



## Studi Literatur: Analisis Penerapan Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD) dalam Mengembangkan Keterampilan Peserta Didik

Oleh:

Azizatul Nur Rohmah<sup>1</sup>, Nurita Apridiana Lestari<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya

<sup>1</sup>[azizatulnur.21037@mhs.unesa.ac.id](mailto:azizatulnur.21037@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2</sup>[nuritalestari@unesa.ac.id](mailto:nuritalestari@unesa.ac.id)

**Abstrak** — Pendidikan abad ke-21 menghadapi tantangan besar dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi perubahan global. Education for Sustainable Development (ESD) memainkan peran penting dalam membekali siswa dengan sikap, keterampilan, dan pengetahuan untuk membuat keputusan berkelanjutan. Artikel ini menganalisis penerapan model pembelajaran inovatif berbasis ESD di berbagai disiplin ilmu dalam mengembangkan keterampilan peserta didik. Dengan menggunakan metode studi literatur, analisis dilakukan berdasarkan 30 artikel jurnal yang diterbitkan pada periode 2019-2024. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis ESD memiliki dampak positif dalam meningkatkan keterampilan peserta didik. Model pembelajaran yang paling sering digunakan adalah Problem Based Learning (PBL), dengan materi yang paling banyak diintegrasikan adalah Fisika, khususnya topik Usaha dan Energi. Keterampilan yang paling sering diukur adalah sustainability awareness yang juga membantu siswa untuk lebih sadar terhadap isu-isu keberlanjutan global. Dengan demikian, integrasi ESD dalam kurikulum dapat mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan dengan lebih efektif, membentuk mereka menjadi individu yang kritis dan peduli terhadap lingkungan serta dapat mencari solusi berkelanjutan.

*Kata kunci:* ESD, Pembelajaran inovatif, Keterampilan peserta didik

**Abstract** — 21st century education faces a major challenge in preparing students to deal with global change. Education for Sustainable Development (ESD) plays an important role in equipping students with the attitudes, skills and knowledge to make sustainable decisions. This article analyzes the application of innovative ESD-based learning models in various disciplines to improve learners' skills. Using the literature study method, the analysis was conducted based on 30 journal articles published in the 2019-2024 period. The results show that the application of ESD-based learning models has a positive impact in improving learners' skills. The most frequently used learning model is Problem Based Learning (PBL), with the most integrated material is Physics, especially the topic of Effort and Energy. The most commonly measured skill is sustainability awareness, which also helps students to be more aware of global sustainability issues. Thus, the integration of ESD in the curriculum can prepare students to face future challenges more effectively, shaping them into individuals who are critical and concerned about the environment and can find sustainable solutions.

*Keywords:* ESD, Innovative learning, Learners' skills.

### Pendahuluan

Pendidikan di Indonesia menjadi perhatian yang serius mengingat perannya yang krusial dalam mendorong kemajuan dan perkembangan bangsa (Hermanto, 2020). Tujuan pendidikan adalah mengembangkan potensi peserta didik sehingga mereka menjadi individu yang unggul dan mampu bersaing di tingkat nasional maupun internasional (Riowati & Yoenanto, 2022). Namun, tantangan yang dihadapi tidaklah sedikit, mulai dari kualitas pendidikan dan metode

pengajaran yang cenderung masih konvensional (Jumini et al., 2020).

Saat ini, sekolah dituntut untuk mampu menyiapkan keterampilan peserta didik menghadapi tuntutan pada abad ke-21 (Rawung et al., 2021). Kemampuan peserta didik di Indonesia dalam bidang matematika dan sains menempati peringkat ke-44 dari 49 negara berdasarkan survei Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) pada tahun 2015 (Hadi & Novaliyosi, 2019). Sementara itu, kemampuan siswa Indonesia dalam bidang sains juga masih

tergolong rendah berdasarkan hasil penelitian Programme for International Student Assessment (PISA) (Wijayanti & Siswanto, 2020). Penelitian Suganda mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi fisika masih rendah dengan persentase jawaban benar berada di bawah 50% (Suganda et al., 2022). Dari beberapa penelitian tersebut, terlihat jelas bahwa keterampilan peserta didik di Indonesia masih perlu ditingkatkan.

Konsep kurikulum merdeka mengharuskan siswa untuk mandiri maksudnya adalah siswa diberikan kebebasan untuk memperoleh ilmu, baik dalam pendidikan formal atau nonformal. Kurikulum merdeka juga merupakan salah satu perubahan kurikulum yang dirancang untuk mendukung pembelajaran yang berfokus pada peserta didik sedangkan guru sebagai fasilitator dimana guru tidak menjadi sumber utama dalam menyampaikan bahan ajar melainkan siswa yang dituntut untuk aktif serta mandiri mencari informasi (Pertiwi et al., 2022).

Model pembelajaran sangat penting diimplementasikan agar peserta didik dapat tertarik untuk mengikuti proses pembelajaran di kelas dengan baik, aktif, dan kreatif (Muhammad Rafik et al., 2022). Oleh sebab itu, model pembelajaran inovatif menjadi sangat penting. Pembelajaran inovatif adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses belajar atau yang lebih dikenal dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa (Khawani & Rahmadana, 2023). Model pembelajaran ini menekankan pada pendekatan dan strategi pembelajaran yang kreatif dan inovatif dalam proses belajar siswa. Model ini didesain agar dapat memaksimalkan pengalaman belajar siswa dengan menerapkan teknologi dan pendekatan yang sesuai dengan tuntutan zaman (D. I. Lestari & Kurnia, 2023).

Education for Sustainable Development (ESD) adalah pendekatan dalam pendidikan yang bertujuan mengintegrasikan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan ke dalam aspek pendidikan (Rahmah, 2022). Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD) dianggap sebagai upaya pendidikan yang bertujuan mengembangkan sikap, keterampilan, dan pengetahuan untuk mendukung pengambilan keputusan yang bijaksana demi kesejahteraan generasi masa kini dan masa depan (Rini & Nuroso, 2022). Dalam hal ini, guru serta lembaga pendidikan seperti sekolah, institusi, dan universitas memiliki peran kunci dalam mewujudkan tujuan ESD (Ardellea & Hamdu, 2022).

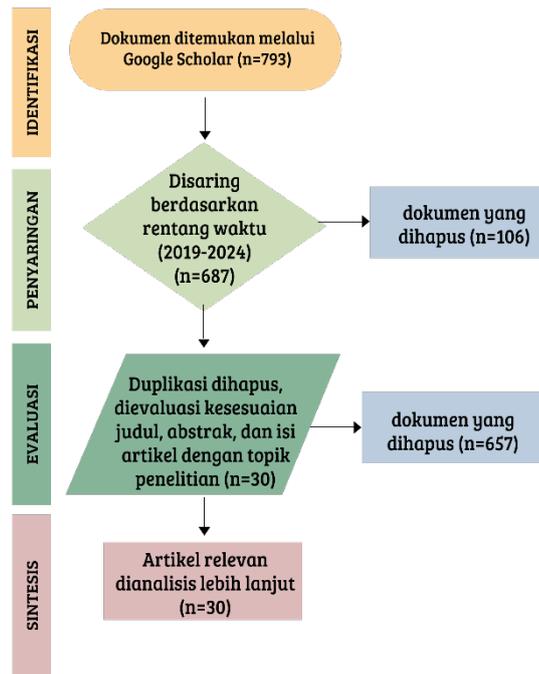
Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Karmana mengenai studi literatur tentang implementasi dan karakteristik ESD dalam pembelajaran biologi (Karmana, 2022). Namun dalam penelitian tersebut hanya berfokus pada materi biologi di tingkat SMA. Sehingga pada penelitian ini akan dibahas secara lebih mendalam mengenai model pembelajaran inovatif, materi, dan keterampilan yang dikembangkan, yang sering diintegrasikan dengan ESD.

Berdasarkan hal tersebut, penulis bertujuan untuk menganalisis penerapan model pembelajaran inovatif berbasis ESD pada berbagai disiplin ilmu dan keterampilan yang diimplementasikan pada peserta didik dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip ESD. Diharapkan dengan mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran ini dalam proses belajar siswa dapat menjadi dasar untuk merancang strategi pembelajaran yang efektif dan tepat, sehingga siswa dapat dipersiapkan dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan masa depan

## Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kepustakaan sehingga metode yang digunakan adalah studi literatur. Data sekunder yang digunakan adalah dengan menggunakan beberapa jurnal dan artikel yang dapat dipertanggungjawabkan, baik secara nasional dan internasional. Artikel atau jurnal yang digunakan didapatkan melalui pencarian google scholar dan yang berkaitan dengan topik model pembelajaran inovatif berbasis ESD untuk meningkatkan keterampilan peserta didik. Setelah beberapa jurnal terkumpul, jurnal akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif melalui studi literatur. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif yang menghasilkan data deskriptif berupa kalimat tertulis dan hasil review dari artikel penelitian yang telah dilakukan. Alur penelitian yang digunakan ditunjukkan pada gambar 1. (Kotsiri et al., 2022)

Alur penelitian ini dilakukan dengan empat tahapan. Tahap pertama adalah identifikasi. Pada tahap ini, data dikumpulkan dengan mencari artikel di Google Scholar yang didapatkan 793 artikel dengan pencarian "Penerapan Model Pembelajaran Inovatif Berbasis ESD untuk Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik" pada tanggal 27 Desember 2024. Tahap kedua adalah penyaringan data. Pada tahap ini, artikel disaring berdasarkan 5 tahun publikasi terakhir yaitu 2019 hingga 2024, sehingga jumlah artikel tersisa menjadi 687 dan 106 artikel dikeluarkan. Tahap ketiga adalah evaluasi data, yaitu data yang telah disaring



**Gambar 1.** Flowchart penelitian review literatur

dievaluasi antara kesesuaian judul, abstrak, serta isi artikel dengan topik penelitian dan hasilnya 30 artikel dianggap relevan, sementara 657 artikel lainnya dikeluarkan. Tahap keempat adalah analisis kelayakan dan sintesis, yaitu sebanyak 30 artikel dianalisis lebih lanjut terkait model pembelajaran yang digunakan, materi yang diajarkan, dan keterampilan yang diukur, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Pendidikan adalah salah satu tempat untuk mewujudkan cita-cita sebagai proses pembelajaran sehingga peserta didik mampu secara aktif mengembangkan potensi di dalam dirinya dan dapat berpikir kritis (Selviani & Gumindari, 2023). Pendidikan juga merupakan suatu metode yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas dan tingkat derajat manusia (Mahrus, 2021). Oleh karena itu, pendidikan memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat secara keseluruhan dan berkontribusi bagi kemajuan dan perkembangan bangsa.

Prinsip Education for Sustainable Development (ESD) sejalan dengan konsep Ecopedagogi yang memungkinkan siswa untuk berpikir kritis dalam membuat keputusan yang berkelanjutan (Matitaputty et al., 2022). Tujuan utama ESD adalah membentuk individu yang cerdas komprehensif dan kompetitif. Dalam ESD aspek kecerdasan yang digunakan adalah pada aspek ekonomi, sosial budaya, dan lingkungan. Pendidikan ESD menekankan langkah transmisi informasi, perubahan sikap dan perilaku, sehingga menghasilkan pengetahuan melalui tindakan kritis dan refleksi, serta perubahan kebijakan dan praktik penerapan (Rohmawati & Roshayanti, 2021). Dengan demikian, ESD juga menjadi kunci untuk mempersiapkan peserta didik sebagai agen perubahan yang sadar akan dampak tindakan mereka terhadap lingkungan dan masyarakat (Kiswandini et al., 2023).

Berdasarkan hasil tinjauan literatur dari beberapa jurnal penelitian yang mengkaji pengaruh penerapan model pembelajaran inovatif berbasis Education for Sustainable Development (ESD) terhadap peningkatan keterampilan peserta didik disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Review Penelitian Mengenai Pembelajaran Inovatif Berbasis ESD

No	Judul Artikel	Penulis	Model Pembelajaran	Materi	Keterampilan yang diukur
1	“Problem based learning dengan konteks ESD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sustainability awareness siswa SMA pada materi pemanasan global”	Agusti et al., (2019)	PBL-STEM	Pemanasan Global	Berpikir kritis dan sustainability awareness

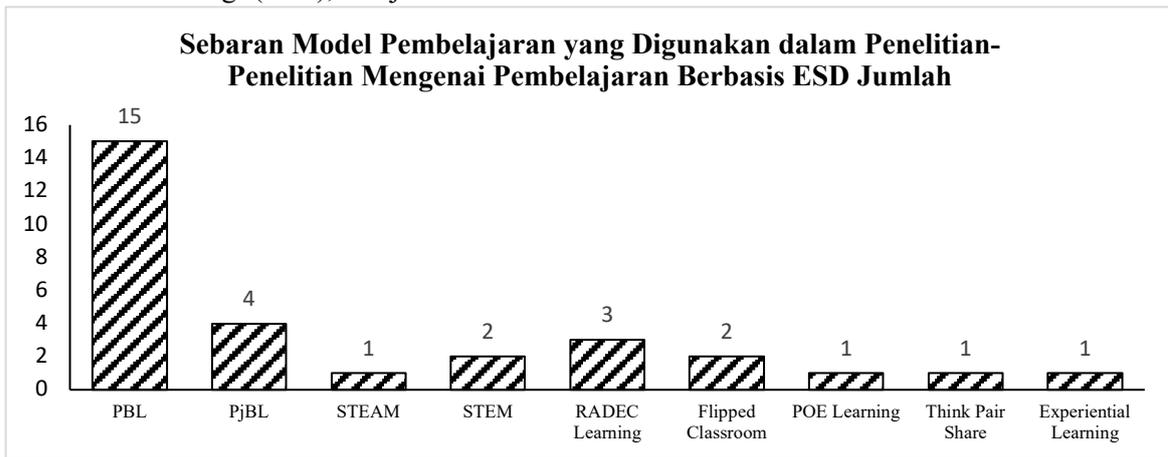
No	Judul Artikel	Penulis	Model Pembelajaran	Materi	Keterampilan yang diukur
2	“Implementasi Model Flipped Classroom berbasis Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (PPB) dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis”	Nurpianti et al., (2019)	Flipped Classroom	Getaran Harmonik Sederhana	Berpikir kritis
3	“Penerapan Model Real World Situation Problem Based Learning menggunakan Konteks ESD Dalam Meningkatkan Sustainability Awareness siswa Di Kelas X”	Putri et al., (2019)	PBL	Usaha Dan Energi	Sustainability awareness
4	“Penerapan Flipped Classroom dalam Konteks ESD untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Membangun Sustainability Awareness Siswa”	Clarisa et al., (2020)	Flipped Classroom	IPA	Kemampuan Kognitif dan Sustainability Awareness
5	“Profil Berpikir Kreatif Melalui Project Based Learning Bermuatan ESD pada Konsep Sel Siswa Kelas XI MIPA SMAN 1 Bantarbolang”	Hidayati & Siswanto (2020)	PJBL	Sel	Berpikir kreatif
6	“Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Science Education for Sustainability dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII di SMP Negeri 4 Ponorogo”	Lailatul, Masruroh (2021)	PBL	Materi IPA	Kolaborasi
7	“Penerapan Pembelajaran STEM-ESciT Berwawasan ESD terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Sifat Koligatif Larutan”	Arfiana Nurul Aqilah (2021)	STEM-ESciT	Sifat Koligatif	Berpikir kreatif
8	“Penerapan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa”	Y. Yulianti et al., (2022)	RADEC	Pembelajaran SD	Berpikir kritis
9	“Penerapan Model PBL dengan Konteks ESD dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Sustainability Awareness Peserta Didik”	Damayanti & Surjanti, (2022)	PBL	Permintaan, Penawaran Dan Keseimbangan Pasar	Sustainability awareness
10	“The Development of Science Teaching Materials Based on the PJBL-STEM Model and ESD Approach on Environmental Pollution Materials”	Setyowati et al., (2022)	PJBL-STEM	Polusi Lingkungan	Berpikir kritis
11	“The Implementation of Education for Sustainable Development-Oriented Problem-Based Learning in Practical Work for Making Alum”	R. Pratiwi & Setiowati, (2022)	PBL	Praktikum Kimia Logam Dan Non Logam	Pemecahan masalah
12	“Implementation of STEM-based learning in the context of ESD in equipping students’ problem-solving ability”	K. Yulianti & Kaniawati, (2022)	STEM-based learning	Isu-Isu ESD	Pemecahan masalah
13	“The Impact of the RADEC Learning Model Oriented ESD on Students’ Sustainability Consciousness in Elementary School”	H. Lestari et al., (2022)	RADEC	Tematik SD	Sustainability awareness
14	“Implementasi PJBL-STEM berbasis ESD (Education for sustainable development) pada topik energi terbarukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir sistem”	Teddy Kurniawan (2023)	PJBL-STEM	Energi Terbarukan	Berpikir sistem
15	“Implementasi PBL dengan Pendekatan STEM Berbasis Education for Sustainable Development pada Materi Usaha dan Energi Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Sistem”	Siti, Nur Oktaviana (2023)	PBL-STEM	Usaha Dan Energi	Berpikir sistem

No	Judul Artikel	Penulis	Model Pembelajaran	Materi	Keterampilan yang diukur
16	“Implementasi PBL dengan Pendekatan STEM Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) Pada Topik Usaha Dan Energi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif”	Kurnia, Fijri (2023)	PBL-STEM	Usaha Dan Energi	Berpikir kreatif
17	“Analisis Kemampuan Komunikasi dan Kolaborasi Mahasiswa Pada Pembelajaran Problem Based Learning berbasis ESD Materi Metode Ilmiah”	Kurniahtunnisa et al., (2023)	PBL	Metode Ilmiah	Komunikasi dan Kolaborasi
18	“Implementation of the education for sustainable development (ESD) based predict, observe, and explain (POE) learning module to improve critical thinking skills”	Fatimah et al., (2023)	POE Learning	Listrik Statis	Berpikir kritis
19	“Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM pada materi sistem koloid mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa”	Setyawan et al., (2023)	RADEC	Sistem Koloid	Berpikir kritis
20	“Implementasi PBL Berorientasi ESD dalam Meningkatkan Literasi dan Sustainable Awareness Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah Soko Pekalongan”	Muflikhah, I. K. (2023)	PBL	Materi IPA	Literasi dan sustainable awareness
21	“Profil Kompetensi Berpikir Sistem Pada Education for Sustainable Development Menggunakan Model Problem Based Learning”	Misriani et al., (2023)	PBL	Keanekaragaman Hayati	Berpikir sistem
22	“The Effect of Implementing ESD in the PBL Model on Critical Thinking Ability in Environmental Pollution Material”	Maulina et al., (2023)	PBL	Pencemaran Lingkungan	Berpikir kritis
23	“Project Based Learning Berorientasi Education for Sustainable Development: Peran Guru IPS Dalam Meningkatkan Komunikasi dan Kolaborasi Siswa”	Sihombing et al., (2024)	PJBL	Ips	Komunikasi dan Kolaborasi
24	“Integrasi Problem Based Learning Berbasis Education for Sustainable Development Untuk Meningkatkan Keterampilan Interpretasi Masalah”	Hasna, B.A (2024)	PBL	Ekologi	Interpretasi masalah
25	“Potensi Implementasi STEAM Berorientasi ESD dalam Pembelajaran Zat dan Perubahannya”	Riyanto et al., (2024)	STEAM	Zat Dan Perubahannya	Kreativitas dan sustainable awareness
26	“Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Model PBL-ESD”	Y. Pratiwi et al., (2024)	PBL	Pembelajaran IPA	Berpikir kreatif
27	“Efektivitas Model Pembelajaran Think Pair Share dengan Pendekatan Education for Sustainability Development (ESD) untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik”	Priandini & Aristiawan, (2024)	Think Pair Share	Materi IPA	Kolaborasi
28	“Pengaruh Model Pembelajaran Experiential Learning Berbasis Education Sustainable Development terhadap Literasi Lingkungan Dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik Kelas X”	Fadila, R. (2024)	Experiential learning	Biologi	Literasi lingkungan dan sikap peduli lingkungan
29	“Implementasi Problem Based Learning (PBL) terintegrasi Education for Sustainable Development (ESD) terhadap literasi lingkungan siswa pada topik energi”	Zulfah et al., (2024)	PBL	Energi	Literasi
30	“Problem-Based Learning Tool Integrated with Education for Sustainable	Shabrina et al., (2024)	PBL	Keanekaragaman Hayati	Literasi sains

No	Judul Artikel	Penulis	Model Pembelajaran	Materi	Keterampilan yang diukur
	Development on Biodiversity Topic to Improve Science Literacy”				

Berdasarkan tinjauan dari tabel 1 yang menyajikan hasil dari beberapa jurnal penelitian, terlihat bahwa Education for Sustainable Development (ESD) dapat diimplementasikan melalui berbagai model pembelajaran seperti Problem Based Learning (PBL), Project Based

Learning (PjBL), STEAM, STEM, RADEC Learning, Flipped classroom, POE learning, Think Pair Share, dan Experiential Learning. Sebaran hasil penelitian tersebut diinterpretasikan dalam bagan gambar 2.

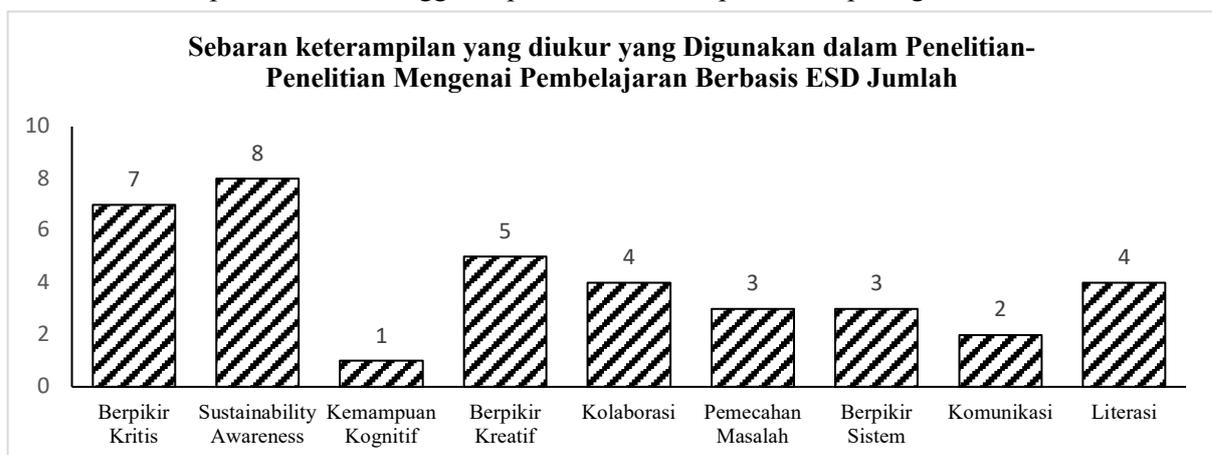


**Gambar 2.** Grafik Sebaran Model Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian-Penelitian Mengenai Pembelajaran Berbasis ESD

Berdasarkan gambar 2, dapat diketahui bahwa sebaran model pembelajaran yang paling sering digunakan dalam penelitian mengenai pembelajaran berbasis ESD adalah Problem Based Learning (PBL) yang muncul dalam 15 penelitian. Project Based Learning (PjBL) digunakan dalam 4 penelitian sedangkan RADEC Learning digunakan dalam 3 penelitian. Kemudian model STEM dan Flipped Classroom masing-masing muncul dalam 2 penelitian. Sedangkan model pembelajaran lainnya, seperti STEAM, POE learning, Think Pair Share, dan Experiential Learning masing-masing digunakan dalam 1 penelitian. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang paling sering diintegrasikan dengan ESD.

Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa integrasi ESD dalam berbagai model pembelajaran memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, sustainability awareness, kemampuan kognitif, kemampuan berpikir kreatif, kolaborasi, kemampuan pemecahan masalah, berpikir sistem, komunikasi, literasi, keterampilan interpretasi masalah, dan kreativitas. Hasil jumlah tersebut diinterpretasikan pada gambar 3.

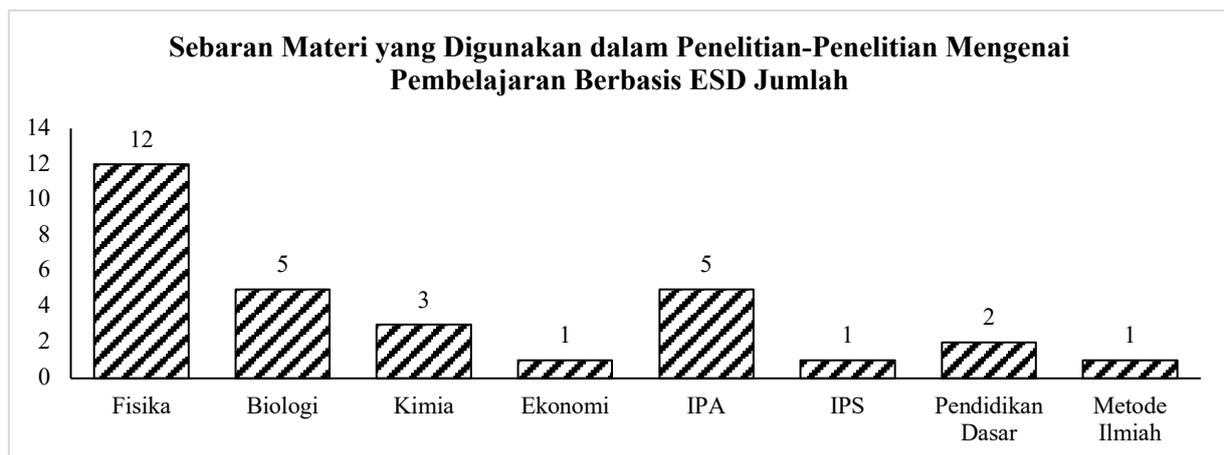


**Gambar 3.** Grafik Sebaran Keterampilan yang Digunakan dalam Penelitian-Penelitian Mengenai Pembelajaran Inovatif Berbasis ESD

Berdasarkan gambar 3 dapat diketahui bahwa keterampilan yang paling banyak diukur dalam penelitian-penelitian ini adalah sustainability awareness dengan 8 penelitian. Kemudian disusul oleh keterampilan berpikir kritis dengan 7 penelitian. Keterampilan kreatif terdapat 5 penelitian. Kemudian kemampuan kolaborasi dan literasi masing-masing terdapat dalam 4 penelitian sedangkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir sistem masing-masing diukur dalam 3 penelitian. Komunikasi terdapat dalam 2 penelitian sedangkan kemampuan kognitif diukur dalam 1 penelitian.

Selain itu, pembelajaran berbasis ESD dapat diterapkan pada berbagai materi, berbagai subjek, dan berbagai jenjang. Hal tersebut dapat diketahui karena bervariasinya materi dan jenjang yang digunakan dalam penelitian yang ditunjukkan pada tabel 1. Pada mata pelajaran Fisika terdapat 8 penelitian yang mencakup materi Usaha dan Energi sebanyak 3 penelitian dan Energi

Terbarukan sebanyak 2, sedangkan materi Getaran Harmonik Sederhana, Listrik Statis, Polusi Lingkungan, pemanasan global, pencemaran lingkungan dan Zat dan Perubahannya masing-masing 1 penelitian. Di bidang Biologi, terdapat 5 penelitian yaitu mengkaji materi Sel dan Ekologi masing-masing 1 penelitian, 2 penelitian topik Keanekaragaman Hayati, dan 1 hanya disebutkan subjeknya tanpa diketahui materi apa yang digunakan. Pada bidang Kimia, terdapat 3 penelitian yang masing-masing 1 membahas materi Sifat Koligatif Larutan, Praktikum Kimia Logam dan Non Logam, dan Sistem Koloid. Bidang Ekonomi mencakup 1 penelitian yang membahas materi Permintaan, Penawaran, dan Keseimbangan Pasar. Dalam bidang IPA terdapat 5 penelitian yang mencakup berbagai materi, Pendidikan Dasar masing-masing tercatat 2 penelitian, sedangkan IPS dan metode ilmiah tercatat masing-masing 1. Sebaran materi yang digunakan ditunjukkan pada gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik Sebaran Materi yang Digunakan dalam Penelitian mengenai Pembelajaran Inovatif berbasis ESD

Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa materi yang digunakan dalam penelitian berbasis ESD mencakup berbagai disiplin ilmu, seperti fisika, biologi, ekonomi, dan isu-isu lingkungan secara umum. Berdasarkan gambar 4 dapat diketahui bahwa persebaran materi yang sering diintegrasikan dengan ESD adalah disiplin ilmu fisika yang berjumlah total 12 penelitian dengan materi usaha dan energi yaitu 3 penelitian.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil review yang telah dilakukan, dapat dianalisis sebagai berikut:

### 1. Model Pembelajaran Inovatif yang sering diintegrasikan dengan ESD

Model pembelajaran inovatif yang sering diintegrasikan dengan *Education for Sustainable Development* (ESD) adalah *Problem Based Learning* (PBL). Berdasarkan hasil analisis, model

tersebut menjadi pilihan utama karena ESD melibatkan berbagai disiplin ilmu seperti ilmu lingkungan, ekonomi, dan sosial untuk mencari solusi yang berkelanjutan. PBL tidak hanya mengajarkan siswa tentang isu-isu kompleks terkait lingkungan dan sosial, tetapi juga memberikan pengalaman langsung dalam menyelesaikan masalah dunia nyata (Agusti et al., 2019). Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks yang relevan dengan keberlanjutan. Integrasi PBL dengan ESD membantu membentuk pemikiran kritis dan kreatif siswa dalam mencari solusi yang berkelanjutan terhadap tantangan global yang dihadapi masyarakat saat ini.

Tahapan PBL mendorong keterlibatan aktif siswa dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mereka melalui diskusi

kelompok, pencarian informasi, dan penyusunan solusi, yang sesuai dengan kompetensi ESD yang ditargetkan (R. Pratiwi & Setiowati, 2022). Namun, meskipun PBL berbasis ESD efektif dalam meningkatkan kesadaran emosional, diperlukan pendekatan tambahan untuk mendorong praktik keberlanjutan secara nyata (Agusti et al., 2019).

## 2. Keterampilan yang sering diukur dengan mengintegrasikan Pembelajaran Inovatif berbasis ESD

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa keterampilan yang paling banyak diukur dalam penelitian-penelitian mengenai pembelajaran inovatif berbasis ESD adalah kesadaran keberlanjutan (*sustainable awareness*). Konsep Education for Sustainable Development (ESD) adalah pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berbagai aspek, termasuk berpikir kritis, kreatif, dan sistemik, serta berperilaku etis, empatik, dan bertanggung jawab terhadap masa depan yang berkelanjutan (Tahmid et al., 2023).

ESD memiliki 3 aspek penting yaitu lingkungan alam, sosial, dan ekonomi (Rahmawati et al., 2021). Dengan memperoleh pengetahuan yang kuat tentang isu-isu lingkungan, diharapkan siswa dapat menjadi agen perubahan yang aktif dalam melindungi dan merestorasi lingkungan di sekitar mereka (Rahayu et al., 2024). Selain itu, kesadaran keberlanjutan mencakup pemahaman tentang pentingnya menjaga lingkungan hidup dan mempertimbangkan dampak dari keputusan dan tindakan kita terhadap masyarakat dan planet ini (Rahayu et al., 2024). Oleh sebab itu, pembelajaran yang berintegrasi dengan ESD sangat cocok untuk meningkatkan *sustainable awareness*,

## 3. Materi yang sering diintegrasikan dengan ESD

Dari hal analisis dapat diketahui bahwa materi yang sering digunakan dalam penelitian berbasis ESD adalah Fisika. Sedangkan persebaran materi yang sering diintegrasikan dengan ESD adalah materi usaha dan energi. Pendidikan berkelanjutan (ESD) sering diintegrasikan ke dalam topik-topik yang relevan dengan prinsip ESD, seperti penerapan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan isu lingkungan, pembelajaran tersebut diharapkan dapat menjadikan proses pembelajaran di sekolah dapat menjadi lebih bermakna (Clarisa et al., 2020). Hal ini juga dapat mendorong siswa untuk dapat berpikir ke depan serta meningkatkan kesadaran atas nilai-nilai keberlanjutan (*sustainability awareness*). Sehingga dari hal tersebut diharapkan siswa dapat menyelesaikan permasalahan nyata dalam pembelajaran dengan memperhatikan

dampak bagi lingkungan, sosial, dan ekonomi (Clarisa et al., 2020).

## Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inovatif berbasis ESD memiliki pengaruh yang positif untuk meningkatkan berbagai keterampilan peserta didik. Model pembelajaran yang sering digunakan adalah problem-based learning (PBL). Materi yang banyak diintegrasikan adalah fisika dengan topik usaha dan energi yang menjadi focus pada beberapa penelitian. Sedangkan, keterampilan yang paling banyak diukur dalam konteks pembelajaran berbasis ESD adalah *sustainability awareness*.

Rekomendasi dari penelitian ini adalah pihak sekolah dan institusi pendidikan dapat menggunakan lebih banyak strategi pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah dunia nyata dan pengalaman langsung siswa dalam menangani isu-isu keberlanjutan. Hal ini dapat dilakukan dengan memasukkan materi-materi yang relevan dari berbagai disiplin ilmu ke dalam kurikulum secara lebih terstruktur dan mendalam. Penting untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis tetapi juga dapat menerapkannya dalam konteks praktis kehidupan sehari-hari.

Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan pendidikan berkelanjutan dapat menjadi lebih terintegrasi dalam sistem pendidikan. Hal ini akan membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang tantangan lingkungan dan sosial saat ini, serta membentuk mereka menjadi individu yang peduli lingkungan, kritis dalam pemikiran, dan siap menghadapi tantangan masa depan yang kompleks dengan solusi yang berkelanjutan.

## 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) SNF2019, VIII*, SNF2019-PE-175–182. <https://doi.org/10.21009/03.snf2019.01.pe.22>
- Clarisa, G., Danawan, A., Muslim, 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), 13.  
<https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.8953>
- Damayanti, F. A., & Surjanti, J. (2022). Penerapan Model PBL dengan Konteks ESD dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Sustainability Awareness Peserta Didik Farida. *Buana Pendidikan*, 18(1), 93–105.
- Fatimah, F. N. U., Siswanto, J., Nuroso, H., & Hayat, M. S. (2023). Implementation of the education for sustainable development (ESD) based predict, observe, and explain (POE) learning module to improve critical thinking skills. *Practice of The Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2(2), 52–63.  
<https://doi.org/10.58362/hafecspost.v2i2.32>
- Hasna, B. A. (2024). Problem Based Learning Berbasis Education for Sustainable Development Untuk Meningkatkan Keterampilan Interpretasi Masalah. *Proceeding Seminar Nasional IPA XIV*, 233–244.
- Hidayati, N., & Siswanto, J. (2020). Profil Berpikir Kreatif Melalui Project Based Learning Bermuatan ESD pada Konsep Sel Siswa Kelas XI MIPA SMAN 1 Bantarbolang. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 14(1), 1–5.  
<https://doi.org/10.26877/mpp.v14i1.5519>
- Karmana, I. W. (2022). Review Literatur: Studi Tingkat Pemahaman Education Sustainable Development (ESD) pada Siswa SMA. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 2(3), 121–125. <https://doi.org/10.36312/bjkb.v2i3.89>
- Kurniahtunnisa, K., Fitrianingrum, A. M., & Manuel, M. Y. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi dan Kolaborasi Mahasiswa Pada Pembelajaran Problem Based Learning berbasis ESD Materi Metode Ilmiah. *SCIENING: Science Learning Journal*, 4(2), 120–127.  
<https://doi.org/10.53682/slj.v4i2.8303>
- Lestari, H., Ali, M., Sopandi, W., Wulan, A. R., & Rahmawati, I. (2022). The Impact of the RADEC Learning Model Oriented ESD on Students' Sustainability Consciousness in Elementary School. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 10.
- Maulina, D., Hikmawati, A., & Marpaung, R. R. T. (2023). The Effect of Implementing ESD in the PBL Model on Critical Thinking Ability in Environmental Pollution Material. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 8(2), 253.  
<https://doi.org/10.24042/tadris.v8i2.18444>
- Misriani, E. Y., Suhendar, S., & Ratnasari, J. (2023). Profil Kompetensi Berpikir Sistem Pada Education For Sustainable Development Menggunakan Model Problem Based Learning. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2), 211–218.  
<https://doi.org/10.33627/oz.v2i2.1442>
- Nurpianti, S., Fany Chandra Wijaya, A., kunci, K., Terbalik, K., Berkelanjutan, K., Berpikir Kritis, K., & untuk Pembangunan Berkelanjutan, P. (2019). Implementasi Model Flipped Classroom berbasis Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (PPB) dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 0, 208–214.
- Pratiwi, R., & Setiowati, H. (2022). The Implementation of Education for Sustainable Development-Oriented Problem-Based Learning in Practical Work for Making Alum. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 4(2), 125–132.  
<https://doi.org/10.21580/jec.2022.4.2.13500>
- Pratiwi, Y., Qonita, M., & Lestari, R. (2024). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Model Pbl-Esd. *Proceedings of Fine Arts, Literature, Language, and Education*, 154–162.
- Priandini, A. B., & Aristiawan, A. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Think Pair Share dengan Pendekatan Education for Sustainability Development (ESD) untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 4(1), 141–156.  
<https://doi.org/10.21154/jtii.v4i1.2256>
- Putri, T., Suwarma, I. R., Danawan, A., & Wijaya, A. F. C. (2019). Penerapan Model Real World Situation Problem Based Learning Menggunakan Konteks ESD Dalam Meningkatkan Sustainability Awareness Siswa Di Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2019, VIII, SNF2019-PE-419–428*.  
<https://doi.org/doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.52.PE.53>
- Rahayu, I., Suwarna, A. I., Wahyudi, E., & Jamin, F. S. (2024). Pendidikan Lingkungan Hidup dengan Membentuk Kesadaran Lingkungan dan Tanggung Jawab Sosial di Kalangan Pelajar. *Global Education Journal*, 2(2), 101–110.  
<https://journal.civiliza.org/index.php/gej/>
- Rahmah, D. M. (2022). Perubahan Iklim Dalam Pendidikan Ipa Berkelanjutan. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia*, 4(2), 20–25.  
<https://jurnal.uns.ac.id/jsei/article/view/7094>

- 0.
- Rahmawati, S., Roshayanti, F., Nugroho, A. S., & Hayat, M. S. (2021). Potensi implementasi Education for Sustainable Development (ESD) dalam pembelajaran IPA di MTs Nahdlatul Ulama Mranggen Kabupaten Demak. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 2(1), 15–27. <https://doi.org/10.51651/jkp.v2i1.27>
- Rini, N. W., & Nuroso, H. (2022). PROFIL SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMA/SMK PADA MATERI SUHU DAN ENERGI. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 1, 68–76.
- Riyanto, A., Nuroso, H., & Roshayanti, F. (2024). Potensi Implementasi STEAM Berorientasi ESD dalam Pembelajaran Zat dan Perubahannya. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(1), 88–94. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i1.17345>
- Setyawan, J., Roshayanti, F., & Novita, M. (2023). Model pembelajaran RADEC berbasis STEAM pada materi sistem koloid mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Practice of The Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2(1), 18–26. <https://doi.org/10.58362/hafecspost.v2i1.29>
- Setyowati, Y., Kaniawati, I., Sriyati, S., Nurlaelah, E., & Hernani, H. (2022). The Development of Science Teaching Materials Based on the PjBL-STEM Model and ESD Approach on Environmental Pollution Materials. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(1), 45–53. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i1.23571>
- Shabrina, A., Suhartini, & Huang, T.-C. (2024). Problem-Based Learning Tool Integrated with Education for Sustainable Development on Biodiversity Topic to Improve Science Literacy. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 12(2), 338–353. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.24815/jp.si.v12i2.36218>
- Sihombing, J. T., Ratmaningsih, N., & Supriadi, A. (2024). *Project Based Learning Berorientasi Education for Sustainable Development : Peran Guru IPS Dalam Meningkatkan Komunikasi dan Kolaborasi Siswa*. 13(4), 4893–4902.
- Tahmid, Roshayanti, F., Khoiri, N., & Syaiful Hayat, M. (2023). *Kajian Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Bumi Dan Antariksa (Ipba) Di Tinjau Dari Education for Sustainable Development (Esd) Di Smp Negeri 2 Bojong*. 09(02), 94–100. <https://doi.org/10.26877/jp3.v9i2.17983>
- Yulianti, K., & Kaniawati, I. (2022). Implementation of STEM-based learning in the context of ESD in equipping students' problem solving ability. *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0102426>
- Yulianti, Y., Hana Lestari, & Rahmawati, I. (2022). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN RADEC TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8, 47–56. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v6i1.3350> p-ISSN:
- Zulfah, N. L. N., Purnamasari, S., & Abdurrahman, D. (2024). Implementasi problem based learning (PBL) terintegrasi education for sustainable development (ESD) terhadap literasi lingkungan siswa pada topik energi. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 4(1), 299–304.