

---

## **Analisis Implementasi Nilai-Nilai *Education for Sustainable Development* (ESD) pada SMA Negeri 1 Belitang**

### ***Analysis of the Implementation of Education for Sustainable Development (ESD) Values at SMA Negeri 1 Belitang***

Rahma Aulia\*, Anisa Oktina Sari Pratama, Nur Hidayah

*Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri  
Raden Intan Lampung, Lampung, 35131, Indonesia.*

\*Penulis Koresponden: auliaazzahwa31@gmail.com

---

**Abstrak.** Pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk sumber daya manusia berkualitas sekaligus menumbuhkan kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan dengan integrasi nilai-nilai *Education For Sustainable Development* (ESD) dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi nilai-nilai ESD pada aspek lingkungan di SMA Negeri 1 Belitang yang merupakan sekolah Adiwiyata Tingkat Nasional pada Tahun 2023. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, data diperoleh berdasarkan wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Studi ini mengevaluasi 100 indikator ESD pada aspek lingkungan, dan diperoleh hasil 97 indikator (95%) telah berhasil diimplementasikan, yang terdiri dari aspek sumber daya alam, perubahan iklim, serta pencegahan dan mitigasi bencana. Kegiatan tersebut telah terintegrasi dalam Kurikulum Merdeka, baik melalui kegiatan pembelajaran ataupun dari budaya sekolah yang membangun kesadaran lingkungan. Meskipun begitu, terdapat tantangan yaitu belum optimalnya implementasi dari upaya pencegahan dan mitigasi bencana. Akan tetapi, implementasi ESD di SMA Negeri 1 Belitang masih perlu ditingkatkan supaya dapat berjalan lebih menyeluruh, efektif, dan berkelanjutan pada masa mendatang.

**Kata Kunci:** *education\_for\_sustainable\_development; kurikulum\_merdeka; sekolah\_adiwiyata*

---

**Abstract.** Education plays a strategic role in developing high-quality human resources while fostering awareness of environmental sustainability through the integration of Education for Sustainable Development (ESD) values in learning. This study aims to analyze the implementation of ESD values in the environmental aspect at SMA Negeri 1 Belitang, which was recognized as a National Adiwiyata School in 2023. This research employs a qualitative approach, with data collected through interviews, observations, questionnaires, and documentation. The data analysis techniques used include data reduction, data display, and conclusion drawing. The study evaluates 100 ESD indicators in the environmental aspect, revealing that 97 indicators (95%) have been successfully implemented. These include aspects of natural resources, climate change, as well as disaster prevention and mitigation. These activities have been integrated into the Merdeka Curriculum, both through classroom learning and school culture that promotes environmental awareness. However, there are still challenges, particularly the suboptimal implementation of disaster prevention and mitigation efforts. Therefore, the implementation of ESD at SMA Negeri 1 Belitang needs to be further improved to ensure it becomes more comprehensive, effective, and sustainable in the future.

---

**Keywords:** *education\_for\_sustainable\_development; merdeka\_curriculum; adiwiyata\_school*

---

DOI: [10.55241/spibio.v7i2.714](https://doi.org/10.55241/spibio.v7i2.714)

## 1. Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk sumber daya manusia berkualitas sekaligus menumbuhkan kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan dan isu-isu global (1). Namun, tantangan besar masih dihadapi, salah satunya terlihat dari hasil PISA 2022 yang menempatkan Indonesia pada peringkat 63 dari 81 negara dalam literasi, matematika, dan sains, jauh tertinggal dari Singapura yang berada di posisi teratas. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup besar dalam kualitas pendidikan nasional serta menegaskan perlunya transformasi mendalam agar sistem pembelajaran lebih relevan dengan tuntutan global (2). Dalam konteks tersebut, pendidikan juga dituntut untuk mengintegrasikan isu-isu lingkungan dan pembangunan berkelanjutan, mengingat tantangan global seperti perubahan iklim dan degradasi lingkungan semakin mendesak (3).

Tantangan rendahnya capaian pendidikan nasional serta urgensi isu keberlanjutan menuntut adanya kebijakan yang mampu menghadirkan pembelajaran lebih relevan dengan kebutuhan abad ke-21 (4). Permasalahan pendidikan ini membuat pemerintah mengupayakan transformasi dalam pendidikan. Salah satu upaya strategis pemerintah adalah penerapan Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini menjadi penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik, diferensiasi serta penguatan karakter melalui Profil Pelajar Pancasila (5). Kurikulum ini bertujuan mewujudkan pembelajaran yang bermakna melalui penanaman nilai keimanan, ketakwaan, dan akhlak mulia, serta pengembangan potensi peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat yang berkarakter Pancasila. Kurikulum ini juga menekankan pada penguatan kompetensi mendasar, pembelajaran berbasis proyek, serta pengembangan karakter, sehingga sejalan dengan upaya membentuk generasi adaptif dan berdaya saing global (6).

Kurikulum Merdeka diharapkan menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, sekaligus membuka ruang untuk integrasi nilai-nilai keberlanjutan yang selaras dengan agenda global (7). Orientasi ini sejalan dengan agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang diterapkan di Indonesia dalam meningkatkan kualitas pendidikannya (8). Untuk mendukung hal tersebut, UNESCO sebagai lembaga khusus pada Perserikatan Bangsa-Bangsa di bidang pendidikan, yang bertugas untuk mengatur dan mengkoordinir terkait implementasi Agenda Pendidikan Tahun 2030 yang menjadi upaya global dalam mewujudkan 17 tujuan SDGs dengan difokuskan pada pendidikan yang menjadi kunci dalam keseluruhan tujuan tersebut, khususnya dengan menempatkan tujuan keempat yaitu *Education For Sustainable Development* (ESD) sebagai strategi utama dalam mewujudkan kompetensi abad ke-21 yang berlandaskan keberlanjutan (9).

ESD bukan hanya mengintegrasikan prinsip pembangunan berkelanjutan dan SDGs ke dalam pendidikan, namun juga memastikan pendidikan menyatu pada setiap upaya pencapaian pembangunan berkelanjutan (10). Tujuan ESD tidak semata-mata terbatas pada aspek pengetahuan, melainkan juga mencakup pembentukan sikap, sudut pandang, dan nilai-nilai yang menjadi pedoman bagi manusia dalam menjalani kehidupan secara berkelanjutan dengan tetap memperhatikan keberlangsungan hidup generasi mendatang (11). ESD memiliki tiga pilar, yaitu sosial-budaya, lingkungan dan ekonomi (12). ESD diyakini mampu membekali setiap individu dengan pengetahuan, nilai, sikap, dan keterampilan yang diperlukan untuk mewujudkan masa depan berkelanjutan. Bekal tersebut diharapkan mendorong kemampuan dalam mengolah informasi serta membuat keputusan yang bertanggung jawab demi keberlanjutan ekonomi, lingkungan, dan masyarakat yang berkeadilan (13).

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Belitang, pemilihan sekolah didasarkan oleh karakteristik yang sesuai dengan fokus penelitian yaitu sebagai satu-satunya sekolah di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur yang ditetapkan sebagai Sekolah Adiwiyata Tingkat Nasional. Penetapan tersebut berdasarkan keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 1061 Tahun 2023 Tentang Penetapan Sekolah Adiwiyata Tingkat Nasional. Penetapan ini menunjukkan SMA Negeri 1 Belitang telah memenuhi indikator serta kriteria sekolah yang memiliki kepedulian dan berbudaya lingkungan hidup, layak mendapatkan penghargaan sekolah adiwiyata pada tingkat Nasional.

Meskipun penelitian serupa telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, misalkan penelitian yang dilakukan oleh Safira *et al* (12) yang mengkaji implementasi nilai-nilai ESD pada aspek lingkungan di SMPN 1 Kalirejo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 94 dari 99 indikator (95%) telah berhasil diterapkan melalui integrasi CP Kurikulum Merdeka serta selaras dengan indikator Adiwiyata di sekolah. Adapun yang menjadi relevansi penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah kesamaan fokus penelitian, meskipun memiliki kesamaan fokus pada integrasi nilai-nilai ESD aspek lingkungan dalam Kurikulum Merdeka dan indikator Adiwiyata, penelitian terdahulu masih terbatas pada jenjang SMP dan sekolah Adiwiyata tingkat provinsi. Oleh sebab itu, penelitian ini akan mengkaji implementasi lanjutan pada jenjang SMA yang memiliki kompleksitas capaian pembelajaran yang lebih tinggi serta pada sekolah Adiwiyata tingkat nasional untuk memperoleh gambaran implementasi ESD

yang lebih komprehensif. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Purnama *et al* (14). Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa pada SD Negeri 149 Palembang telah dilaksanakan berbagai kegiatan yang mendukung konsep keberlanjutan, seperti kegiatan gotong royong dan piket kelas untuk menjaga kebersihan lingkungan. Selain itu, sebanyak 50% guru telah memahami konsep ESD, namun hanya 33,4% yang berhasil mengimplementasikannya dalam proses pembelajaran. Terakhir penelitian yang dilakukan oleh Rizkika (15). Hasil penelitiannya yaitu di SMK Negeri 1 Adiwarna telah berhasil mengimplementasikan lima dari enam indikator ESD yang berkaitan dengan SDG 6 (air bersih), SDG 7 (energi bersih), SDG 12 (produksi-konsumsi bertanggung jawab), SDG 13 (Mitigasi perubahan iklim), dan SDG 15 (ekosistem darat).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana implementasi dari nilai-nilai ESD pada aspek lingkungan di SMA Negeri 1 Belitang. Berdasarkan prinsip ESD pada aspek lingkungan meliputi aspek seperti pengelolaan sumber daya alam, perubahan iklim, pembangunan pedesaan, urbanisasi berkelanjutan, serta upaya mitigasi dan pencegahan bencana (16). Penerapan nilai-nilai ESD ini sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka, terutama melalui penyusunan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan Tujuan Pembelajaran yang membuka peluang untuk mengintegrasikan isu lingkungan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata tentang praktik pendidikan berkelanjutan yang diintegrasikan pada kurikulum merdeka di tingkat sekolah menengah atas.

## 2. Metode

### ***Waktu dan Tempat***

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu bulan Januari, bertempat di SMA Negeri 1 Belitang, Kabupaten Oku Timur, Sumatera Selatan.

### ***Pendekatan Penelitian***

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan tujuan menggambarkan tentang implementasi nilai-nilai ESD pada aspek lingkungan di SMAN 1 Belitang. Subjek penelitian

dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung oleh peneliti berdasarkan informasi dari sumber aslinya yang diperoleh langsung di sekolah. Sedangkan data sekunder yang diperoleh peneliti yaitu data yang didapatkan langsung dari pihak-pihak yang berhubungan dengan data-data sekolah dan berbagai kajian literatur yang relevan dengan pembahasan dalam penelitian ini.

### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan 4 metode, yaitu: pertama wawancara dilakukan kepada kepala sekolah, wakil kepala bidang kurikulum, satu guru mata pelajaran Biologi dan juga 12 siswa perwakilan anggota ekstrakurikuler KIR dan tim Adiwiyata. Kedua, penyebaran kuesioner dilakukan kepada informan yang berjumlah 36 siswa kelas XII untuk melengkapi hasil wawancara dan memperoleh data tambahan secara tertulis. Ketiga, observasi dengan lembar pedoman observasi mengamati aktivitas di lingkungan sekolah yang berkaitan dengan

penerapan ESD. Terakhir keempat, dokumentasi dengan dilakukan pengumpulan foto kegiatan, perangkat pembelajaran serta dokumen pendukung lainnya yang relevan dan dibutuhkan Ketika penelitian.

### **Analisis Data**

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti memilah informasi yang dianggap relevan dari hasil penelitian berupa wawancara, kuesioner, dan observasi. Data yang telah diringkas tersebut selanjutnya dituangkan dalam bentuk tabel, diagram batang dan gambar sebagai upaya mempermudah proses pemahaman dan analisis lanjutan. Tahap akhir yaitu penarikan kesimpulan dilakukan secara sistematis dengan menghubungkan temuan dari seluruh teknik pengumpulan data, sehingga diperoleh gambaran komprehensif mengenai implementasi nilai-nilai ESD pada aspek lingkungan di SMA Negeri 1 Belitang.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

Implementasi nilai-nilai ESD pada aspek lingkungan yang terdiri dari sumber daya alam, perubahan iklim, pembangunan pedesaan, urbanisasi yang berkelanjutan, dan pencegahan serta penanganan bencana, di SMA Negeri 1 Belitang dapat dianalisis melalui keterkaitannya dengan praktik nyata yang berkembang di lingkungan sekolah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti melakukan pemetaan seperti yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan adanya

keterkaitan atau hubungan antara aspek ESD lingkungan, Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka dan indikator-indikator Program Sekolah Adiwiyata. Melalui adanya pemetaan ini, diharapkan untuk diperoleh hasil berupa gambaran sejauh mana SMAN 1 Belitang telah menerapkan nilai-nilai keberlanjutan pada kegiatan pembelajaran serta dapat mendukung tercapainya tujuan Pembangunan keberlanjutan di lingkungan sekolah.

**Tabel 1.** Implementasi Aspek ESD Lingkungan dalam Kurikulum Merdeka dan Program Sekolah Adiwiyata di SMAN 1 Belitang

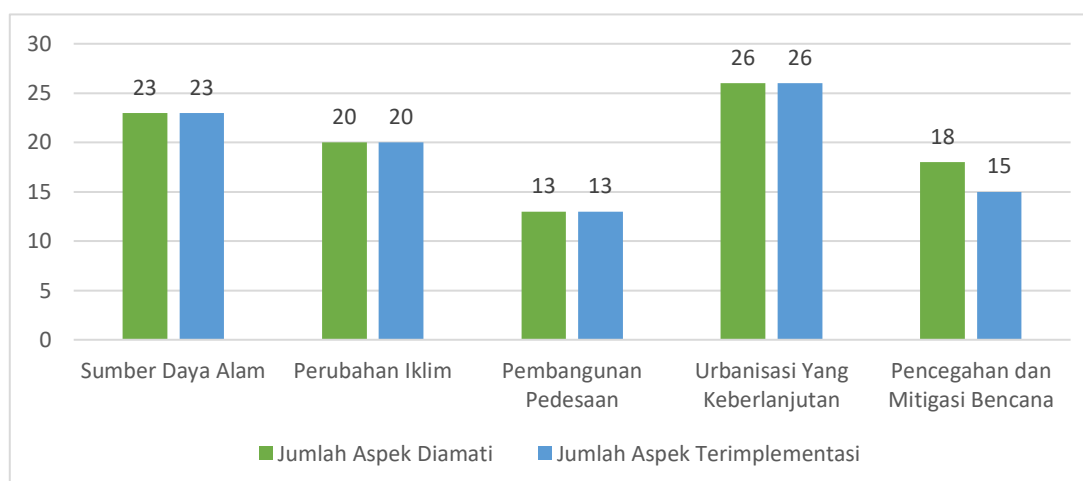
| <b>Aspek ESD Lingkungan</b> |      | <b>CP Kurikulum Merdeka</b>                      | <b>Indikator Sekolah Adiwiyata</b>                  |
|-----------------------------|------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Sumber Alam                 | Daya | Interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya. | - Penanaman, Pemeliharaan, pembibitan pohon/tanaman |
|                             |      |                                                  | - Partisipasi warga sekolah                         |

|                                   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | Memahami sifat kimia yang berperan dalam kehidupan                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konservasi air</li> <li>- Konservasi Energi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Perubahan Iklim                   | Merancang upaya mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penanaman, Pemeliharaan, pembibitan pohon/tanaman</li> <li>- Partisipasi warga sekolah</li> <li>- Kampanye PBLHS</li> <li>- Konservasi energi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |
| Pembangunan Pedesaan              | Pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai kehidupan                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aksi PRLH untuk Masyarakat sekitar</li> <li>- Karya inovatif siswa/guru</li> <li>- Partisipasi dalam pemindahan sampah (bank sampah, pengomposan)</li> <li>- Pengelolaan sampah dalam kegiatan kebersihan, drainase sekolah dan fungsi sanitasi.</li> <li>- Konservasi air</li> <li>- Konservasi energi</li> </ul>                                                      |
| Urbanisasi Keberlanjutan          | Merancang pemanfaatan energi alternatif mengatasi permasalahan ketersediaan energi | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelolaan sampah 3R</li> <li>- Partisipasi dalam pemindahan sampah (bank sampah, pengomposan)</li> <li>- Pengelolaan sampah di lingkungan sekitar sekolah</li> <li>- Kebersihan drainase dan sanitasi</li> <li>- Partisipasi siswa dalam kegiatan kebersihan, fungsi sanitasi dan drainase sekolah.</li> <li>- Konservasi air</li> <li>- Konservasi energi</li> </ul> |
| Pencegahan dan Penanganan Bencana | Ekosistem dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhi              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelolaan sampah 3R</li> <li>- Penanaman, pemeliharaan, pembibitan pohon/tanaman</li> <li>- Partisipasi warga sekolah</li> <li>- Pengelolaan sampah 3R</li> <li>- Kebersihan drainase dan sanitasi</li> <li>- Pengelolaan sampah lingkungan sekolah</li> </ul>                                                                                                        |

Kurikulum Merdeka dan Program Sekolah Adiwiyata menunjukkan adanya keterkaitan yang kuat serta sejalan dengan prinsip-prinsip ESD khususnya aspek lingkungan. Keduanya memiliki peran dalam mendorong penerapan nilai-nilai keberlanjutan melalui proses pembelajaran serta dalam kegiatan lingkungan yang melibatkan seluruh warga sekolah (17). ESD sebagai sebuah pendekatan menjadi relevan dengan penerapan Kurikulum Merdeka, karena keduanya berfokus pada pembentukan karakter siswa yang mampu berpikir kritis dan inovatif, serta memiliki kepedulian dan juga dapat tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan dan keberlanjutan kehidupan (18). Dalam konteks yang sama, selanjutnya program Sekolah Adiwiyata yang memiliki tujuan

dalam menumbuhkan kepedulian dan partisipasi aktif seluruh warga sekolah untuk mengelola dan menjaga lingkungan melalui penerapan tata Kelola sekolah yang efektif, guna menjadikan budaya sekolah yang dapat mendukung akan keberlanjutan (17).

Penerapan nilai-nilai ESD dalam Kurikulum Merdeka dan Program Sekolah Adiwiyata dapat dilihat dari kesesuaian antara capaian pembelajaran dengan indikator kegiatan lingkungan. Pada gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah aspek yang telah terimplementasikan di SMAN 1 Belitang, sehingga dapat memberikan gambaran tentang tingkat keberhasilan implementasi ESD dalam Kurikulum Merdeka dan Program Sekolah Adiwiyata.



**Gambar 1.** Hasil Grafik Implementasi ESD Aspek Lingkungan

Berdasarkan hasil analisis data, menunjukkan bahwa total 97 dari 100 (95%) indikator ESD pada aspek lingkungan yang tertuang pada instrumen penelitian terdiri dari hasil wawancara kepada Kepala Sekolah, Wakil Kepala Bidang kurikulum, guru biologi, petugas kebersihan dan beberapa siswa, hasil observasi dan juga kuesioner untuk siswa menunjukkan bahwa nilai-nilai ESD telah berhasil diterapkan di SMAN 1 Belitang. Adapun data lebih rinci pada tiap aspek: aspek sumber daya alam (23 dari 23), perubahan iklim (20 dari 20), dan pembangunan pedesaan (13 dari 13) dan aspek urbanisasi keberlanjutan (26 dari 26) telah seluruhnya terimplementasikan. Selain itu, pada aspek pencegahan dan mitigasi bencana (15 dari 18) indikator sudah diterapkan. Dalam hal ini, menunjukkan bahwa pada sebagian

besar akan nilai-nilai ESD sudah terimplementasi dengan baik, walaupun begitu masih terdapat beberapa aspek yang perlu ditingkatkan lebih lanjut.

Dalam penerapan nilai-nilai ESD pada Kurikulum Merdeka, seluruh aspek pembelajaran telah memuat prinsip-prinsip keberlanjutan secara menyeluruh. Pada tabel 2 menunjukkan adanya pemetaan antara Capaian Pembelajaran (CP) dalam Kurikulum merdeka mengenai nilai-nilai ESD yang telah diimplementasikan pada Tujuan Pembelajaran Biologi khususnya di SMAN 1 Belitang. Dengan adanya pemetaan ini dapat dilihat akan sejauh mana nilai-nilai ESD sudah terintegrasi ke dalam pembelajaran, serta menjadi gambaran dalam upaya sekolah untuk mewujudkan pendidikan yang berorientasi terhadap keberlanjutan.

**Tabel 2.** Implementasi Aspek ESD lingkungan ke dalam Kurikulum Merdeka

| CP Kurikulum Merdeka                                                    | TP yang Sesuai                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya.                        | Peserta didik mampu mengidentifikasi berbagai bentuk interaksi antar organisme dan lingkungannya.                                           |
| Proses klasifikasi makhluk hidup dan manfaatnya bagi kehidupan          | Peserta didik dapat menunjukkan sikap peduli dan tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan sebagai bagian dari warga negara yang baik. |
| Merancang upaya mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim | Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai upaya penanganan dan pencegahan perubahan lingkungan.                                         |
| Pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai kehidupan                       | Peserta didik mampu menerapkan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.                                                                    |

|                                                                                    |                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem | Peserta didik mampu menganalisis dampak perubahan lingkungan terhadap komponen dan keseimbangan ekosistem. |
| Merancang upaya mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim            | Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai upaya penanganan dan pencegahan perubahan lingkungan.        |

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa pada aspek sumber daya alam, nilai-nilai ESD telah terintegrasikan dalam Tujuan Pembelajaran yaitu Peserta didik mampu mengidentifikasi berbagai bentuk interaksi antar organisme dan lingkungannya dan juga Tujuan Pembelajaran yaitu Peserta didik dapat menunjukkan sikap peduli dan tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan sebagai bagian dari warga negara yang baik. Pernyataan ini sejalan dengan temuan Silvia & Tirtoni (19) yang menunjukkan adanya pembentukan karakter peduli lingkungan pada siswa akan lebih mudah tercapai apabila sekolah menerapkan strategi yang berkelanjutan, terutama melalui pembiasaan dan pelaksanaan budaya sekolah secara konsisten.

Kemudian untuk aspek perubahan iklim, peserta didik dikenalkan tentang upaya mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan perubahan iklim melalui materi perubahan lingkungan, terutama terjadinya pemanasan global dan efek rumah kaca, yang tertuang pada Tujuan Pembelajaran yaitu peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai upaya penanganan dan pencegahan perubahan lingkungan. Dalam hal ini dapat memberikan kontribusi untuk memperdalam akan pemahaman peserta didik akan bermacam isu keberlanjutan, sehingga dapat mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis untuk mengkaji akan penyebab, dampak, dan alternatif solusi atas permasalahan yang ada. Sekaligus dapat membekali mereka tidak hanya dengan pemahaman konseptual terhadap materi pembelajarannya, namun dapat juga dengan mengambil keputusan secara tepat dan bertindak dengan tanggung jawab terhadap lingkungan (20).

Selanjutnya, pada aspek pembangunan pedesaan sudah diintegrasikan pada pelajaran biologi tepatnya pada materi inovasi teknologi biologi, siswa dikenalkan dengan bioteknologi baik konvensional maupun modern yang berhubungan dengan pengelolaan lingkungan adapun Tujuan Pembelajaran yaitu peserta didik mampu menerapkan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Keterpaduan antara pendidikan peduli lingkungan dalam pembelajaran biologi dapat menumbuhkan dan meningkatkan kesadaran serta tanggung jawab siswa terhadap lingkungan sekitarnya (21).

Lalu, dalam urbanisasi keberlanjutan telah disisipkan pada pembelajaran biologi yang terdapat pada Tujuan Pembelajaran yaitu Peserta didik mampu menganalisis dampak perubahan lingkungan terhadap komponen dan keseimbangan ekosistem. Dalam hal ini dapat membangun pemahaman peserta didik tentang pentingnya konsep urbanisasi keberlanjutan yang berorientasi akan kelestarian lingkungan, terutama dalam pemanfaatan sumber daya alam secara efisien serta akan perlindungan bagi lingkungan. Namun, meskipun urbanisasi diarahkan dapat mendukung pembangunan yang berkelanjutan, pelaksanaannya juga dapat berpotensi menimbulkan pencemaran dan degradasi ekosistem. Maka, peserta didik perlu memahami akan berbagai dampak negatif dari lingkungan yang kerap diabaikan (22).

Kemudian pada aspek pencegahan dan penanganan bencana di lingkungan sekolah, pada Tujuan Pembelajaran yaitu peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai upaya penanganan dan pencegahan perubahan lingkungan. Dalam hal ini penting dikarenakan dengan

terjadinya perubahan lingkungan maka potensi akan bencana juga meningkat, sehingga peserta didik perlu mengetahui beragam karakteristik bencana, berbagai indikator terjadinya bencana, tempat yang rawan akan bencana serta mengidentifikasi bagaimana penanganan dan pencegahannya supaya mereka mempunyai kesiapsiagaan dan dibekali akan pengetahuan yang tepat dalam menghadapi potensi bencana pada lingkungan sekitar (23).

Lalu, jika merujuk dari Gambar 1. pada pencegahan dan mitigasi bencana memperoleh capaian terendah, yaitu hanya memenuhi 15 dari 18 indikator. Disebabkan karena belum terpenuhinya beberapa indikator penting. Diantaranya yaitu ketiadaan jalur evakuasi yang jelas dan fasilitas perlindungan menunjukkan rendahnya prioritas serta keterbatasan perencanaan dan sarana pendukung kebencanaan di sekolah. Selain itu, tidak adanya sosialisasi simulasi penanggulangan mitigasi bencana mengindikasikan bahwa program mitigasi belum terintegrasi secara sistematis dalam kegiatan sekolah. Di sisi lain, pemahaman siswa yang masih rendah, meskipun materi telah diberikan dalam pembelajaran biologi, menunjukkan adanya kesenjangan antara pengetahuan teoretis dan keterampilan praktis karena tidak didukung oleh kegiatan simulasi.

Disamping itu, dalam konteks implementasi ESD melalui program Sekolah Adiwiyata, pada aspek sumber daya alam dilakukan program pembibitan, penanaman, pemeliharaan pohon serta

tanaman. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2a, sekolah ini secara rutin menanam sayur-sayuran dan tanaman obat pada kebun sekolah pada Gambar 2b, selain itu juga pada green house dan tempat hidroponik yang tersedia. Selain itu, dalam pembelajaran siswa kelas X juga pernah melakukan penanaman dan pemeliharaan pohon seperti buah pisang, buah mangga, pucuk merah dan palem. Hal ini didukung oleh pernyataan Adha (24) bahwa aktivitas tersebut menciptakan suasana pembelajaran yang kontekstual dan interaktif, di mana pemahaman konseptual tidak hanya dibangun melalui materi tekstual, tetapi juga diperkuat melalui pengalaman langsung yang melibatkan berbagai indra. Sehingga proses pembelajaran menjadi lebih hidup dan membangkitkan semangat eksploratif.

Bukan hanya itu, lewat tema gaya hidup berkelanjutan dalam program P5, siswa berpartisipasi dalam kegiatan penanaman yang diawali dengan pembuatan media tanam yang memanfaatkan botol bekas, lalu proses penanaman, terutama tanaman sayuran seperti kangkung, sawi, dan cabai. Seluruh warga sekolah terlibat aktif dalam menjaga kelestarian lingkungan. Kegiatan tersebut sangat berkontribusi dalam mendukung upaya keberlanjutan, selaras dengan temuan Hidayat (25). yang mengindikasikan bahwa adanya kebun sekolah dapat berpotensi untuk pemanfaatan sebagai sarana pembelajaran tentang klasifikasi tumbuhan serta pemahaman tentang struktur dan fungsi tumbuhan.



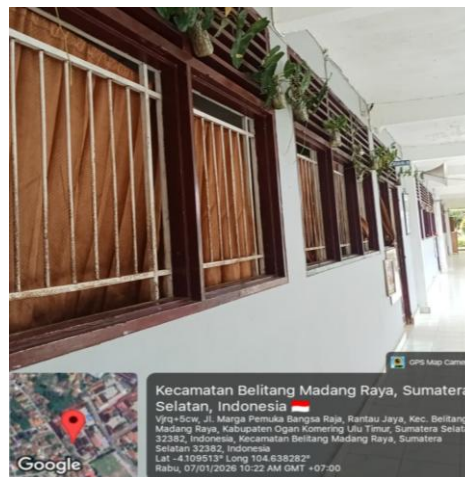
**Gambar 2(a).** Kebun Kelas



**Gambar 2(b).** Tanaman Obat

Sebagai bentuk konkret dari tanggung jawab tersebut, setiap seminggu sekali pada hari Sabtu, SMAN 1 Belitang melaksanakan kegiatan bersih-bersih lingkungan kelas dan sekolah. Kegiatan ini dilakukan oleh seluruh warga sekolah mencakup pembersihan area sekolah baik dalam ruangan maupun di lingkungan sekitar, membersihkan rumput pada kebun kelas, dan pengelolaan sampah. Kondisi tersebut selaras dengan hasil dari

penelitian oleh Fadil *et al* (18) yang memperlihatkan bahwa penerapan dari beragam inisiatif yang dilakukan secara konsisten pada lingkungan sekolah dapat menjadi kebiasaan siswa dalam bersikap peduli terhadap lingkungan hingga menjadikan bagian dari budaya sehari-hari. Melalui pembiasaan-pembiasaan sederhana itulah, akan tumbuh dan terbentuk secara alami karakter peduli lingkungan pada siswa.



**Gambar 3.** Ventilasi

Selanjutnya pada aspek perubahan iklim mencerminkan bahwa sekolah sudah menerapkan bermacam usaha nyata dalam mendukung pencegahan perubahan iklim. Diantaranya meskipun pada tiap kelas terdapat kipas angin, sekolah tetap memprioritaskan ventilasi terbuka tanpa jendela tertutup yang dijadikan sebagai sumber utama sirkulasi udara alami yang dapat dilihat pada Gambar 3. Dalam hal ini menjadi kontribusi terhadap upaya penghematan energi di lingkungan sekolah. Selain itu, seluruh warga sekolah secara konsisten mematikan peralatan elektronik di sekolah, seperti lampu, kipas, AC, dan perangkat elektronik lainnya jika tidak dipakai lagi, serta saat pulang sekolah juga menjadi tugas petugas keamanan memastikan bahwa perangkat elektronik sudah dalam keadaan mati saat pulang sekolah. Tidak hanya itu pada dinding di tiap

ruangan tepatnya disekitar saklar lampu terdapat poster seperti “Ayo Hemat Energi : Matikan Lampu dan Peralatan Saat tidak Digunakan” dan juga pada tiap kipas angin di ruangan kelas maupun lainnya juga diberi himbauan “Kipas Angin ini Jika Tidak Dipakai Lagi, Untuk Menghemat Listrik Lebih Baik Dimatikan” seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4, hal ini menjadi bagian dalam kampanye PBLHS (Kampanye Gerakan Peduli dan Berbuaya Lingkungan Hidup di Sekolah). Menurut Khotimah (26) kebiasaan dalam mematikan perangkat listrik jika sedang tidak digunakan menjadi salah satu upaya sederhana dalam menanamkan budaya hemat energi, yang secara nyata dapat memberikan kontribusi terhadap pembentukan sikap peduli serta kesadaran energi di lingkungan sekolah



**Gambar 4.** Poster matikan kipas

Kemudian dalam aspek Pembangunan Pedesaan, sekolah menunjukkan komitmen nyata akan mendukung program lingkungan hidup dengan mengikutsertakan dari berbagai pihak, baik di dalam sekolah maupun masyarakat sekitar. Salah satu langkahnya yaitu dengan melakukan sosialisasi pelatihan pembuatan pupuk organik untuk masyarakat sekitar sekolah tepatnya di Lapangan Koni Gumawang pada tahun 2023. Selain itu, sekolah ini juga melibatkan wali murid melalui paguyuban kelas, yang mana untuk mengikuti sosialisasi tentang lingkungan pada saat rapat wali murid. Siswa juga berperan aktif dalam pelaksanaan berbagai inovasi lingkungan baik dari limbah organik ataupun anorganik. Setiap kelas memiliki peran tersendiri dalam pengolahan limbah, yaitu kelas 10 dan 11 bertanggung jawab dalam memilah sampah anorganik pada bank sampah yang selanjutnya akan dijadikan bermacam-macam pada saat kegiatan P5 yang dilaksanakan satu semester sekali.

Inovasi lingkungan yang pernah dihasilkan berupa barang layak pakai seperti menjadi tas belanja, tempat tisu, tempat pena, poster berisikan lingkungan, bermacam pajangan, baju karnaval dari kertas bekas, dan ada juga *ecobrick*, serta masih banyak lainnya yang terus dikembangkan kreativitas siswa dalam upaya pengelolaan sampah anorganik menjadi inovasi lingkungan. Sementara itu, kelas 12 berfokus dalam pengelolaan sampah organik yang nantinya diolah menjadi kompos seperti yang terlihat pada Gambar 5 dengan adanya pengelolaan sampah ini, bisa menumbuhkan akan karakter peduli lingkungan pada siswa dengan melalui kegiatan sederhana yang dilakukan secara konsisten, yang dalam prosesnya membuang sampah sesuai jenis dan tempatnya, memilah sampah organik dan anorganik, sekaligus dapat menjaga kebersihan diri seperti mencuci tangan setelah beraktivitas (27).



**Gambar 5.** Hasil Kompos

Selanjutnya, SMAN 1 Belitang sudah melakukan upaya dalam mendukung urbanisasi keberlanjutan. Sebagai bentuk upaya mengurangi sampah, di sekolah menerapkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) melalui penanaman kebiasaan sederhana, seperti membawa bekal dan botol minum dari rumah, tak jarang juga siswa yang tidak membawa bekal terkadang membawa mangkuk kecil sebagai wadah makanan dari kantin. Pada tiap kelas juga tersedia galon air minum, sehingga siswa tidak perlu membeli minuman kemasan yang menghasilkan sampah plastik. Upaya ini merupakan bagian dari strategi komprehensif untuk meminimalkan dampak lingkungan akibat limbah plastik, melalui peningkatan

efisiensi proses daur ulang, pembatasan penggunaan plastik sekali pakai, pelaksanaan edukasi, serta dukungan terhadap kebijakan pengelolaan limbah yang berkelanjutan (28). Dalam pengelolaan limbah, seperti yang terlihat pada Gambar 6 sekolah memfasilitasi tempat sampah terpilah antara sampah organik dan anorganik pada tiap depan kelas, serta bank sampah terpilah juga. Sampah organik berupa sisa-sisa makanan yang telah terkumpul di bank sampah selanjutnya diolah sehingga menghasilkan kompos, dan untuk sampah anorganik, seperti botol bekas dimanfaatkan menjadi bermacam karya yang telah dibuat di sekolah ini salah satunya membuat *ecobrick*.



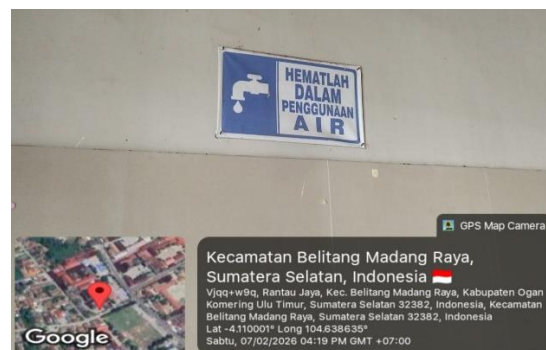
**Gambar 6.** Tempat Sampah Terpilah

Dalam upaya penghematan air, sekolah memasang himbauan dengan poster seperti “Hematlah Dalam Penggunaan Air” seperti yang terlihat pada Gambar 8. Upaya ini dilakukan supaya warga sekolah bijak dalam menggunakan air secukupnya. Selain itu di sekolah ini juga mempunyai beberapa sumur manual dan tempat penampungan air hujan seperti yang terlihat pada Gambar 7. yang digunakan untuk mendukung pemanfaatan

air secara berkelanjutan, khususnya dalam kegiatan penyiraman tanaman. Dalam hal ini, selaras dengan pendapat Madonna (29). Mengungkapkan bahwa salah satu solusi dalam mengatasi krisis dan kerusakan lingkungan adalah melalui peningkatan efisiensi penggunaan air, yang berperan dalam mengurangi pemborosan sumber daya alam serta mendukung keberlanjutan lingkungan.



**Gambar 7.** Sumur dan tempat penampungan hujan



**Gambar 8.** Poster Hemat Air

Jika dilihat dari fasilitas sekolah lainnya yang mendukung akan konservasi air, selanjutnya adalah dengan telah dibuatnya lubang resapan biopori dan sumur resapan seperti yang terlihat pada Gambar 9. Dengan adanya itu, pengelolaan air hujan dan peresapan air ke tanah sudah dimaksimalkan di lingkungan sekolah. Tidak hanya itu, pada sistem drainase sekolah juga sudah berjalan dengan optimal, dengan ditandai tidak terjadi penyumbatan pada drainase, baik penyumbatan sampah ataupun rumput

dikarenakan sekolah sudah menerapkan budaya menjaga kebersihan di lingkungan sekolah bagi seluruh warga sekolah dan bukan hanya menjadi pekerjaan bagi petugas kebersihan. Dalam hal ini, sejalan dengan hasil temuan Damayanti *et al* (30) yang mengungkapkan bahwa dengan diterapkannya sistem drainase dengan konsep eko-drainase, dengan menggunakan sumur resapan telah terbukti dapat meminimalisir adanya limpasan permukaan.



**Gambar 9.** Sumur Resapan

Kemudian pada aspek pencegahan dan mitigasi bencana, upaya bagian dari hal tersebut di lingkungan sekolah seperti hasil wawancara dengan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum dan beberapa siswa, diketahui bahwa sekolah belum menerapkan secara konsisten melakukan simulasi penanggulangan bencana, seperti banjir dan gempa bumi yang merupakan bagian dari program mitigasi bencana. Di sekolah hanya memiliki alat keselamatan kebakaran seperti APAR, namun alat tersebut dalam keadaan rusak dan tidak dapat digunakan dalam upaya mitigasi bencana kebakaran. Artinya, siswa belum sepenuhnya dapat memahami dari bagian aspek pencegahan dan mitigasi bencana di kelas serta belum pernah mempraktikkan secara langsung bagaimana prosedur evakuasi dan Langkah-langkah keselamatan yang harus dilakukan pada saat situasi darurat. Perlu dilakukannya pelatihan akan hal tersebut yang sebagaimana sejalan dengan hasil temuan

oleh Rahmawati *et al* (31) yang menyatakan bahwa, adanya pelatihan ini sangat penting dikarenakan dapat membantu siswa bersikap dengan tenang dan bersikap aman saat terjadi bencana, serta dapat membentuk kesiapsiagaan mereka melalui pemahaman yang baik tentang mitigasi, sehingga menjadi lebih tanggap dalam menghadapi situasi darurat.

Pengalaman SMA Negeri 1 Belitang dalam mengintegrasikan nilai-nilai ESD sudah hampir sempurna namun masih ada hal yang perlu ditingkatkan, dapat menjadi dasar untuk mengembangkan kebijakan sekolah agar lebih berkelanjutan. Pelaksanaan yang baik telah diterapkan dan berpotensi untuk dapat diterapkan bagi sekolah lain, terutama bagi sekolah yang memiliki karakteristik yang sama. Baik dari pemerintah daerah atau dinas Pendidikan juga dapat mendukung hal ini dengan membuat program pendampingan dan penguatan berbasis ESD untuk

memastikan implementasi yang lebih merata serta berdampak di lapangan.

#### 4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan, pada SMA Negeri 1 Belitang telah berhasil menerapkan nilai-nilai dari ESD ke dalam implementasi Kurikulum Merdeka serta Program Sekolah Adiwiyata. Dari 100 indikator ESD pada aspek lingkungan, total ada 97 indikator (95%) telah berhasil diimplementasikan. Sekolah telah mencerminkan komitmen yang tinggi dalam mewujudkan lingkungan belajar yang berkelanjutan, dimulai dari kegiatan pembelajaran di kelas hingga kontribusi aktif dari seluruh warga sekolah dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Dari berbagai implementasi yang telah diterapkan di sekolah seperti penanaman pohon/tanaman, pengelolaan sampah dengan 3R, penghematan air dan energi, partisipasi aktif warga sekolah dalam program-program lingkungan serta kesiapan sekolah dalam pencegahan dan mitigasi bencana. Namun demikian, masih terdapat indikator yang belum sepenuhnya diterapkan, seperti kurangnya fasilitas dari mitigasi bencana dan prosedur evakuasi dan Langkah-langkah keselamatan yang harus dilakukan pada saat situasi darurat.

Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesempatan dalam memperbaiki supaya implementasi ESD berjalan lebih menyeluruh dan berkelanjutan di masa mendatang.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penguatan kajian ESD melalui analisis implementasi nilai-nilai ESD di lingkungan sekolah. Kontribusi tersebut terletak pada penyajian gambaran empiris mengenai penerapan nilai-nilai ESD pada aspek lingkungan di SMA Negeri 1 Belitang sebagai sekolah Adiwiyata tingkat nasional.

Penelitian ini menunjukkan bagaimana integrasi nilai-nilai keberlanjutan diwujudkan dalam kegiatan pembelajaran, budaya sekolah, serta pengelolaan lingkungan, sehingga memberikan pemahaman yang lebih luas terkait praktik ESD di tingkat satuan pendidikan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pendidik dan pemangku kebijakan dalam mengoptimalkan implementasi ESD, serta sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan.

#### Daftar Pustaka

1. Widyawati R, Novita M, Patonah S, Roshayanti F. Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan Kimia Hijau Berorientasi Education for Sustainable Development (ESD) di Sekolah Menengah Atas: Studi Kasus di Kabupaten Sragen. *Didakt J Kependidikan*. 2024;13(001):537–48.
2. OECD. PISA 2022 Results [Internet]. Vol. I, Factsheets. 2023. 29 p. Available from: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i\\_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/)
3. Sarmila S, Tindangen M, Nasution R. Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di SMA Budi Luhur Samarinda pada Pembelajaran Biologi. *Bioed J Pendidik Biol*. 2024;12(1):16.
4. Rosjanah N, Kiptiyah SM. Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Kegiatan Pembelajaran Intrakurikuler Dan Kokurikuler di SD N Jumeneng Kabupaten Sleman. *ELSE (Elementary Sch Educ Journal) J Pendidik dan Pembelajaran Sekol Dasar*. 2024;8(2).

5. Wahyudin D, Subkhan E, Malik A, Hakim MA, Sudiapermana E, LeliAlhapip M, et al. Kajian Akademik Kurikulum Merdeka. Kemendikbud. 2024;1–143.
6. Sulistyowati C, Radiana U. Peningkatan Mutu Pendidikan dengan Penerapan Kurikulum Merdeka untuk Mencapai Tujuan Sustainable Development Goal. JIIP - J Ilm Ilmu Pendidik. 2024;7(11):12706–12.
7. Humaida N, Aula Sa'adah M, Huriyah H, Hasanatun Nida N. Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan (Sustainable Development Goals) Dalam Perspektif Islam. Khazanah J Stud Islam dan Hum. 2020;18(1):131.
8. Dewi, S & Nursiwi N. Upaya Peningkatan Kualitas Pendidikan Dasar Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Dengan Menekankan P5 Dalam Mewujudkan Sustainable Development Goal'S. J Pedidikan dan Pengajaran. 2024;2(4):329.
9. UNESCO. Curriculum Framework for the Sustainable Development Goals. Curriculum Framework for the Sustainable Development Goals. 2017.
10. Purnamasari S, Hanifah AN. Education for sustainable development (ESD) dalam pembelajaran IPA. J Kaji Pendidik IPA. 2021;1(2):69–75.
11. Cahyani DR, Ridha ML, Nabila S, Supriyadi, Izzatika A. Perspektif Guru Terhadap Implementasi Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD) dalam Mata Pelajaran IPAS di Sekolah Dasar. J Penelit dan Ilmu Pendidik. 2024;5(4):185–181.
12. Safira SS, Kuswanto E, Pratama AOS. Analysis of the Implementation of Education for Sustainable Development (ESD) Values. J Pijar Mipa. 2025;20(4):657–63.
13. Hariyono E, Abadi A, Liliarsari L, Wijaya AFC, Fujii H. Designing Geoscience Learning for Sustainable Development: A Professional Competency Assessment for Postgraduate Students in Science Education Program. J Penelit Fis dan Apl. 2018;8(2):61.
14. Purnama VA, Nurani DC. Analisis Pelaksanaan Pembelajaran Berorientasi Education for Sustainable Development (ESD) di Sekolah Dasar. SAP (Susunan Artik Pendidikan). 2025;9(3):469.
15. Rizkika M, Ahmad N. Pancasakti Science Education Journal. PSEJ Pancasakti Sci Educ J. 2022;7(April):41–8.
16. UNESCO. UNESCO and Sustainable Development (France: UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, ). 2005.
17. Listiawati N. Pelaksanaan Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan oleh Beberapa Lembaga. J Pendidik dan Kebud. 2013;19(3):430–50.
18. Fadil K, Amran A, Alfaien NI. Peningkatan Kualitas Pendidikan Dasar Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Mewujudkan Sustainable Developments Goal'S. At-Ta`Dib. 2023;7(2).
19. Silvia EDE, Tirtoni F. Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Berbasis Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Di Sekolah Adiwiyata. Visipena. 2023;13(2):130–44.
20. Hoerunnisa M, Purnamasari S, Lestari WY. Penerapan model problem based learning berbasis education for sustainable development. Unnes Phys Educ J. 2024;13(3):219–36.
21. Hasibuan MS, Sapri S. Pendidikan karakter peduli lingkungan melalui pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) di madrasah ibtidaiyah. J Educ J Pendidik Indones. 2023;9(2):700.
22. Geng Y, Zhang H. Coordinated Interactions of Sustainable Urbanization Dimensions:

- Case Study in Hunan, China. SAGE Open. 2021;11(2).
23. Mulianingsih F, Rohsulina P. Pedagogi Kritis Mitigasi Bencana dalam Pembelajaran IPS. *Proc Ser Soc Sci Humanit*. 2024;16:18–20.
  24. Adha A, Novinovrita M. Analysis of Students ' Perceptions of the Outdoor Learning Method in the Plant Taxonomy Course. *Spizaetus : Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* 2026;
  25. Hidayat. Pengembangan Lingkungan Sekolah Sebagai Sumber Di Sekolah Penyelenggara Pendidikan Inklusif. *J idaktika Pendidik Dasar* [Internet]. 2024;8(2):693–714. Available from: <https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/1269>
  26. Khotimah K. Wujud Bela Negara Melalui Pendidikan Budaya Hemat Energi. *J Pertahanan Bela Negara*. 2017;7(3):69–84.
  27. Mustaghfiroh R, Agustinus Arum Eka Nograho R. Penanaman Karakter Peduli Lingkungan melalui Kegiatan Taman Sekolah pada Anak Usia Dini. *Murhum J Pendidik Anak Usia Dini*. 2025;6(1):705–15.
  28. Tristy MT, Aminah A. Efektivitas Kebijakan Pengurangan Sampah Plastik Bagi Kelestarian Lingkungan Hidup Di Era Globalisasi. *Lex Libr J Ilmu Huk*. 2020;7:43.
  29. Madonna S. Efisiensi Energi Melalui Penghematan Penggunaan Air. *Efisiensi Energi Melalui Penghematan Pengguna Air* [Internet]. 2013;12(4):267–74. Available from: <https://doi.org/10.24002/jts.v12i4.635>
  30. Damayanti F, Hasbullah H, Sefudin A, Jupriadi J, Musliman A, Risdiana A. Pengembangan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) di Pemukiman Kampung Mantarena, Kelurahan Panaragan, Kota Bogor. *J Pengabdian UntukMu Negeri*. 2025;9(1):36–43.
  31. Rahmawati I, Pratama AOS, Hidayanti V. Analysis of Scientific Literacy in Disaster Mitigation at SMAN 1 Kotaagung: Sustainability Measure. *E3S Web Conf*. 2024;482(March 2018):1–7.