

**POTRET MUATAN *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* DALAM  
BUKU AJAR IPA SMP KELAS IX BERDASARKAN TIGA PILAR DAN LIMA  
KOMPONEN ESD TILBURY & WORTMAN**

Dian Norma Aprillia<sup>1</sup>, Suriswo<sup>2</sup>, Tity Kusrina<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Magister Pedagogi Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal

<sup>1</sup>[dian.norma@gmail.com](mailto:dian.norma@gmail.com), <sup>2</sup>[suriswo44@gmail.com](mailto:suriswo44@gmail.com), <sup>3</sup>[titykusrina@upstegal.ac](mailto:titykusrina@upstegal.ac)

**ABSTRACT**

*Education for Sustainable Development (ESD) is essential for preparing learners to address environmental, social, and economic challenges. This study examines the integration of ESD content in a Grade IX junior secondary school science textbook under the Merdeka Curriculum. Using qualitative content analysis, narrative texts, illustrations, tables, and learning activities were analyzed based on three sustainability pillars and five ESD components proposed by Tilbury and Wortman. The results show that ESD is present but unevenly integrated, with an average score of 5.2 out of 10. Environmental and social pillars are more dominant than the economic pillar. Critical and future-oriented thinking is emphasized, while participation, decision-making, and systemic approaches remain limited. These findings indicate that ESD integration is still partial and requires strengthening to support sustainability competencies and SDG 4.7.*

**Keywords:** *science textbook, education for sustainable development, merdeka curriculum*

**ABSTRAK**

*Education for Sustainable Development (ESD) penting dalam membekali peserta didik menghadapi tantangan lingkungan, sosial, dan ekonomi. Penelitian ini menganalisis muatan ESD dalam buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX Kurikulum Merdeka. Penelitian menggunakan analisis konten kualitatif terhadap teks, ilustrasi, tabel, dan aktivitas pembelajaran berdasarkan tiga pilar pembangunan berkelanjutan dan lima komponen ESD Tilbury dan Wortman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ESD telah terintegrasi, namun belum merata, dengan skor rata-rata 5,2 dari skala 10. Pilar lingkungan dan sosial lebih dominan dibandingkan pilar ekonomi. Komponen berpikir kritis dan orientasi masa depan lebih menonjol, sementara partisipasi, pengambilan keputusan, dan pendekatan sistemik masih terbatas. Temuan ini menunjukkan perlunya penguatan integrasi ESD agar pembelajaran IPA lebih berkelanjutan.*

**Kata Kunci:** *buku ajar ipa, education for sustainable development, kurikulum merdeka*

## **A. Pendahuluan**

Pendidikan yang berkelanjutan (*sustainable development*) merupakan isu global menempatkan pendidikan sebagai sarana strategis dalam membentuk individu yang memiliki kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan untuk menghadapi permasalahan lingkungan, sosial, dan ekonomi (UNESCO, 2020). Education for Sustainable Development (ESD) menekankan integrasi nilai-nilai keberlanjutan ke dalam proses pembelajaran agar peserta didik mampu berpikir kritis, mengambil keputusan secara bertanggung jawab, serta berpartisipasi aktif dalam kehidupan bermasyarakat (Tilbury & Wortman, 2004). Oleh karena itu, implementasi ESD di satuan pendidikan menjadi semakin penting dengan meningkatnya kompleksitas tantangan global (Kemendikbudristek, 2022). Kurikulum Merdeka menegaskan bahwa pembelajaran yang kontekstual dan berorientasi penguatan kompetensi serta karakter peserta didik melalui profil Pelajar Pancasila (Kemendikbudristek, 2022).

Nilai keberlanjutan tercermin dalam dimensi bernalar kritis, gotong royong, dan kepedulian terhadap lingkungan serta kehidupan sosial

(Sari et al., 2025). Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada jenjang SMP memiliki peran strategis dalam mendukung implementasi ESD karena memuat kajian tentang fenomena alam, sistem kehidupan, energi, serta interaksi manusia dengan lingkungannya (Pratiwi & Supriatna, 2022). Dengan demikian, pembelajaran IPA diharapkan tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pembentukan sikap dan kesadaran keberlanjutan peserta didik.

Buku ajar merupakan salah satu sumber belajar utama yang berperan penting dalam mengimplementasikan tujuan kurikulum di kelas (Evans, 2019). Dalam Kurikulum Merdeka, buku ajar diharapkan mampu memfasilitasi pembelajaran bermakna melalui penyajian materi yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan peserta didik (Nurlaily, 2024). Oleh karena itu, keberadaan muatan ESD dalam buku ajar IPA menjadi aspek penting untuk dikaji guna memastikan keselarasan antara materi pembelajaran dan tujuan pembangunan berkelanjutan (UNESCO MGIEP, 2023).

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa muatan ESD dalam pembelajaran sains dan buku

ajar masih cenderung menekankan aspek lingkungan, sementara aspek sosial dan ekonomi belum terintegrasi secara seimbang (Sari et al., 2025; Pratiwi & Supriatna, 2022 ). Selain itu, integrasi ESD sering kali terbatas konten materi, belum sepenuhnya tercermin dalam pendekatan pembelajaran yang mendorong berpikir kritis, partisipasi, dan pengambilan keputusan (Amran et al., 2022). Kajian yang menganalisis buku ajar IPA SMP menggunakan kerangka ESD yang komprehensif, khususnya dalam konteks Kurikulum Merdeka, masih relatif terbatas.

Tilbury dan Wortman mengemukakan kerangka ESD yang mencakup tiga pilar, yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta lima komponen ESD yang meliputi pembelajaran berorientasi masa depan, berpikir kritis dan reflektif, partisipasi dan kolaborasi, pengambilan keputusan, serta pendekatan sistemik (Tilbury & Wortman, 2004 ). Kerangka ini memungkinkan analisis muatan ESD dalam buku ajar secara lebih terstruktur dan menyeluruh. Namun, penggunaan kerangka Tilbury dan Wortman dalam analisis buku ajar IPA SMP kelas IX masih jarang dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memotret muatan *Education for Sustainable Development* dalam buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas IX karya Cece Sutia dan kawan-kawan, yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi tahun 2023, berdasarkan tiga pilar dan lima komponen ESD Tilbury dan Wortman. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai tingkat integrasi ESD dalam buku ajar IPA serta menjadi bahan evaluasi dan rekomendasi bagi pengembangan bahan ajar yang selaras dengan Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan kesenjangan integrasi *Education for Sustainable Development* (ESD) teridentifikasi dalam latar belakang, penelitian ini diarahkan untuk menelaah representasi muatan ESD dalam buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX karya Cece Sutia dan kawan-kawan yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Kemdikbudristek tahun 2023. Fokus kajian meliputi dua aspek utama.

Pertama, tingkat keterwakilan muatan ESD berdasarkan tiga pilar pembangunan berkelanjutan, yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi. Kedua, tingkat integrasi lima komponen ESD menurut Tilbury dan Wortman, yang mencakup pembelajaran berorientasi masa depan, pengembangan berpikir kritis dan reflektif, partisipasi dan kolaborasi, pengambilan keputusan, serta pendekatan sistemik. Melalui pendekatan analisis konten kualitatif, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis muatan ESD secara mendalam sehingga diperoleh gambaran empiris yang relevan dengan implementasi Kurikulum Merdeka.

Secara teoretis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai implementasi ESD dalam buku ajar IPA, khususnya pada edisi terbaru Kurikulum Merdeka. Secara praktis, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi guru SMP dalam memanfaatkan dan mengembangkan pembelajaran IPA yang mendukung penguatan Profil Pelajar Pancasila, memberikan masukan bagi penulis dan pengembang buku ajar dalam menyusun materi ESD secara lebih

sistematis, serta menjadi bahan evaluasi bagi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dalam mendukung pencapaian target SDG 4.7.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis konten (content analysis). Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengkajian muatan Education for Sustainable Development (ESD) dalam buku ajar sebagai dokumen tertulis. Analisis konten digunakan untuk mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menafsirkan muatan ESD berdasarkan kerangka teoretis tiga pilar dan lima komponen ESD menurut Tilbury dan Wortman.

Subjek penelitian ini adalah buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas IX karya Cece Sutia dan kawan-kawan yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi pada tahun 2023. Objek penelitian adalah muatan *Education for Sustainable Development* dalam buku ajar tersebut yang dianalisis

berdasarkan tiga pilar ESD, yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta lima komponen ESD menurut Tilbury dan Wortman. Unit analisis dalam penelitian ini meliputi teks naratif, ilustrasi atau gambar, tabel, serta aktivitas atau tugas pembelajaran yang terdapat dalam buku ajar IPA SMP/MTs Kelas IX. Setiap unit dianalisis untuk mengidentifikasi keberadaan muatan ESD sesuai indikator yang telah ditetapkan.

Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan tahapan sebagai berikut: 1) Membaca dan menelaah buku ajar secara menyeluruh. 2) Menentukan unit analisis yang relevan dengan muatan ESD. 3) Mengidentifikasi bagian-bagian buku ajar yang mengandung muatan ESD. 4) Mencatat dan mengklasifikasikan data ke dalam kategori tiga pilar dan lima komponen ESD menggunakan lembar pengodean (coding sheet).

Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui tahapan analisis konten, yaitu: 1) Reduksi data, dengan menyaring dan memilih data yang relevan dengan indikator ESD. 2) Kategorisasi dan pengodean, dengan mengelompokkan data ke dalam kategori tiga pilar dan lima komponen

ESD Tilbury dan Wortman. 3) Penyajian data, dalam bentuk deskripsi naratif yang didukung oleh tabel ringkasan hasil analisis. 4) Penarikan kesimpulan, dengan menafsirkan kecenderungan integrasi muatan ESD dalam buku ajar IPA SMP/MTs Kelas IX.

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui teknik expert judgement dan keterlacakan data. Indikator analisis ESD divalidasi oleh ahli pendidikan IPA dan ESD untuk memastikan kesesuaian dengan kerangka teoretis yang digunakan. Selain itu, setiap temuan didukung oleh kutipan langsung dan informasi halaman buku ajar guna menjamin keterlacakan dan transparansi data..

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Hasil analisis konten terhadap buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) SMP/MTs Kelas IX (Cece Sutia et al., 2023) menunjukkan bahwa integrasi Education for Sustainable Development (ESD) belum terdistribusi secara merata di seluruh bab dan komponen pembelajaran. Rata-rata skor integrasi sebesar 5,2 dari skala 10 mengindikasikan bahwa buku ajar telah mengadopsi nilai-nilai

keberlanjutan, namun penerapannya masih bersifat parsial dan belum sepenuhnya merefleksikan kerangka ESD yang holistik sebagaimana dirumuskan oleh Tilbury dan Wortman. Temuan ini mengonfirmasi kecenderungan yang dilaporkan dalam berbagai studi sebelumnya bahwa implementasi ESD dalam bahan ajar sains sering kali belum terintegrasi secara seimbang antara konten, proses, dan konteks pembelajaran.

### **1. Analisis Berdasarkan Tiga Pilar ESD**

**Tabel 1. Distribusi 3 pilar ESD per bab**

| Bab       | Lingkungan % | Sosial % | Ekonomi % | Rata-rata |
|-----------|--------------|----------|-----------|-----------|
| 1         | 48           | 34       | 7         | 4,8/10    |
| 2         | 14           | 55       | 11        | 5,2/10    |
| 3         | 31           | 50       | 13        | 6,3/10    |
| 4         | 68,4         | 78,9     | 52,6      | 7,1/10    |
| 5         | 14,3         | 17,9     | 21,4      | 2,2/10    |
| 6         | 33,3         | 95,8     | 29,2      | 4,2/10    |
| 7         | 92,5         | 80       | 62,5      | 7,5/10    |
| Rata-rata | 42,9         | 58,8     | 24,5      | 5,2/10    |

Ditinjau dari tiga pilar ESD, pilar sosial dan lingkungan menunjukkan tingkat keterwakilan yang relatif lebih tinggi dibandingkan pilar ekonomi. Pilar sosial menempati posisi dominan dengan rata-rata persentase sebesar 58,8%, yang tercermin melalui penyajian materi dan aktivitas pembelajaran yang menekankan nilai

kerja sama, tanggung jawab sosial, serta peran individu dalam kehidupan bermasyarakat. Dominasi ini selaras dengan orientasi Kurikulum Merdeka yang menempatkan penguatan karakter, khususnya gotong royong dan kepedulian sosial, sebagai bagian integral dari Profil Pelajar Pancasila.

Pilar lingkungan juga menunjukkan keterwakilan yang cukup kuat, terutama pada bab-bab yang membahas fenomena alam, ekosistem, dan isu lingkungan hidup. Bab 7, misalnya, memperlihatkan tingkat integrasi pilar lingkungan yang sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa isu-isu ekologis relatif mudah diintegrasikan dalam pembelajaran IPA karena memiliki keterkaitan langsung dengan konsep-konsep sains. Penyajian materi yang kontekstual dan dekat dengan realitas peserta didik berpotensi menumbuhkan kesadaran ekologis serta sikap peduli terhadap keberlanjutan lingkungan. Sebaliknya, pilar ekonomi menunjukkan tingkat keterwakilan paling rendah dengan rata-rata persentase sebesar 24,5%. Rendahnya integrasi pilar ekonomi mengindikasikan bahwa keterkaitan antara konsep IPA dengan aspek ekonomi keberlanjutan, seperti

efisiensi pemanfaatan sumber daya, dampak ekonomi dari eksploitasi alam, serta peran sains dan teknologi dalam pembangunan berkelanjutan, belum banyak dieksplorasi. Kondisi ini terlihat jelas pada Bab 5 yang menunjukkan persentase terendah pada ketiga pilar ESD. Temuan menunjukkan bahwa beberapa materi IPA masih disajikan secara konseptual dan terlepas dari konteks sosial-ekonomi yang lebih luas.

Ketidakseimbangan integrasi ketiga pilar ini menunjukkan bahwa pendekatan ESD dalam buku ajar IPA belum sepenuhnya mencerminkan prinsip keberlanjutan sebagai suatu sistem yang saling terkait. Padahal, pemahaman terhadap keterkaitan lingkungan, sosial, dan ekonomi merupakan prasyarat penting bagi peserta didik untuk mengembangkan perspektif keberlanjutan yang utuh.

## **2. Analisis Berdasarkan 5 Komponen ESD**

**Tabel 2. Distribusi 5 Komponen ESD per bab**

| Bab       | CT<br>% | ST<br>% | PT<br>% | PR<br>% | EN<br>% |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1         | 38      | 34      | 14      | 3       | 10      |
| 2         | 50      | 18      | 29      | 11      | 17,8    |
| 3         | 63      | 38      | 31      | 6       | 19      |
| 4         | 73,7    | 57,9    | 31,6    | 5,3     | 21,1    |
| 5         | 21,4    | 3,6     | 3,6     | 3,6     | 3,6     |
| 6         | 54,2    | 50      | 12,5    | 4,2     | 16,7    |
| 7         | 90      | 85      | 22,5    | 15      | 28,6    |
| Rata-rata | 55,8    | 40,9    | 20,6    | 6,9     | 16,7    |

Analisis terhadap lima komponen ESD memperlihatkan pola yang konsisten dengan temuan pada tiga pilar. Komponen berpikir kritis dan reflektif menjadi komponen yang paling dominan, diikuti oleh pembelajaran berorientasi masa depan. Keberadaan pertanyaan pemantik, tugas analisis, dan refleksi terhadap dampak fenomena sains menunjukkan bahwa buku ajar telah berupaya mendorong peserta didik untuk tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga menalar dan memikirkan implikasinya bagi kehidupan di masa mendatang.

Meskipun demikian, komponen partisipasi dan kolaborasi serta pengambilan keputusan menunjukkan tingkat keterwakilan yang sangat rendah. Aktivitas pembelajaran yang secara eksplisit melibatkan peserta didik dalam diskusi partisipatif, simulasi pemecahan masalah nyata, atau pengambilan keputusan berbasis isu keberlanjutan masih terbatas. Padahal, kedua komponen ini merupakan inti dari ESD karena berfungsi membekali peserta didik dengan pengalaman belajar yang bersifat transformatif dan memberdayakan.

Komponen pendekatan sistemik belum terintegrasi secara optimal. Rendahnya keterwakilan pendekatan ini menunjukkan bahwa hubungan antar konsep, antar sistem alam dan sosial, serta konsekuensi jangka panjang dari suatu fenomena belum banyak ditampilkan secara eksplisit. Akibatnya, peserta didik berpotensi memahami isu keberlanjutan secara terfragmentasi, bukan sebagai sistem yang kompleks dan dinamis.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa buku ajar IPA SMP/MTs Kelas IX telah mengakomodasi nilai-nilai ESD, namun implementasinya masih belum optimal dan belum sepenuhnya sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Integrasi ESD cenderung lebih kuat pada aspek konten dibandingkan pada proses pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif, kolaborasi, dan pengambilan keputusan.

Oleh karena itu, penguatan integrasi pilar ekonomi serta komponen partisipasi, pengambilan keputusan, dan pendekatan sistemik penting dalam pengembangan buku ajar IPA ke depan. Penguatan tersebut diharapkan dapat menjadikan pembelajaran IPA tidak hanya

berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi pembentukan kompetensi keberlanjutan yang kritis, reflektif, dan aplikatif. Dengan demikian, buku ajar IPA dapat berfungsi secara lebih strategis dalam mendukung implementasi Education for Sustainable Development dan pencapaian target SDG 4.7.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis konten terhadap buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX Kurikulum Merdeka, dapat disimpulkan bahwa muatan Education for Sustainable Development (ESD) telah terintegrasi dalam buku ajar, namun belum tersaji secara merata dan komprehensif. Integrasi ESD masih menunjukkan kecenderungan parsial, dengan dominasi pada pilar sosial dan lingkungan, sementara pilar ekonomi relatif kurang mendapat perhatian. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran IPA belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai wahana untuk membangun pemahaman keberlanjutan yang utuh dan multidimensional.

Ditinjau dari lima komponen ESD menurut Tilbury dan Wortman, buku ajar lebih banyak memfasilitasi

pengembangan berpikir kritis dan orientasi masa depan. Namun demikian, komponen partisipasi dan kolaborasi, pengambilan keputusan, serta pendekatan sistemik masih tergolong lemah. Hal ini menunjukkan bahwa nilai-nilai ESD dalam buku ajar cenderung hadir pada tataran kognitif dan reflektif, tetapi belum sepenuhnya diwujudkan dalam pengalaman belajar yang transformatif dan memberdayakan peserta didik sebagai agen perubahan.

Secara keseluruhan, buku ajar IPA SMP/MTs Kelas IX telah menunjukkan upaya awal dalam mengintegrasikan ESD sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka dan Profil Pelajar Pancasila. Namun, diperlukan penguatan dan perbaikan pada aspek keseimbangan antar pilar serta keterpaduan komponen ESD agar pembelajaran IPA benar-benar mampu mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan dan pencapaian SDG 4.7. Berdasarkan temuan penelitian, beberapa rekomendasi sebagai berikut:

Pertama, bagi penulis dan pengembang buku ajar, integrasi *Education for Sustainable Development* perlu dilakukan secara lebih sistematis dengan

menyeimbangkan ketiga pilar keberlanjutan, khususnya dengan memperkuat pilar ekonomi dalam konteks pembelajaran IPA. Materi IPA perlu dikaitkan secara eksplisit dengan isu efisiensi sumber daya, keberlanjutan ekonomi, dan dampak sains terhadap kesejahteraan masyarakat.

Kedua, bagi guru IPA SMP, buku ajar yang ada dapat diperkaya melalui strategi pembelajaran kontekstual, seperti diskusi berbasis masalah nyata, proyek kolaboratif, dan simulasi pengambilan keputusan terkait isu keberlanjutan. Upaya ini penting untuk menguatkan komponen partisipasi, pengambilan keputusan, dan pendekatan sistemik yang masih terbatas dalam buku ajar.

Ketiga, bagi pengambil kebijakan dan lembaga terkait, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan evaluasi dalam pengembangan dan penilaian buku ajar Kurikulum Merdeka. Penyusunan buku ajar di masa mendatang perlu secara eksplisit memasukkan indikator ESD yang komprehensif agar sejalan dengan kebijakan nasional dan komitmen global terhadap pembangunan berkelanjutan.

Keempat, peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan kajian lanjutan dengan melibatkan analisis implementasi buku ajar di kelas atau mengkaji persepsi guru dan peserta didik terhadap muatan ESD. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai efektivitas integrasi ESD dalam pembelajaran IPA.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hidayah, N., & Supriatna, N. (2023). Education for sustainable development: Urgensi dan peluang Kurikulum Merdeka. *Primary Journal of Education Research and Policy*, 2(2), 77-88.
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.  
<https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Kemendikbudristek. (2022). Kurikulum Merdeka: Panduan pengembangan. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Krippendorff, K. (2018). Content analysis: An introduction to its methodology (4th ed.). Sage Publications.
- Lee, J. C. K. (2019). Education for sustainable development in Asia. *Asia Pacific Journal of Education*, 39(3), 289-295.  
<https://doi.org/10.1080/02188791.2019.1648145>
- Pigozzi, M. J. (2007). Defining ESD. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1(1), 1-3.  
<https://doi.org/10.1177/097340820700100102>
- Siregar, R., et al. (2023). Analisis konten buku teks IPAS berbasis ESD. *Jurnal Sains*, 12(1), 45-60.
- Sutia, C., dkk. (2023). Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas IX. Kemdikbudristek, Cetakan 1.
- Tilbury, D., & Wortman, D. (2004). Engaging people in sustainability. IUCN.  
[https://ue4sd.glos.ac.uk/downloads/EngagingPeople.pdf\[89\]](https://ue4sd.glos.ac.uk/downloads/EngagingPeople.pdf[89])
- UNESCO. (2005). UN decade of education for sustainable development 2004-2015. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2020). Education for sustainable development: A roadmap. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Wals, A. E. J. (2014). Sustainability in higher education. In A. E. J. Wals (Ed.), *Sustainability in higher education* (pp. 1-15). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-017-8850-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-017-8850-3_1)
- Zuhaida, A., et al. (2023). Analisis komponen STEM dan ESD pada buku ajar IPA SMP. Prosiding Seminar Nasional IPA UNNES.  
[https://proceeding.unnes.ac.id\[90\]](https://proceeding.unnes.ac.id[90])