. Kasus serupa juga terjadi di SMA Negeri 1 Sedayu, di mana pembelajaran terkait sistem pencernaan belum mengarahkan peserta didik. Sehingga, pendekatan SSI dapat digunakan oleh guru untuk menunjang keterampilan argumentasi peserta didik.

Berbagai upaya dilakukan oleh guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, diantaranya mengembangkan bahan ajar dan media pembelajaran dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Prihatiningtyas & Tijanuddarori, 2021). *Website* belajar merupakan salah satu media yang dapat menunjang proses pembelajaran, baik yang dilakukan secara daring (dalam jaringan) maupun luring (luar jaringan). Ketersediaan *website* belajar dapat membantu peserta didik memperoleh informasi tentang materi pembelajaran secara utuh. Terpenuhinya informasi yang dibutuhkan oleh peserta didik tentu akan berdampak positif terhadap hasil belajar peserta didik (Kamilah, et al, 2023).

Website yang dapat menunjang pembelajaran biologi telah dikembangkan berdasarkan kerangka konseptual *e-learning* berbasis SSI (Subiantoro et al., 2021), yang dikemas pada <https://belajarbiologi.net>. Pengembangan *website* tersebut bertujuan untuk memberikan fasilitas belajar alternatif kepada peserta didik yang dapat digunakan dalam mode belajar daring maupun luring. Berdasarkan salah satu paket belajar yang dikembangkan oleh Puspita (2022), diketahui bahwa paket pembelajaran sistem pencernaan yang mengangkat isu mukbang sebagai konteks pembelajaran biologi terbukti layak untuk diimplementasikan kepada peserta didik kelas 11 SMA. Namun demikian, penelitian Puspita (2022) tersebut baru sebatas menjelaskan proses pengembangan dan potensi kelayakan penggunaan *website*, dan belum sampai pada taraf efektivitas penggunaannya terhadap hasil belajar peserta didik. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah paket belajar sistem pencernaan pada *website* tersebut efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas *website* pembelajaran biologi berbasis SSI khususnya terhadap keterampilan argumentasi peserta didik. Keterampilan argumentasi penting sebagai manifestasi dari literasi kesehatan peserta didik guna peningkatan kualitas pendidikan Indonesia di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu karena tidak semua variabel yang muncul dalam kondisi eksperimen dapat dikontrol oleh peneliti. Sugiyono (2008) menyatakan bahwa penelitian eksperimen semu dilakukan apabila subjek tidak dipilih secara acak, tetapi menggunakan kelompok yang utuh. Hal ini sesuai dengan kondisi sekolah di mana peserta didik sudah terbentuk dalam kelompok-kelompok kelas. Penelitian ini menggunakan *pretest-posttest nonequivalent control group design* yang dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol menggunakan pendekatan saintifik 5M meliputi: mengobservasi, menanya, mengumpulkan data, menalar, dan mengomunikasikan. Pemilihan pendekatan saintifik 5M pada kelas kontrol karena pendekatan tersebut merupakan pendekatan yang direkomendasikan pada kurikulum 2013 dan umumnya telah digunakan oleh para guru, termasuk guru

biologi di SMA Negeri 1 Sedayu. Sementara, kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan *website* pembelajaran biologi berbasis SSI.

Pada pembelajaran biologi berbasis SSI menggunakan *website*, peserta didik diarahkan untuk mengikuti rangkaian tahapan yang telah tersusun secara sistematis dalam *website* tersebut. Pertama, peserta didik dikenalkan dengan isu mukbang untuk menentukan konteks pembelajaran. Kedua, peserta didik mengumpulkan dan mengolah informasi melalui berbagai aktivitas seperti mengerjakan LKPD dan mempelajari materi dalam bentuk video. Kemudian, peserta didik dibimbing oleh guru untuk mengelaborasi gagasan atau pengetahuan yang diperoleh dari hasil pengolahan data atau informasi ilmiah. Tahap terakhir dalam rangkaian pembelajaran berbasis SSI yaitu peserta didik berlatih membuat keputusan. Rangkaian tahapan dalam *website* tersebut telah sesuai dengan sintaks model pembelajaran berbasis SSI (Subiantoro, 2017).

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas 11 MIPA di SMA Negeri 1 Sedayu di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dengan jumlah total 178 orang yang terbagi ke dalam lima kelas. Sampel penelitian yang diambil yaitu seluruh peserta didik kelas 11 MIPA 3 dan 11 MIPA 4. Penentuan sampel tersebut berdasarkan pertimbangan tertentu yang dilakukan oleh peneliti dengan mengadopsi metode *purposive sampling*. Kelas 11 MIPA 3 dipilih sebagai kelompok eksperimen dan kelas 11 MIPA 4 sebagai kelompok kontrol karena kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang dianggap serupa dalam hal prestasi akademik dan latar belakang peserta didik, sehingga meminimalkan variabel perancu. Pemilihan ini juga mempertimbangkan kesesuaian jadwal kelas serta kesiapan dan keaktifan peserta didik dalam mengikuti kegiatan penelitian.

Dalam penelitian ini, data keterampilan argumentasi peserta didik dikumpulkan menggunakan teknik tes. Tes dilaksanakan dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. Tes yang diberikan untuk mengumpulkan data keterampilan argumentasi peserta didik berupa lima soal, di mana dua soal berupa pertanyaan dengan pilihan jawaban ya atau tidak dan tiga soal yang lain merupakan soal esai. Rubrik penilaian keterampilan argumentasi peserta didik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Keterampilan Argumentasi

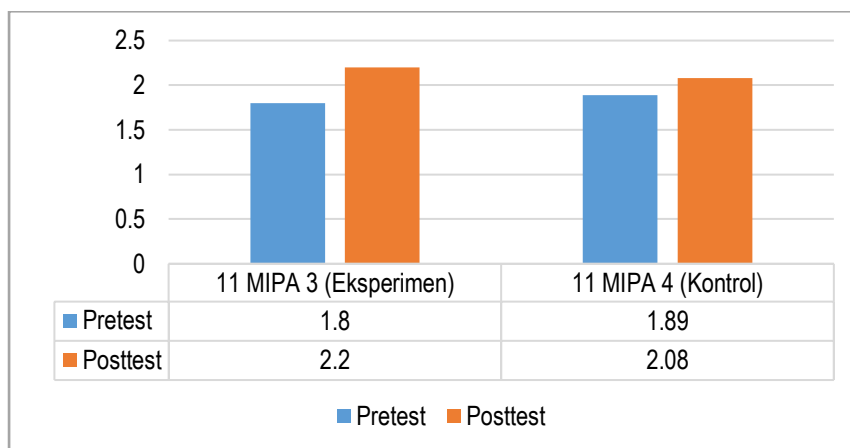
No.	Soal	Jawaban dan Skor
1.	Apakah kamu tertarik untuk mengikuti tren mukbang?	Ya/Tidak
2.	Apakah kamu tertarik untuk mengikuti ajakan mukbang yang ditawarkan temanmu?	Ya/Tidak
3.	Berikan alasan yang mendukung jawabanmu (terhadap kedua pertanyaan di atas)!	1. Jawaban hanya memuat klaim, skor = 1
4.	Bagaimana sikap yang kalian ambil terhadap temanmu yang melakukan mukbang secara terus menerus untuk konten? Ungkapkan argumen yang mendukung sikap yang kalian ambil!	2. Jawaban memuat klaim, data, dan/atau warrant skor = 2
5.	Sebagai siswa yang telah belajar mengenai sistem pencernaan beserta gangguannya, apa yang bisa kamu lakukan untuk menjadikan trend mukbang menjadi lebih sehat?	3. Jawaban memuat klaim, data, warrant, backing/qualifier, skor = 3
		4. Jawaban memuat klaim, data, warrant, backing, dan qualifier, skor = 4

Komponen-komponen penyusun argumen peserta didik perlu diketahui untuk menentukan tingkatan level argumentasi mereka. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji *Wilcoxon* dan uji *Mann-Whitney* menggunakan SPSS pada taraf signifikansi 5% serta membandingkan nilai *effect size*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

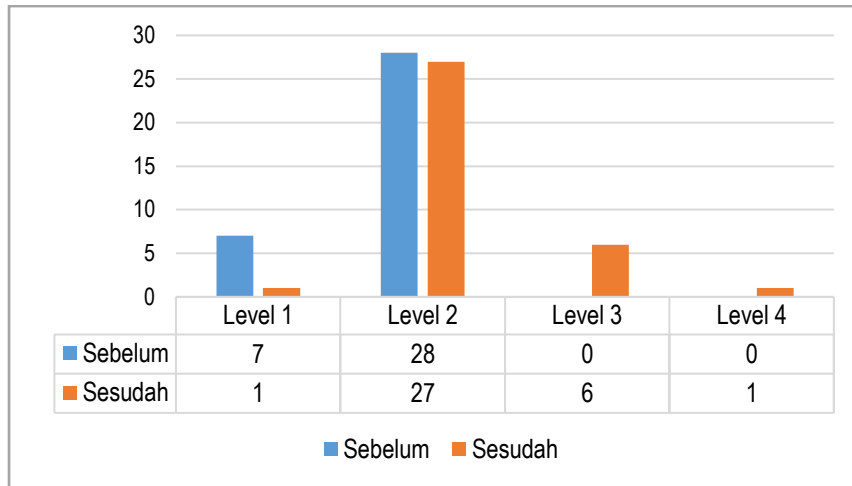
Data hasil pengukuran keterampilan argumentasi peserta didik diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari tiga soal esai dengan penilaian menggunakan level skala 1-4. Meskipun tidak dinilai secara langsung, jawaban dari pertanyaan ya atau tidak membantu peneliti dalam memahami konteks argumen yang diberikan oleh peserta didik dalam pertanyaan esai. Dengan mengetahui apakah mereka tertarik atau tidak terhadap tren mukbang dan ajakan teman, peneliti dapat lebih mudah menganalisis alasan dan sikap yang diungkapkan dalam esai. Peserta didik yang mengikuti *pretest* dan *posttest* keterampilan argumentasi sebanyak 71 orang, di mana 35 orang dari kelas eksperimen dan 36 orang dari kelas kontrol.

Pada gambar 1 diketahui nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan kelas kontrol, namun selisih keduanya tidak berbeda jauh hanya sebesar 9%. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi awal peserta didik pada kedua kelas tersebut cenderung sama. Setelah melalui kegiatan pembelajaran, hasil *posttest* keterampilan argumentasi kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 2,2, sedangkan kelas kontrol sebesar 2,08. Persentase kenaikan rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.



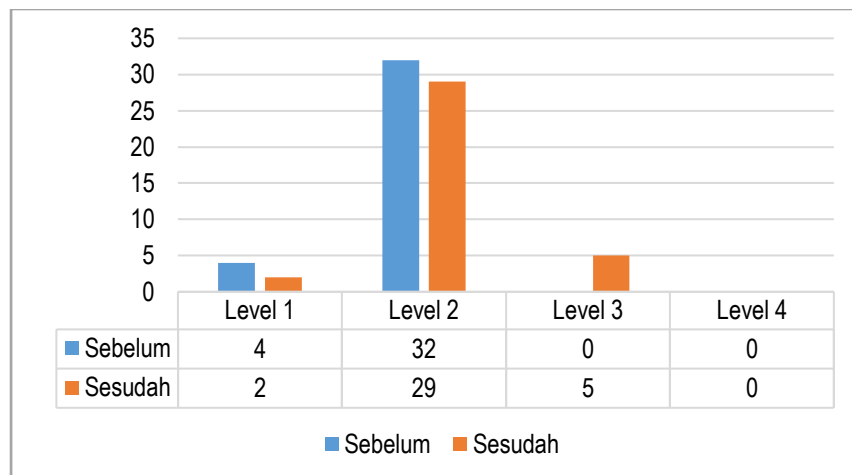
Gambar 1. Perbandingan Nilai Rata-Rata Keterampilan Argumentasi Kelas Kontrol dan Kelas

Selanjutnya, dilakukan analisis perbandingan level argumentasi peserta didik pada kedua kelas perlakuan. Pada gambar 2 diketahui bahwa sebelum pembelajaran keterampilan argumentasi peserta didik kelas eksperimen umumnya berada pada level 2. Peserta didik yang memiliki keterampilan argumentasi level 1 berjumlah 7 orang dan belum ada yang mencapai keterampilan argumentasi level 3 ataupun level 4. Setelah pembelajaran, keterampilan argumentasi peserta didik mayoritas masih berada pada level 2, sementara peserta didik dengan keterampilan argumentasi level 1 tersisa 1 orang. Artinya, ada kemajuan yang sangat baik di mana peserta didik yang sampai pada keterampilan argumentasi level 3 berjumlah 6 orang, bahkan terdapat 1 orang yang berhasil mencapai level 4. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi peserta didik.



Gambar 2. Perbandingan Level Keterampilan Argumentasi Kelas Eksperimen

Pada gambar 3 diketahui bahwa sebelum pembelajaran keterampilan argumentasi peserta didik pada kelas kontrol hampir seluruhnya berada pada level 2, hanya 4 orang yang memiliki keterampilan argumentasi level 1. Sementara, belum ada peserta didik yang mencapai tingkat keterampilan argumentasi pada level 3 ataupun level 4. Setelah pembelajaran, keterampilan argumentasi peserta didik cenderung masih berada pada level 2. Peserta didik dengan keterampilan argumentasi level 1 berkurang menjadi 2 orang. Peserta didik yang sampai pada level 3 berjumlah 5 orang, namun tidak ada peserta didik yang mencapai level 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas kontrol juga berpengaruh terhadap capaian level keterampilan argumentasi peserta didik, meskipun tidak sebaik pada kelas eksperimen.



Gambar 3. Perbandingan Level Keterampilan Argumentasi Kelas Kontrol

Peningkatan keterampilan argumentasi dapat ditinjau lebih lanjut dari segi individu melalui komponen argumentasi yang dituliskan oleh masing-masing peserta didik. Berikut beberapa contoh kutipan argumen peserta didik pada kelas eksperimen:

a) Peserta didik kode A12

“Apakah kamu tertarik untuk mengikuti tren mukbang? Berikan alasan yang mendukung jawabanmu!”

Argumen pretest:

“Saya tidak tertarik mengikuti tren mukbang (*klaim*) karena asupan seseorang itu penting untuk diperhatikan (*data*) jika kita makan terlalu banyak akan menyebabkan kita menderita obesitas (*warrant*).” (**kutipan #1**)

Argumen posttest:

“Saya tidak tertarik mengikuti tren mukbang (*klaim*). Tren mukbang adalah tren yang berbahaya bagi diri saya (*klaim*) karena asupan makanan mukbang sangatlah besar (*data*), sehingga melebihi asupan kalori dalam tubuh kita (*warrant*). Hal itu dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan (*backing*).” (**kutipan #2**)

b) Peserta didik kode A34

“Bagaimana sikap yang kalian ambil terhadap temanmu yang melakukan mukbang secara terus menerus untuk konten? Ungkapkan argumen yang mendukung sikap yang kalian ambil!”

Argumen pretest:

“Sebaiknya bisa lebih mengontrol diri dan bisa menjaga kesehatan (*klaim*).” (**kutipan #3**)

Argumen posttest:

“Saya akan mengingatkan teman saya agar tidak mukbang secara terus menerus (*klaim*), karena mukbang sendiri memiliki dampak buruk jika dilakukan secara terus menerus (*data*). Dengan mukbang kalori makanan yang masuk akan banyak dan dapat menumpuk di dalam tubuh (*warrant*), sehingga akan menyebabkan metabolisme tubuh terganggu (*backing*) yang berpotensi pada gangguan pencernaan bahkan kegemukan (*obesitas*) (*qualifier*).” (**kutipan #4**)

Uraian di atas menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik. Peserta didik yang menggunakan website pembelajaran biologi berbasis SSI memiliki tingkat keterampilan argumentasi yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Selanjutnya, kecenderungan hasil pengukuran pengetahuan dan keterampilan argumentasi peserta didik pada kedua kelas ditentukan signifikansi perbedaannya melalui uji statistik.

Uji prasyarat meliputi uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov Test*) dan uji homogenitas varian (*Levene Test*). Uji normalitas dan uji homogenitas data *posttest* keterampilan argumentasi peserta didik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data *Posttest* Keterampilan Argumentasi

Jenis Uji	Signifikansi	Kesimpulan Distribusi Data
Normalitas (<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>)	0,001	Tidak Normal
Homogenitas (<i>Levene Test</i>)	0,158	Homogen

Berdasarkan tabel 2, data *posttest* keterampilan argumentasi memiliki nilai signifikansi 0,001 ($\leq 0,05$), artinya data tidak berdistribusi normal. Pada uji homogenitas, diperoleh nilai signifikansi 0,158 ($\geq 0,05$), artinya, data *posttest* keterampilan argumentasi peserta didik berasal dari dua kelompok data yang homogen. Berdasarkan kedua uji prasyarat tersebut, diketahui bahwa data *posttest* keterampilan argumentasi peserta didik tidak berdistribusi normal tetapi homogen. Selanjutnya, uji statistik nonparametrik yang digunakan berupa uji dua sampel berpasangan (uji *Wilcoxon*) dan uji dua sampel bebas (uji *Mann-Whitney*). Pemilihan kedua uji nonparametrik ini didasarkan pada sifat fleksibilitasnya yang tidak memerlukan asumsi distribusi normal dan efektivitasnya dalam mendeteksi perbedaan median atau distribusi antar kelompok data yang relevan dengan penelitian ini.

Hasil uji *Wilcoxon* untuk data keterampilan argumentasi peserta didik pada kedua kelas tersebut dapat dilihat pada tabel 3. Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* data keterampilan argumentasi kelas eksperimen yaitu 0,001 lebih kecil dari nilai α ($\geq 0,05$). Pada kelas kontrol nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* yaitu 0,020 juga lebih kecil dari nilai α ($\leq 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas perlakuan.

Tabel 3. Hasil Uji *Wilcoxon* Data Keterampilan Argumentasi

Deskripsi	Test Statistics <i>Wilcoxon</i>	
	Pretest-Posttest Argumentasi Kelas Eksperimen	Pretest-Posttest Argumentasi Kelas Kontrol
Negative Rank	0	1
Positive Rank	12	8
Ties	23	27
Total	35	36
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,001	0,020

Hasil uji *Mann-Whitney* untuk data keterampilan argumentasi peserta didik pada kedua kelas perlakuan dapat dilihat pada tabel 4. Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai *Sig. (2-tailed)* 0,387 lebih besar dari nilai α ($\geq 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *posttest* pengetahuan peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. Hasil Uji *Mann-Whitney* Data Keterampilan Argumentasi

Nilai-Posttest	Test Statistics <i>Mann Whitney</i>			
	<i>Mann-Whitney U</i>	<i>Wilcoxon W</i>	Z	<i>Sig. (2-tailed)</i>
	576,500	1242,500	-0,865	0,387

Uji *effect size* merupakan uji statistik tindakan lanjut dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan *website* pembelajaran biologi berbasis SSI terhadap keterampilan argumentasi peserta didik. Tabel 5 di bawah ini menunjukkan hasil uji *effect size* keterampilan argumentasi peserta didik pada kedua kelas perlakuan.

Tabel 5. Hasil Uji *Effect Size* Data Keterampilan Argumentasi

Kelas	Nilai Z	Cohens'd	Kategori
Eksperimen	-3,276	1,33	Sangat besar
Kontrol	-2,333	0,844	Sangat besar

Berdasarkan tabel 5, diperoleh hasil perhitungan *effect size* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen dihasilkan nilai *effect size* sebesar 1,33 yang masuk dalam kategori sangat besar. Pada kelas kontrol dihasilkan nilai *effect size* sebesar 0,844 yang juga masuk kategori sangat besar. Meskipun sama-sama masuk dalam kategori sangat besar, namun kelas eksperimen menunjukkan nilai *effect size* lebih tinggi. Artinya, pembelajaran biologi dengan menggunakan *website* berbasis SSI memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap keterampilan argumentasi peserta didik.

Data keterampilan argumentasi peserta didik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata yang signifikan nilai keterampilan argumentasi baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Namun, pada uji *Mann-Whitney* pembelajaran biologi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap keterampilan argumentasi peserta didik. Hal ini

diperkuat dengan hasil perhitungan *effect size* di mana kedua kelas perlakuan sama-sama memiliki ukuran efek dalam kategori sangat besar. Meskipun, besar ukuran efek pada kelas eksperimen tetap lebih unggul yaitu sebesar 1,33. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran biologi menggunakan *website* pembelajaran berbasis SSI secara ilmiah juga terbukti dapat mendukung peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik.

Peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik dapat dilihat dari level argumentasi. Setiap level argumentasi memiliki susunan komponen argumentasi yang berbeda, di mana semakin tinggi level argumentasi maka struktur argumen menjadi lebih kompleks. Dawson dan Venville (2009) membagi keterampilan argumentasi menjadi empat level. Keterampilan argumentasi masuk pada level 1 ketika peserta didik hanya mampu menuliskan klaim tanpa memberikan dukungan apapun. Keterampilan argumentasi masuk level 2 ketika peserta didik dapat memberikan minimal satu dukungan terhadap klaim, baik berupa data ataupun *warrant*. Apabila peserta didik mampu menuliskan klaim didukung dengan data, *warrant*, serta ditambah dengan *backing* ataupun *qualifier*, maka keterampilan argumentasi mereka sudah masuk pada level 3. Level keterampilan argumentasi tertinggi yaitu level 4 di mana struktur argumen sangat kompleks meliputi klaim, data, *warrant*, *backing*, dan *qualifier*.

Peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik kelas eksperimen membuktikan adanya pengaruh pembelajaran biologi menggunakan *website* pembelajaran berbasis SSI. Hal ini ditunjukkan dengan kutipan #1 di mana keterampilan argumentasi peserta didik kode A12 sebelum pembelajaran hanya mencapai level 2, yaitu terdiri dari klaim, data, dan *warrant* saja. Namun, pada kutipan #2 terlihat bahwa keterampilan argumentasi peserta didik setelah pembelajaran meningkat menjadi level 3, di mana argumen terdiri dari klaim, data, *warrant*, dan *backing*. Peserta didik kode A34 bahkan menunjukkan peningkatan yang sangat berarti. Hal ini ditunjukkan dengan kutipan #3 di mana argumen peserta didik sebelum pembelajaran masih berada pada level 1 yang hanya mengandung klaim. Setelah pembelajaran, terjadi peningkatan keterampilan argumentasi ke level yang tertinggi yaitu level 4 yang ditunjukkan oleh kutipan #4 di mana argumen peserta didik terdiri dari klaim, data, *warrant*, *backing*, dan *qualifier*.

Inklusi *Socio-Scientific Issues* (SSI) dalam pembelajaran sains memiliki kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan hasil belajar peserta didik. Pengembangan ini mencakup peningkatan pengetahuan konten sains, pemahaman sifat sains (*Nature of Science*), minat dan motivasi belajar, serta kemampuan argumentasi (Sadler & Dawson, 2012). Dalam penelitian ini, salah satu tujuan dari pembelajaran berbasis SSI yaitu meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik. Argumentasi sendiri dapat melatih peserta didik dalam menggunakan kemampuan berpikirnya, sehingga dapat membangun pemahaman konsep (Zeidler et al., 2005). Meningkatnya rata-rata nilai pengetahuan peserta didik kelas eksperimen secara signifikan membuktikan bahwa mereka memang banyak berlatih berargumen dalam pembelajaran biologi berbasis SSI.

Pada pembelajaran biologi berbasis SSI, kegiatan diskusi menjadi bagian yang sangat penting untuk dilakukan. Secara tidak langsung, diskusi dapat mendorong peserta didik untuk terlibat secara utuh dalam pembelajaran. Diskusi pada kelas eksperimen diakhiri dengan tahap di mana peserta didik menulis jawaban mereka atas pertanyaan tertulis. Pertanyaan dirancang untuk mendorong peserta didik membuat keputusan dan mengartikulasikan argumen dari keputusan mereka. Sifat dari pertanyaan (misalnya, 'Bagaimana sikap yang kalian ambil terhadap temanmu yang melakukan mukbang secara terus menerus untuk konten? Ungkapkan argumen yang mendukung sikap yang kalian ambil!') juga

mendorong peserta didik untuk menggunakan data dan membuat asumsi eksplisit yang mendasari dukungan terhadap klaim mereka.

Peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik juga dipengaruhi oleh dialog kelas di mana guru berfokus untuk membantu peserta didik memahami pentingnya berbicara, mendengarkan dan merenungkan, mengambil posisi dan membenarkannya dengan bukti, serta membangun argumen dan kontra argumen. Peran guru dalam mendorong refleksi dan mengembangkan kontra-argumen ditemukan menjadi sangat penting. Hal ini sejalan dengan penelitian Dawson dan Venville (2010) yang menyatakan bahwa kualitas pengajaran sangat berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik. Melalui penelitian ini diketahui bahwa peran guru dalam mengarahkan, mendorong, mengatur, dan memfasilitasi peserta didik untuk berargumen sangat berpengaruh terhadap meningkatnya keterampilan argumentasi. Selain itu, kemauan peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah juga menjadi faktor yang berpengaruh (Zeidler & Nichols, 2009).

SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran biologi berbasis SSI menggunakan *website* efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik kelas 11 MIPA di SMA Negeri 1 Sedayu pada materi sistem pencernaan. Efektivitas model pembelajaran berbasis SSI terhadap keterampilan argumentasi peserta didik lebih tinggi dibandingkan dengan strategi yang biasa digunakan oleh guru. Model pembelajaran berbasis SSI dapat dijadikan acuan bagi sekolah untuk melaksanakan pembelajaran biologi karena dapat meningkatkan kemampuan literasi kesehatan peserta didik secara signifikan, utamanya pada keterampilan argumentasi. Peneliti selanjutnya hendaknya menguji efektivitas *website* pembelajaran biologi berbasis SSI materi sistem pencernaan dalam skala yang lebih luas. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian lanjutan. Peneliti selanjutnya juga diharapkan dapat melakukan perbaikan atas keterbatasan penelitian yang telah ditemukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 1 Sedayu yang telah membantu dan memfasilitasi peneliti dalam proses penelitian dan dosen pembimbing yang telah membimbing peneliti dari awal memulai penelitian hingga peneliti dapat dalam menyelesaikan jurnal penelitian ini

RUJUKAN

- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: an indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148.
- Haudi. (2020). *Dasar-dasar pendidikan*. Solok: Penerbit Insan Cendekia Mandiri.
- Kamilah, S. F., Wahyuni, I., & Ratnasari, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Menggunakan Google Sites Pada Materi Ekosistem Kelas X SMA:(Development of Website-Based Interactive Learning Media Using Google Sites on Ecosystem Material for Class X SMA). *BIODIK*, 9(3), 176-181. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i3.25523>

- Nutbeam, D. (2000). Literasi kesehatan sebagai tujuan kesehatan masyarakat: sebuah tantangan untuk pendidikan kesehatan kontemporer dan strategi komunikasi ke abad ke-21. *Promosi Kesehatan Internasional*, 15(3), 259–267. <https://doi.org/10.1093/heapro/15.3.259>
- Permana, T. I., Suwono, H., & Listyorini, D. (2016). Analisis awal literasi kesehatan siswa SMA kelas XI MIA di kabupaten malang. *Prosiding Seminar Nasional II*, 430-434.
- Prihatiningtyas, S., & Tijanuddarori, M. W. (2021). Media interaktif e-modul biologi materi virus sebagai pendukung pembelajaran daring di MAN 3 jombang. *JoEMS (Journal of Education and Management Studies)*, 4(3), 1-8.
- Puspita, I. G. (2022). Pengembangan web pembelajaran biologi berbasis socio-scientific issues (SSI) topik sistem pencernaan untuk mengembangkan literasi kesehatan siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi undiksha*, 9(1), 24-32.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253.
- Robiah, S. (2018). Keterampilan abad 21 dalam kurikulum pendidikan nasional. *PROSIDING SNTP*, 1.
- Rudolph, J.L. (2020). The lost moral purpose of science education. *Science Education*, 105, 1-12.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 323–346.
- Sadler, T. D., & Dawson, V. (2012). Socio-Scientific issues in science education: contexts for the promotion of key learning outcomes. *Second international handbook of science education*, 799-809.
- Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan pembelajaran berbasis *socio scientific issues* untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(1), 22-32.
- Subiantoro, A. W. (2017). *Pembelajaran biologi berbasis socio-scientific issues (SSI) untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Biologi, Jurusan Tadris IPA-Biologi, di IAIN Syekh Nurjati, Cirebon (Vol. 31).
- Subiantoro, A. W., Handziko, R. C., & Wibowo, Y. (2021). A narrative inquiry of socio-scientific issues-based e-learning development in biology to promote student health literacy. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1), 132-143.
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M.L., & Howes, E.V. (2005). Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: theory and practice. *Journal of elementary science education*, 21(2), 49-58.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke-21: keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2, 1–17.