



## ***Collaborative Problem Solving Solving berorientasi Education for Sustainable Development: Dampaknya terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kesadaran Keberlanjutan***

Median Agus Priadi<sup>1</sup>, Pramita Sylvia Dewi<sup>2</sup>, Tri Jalmo<sup>3</sup>, Rini Rita T. Marpaung<sup>4</sup>, Salma Qonita<sup>5</sup>  
<sup>1,3,4,5</sup>Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Lampung, Indonesia  
<sup>2</sup>Science Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Lampung, Indonesia  
\* corresponding author :

Received: February 12, 2025

Accepted: March 20, 2025

Online Published: April 2, 2025

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh model *Collaborative Problem Solving berorientasi Education for Sustainable Development* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan *Sustainability awareness* di MAN 1 Metro tahun 2024/2025 pada materi ekosistem. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MAN 1 Metro. Sampel penelitian adalah peserta didik di kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan X-2 sebagai kelas kontrol dengan teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *quasi* eksperimen. Pengambilan data diperoleh melalui *pretest-posttest* dan angket *sustainability awareness*. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *n gain* yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan dalam kategori sedang namun kelas eksperimen memiliki jumlah yang lebih besar yaitu 0,70. Sedangkan hasil *sustainability awareness* pada kelas eksperimen menunjukkan rata-rata 84,44 dengan interpretasi tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa guru perlu mengadopsi pendekatan pembelajaran yang kolaboratif dan berorientasi keberlanjutan agar pembelajaran sains, khususnya biologi, dapat lebih bermakna, kontekstual, dan relevan dengan isu-isu lingkungan baik secara global maupun lokal. Dengan demikian, hasil penelitian ini berimplikasi pada perlunya penyusunan strategi pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai problem solver yang kritis yang memiliki kesadaran keberlanjutan untuk mewujudkan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) melalui pendidikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Collaborative Problem Solving berorientasi Education for Sustainable Development* dalam meningkatkan Keterampilan berpikir kritis dan *Sustainability Awareness* peserta didik kelas X pada materi ekosistem.

**Kata Kunci:** *collaborative problem solving, education for sustainable development, keterampilan berpikir kritis, sustainability awareness*

### **PENDAHULUAN**

*Society 5.0* merupakan konsep yang memungkinkan manusia menggunakan pengetahuan berbasis teknologi modern untuk memenuhi kebutuhan sekaligus

memudahkan kehidupannya (Sakiinah *et al.*, 2022). Untuk menghadapi tantangan di era *society* 5.0 manusia akan berdampingan dengan teknologi yang dapat membantu manusia mengatasi masalah global termasuk dalam konteks lingkungan. Manusia juga harus memastikan bahwa teknologi digunakan secara tepat untuk mendukung keberlanjutan tanpa merusak lingkungan. Untuk memastikan hal tersebut diperlukan keterampilan yang harus dilatih oleh peserta didik, salah satu keterampilan tersebut adalah berpikir kritis (Harahap *et al.*, 2023).

Berpikir kritis merupakan sebuah proses dalam keterampilan berpikir yang secara efektif dapat membantu seseorang dalam memecahkan masalah dan memberikan keputusan terhadap dirinya sendiri (Rauf *et al.*, 2022). Dalam hal menghadapi tantangan di era *society* 5.0, keterampilan ini dapat membantu peserta didik untuk menganalisis masalah lingkungan, mengevaluasi dampak teknologi terhadap lingkungan sehingga peserta didik mampu mengembangkan solusi yang inovatif dan berkelanjutan.

Dalam menghadapi tantangan di era *society* 5.0 berpikir kritis perlu ditunjang oleh pemahaman peserta didik mengenai kesadaran lingkungan. Kesadaran lingkungan dimiliki oleh peserta didik untuk menumbuhkan sifat tanggung jawab terhadap lingkungan (Maresi dan Agastyo, 2024). Kesadaran lingkungan harus ditingkatkan untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan, kesadaran tersebut biasa dikenal dengan *sustainability awareness* atau kesadaran keberlanjutan.

Kesadaran keberlanjutan (*Sustainability awareness*) merupakan kesadaran diri yang mampu mempersiapkan peserta didik untuk berkontribusi dalam pembangunan keberlanjutan sebagai upaya memperbaiki masalah lingkungan dengan kesadaran diri untuk melindungi (Zulkarnaen *et al.*, 2023) dan menghargai lingkungan sekitar dengan mengedepankan dampak yang akan terjadi pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Rini dan Harto, 2022).

Sementara itu, keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik di Indonesia masih rendah. Hasil studi PISA tahun 2022 yang mengukur literasi membaca, matematika dan sains yang diikuti oleh 81 negara menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat 68 dengan skor 366 matematika, 383 sains dan 359 membaca (OECD, 2023). Soal PISA dirancang untuk menilai kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuannya di kehidupannya sehingga dapat mengukur keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* (Katoningsih dan Ilham, 2020). Dalam Laporan Pembangunan Berkelanjutan tahun 2024 yang diikuti oleh 193 negara anggota PBB untuk mengukur pencapaian SDGs. Indonesia berada pada peringkat ke 78 dari 167 negara dengan capaian skor 69,43. Dari angka tersebut Indonesia masih rendah dalam upaya pencapaian SDGs terutama dalam bidang pendidikan yang berkualitas (Sachs *et al.*, 2024).

Rendahnya keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor tersebut adalah pendekatan pendidikan di Indonesia yang sering kali lebih fokus pada pengetahuan tekstual parsial daripada pemahaman yang integratif dan kontekstual, guru yang masih menerapkan pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah atau yang terpaku pada satu sumber bacaan yang menyebabkan peserta didik akan cenderung lebih pasif, lebih banyak menerima informasi dibandingkan mencari informasi (Agusti *et al.*, 2019).

Hasil penelitian pendahuluan yang dilaksanakan di MAN 1 Metro menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik masih rendah. Dibuktikan dengan hasil tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang memiliki rata-rata 31 persen dengan kriteria rendah. Sedangkan untuk *sustainability*

awareness dengan hasil angket memiliki rata-rata 49,52 persen yang menunjukkan kategori rendah. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik belum memberikan penjelasan jawaban yang tepat dan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan. Rendahnya Keterampilan Berpikir Kritis dan sustainability awareness didukung juga dengan hasil wawancara yang peneliti lakukan kepada pengajar di MAN 1 Metro. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pendidik, diperoleh bahwa pada kegiatan pembelajaran, pendidik belum menerapkan model yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sustainability awareness pada peserta didik. Pendidik juga belum mengaitkan pembelajaran dengan kesadaran keberlanjutan. Dan hasil wawancara yang dilakukan dengan peserta didik, diperoleh dalam pembelajaran belum dikaitkan dengan penerapan dalam kegiatan sehari-hari dan masih terpaku dengan satu sumber buku. Sehingga, peserta didik cenderung kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sustainability awareness salah satunya dengan peran guru yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran (Parinduri dan Nursyam, 2023). Untuk mendukung peserta didik aktif dalam pembelajaran diperlukannya kolaborasi antara guru dengan peserta didik, peserta didik dengan peserta didik, dan peserta didik dengan lingkungan sehingga tercipta proses pembelajaran kondusif dan aktif (Wibawa et al., 2019). Untuk membuat proses pembelajaran tersebut guru dapat menerapkan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk aktif, mencari tahu sendiri cara untuk menghadapi atau menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran (Agusti et al., 2019). Model pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik aktif dalam pembelajaran salah satunya adalah model pembelajaran yang berorientasi pemecahan masalah. (Redhana, 2019). Salah satu model pembelajaran berorientasi pemecahan masalah yang dapat diimplementasikan oleh guru adalah model pembelajaran Collaborative Problem Solving.

Model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* secara aktif melibatkan partisipasi kelompok untuk berkoordinasi dan bekerja sama dalam merencanakan, mengimplementasikan, dan menguji solusi untuk mencapai tujuan pemecahan masalah (Wibawa et al., 2019). Dalam penerapannya, model *Collaborative Problem Solving* dapat meningkatkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran dengan pemecahan masalah (Johari et al., 2018). Selain partisipasi yang aktif, sekolah juga harus membiasakan kesadaran keberlanjutan (*sustainability awareness*) dalam pembelajaran untuk mendukung pembangunan berkelanjutan (ESD) (Agusti et al., 2019). Konsep ESD membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai dan sikap untuk mengolah informasi, membuat tindakan, mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap keberlangsungan lingkungan, ekonomi dan masyarakat yang adil untuk generasi yang akan datang (Purnamasari dan Aldila, 2021). ESD dapat diintegrasikan kedalam kurikulum dan kegiatan belajar sehari-hari sehingga dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, kolaborasi dan mengambil tanggung jawab terhadap isu-isu global dan lingkungan (Malua dan Olvitt, 2024).

Novelty dari penelitian ini terletak pada penerapan model *Collaborative Problem Solving* (CPS) yang dipadukan dengan orientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam konteks pembelajaran biologi di sekolah menengah. Selama ini, penelitian mengenai CPS lebih banyak difokuskan pada peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan kolaboratif, namun belum banyak yang mengintegrasikan CPS secara eksplisit dengan konsep ESD untuk menumbuhkan kesadaran keberlanjutan. Dengan

demikian, penelitian ini menawarkan strategi pembelajaran baru yang tidak hanya melatih peserta didik dalam memecahkan masalah secara kolaboratif, tetapi juga menanamkan nilai-nilai keberlanjutan yang relevan dengan isu-isu lingkungan global maupun lokal. Selain itu, Penelitian terdahulu umumnya hanya menitikberatkan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, sementara penelitian ini menambahkan dimensi baru berupa kesadaran keberlanjutan sebagai indikator penting dalam pembelajaran sains modern. Dengan kombinasi tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoretis dan praktis dalam merancang strategi pembelajaran biologi yang lebih.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan *quasi eksperimen* dengan desain *non-equivalent control group design*. Dalam pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan karakteristik peserta didik belum pernah mempelajari materi ekosistem. kelas X-1 dengan peserta didik 35 orang sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* berorientasi *Education for sustainable Development* dan X-2 dengan 35 peserta didik sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data yang diperoleh adalah data keterampilan berpikir kritis yang didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest* dan data *sustainability awareness* didapatkan dari hasil angket *sustainability awareness* peserta didik selama proses pembelajaran.

Analisis butir soal dilakukan dengan analisis data skor peserta didik, kemudian analisis *N Gain* dengan rumus berikut.

$$N - Gain = \frac{X - Y}{Z - Y}$$

Nilai rata-rata *N Gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Katergori dari hasil Hitungan *N Gain*

Nilai <i>N Gain</i>	Kategori
<i>N Gain</i> > 0,7	Tinggi
0,3-0,7	Sedang
<i>N Gain</i> < 0,3	Rendah

(Hake, 2002)

Nilai *N Gain* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan sebagai data untuk membandingkan peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik. Setelah itu dilakukan analisis indikator berpikir kritis dengan rumus berikut.

$$Nilai = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100\%$$

Nilai persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Persentase indikator keterampilan berpikir kritis

Skala Persentase	Kriteria
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

(Riduwan, 2012)

Kemudian dilakukan analisis data angket *sustainability awareness* dengan rumus berikut.

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Kemudian interpretasi berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi *sustainability awareness*

Persentase respons (%)	Kriteria respons
0,0 – 39,9	Praktek yang dilakukan dengan frekuensi jarang atau tidak pernah.
40,0 – 69,9	Praktek yang dilakukan dengan frekuensi sedang.
70,0 – 100	Praktek yang dilakukan dengan frekuensi sedang atau selalu.

(Hassan *et.al.*, 2010)

Kemudian dilakukan analisis data angket respon peserta didik dengan rumus berikut.

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Kategori respon peserta didik

Skor	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

(Kartini dan Putra, 2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dilihat dari skor *pretest* dan *posttest* yang terbagi menjadi 16 soal. Pada keterampilan berpikir kritis memiliki beberapa aspek yaitu Aspek yang dinilai dari keterampilan berpikir kritis adalah 1) *basic Clarification*, 2) *bases for a decision*, 3) *inference*, 4) *advance clarification*, 5) *strategis and tactic* (Ennis, 2011). Berikut merupakan hasil. Data hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol merupakan sumber data keterampilan berpikir kritis peserta didik yang telah diperoleh kemudian dilakukan perhitungan nilai *N Gain*. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4. Menunjukkan adanya peningkatan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan dengan nilai *pretest*. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* dipengaruhi oleh antusias dan keaktifan peserta didik. Dalam LKPD terdapat wacana yang berkaitan dengan permasalahan pada ekosistem kemudian

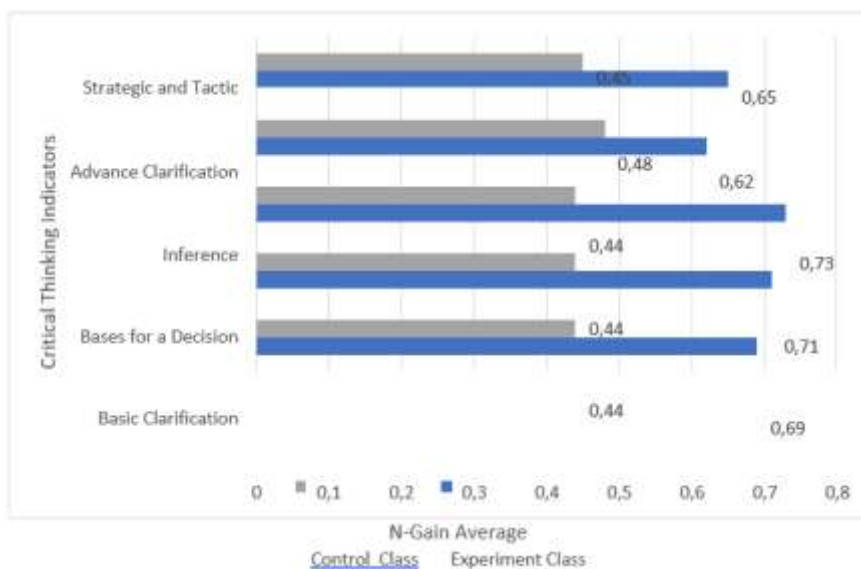
peserta didik menyusun rumusan masalah dan menganalisis permasalahan yang terjadi dan peserta didik dapat mengimplementasikan pembelajaran dan sadar akan isu-isu lingkungan sehingga meningkatkan kesadaran lingkungan dan sifat tanggung jawab terhadap lingkungan dan mampu memberikan solusi dalam masalah lingkungan. Setelah melihat data *N Gain* nilai *pretest* dan *posttest* pada keterampilan berpikir kritis.

Tabel 5. Uji Statistik data *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis

Kelas		$\bar{x} \pm sd$	<i>N Gain</i>	Interpretasi	Kategori
Eksperimen	<i>Pretest</i>	40,86 ± 8,04	0,70	<i>N Gain</i> > 0,7	Sedang
	<i>Posttest</i>	82,57 ± 6,46			
Kontrol	<i>Pretest</i>	37,69 ± 7,04	0,44	0,3-0,7	Sedang
	<i>Posttest</i>	66,23 ± 4,98			

X= Nilai rata-rata; Sd= Standar Deviasi

Berikut merupakan peningkatan keterampilan berpikir kritis per aspek kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 1. Peningkatan per aspek keterampilan berpikir kritis

Berdasarkan data yang didapatkan dari gambar 1. diketahui bahwa nilai *N Gain* pada tiap indikator berpikir kritis relatif mengalami peningkatan nilai dibandingkan nilai *pretest* baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis rata-rata pada setiap aspek dari keterampilan berpikir kritis terjadi peningkatan pada aspek *inference* dan *bases for a decision* yang memiliki rata-rata *N Gain* yang lebih tinggi dibandingkan aspek yang lain. Aspek *Inference* memiliki rata-rata *N Gain* 0,73 dengan interpretasi tinggi. Untuk mengembangkan aspek ini pada peserta didik, pada LKPD peneliti memberikan wacana yang berisi permasalahan yang terjadi pada ekosistem darat dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan hal yang telah didapatkan dari wacana tersebut dan pada soal peneliti menyajikan gambar diagram yang menunjukkan sebuah permasalahan pada ekosistem sawah kemudian peserta didik mengidentifikasi permasalahan, dampak dan solusi yang sesuai dengan data diperoleh.

Sedangkan, pada aspek *bases for a decision* dengan nilai 0,71. Hal ini disebabkan pada LKPD peneliti memberikan pertanyaan terkait dampak kerusakan pada salah satu ekosistem disekitar lingkungan peserta didik dan peserta didik mencari kebenaran dari jawaban yang diberikan dengan mengamati sekitar atau mencari di sumber bacaan. Selain itu, peningkatan pada aspek tersebut dibuktikan dengan jawaban peserta didik terhadap soal *posttest* yang diberikan oleh peneliti, peserta didik diminta untuk menyebutkan penyebab dan dampak dari adanya penambangan liar dengan memperhatikan aspek sosial, ekonomi dan lingkungan. Dengan mencari informasi dari sumber terpercaya dan mengecek Kembali kebenarannya.

Tabel 6. Peningkatan pada Angket *Sustainability Awareness*

Indikator	Eksperimen		Kontrol	
	%	Kriteri	%	Kriteria
Praktik Keberlanjutan	98,10	Tinggi	21,90	Rendah
perilaku dan sikap	96,19	Tinggi	89,52	Tinggi
emosional	59,05	Sedang	63,33	Sedang
Rata-rata	84,44	Tinggi	58,25	Sedang

Pada kategori *sustainability awareness* terdapat 3 kategori yaitu *sustainability emotional awareness*, *behavior and attitude awareness*, dan *sustainability practice awareness* (Alissa et al., 2022) Peningkatan *Sustainability Awareness* pada peserta didik dilihat dari persentase yang diperoleh oleh peserta didik secara keseluruhan indikator yang memperoleh nilai tinggi baik dari kelas eksperimen ataupun kelas kontrol adalah indikator kesadaran perilaku dan sikap dengan nilai 96,19 untuk kelas eksperimen dan 89,52 untuk kelas kontrol. Hal ini disebabkan dalam pembelajaran peneliti memberikan isu-isu lingkungan yang menyebabkan peserta didik mulai tertarik untuk membahas isu lingkungan baik bersama teman ataupun dengan orang sekitar. Selain itu, dalam pembelajaran peneliti memberikan kesempatan untuk peserta didik mengamati lingkungan sekitar dan terdapat salah satu kerusakan ekosistem yaitu sampah yang berada di sekitar irigasi. Dari pengamatan tersebut peserta didik menganalisis dampak ketika hal tersebut terus menerus terjadi. Diskusi tersebut menyebabkan peserta didik sadar jika buang sampah sembarangan akan menyebabkan dampak berkelanjutan bagi kerusakan ekosistem. Melalui kegiatan tersebut peserta didik akan mengembangkan keterampilan praktis dalam mengambil keputusan dengan menganalisis, mengevaluasi dan mencari tahu terlebih dahulu dari berbagai sumber terpercaya. Sehingga berdasarkan uraian diatas menunjukkan terdapat keterkaitan antara peningkatan berpikir kritis dan *sustainability awareness* pada peserta didik.

Tabel 7. Tanggapan peserta didik terhadap Penggunaan Model Collaborative Problem Solving berorientasi Education for Sustainable Development

No	Indikator	Persentase	Kategori
1.	Respon peserta didik terhadap pembelajaran.	85%	Sangat Baik

2.	Respon peserta didik terhadap implementasi pembelajaran dan kehidupan sehari-hari dalam keberlanjutan.	88%	Sangat Baik
3.	Respon peserta didik terhadap kesadaran lingkungan dan tanggung jawab.	85%	Sangat Baik
4.	Respon peserta didik terhadap partisipasi dan keterlibatan dalam pembelajaran.	84%	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>		86%	Sangat Baik

Peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* dipengaruhi oleh antusias dan keaktifan peserta didik. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil angket tanggapan peserta didik yang terdapat pada Tabel 7. yang menunjukkan 88% peserta didik merasa lebih partisipasi dan keterlibatan dalam pembelajaran. Keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran. Dalam LKPD terdapat wacana yang berkaitan dengan permasalahan pada ekosistem kemudian peserta didik menyusun rumusan masalah dan menganalisis permasalahan yang terjadi. Peneliti menjelaskan terlebih dahulu mengenai permasalahan tersebut dan mengarahkan peserta didik untuk menciptakan solusi sehingga peserta didik dapat berdiskusi untuk menentukan solusi yang memiliki dampak secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan hasil Tabel 7. yang menyatakan 88% peserta didik dapat mengimplementasikan pembelajaran dan sadar akan isu-isu lingkungan sehingga meningkatkan kesadaran lingkungan dan sifat tanggung jawab terhadap lingkungan dan mampu memberikan solusi dalam masalah lingkungan secara berkelanjutan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Ada pengaruh yang signifikan model *Collaborative Problem Solving* berorientasi *Education for Sustainable Development* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
2. Ada pengaruh model *Collaborative Problem Solving* berorientasi *Education for Sustainable Development* dalam meningkatkan *sustainability awareness* peserta didik.

Berdasarkan pembahasan dan Kesimpulan yang telah penulis buat ada beberapa saran yang penulis sampaikan:

1. Dalam proses pembelajaran menggunakan model *Collaborative Problem Solving* sebaiknya memberikan stimulus tambahan untuk memahami permasalahan yang terjadi dan tidak hanya bertumpu pada stimulus yang ada di LKPD.
2. Dalam proses pembelajaran menggunakan model *Collaborative Problem Solving* peneliti dapat menganalisis kondisi sekolah dan sekitarnya sehingga dapat merancang setiap sintaks dengan melibatkan praktik langsung pada lingkungan sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, K. A., Wijaya, A. F. C., & Tarigan, D. E. (2019). Problem based learning dengan konteks ESD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sustainability awareness siswa SMA pada materi pemanasan global. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 8, 175–182. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.22>
- Alissa, V., Septia, E. W., & Hadi, P. (2022). Kesadaran peserta didik dalam penerapan green school untuk mendukung ESD (Education for sustainable development). *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 10(10), 53–61. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v3i2.3805>
- Clarisa, G., Agus, D. M. M., & Wijaya, A. F. C. (2020). Penerapan flipped classroom dalam konteks ESD untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan membangun sustainability awareness siswa. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 101–109. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.8953>
- Ennis, R. H. (2011). *Critical thinking: Reflection and perspective Part II. Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 5-19. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126215>
- Hake, R. R. (2002). *Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization* Physics Education Research Conference, Boise, Idaho
- Handayani, A., & Koeswanti, H. D. (2021). Meta-analisis model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1349-1355. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.924>
- Harahap, N. J., Limbong, C. H., & Simanjorang, E. F. (2023). The Education in Era Society 5.0. *Jurnal Eduscience (JES)*, 10(1), 237-250. <https://doi.org/10.36987/jes.v10i1.3959>
- Hassan, A., Noordin, T. A., & Sulaiman, S. (2010). The status on the level of environmental awareness in the concept of sustainable development amongst secondary school students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1276-1280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.187>
- Johari, J., Yean Tan, F., & Tjik Zulkarnain, Z. I. (2018). Autonomy, workload, work-life balance and job performance among teachers. *International Journal of Educational Management*, 32(1), 107-120. <https://doi.org/10.1108/IJEM-10-2016-0226>
- Kartini, K. S., & Putra, I. N. T. A. (2020). Respon siswa terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 12-19. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>

- Katoningsih, S., & Sunaryo, I. (2020). *Programme for International Student Assessment (PISA) as reading literacy standard: Critical thinking skill is priority. Education, Sustainability & Society (ESS)*, 3(1), 8-10. <https://doi.org/10.26480/ess.01.2020.08.10>
- Malua, A., & Olvitt, L. (2024). *The emergence of education for sustainable development in Namibia's senior primary English language curriculum: A morphogenetic case study. Journal of Education for Sustainable Development*, 18(1), 56-76. <https://doi.org/10.1177/09734082241282891>
- Maresi, S. R. P., & Basoeki, A. D. (2024). *Upaya meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap keberlangsungan lingkungan. Journal of Character and Environment*, 1(2). <https://doi.org/10.61511/jocae.v1i1.2024.474>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. PISA. OECD Publishing. Paris.
- Parinduri, M. A., Fatimah, N., & Auliya, W. (2023). Implementasi education sustainable development pada lembaga pendidikan. *At-Tazakki: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan Islam dan Humaniora*, 7(2), 182–194. <https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/attazakki/article/view/18894>
- Purnamasari, S., & Aldila, N. H. (2021). *Education for sustainable development (ESD) dalam pembelajaran IPA. Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 1(2), 69-75. <https://doi.org/10.52434/jkpi2-1281>
- Rauf, Indriyani., Irvin N.A., Rifda M.A. (2022). Pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pedagogika*. 13(2).
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 22–28. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Rini, N. W., & Nuroso, H. (2022). Profil sustainability awareness siswa SMA/SMK pada materi suhu dan energi. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 18(1), 68-76. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i1.21535>
- Sachs, J.D., G. Lafortune, and G. Fuller. (2024). *The SDGs and the UN summit of the future. Sustainable Development Report 2024*. Dublin University Press.
- Sakiinah, A. N., Alfi, F. P., & Gunawan, S. (2022). Revolusi Pendidikan di Era Society 5.0; Pembelajaran, Tantangan, Peluang, Akses, dan Keterampilan Teknologi. *Jurnal Pendidikan Transformatif*, 1(2), 18-28. <https://doi.org/10.9000/jpt.v1i2.508>
- Wibawa, R. A. P., Suciati, & Maridi. (2019). Problem solving profile and the implementation of collaborative problem solving (CPS) module in biology. *AIP Conference Proceedings*, 2194(1), 020138-1-020138-8. <https://doi.org/10.1063/1.5139870>
- Zulkarnaen, Z., Riandi, R., & Amprasto, A. (2023). Analysis of Students' Sustainability Awareness of the Environment. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 6750-6756. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.3543>