

**PENERAPAN *SERVICE LEARNING* BERMUATAN ESD  
UNTUK MEMBEKALI KETERAMPILAN PEMECAHAN  
MASALAH DAN KESADARAN LINGKUNGAN MAHASISWA**

**TESIS**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh  
gelar Magister Pendidikan Program Studi Biologi



Disusun oleh

Nurhaliza

NIM 2208335

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN  
ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

NURHALIZA

**PENERAPAN *SERVICE LEARNING* BERMUATAN ESD UNTUK  
MEMBEKALI KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN  
KESADARAN LINGKUNGAN MAHASISWA**

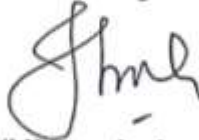
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing 1



**Prof. Dr. Nurvani Rustaman, M.Pd.**  
NIPT. 920220119501231201

Pembimbing 2



**Prof. Dr. Widi Purwianingsih, M.Si.**  
NIP. 1962092111991012001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



**Dr. Kusnadi, M.Si.**  
NIP. 196805091994031001

**LEMBAR HAK CIPTA**  
**PENERAPAN *SERVICE LEARNING* BERMUATAN ESD UNTUK  
MEMBEKALI KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN  
KESADARAN LINGKUNGAN MAHASISWA**

Oleh  
Nurhaliza, S.Pd.

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada program studi Pendidikan Biologi

© Nurhaliza 2024  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotocopy, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

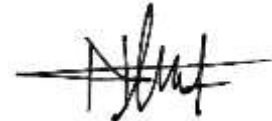
## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul **“Penerapan *Service Learning* Bermuatan ESD untuk Membekali Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan Mahasiswa”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 17 tahun 2020 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan pada tesis ini dan/ atau pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Nurhaliza, S.Pd.  
NIM.2208335

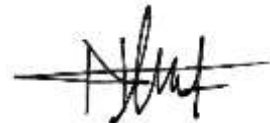
## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah, segala puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan Rahmat dan hidayah-Nya. sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Tesis yang berjudul **“Penerapan *Service Learning* Bermuatan ESD untuk Membekali Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan Mahasiswa”**. Dalam tesis ini dibahas mengenai penerapan *Service Learning* bermuatan ESD untuk membekali keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister (M.Pd.) Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia.

Selama penelitian dan penulisan tesis ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis beranggapan bahwa tesis ini merupakan karya terbaik yang dapat penulis persembahkan setelah karya skripsi sebelumnya. Penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan didalamnya terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Nurhaliza, S.Pd.  
NIM.2208335

# PENERAPAN *SERVICE LEARNING* BERMUATAN ESD UNTUK MEMBEKALKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN KESADARAN LINGKUNGAN MAHASISWA

Nurhaliza  
Program Studi Pendidikan Biologi  
[nurhaliza@upi.edu](mailto:nurhaliza@upi.edu)

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan *service learning* bermuatan ESD terhadap keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa. Metode penelitian: *quasi-experimental* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Sejumlah mahasiswa semester IV yang terlibat sebagai subyek penelitian di Jurusan Tadris Biologi Angkatan 2022, kelompok eksperimen ( $n_1 = 26$ ) orang dan kelompok kontrol ( $n_2 = 19$ ) pada mata kuliah Ekologi Tumbuhan. Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran dengan menerapkan *service learning* bermuatan ESD pada kelompok eksperimen dan pembelajaran yang biasa digunakan dosen pada kelompok kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes keterampilan pemecahan masalah dan angket *skala likert* kesadaran lingkungan (*Sustainability Awareness*). Hasil analisis uji rata-rata pada keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Perhitungan N-gain skor keterampilan pemecahan masalah dengan kategori sedang pada kelompok eksperimen dan kategori rendah pada kelompok kontrol. Hasil perhitungan uji rata-rata pada kesadaran lingkungan juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kategori sedang dan kelompok kontrol kategori rendah. Selain itu, ditemukan penerapan *service learning* bermuatan ESD lebih dapat meningkatkan kesadaran lingkungan (kategori tinggi terbanyak) daripada keterampilan pemecahan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *service learning* bermuatan ESD memberikan pengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa.

**Kata kunci:** *Service learning*, ESD, keterampilan pemecahan masalah, kesadaran lingkungan

# **THE APPLICATION OF SERVICE LEARNING WITH ESD CONTENT TO EQUIP STUDENTS WITH PROBLEM SOLVING SKILLS AND ENVIRONMENTAL AWARENESS**

Nurhaliza  
Biology Education Study Program  
[nurhaliza@upi.edu](mailto:nurhaliza@upi.edu)

## **ABSTRACT**

This study was conducted to determine the effect of the application of service learning with ESD content on problem solving skills and environmental awareness of students. Research method: quasi-experimental with nonequivalent control group design. A number of fourth semester students were involved as research subjects in the Department of Tadris Biology Class of 2022, the experimental group ( $n_1 = 26$ ) people and the control group ( $n_2 = 19$ ) in the Plant Ecology course. The treatment given is learning by applying service learning with ESD content to the experimental group and learning that is usually used by lecturers in the control group. The instruments used were a problem-solving skills test and a Likert scale questionnaire on sustainability awareness. The results of the mean test analysis on problem solving skills and environmental awareness showed a significant difference. N-gain calculation of problem solving skills score with moderate category in the experimental group and low category in the control group. The results of the average test calculation on environmental awareness also showed a significant difference between the experimental group in the medium category and the control group in the low category. In addition, it was found that the application of service learning with ESD content can improve environmental awareness (high category mostly) more than problem solving skills. This shows that the application of ESD-laden service learning has an influence on students' problem-solving skills and environmental awareness.

**Keywords:** Service learning, ESD, problem solving skills, environmental awareness.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji Syukur penulis persembahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang tak terhingga dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Selama proses penyusunan tesis ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tulus kepada:

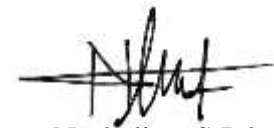
1. Prof. Dr. Nuryani Y. Rustaman, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan pembimbing I yang telah memberikan inspirasi, bimbingan, motivasi, saran dan arahan dengan teliti. Hal tersebut sangat bermakna sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Prof. Dr. Widi Purwianingsih, M.Si., selaku Gugus Kendali Mutu (GKM) dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran dan arahan yang sangat menginspirasi bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
3. Prof. Dr. Tatang Herman, M.Ed., selaku Dekan FPMIPA UPI yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian tesis.
4. Dr. Bambang Supriatno, M.Si., selaku Ketua Program Program Studi Magister Pendidikan Biologi FPMIPA UPI periode tahun 2019-2023, yang telah memfasilitasi penulis selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini.
5. Dr. Kusnadi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Biologi FPMIPA UPI periode tahun 2023-sekarang yang telah memfasilitasi penulis selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini.
6. Prof. Dr. Riandi, M.Si., selaku dosen penguji dan penimbang instrumen penelitian yang telah memberikan penilaian dan masukan berharga untuk instrumen yang dikembangkan.
7. Dr. Amprasto, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan penilaian dan masukan berharga untuk kelengkapan tesis ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu, wawasan, pengalaman dan motivasi selama penulis melakukan perkuliahan.



9. Dr. Salahuddin, S. Pt., M.Si., selaku Ketua Program Studi Tadris Biologi UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan kepada penulis selama penelitian berlangsung.
10. Suraida, M.Si., selaku Dosen Mata kuliah Ekologi Tumbuhan yang telah bersedia untuk membantu dan ikut terlibat dalam penelitian penulis.
11. Mahasiswa S1 Jurusan Tadris Biologi khususnya adik-adik angkatan 2022 untuk partisipasinya dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis.
12. Sahabat seperjuangan Adetia Yeyen Purnamasari, S.Pd., yang senantiasa memberikan dukungan dan kebersamai penulis dalam kondisi suka dan duka.
13. Semua pihak yang telah membantu tetapi tidak dapat disebutkan satu-per satu, terima kasih semuanya.

Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada kedua orang tua, papa Abdul Aziz Latif dan mama Masnaini, M., yang senantiasa mendidik, menyayangi, memberikan dukungan, motivasi dan doa yang tulus. Semoga Allah SWT mencatat kebaikan Bapak/Ibu/Saudara/Sahabat sebagai amal ibadah dan membalasnya dengan kebaikan lainnya serta kehidupannya dimudahkan dan diberkahi oleh Allah SWT.

Bandung, Agustus 2024



Nurhaliza, S.Pd.  
NIM. 2208335

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR HAK CIPTA</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
1.6 Manfaat Penelitian.....	9
1.7 Struktur Organisasi Penulisan .....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	11
2.1 <i>Service Learning</i> .....	11
2.2 <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i> .....	14
2.3 Keterampilan Pemecahan Masalah .....	16
2.4 Kesadaran Lingkungan.....	17
2.5 Keterkaitan <i>Service Learning</i> bermuatan ESD dengan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan Mahasiswa.....	19
2.6 Penelitian yang Relevan .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	28
3.1 Metode dan Desain Penelitian .....	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
3.3 Subjek Penelitian .....	29
3.4 Definisi Operasional.....	29

3.5 Langkah-langkah Penyusunan Pembelajaran <i>Service Learning</i> bermuatan ESD.....	31
3.6 Instrumen Penelitian.....	40
3.6.1 Lembar Observasi Aktivitas Dosen dan Mahasiswa .....	40
3.6.2 Soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	42
3.6.3 Angket Kesadaran Lingkungan .....	43
3.7 Validasi Instrumen Penelitian.....	44
3.7.1 Validasi Ahli ( <i>Expert Judgement</i> ) .....	45
3.7.2 Uji Validitas Empirik.....	52
3.7.3 Uji Reliabilitas .....	53
3.7.4 Taraf Tingkat Kesukaran .....	53
3.7.5 Uji Daya Pembeda .....	54
3.8 Teknik Pengumpulan Data .....	56
3.9 Teknik Analisis Data .....	57
3.10 Prosedur Penelitian.....	59
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>65</b>
4.1 Karakteristik <i>Service Learning</i> Bermuatan ESD.....	65
4.2 Keterlaksanaan Pembelajaran melalui Penerapan <i>Service Learning</i> Bermuatan ESD .....	67
4.3 Penerapan <i>Service Learning</i> Bermuatan ESD terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah.....	76
4.4 Penerapan <i>Service Learning</i> Bermuatan ESD terhadap Kesadaran Lingkungan Mahasiswa .....	97
4.5 Perbandingan Pengaruh <i>Service Learning</i> bermuatan ESD terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan Mahasiswa Kelompok Eksperimen .....	106
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>113</b>
5.1 Simpulan.....	113
5.2 Implikasi .....	114
5.3 Rekomendasi .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>116</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah .....	17
Tabel 3. 1 Nonequivalent Control Group Design Penelitian .....	28
Tabel 3. 2 Langkah-langkah Pembelajaran dan Keterkaitan dengan Indikator Variabel Terikat .....	34
Tabel 3. 3 Instrumen penelitian pembelajaran service learning bermuatan ESD .	40
Tabel 3. 4 Tahapan Aktivitas Keterlaksanaan Pembelajaran pada Dosen dan Mahasiswa .....	41
Tabel 3. 5 Distribusi Tes Keterampilan Pemecahan Masalah .....	43
Tabel 3. 6 Kisi-kisi soal Sustainability Awareness mahasiswa .....	44
Tabel 3. 7 Persentase Sustainability Awareness .....	44
Tabel 3. 8 Level Sustainability Awareness .....	44
Tabel 3. 9 Kriteria Penilaian Butir Soal .....	45
Tabel 3. 10 Indeks CVR untuk Validasi Isi .....	46
Tabel 3. 11 Nilai Minimum CVR Uji Satu Pihak $A = 0,5$ .....	46
Tabel 3. 12 Indeks CVR untuk Validasi Isi .....	46
Tabel 3. 13 Hasil CVR dan CVI Tes Keterampilan Pemecahan Masalah .....	48
Tabel 3. 14 Saran dan Perbaikan dari Validator untuk Tes Keterampilan Pemecahan Masalah .....	49
Tabel 3. 15 Saran dan Perbaikan dari Validator untuk Angket Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) .....	50
Tabel 3. 16 Kriteria Validitas Butir Soal .....	53
Tabel 3. 17 Kriteria Reliabilitas Tes Hasil Belajar .....	53
Tabel 3. 18 Kriteria Indeks Taraf Kesukaran .....	54
Tabel 3. 19 Kriteria Daya Pembeda Soal .....	54
Tabel 3. 20 Rekapitulasi Uji Instrumen Soal Keterampilan Pemecahan Masalah	55
Tabel 3. 21 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran .....	57
Tabel 3. 22 Kategori Indeks N-gain .....	58
Tabel 3. 23 Tahapan Penerapan Service Learning bermuatan ESD .....	61
Tabel 4. 1 Hasil Pengembangan Pembelajaran Service Learning Bermuatan ESD .....	66
Tabel 4. 2 Hasil Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran Dosen.....	68

Tabel 4. 3 Hasil Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran Mahasiswa.....	69
Tabel 4. 4 Hasil Rekapitulasi Perbandingan Pretest dan Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah .....	77
Tabel 4. 5 Uji Normalitas Keterampilan Pemecahan Masalah .....	79
Tabel 4. 6 Uji Homogenitas Keterampilan Pemecahan Masalah.....	80
Tabel 4. 7 Hasil Uji Hipotesis Keterampilan Pemecahan Masalah Mahasiswa ...	80
Tabel 4. 8 Skor Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain pada setiap Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah.....	81
Tabel 4. 9 Hasil Pretest dan Posttest Kesadaran Lingkungan/ Sustainability Awareness.....	97
Tabel 4. 10 Skor Rata-rata Pretest, Posttest dan N-gain pada setiap Aspek Sustainability Awareness .....	102
Tabel 4. 11 Hasil Rekapitulasi Perbandingan N-gain Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan Per Mahasiswa Kelompok Eksperimen.....	106
Tabel 4. 12 Perbandingan Rata-rata Per kategori Mahasiswa Kelompok Eksperimen.....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Prosedur Penelitian.....	60
Gambar 3. 2	Alur Penelitian.....	64
Gambar 4. 1	Penyampaian materi kepada masyarakat.....	71
Gambar 4. 2	Sesi tanya jawab bersama masyarakat .....	71
Gambar 4. 3	Pemberian produk kepada masyarakat.....	72
Gambar 4. 4	Peserta pengabdian kepada masyarakat .....	72
Gambar 4. 5	Produk penyuluhan hand sanitaizer, sabun cair dan benang daun nanas .....	74
Gambar 4. 6	Produk penyuluhan pupuk cair organik, abon kulit nanas dan minuman probiotik.....	75
Gambar 4. 7	Antusiasme masyarakat dalam mengikuti kegiatan penyuluhan.....	76
Gambar 4. 8	Rata-rata N-gain Keterampilan Pemecahan Masalah.....	78
Gambar 4. 9	Jawaban Mahasiswa Aspek Memfokuskan Masalah Kelas Eksperimen .....	84
Gambar 4. 10	Jawaban Mahasiswa Aspek Memfokuskan Masalah Kelas Kontrol .....	85
Gambar 4. 11	Jawaban Mahasiswa Aspek Mendeskripsikan Masalah Kelas Eksperimen .....	86
Gambar 4. 12	Jawaban Mahasiswa Aspek Mendeskripsikan Masalah Kelas Kontrol.....	86
Gambar 4. 13	Jawaban Mahasiswa Kelas Eksperimen Pada Aspek Merencanakan Solusi .....	90
Gambar 4. 14	Jawaban Mahasiswa Kelas Kontrol pada Aspek Merencanakan Solusi .....	90
Gambar 4. 15	Jawaban Mahasiswa Kelas Eksperimen pada Aspek Melaksanakan Solusi .....	91
Gambar 4. 16	Jawaban Mahasiswa Kelas Kontrol pada Aspek Melaksanakan Solusi .....	91
Gambar 4. 17	Jawaban Mahasiswa Kelas Eksperimen pada Aspek Evaluasi Jawaban.....	94

Gambar 4. 18 Jawaban Mahasiswa Kelas Kontrol pada Aspek Evaluasi Jawaban .....	94
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan Kesadaran Lingkungan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	100

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pembelajaran Semester (RPS) .....	126
Lampiran 2 Instrumen Lembar Kerja Mahasiswa 1 (LKM) .....	129
Lampiran 3 Instrumen Lembar Kerja Mahasiswa 2 (LKM) .....	132
Lampiran 4 Kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah .....	136
Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah .....	143
Lampiran 6 Kisi-kisi Instrumen Angket dan Rubrik Penilaian Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) .....	146
Lampiran 7 Lembar Instrumen Observasi Keterlaksanaan Dosen dan Mahasiswa .....	148
Lampiran 8 Lembar Expert Judgement LKM .....	151
Lampiran 9 Lembar Expert Judgement Tes Keterampilan Pemecahan Masalah.	186
Lampiran 10 Lembar Expert Judgement Angket Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) .....	198
Lampiran 11 Rekapitulasi Hasil Validasi Empirik .....	210
Lampiran 12 Rekapitulasi Hasil Uji Reabilitas.....	211
Lampiran 13 Rekapitulasi Hasil Uji Taraf Kesukaran .....	212
Lampiran 14 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda.....	213
Lampiran 15 Rekapitulasi Hasil Keterlaksanaan Aktivitas Dosen dan Mahasiswa .....	214
Lampiran 16 Data Pretest dan Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah Kelompok Eksperimen .....	216
Lampiran 17 Data Pretest dan Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah Kelompok Kontrol .....	218
Lampiran 18 Pengolahan N-Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Kelompok Eksperimen dan Kontrol .....	220
Lampiran 19 Pengolahan N-Gain Tiap Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Kelompok Eksperimen .....	221
Lampiran 20 Pengolahan N-Gain Tiap Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Kelompok Kontrol .....	223
Lampiran 21 Data Pretest dan Posttest Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) Kelompok Eksperimen .....	225



Lampiran 22 Data Pretest dan Posttest Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) Kelompok Kontrol.....	227
Lampiran 23 Pengolahan N-Gain Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	229
Lampiran 24 Pengolahan N-Gain Tiap Aspek Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) Kelompok Eksperimen.....	230
Lampiran 25 Pengolahan N-Gain Tiap Aspek Kesadaran Lingkungan (Sustainability Awareness) Kelompok Kontrol .....	231
Lampiran 26 Hasil Rekapitulasi Perbandingan N-gain Keterampilan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan Per Mahasiswa Kelompok Eksperimen .....	232
Lampiran 27 Pengolahan Uji Hipotesis Data Pretest Keterampilan Pemecahan Masalah.....	233
Lampiran 28 Pengolahan Uji Hipotesis Data N-Gain Keterampilan Pemecahan Masalah.....	234
Lampiran 29 Pengolahan Uji Hipotesis Data Pretest Tiap Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah.....	235
Lampiran 30 Pengolahan Uji Hipotesis Data N-gain Tiap Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah.....	239
Lampiran 31 Pengolahan Uji Hipotesis Data Pretest Kesadaran Lingkungan.....	243
Lampiran 32 Pengolahan Uji Hipotesis Data N-gain Kesadaran Lingkungan ....	244
Lampiran 33 Pengolahan Uji Hipotesis Data Pretest Tiap Aspek Kesadaran Lingkungan .....	245
Lampiran 34 Pengolahan Uji Hipotesis Data N-gain Tiap Aspek Kesadaran Lingkungan .....	248
Lampiran 35 Surat Izin Penelitian.....	251
Lampiran 36 Surat Izin Penelitian.....	252
Lampiran 37 Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	253
Lampiran 38 Dokumentasi Penelitian.....	254

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrida, A. N. & Handayani, S. (2018). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Rasa Ingin Tahu Siswa Kelas XI Melalui Model ARIAS. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 1*, 33–39. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Ali, M. (2015). *Education for national development: A case study of Indonesia*. Bandung: UPI Press.
- Amrullah, M. Z., Ratnawati, S. & Edison. (2018). Peranan Penyuluh Pertanian Dalam Penerapan Budidaya Nenas Di Desa Tangkit Baru Kecamatan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi. (Skripsi). Universitas Jambi.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R.E., Pintrich, P. R. & Wittrock, M. C. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objective*. Addison Wesley Longman.
- Ariesta, F.W. (2021). Implementasi Teori Belajar Sosial dalam Pandangan Albert Bandura dan Lev Vygotsky. Diakses dari <https://pgsd.binus.ac.id/2021/07/08/implementasi-teori-belajar-sosial-dalam-pandangan-albert-bandura-dan-lev-vygotsky/>
- Arikunto, S. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asria, L., Sari, D. R., Ngaini, S. A., Muyasaroh, U. & Rahmawati, F. (2021). Analisis Antusiasme Siswa Dalam Evaluasi Belajar Menggunakan Platform Quizizz. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i1.1-17>
- Aziz, A. (2016). Hubungan Dukungan Sosial dengan Self Regulated Learning pada Siswa SMA Yayasan Perguruan Bandung Tembung. *Jupiis: Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial*, 8(2), 103. <https://doi.org/10.24114/jupiis.v8i2.5155>
- Badan Pusat Statistik Muaro Jambi. (2018). *Muaro Jambi dalam Angka 2018*. Muaro Jambi.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Jumlah Timbunan Sampah di Indonesia Tahun 2024*. Diakses dari <https://bps.go.id>
- Baldwin, C. (2016). *The 10 Principles of Sustainable Development*. New York: Routledge.

- Basaria, D. (2019). Gambaran Kecerdasan Emosi pada Remaja di Pulau Jawa dan Bali. *Provitae: Jurnal Psikologi Pendidikan*, 12(1), 83. <https://doi.org/10.24912/provitae.v12i1.5055>
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. David McKay Co Inc.
- Brundiers, K. & Wiek, A. (2017). Beyond Interpersonal Competence: Teaching and Learning Professional Skill in Sustainability. *Education for Sustainable Development*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s12345-016-9005-4>
- Cetin, G. & Nisanci, S. H. (2010). Enhancing students' environmental awareness. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1830–1834. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.993>
- Chaer, M. A., Nurhayati B, N. B. & Palennari, M. (2021). Profil Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X MIPA SMA pada Materi Virus menggunakan Model Flipped Classroom. *Biology Teaching and Learning*, 4(1), 8–18. <https://doi.org/10.35580/btl.v4i1.21032>
- Chuang, M.-L. (2018). Service Learning in Early Childhood Education: In the Class of Curriculum Design and Practice. *Journal of Education and Learning*, 8(1), 65. <https://doi.org/10.5539/jel.v8n1p65>
- 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>
- Coombs, W. T. & Laufer, D. (2018). Global Crisis Management – Current Research and Future Directions. *Journal of International Management*, 24(3), 199–203. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2017.12.003>
- Creswell, J. W. (2014). *Educational research, planning, conducting, and evaluating qualitative and quantitative approaches*. London: Sage publications.
- Creswell, J. W. (2010). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Dina Rahmawati. (2017). Upaya Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan Siswa SMA melalui Pembelajaran SETS. (Tesis). Sekolah Pascasarjana Bandung, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Djaelani, M. S. (2011). Etika Lingkungan Dalam Pembangunan Berkelanjutan. *Econo Sains*, IX(1), 21–27.

- Eka Imbia Agus Diartika. (2024). Pengaruh Modul Argument Driven Inquiry terhadap Kesadaran Lingkungan Mahasiswa. *PIJAR; Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 2 (2), 116-127. DOI: 10.58540/pijar.v2i2.512
- Fani Ionita. (2020). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus*, 3 (1).
- Frank, P. & Stanzus, L. S. (2019). Transforming consumer behavior: Introducing self-inquiry-based and self-experience-based learning for building personal competencies for sustainable consumption. *Sustainability (Switzerland)*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/su11092550>
- Gagne, R. M., Lesli, J. B. & Walter. W. W. (1992). *Principles of Instructional Design Fourth Edition*: Harcourt College Publishers.
- Garrison, J. (2021). The Impact of Service-Learning on Students' Civic Engagement and Social Responsibility: A Case Study. *Journal of Environmental Education*, 52(3), 195-210. <https://doi.org/10.1080/00958964.2021.1876123>
- Goleman, D. (2004). *Kecerdasan Emosional*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hammadi, K. K. (2015). The Importance of the Environmental Awareness in Obtaining Sustainable Development Study Area (Hilla City). *International Journal of Science and Research*, 6(January 2015), 2319–7064. <https://doi.org/10.21275/ART2017994>
- Handoyo, L. D., Paidi, & Suparno, P. (2018). Application of Service-Learning for Developing Curiosity, Responsibility, and Honesty of Biology Education's Students, Sanata Dharma University. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012040>
- Handoyono, L. D. & Ika, Y. L. (2018). Development of Character Assessment Instruments in Service Learning at Biology Education Department Sanata Dharma University. *International Journal of Indonesia Education and Teaching*. e-ISSN 2548-8430, p-ISSN 2548-8422, 2(1).
- Handtke, K., Richter-Beuschel, L. & Bögeholz, S. (2022). Self-Efficacy Beliefs of Teaching ESD: A Theory-Driven Instrument and the Effectiveness of ESD in German Teacher Education. *Sustainability (Switzerland)*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/su14116477>
- Hanum, A., Damayanti, Y. & Elwamendri, E. (2018). Analisis Komparasi Nilai Tambah Produk Olahan Nenas Pada Agroindustri Di Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 21(1), 3. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v21i1.5083>

- Hasan, A., Noordin, T. A. & Sulaiman, S. (2010). The Status on The Level of Environmental Awareness in The Concept of Sustainable Development Amongst Secondary School Students. Faculty of Education, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor Malaysia: *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2,1276–1280.
- Heller, K. & Heller, P. (2010). *Cooperative Problem Solving in Physics A User's Manual*. University of Minnesota.
- Helmi, A. F. (2015). Beberapa Teori Psikologi Lingkungan. *Buletin Psikologi*, 7 (2), 7-19.
- Hernández-Barco, M., Sánchez-Martín, J., Blanco-Salas, J. & Ruiz-Téllez, T. (2020). Teaching Down to earth-service-learning methodology for science education and sustainability at the university level: A practical approach. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020542>
- Heru, S., Hertin, K. S., Kusnadi & Riandi. (2023). Sustainability Awareness, Engagement, and Perception of Indonesian High School Students during Sustainability Project Based Learning Implementation in Biology Education. *Journal of Research in Science Education*, 9 (6), 4227-4236. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3971>
- Hidayah, W. N., Ami, M. S., Pea, O., Meishanti, Y., Abdul, U. K. H. & Hasbullah, W. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Multimedia Berbasis Pembelajaran Kontekstual Materi Virus Untuk Kelas X. *Eduscope*, 07(01), 75–86.
- Howard, R. L., Abotsi, E., Van Rensburg, E. L. J. & Howard, S. (2003). Lignocellulose biotechnology: Issues of bioconversion and enzyme production. *African Journal of Biotechnology*, 2(12), 702–733. <https://doi.org/10.5897/ajb2003.000-1115>
- Indriani, I., Sabrina, I. S., Arya, P. N., Ken, K. S. & Stephanie, G. W. (2023). Pendampingan Kegiatan Pembuatan Kertas Berbahan Dasar Limbah Serat Daun Nanas pada UMKM Produsen Serat Nanas di Kabupaten Subang. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 9 (3), 394-403.
- Jarvis, P. (2004). *The Theory & Practice of Learning*. London Taylor & Francis e-Library.
- Johannisson, J. & Hiete, M. (2021). Environmental service-learning approach in higher education – a descriptive case study on student-led life cycle assessments of university cafeteria meals. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(7), 1728–1752. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2020-0494>
- Kartini, F. S., Widodo, A., Winarno, N. & Astuti, L. (2021). Promoting Student's

Problem-Solving Skills Through Stem Project-Based Learning In Earth Layer And Disasters Topic. *Journal Of Science Learning*, 4(3), 257–266. <https://doi.org/10.17509/Jsl.V4i3.27555>

Kementrian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan. (2023). "7,2 juta ton sampah di indonesia belum terkelola dengan baik". Diakses dari <https://www.kemenkopmk.go.id>

Jua, Sk , Sarwanto, & Sukarmin. (2018). The Profile Of Students' Problem-Solving Skill In Physics Across Interest Program In The Secondary School. In *Journal Of Physics: Conference Series*, 1022 (1), 012027. Penerbitan Iop.

Juwantara, R. A. (2019). Analisis Teori Perkembangan Kognitif Piaget pada Tahap Anak Usia Operasional Konkret 7-12 Tahun dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Adzka: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 9(1), 27. <https://doi.org/10.18592/aladzkapgmi.v9i1.3011>

Khairini, R. & Yogica, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbentuk Android Packaging Kit (APK) pada Materi Virus. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(3), 406. <https://doi.org/10.23887/jppp.v5i3.38502>

Kioupi, V. & Voulvoulis, N. (2019). Education for sustainable development: A systemic framework for connecting the SDGs to educational outcomes. *Sustainability (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11216104>

Kollmuss, A. & Agyeman, J. (2023). Enhancing Environmental Awareness through Education: A Meta-Analysis. *Environmental Education Research*, 29 (1), 85-98

Levesque, V. R., Bell, K. P., Calhoun, A. J. K. & Leonard, P.B. (2017). Increasing Awareness of Wetland Services and Functions: Effects of a Service-Learning Project. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(4), 454-471. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2016-0176>

Liang, W. & Yang, M. (2019). Urbanization, economic growth and environmental pollution: Evidence from China. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 21, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2018.11.007>

Martín-Sánchez, A., González-Gómez, D. & Jeong, J. S. (2022). Service Learning as an Education for Sustainable Development (ESD) Teaching Strategy: Design, Implementation, and Evaluation in a STEM University Course. *Sustainability (Switzerland)*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/su14126965>

Maxwell, J. (2013). *How Successful People Lead*. New York: Hachette Book Group.

McArthur, J. & Park, E. (2020). *Service Learning and Sustainable Development*:

Engaging Students in Action for a Sustainable Future. *Journal of Education for Sustainable Development*, 7(2), 123-138. <https://doi.org/10.1177/0973408213495615>

McKay, V. & Rooyen, C. V. (2020). Integrating Sustainability into Higher Education Curricula through Service Learning: A South African Experience. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(5), 1010-1028. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2019-0261>

Meltzer, D. E. (2002). *Normalized Learning Gain: A Key Measure of Students Learning, Addendum to Meltzer: The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "hidden variable" in a diagnostic pre test Scores*, [online].

Mitchel, Br. (2010). *Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Mitra, S., Posarac, A. & Vick, B. (2013). Disability and Poverty in Developing Countries: A Multidimensional Study. *World Development*, 41(1), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.05.024>

Mislevy, R.J. (2022). Enhancing Problem-Solving Skills through Structured Service Learning Program. *Journal of Educational Psychology*, 114 (3), 401.-415.

Mughal, F. & Zafar, A. (2011). Experiential Learning from a Constructivist Perspective: Reconceptualizing the Kolbian Cycle. *International Journal of Learning and Development*, 1(2), 27. <https://doi.org/10.5296/ijld.v1i2.1179>

Mulyadiprana, A., Rahman, T., Hamdu, G. & Yulianto, A. (2023). Kesadaran Keberlanjutan Siswa pada Aspek Pengetahuan Melalui Penerapan Program Education For Sustainable Development (ESD) di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 577–585. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i1.4283>

Munawar, S., Heryanti, E. & Miarsyah, M. (2019). Hubungan Pengetahuan Lingkungan Hidup Dengan Kesadaran Lingkungan Pada Siswa Sekolah Adiwiyata. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 22–29. <https://doi.org/10.24929/lensa.v1i1.58>

Ngo, T. T. & Chase, B. (2021). Students' attitude toward sustainability and humanitarian engineering education using project-based and international field learning pedagogies. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(1), 254–273. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2020-0214>

Nurhaliza & Suraida. (2023). Studi Pendahuluan.

Pe'er, S., Goldman, D. & Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher

- training: Attitudes, knowledge, and environmental behavior off beginning students. *Journal of Environmental Education*, 39(1), 45–59. <https://doi.org/10.3200/JOEE.39.1.45-59>
- Poza-Vilches, F., López-Alcarria, A. & Mazuecos-Ciarra, N. (2019). A professional competences' diagnosis in education for sustainability: A case study from the Standpoint of the Education Guidance Service (EGS) in the Spanish Context. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6), 1–25. <https://doi.org/10.3390/su11061568>
- Priadi, D., Lisdiyanti, P. & Ratnakomala, S. (2011). Produksi Pupuk Kompos Melalui Pemanfaatan Limbah Tumbuhan dan Hewan yang Dihasilkan oleh Kebun Plasma Nutfah Tumbuhan dan Hewan Cibinong. *Laporan Teknik Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI*. Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI. 87-106.
- Purwaningsih, E., Sari, S. P., Sari, A. M. & Suryadi, A. (2020). *The Effect Of Stem-Pjbl And Discovery Learning On Improving Students' Problem-Solving Skills Of Impulse And Momentum Topic*. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 9(4), 465–476. <https://doi.org/10.15294/Jpii.V9i4.26432>
- Purwanto, N. (2018). Perilaku Sadar Lingkungan Pemukim Bantaran Sungai Jelai, Kabupaten Sukamara. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 14(1), 41. <https://doi.org/10.14710/pwk.v14i1.17348>
- Resch, K. & Schritteser, I. (2023). Using the Service-Learning approach to bridge the gap between theory and practice in teacher education. *International Journal of Inclusive Education*, 27(10), 1118–1132. <https://doi.org/10.1080/13603116.2021.1882053>
- Retno (2008). Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Baku Pembuatan Ethanol. (Skripsi). UNP “veteran” Jawa Timur, Surabaya.
- Rios, J. A., Ling, G., Pugh, R., Becker, D. & Bacall, A. (2020). Identifying Critical 21st-Century Skills for Workplace Success: A Content Analysis of Job Advertisements. *Educational Researcher*, 49(2), 80–89. <https://doi.org/10.3102/0013189X19890600>
- Rocio, V. H., Fermin, S. C., Lucia, A. R. & Dolores, L. D. (2019). Methodology to Analyze the Effectiveness of ESD in a Hinger Degree in Education. A Case Study. *Sustainability (Switzerland)*, 12 (222), 1-27. [doi:10.3390/su12010222](https://doi.org/10.3390/su12010222)
- Rustaman, N.Y. (2011). Pendidikan dan Penelitian Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi untuk Pembangunan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*, 8(1), FKIP UNS.



- Salsabila, E. R., Wijaya, A. F. C. & Winarno, N. (2019). Improving Students' Sustainability Awareness through Argument-driven Inquiry. *Journal of Science Learning*, 2 (2), 58.
- Samuel, D. (2015). Antusiasme Guru dalam Program Pengembangan Kompetensi Pedagogik dan Determinannya. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 2 (2), 214-220.
- Saptaji, A. H., Chandra, D. T., Fany, A. & Wijaya, C. (2020). Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Sustainability Awareness Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 6.0, 11–21.
- Sarsour, A., Ayoub, A., Al-Nirab, F. A. & Aita, B. (2015). A Preliminary Assessment for the Environmental Awareness of the Universities' Students in Gaza strip- Palestine. *International Journal of Scientific Research in Knowledge*, 3(3), 85–93. <https://doi.org/10.12983/ijsrk-2015-p0085-0093>
- Sembel, D. T. (2015). Toksikologi Lingkungan. Penerbit Andi.
- Smith, A. (2021). Facilitating Effective Reflection in Service Learning: Strategies for Educators. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 33(2), 267-281
- Suci, R. (2012). The Relationship between Teachers Knowledge and Beliefs about Science and Inquiry and Their Classroom Practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(2), 113-128. ISSN: 1305-8223.
- Sudaryono, S. (2011). Pengelolaan Limbah Industri. Jakarta: Erlangga.
- Sudjana N. (2013). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyadi, S. (2010). Pengelolaan Limbah Domestik. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tas, Y., Sungur, S. & Öztekin, C. (2019). The Role of Students' Active Participation and Responsibility in Developing Metacognitive Strategies. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 495-507.
- Tee & Ng Pak. (2005). *The Learning Organization*. Singapore: Pearson
- Tasyari, S., Putri, F. N., Aurora, A. A., Nabilah, S., Syahrani, Y. & Suryanda, A. (2021). Identifikasi Media Pembelajaran Pada Materi Biologi Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik di Masa Pandemi Covid-19. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i1.905>

- Ulfi Faizah. (2023). Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* untuk Membekali Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematis Hewan. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana Bandung, Universitas Pendidikan Indonesia.
- UNESCO. (2018). Asia-pacific Guidelines for the Development of National Education for Sustainable Development indicators. Bangkok. UNESCO.
- UNESCO. (2023). Education for Sustainable Development: Integrating ESD into Service Learning. Retrieved from <https://www.unesco.org/education/tlsf>
- Wen, H., Xiao, Y., Hui, E. C. M. & Zhang, L. (2018). Education quality, accessibility, and housing price: Does spatial heterogeneity exist in education capitalization? *Habitat International*, 78(October 2017), 68–82. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.05.012>
- Wibowo, Y. G. & Sadikin, A. (2019). Biology in the 21st-Century: Transformation in biology science and education in supporting the sustainable development goals. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(2), 285–296. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.7956>
- Widyasari, N. & Rosiyanti, H. 2019. Developing material for promoting problem solving ability through bar modeling technique. ICE-STEM. *Journal of Physics Conference Series*. 948 012055. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012055>
- Wiek, A. & Kay, B. (2021). Building Competencies for Climate Action through Service Learning: Insights from a Cross-Disciplinary Program. *Sustainability Science*, 16(4), 1083-1098. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00907-3>
- Zhou, Yang, & Wang. (2020). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *File:///C:/Users/VERA/Downloads/ASKEP\_AGREGAT\_ANAK\_and\_REM\_AJA\_PRINT.Docx*, 21(1), 1–9.
- Zhong, W. & Xu, X. (2019). The Impact of Environmental Policies on Green Innovation. *Journal of Cleaner Production*, 234, 123-134.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3–17. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2)
- Zimmermann, H. T. & Weible, J. L. (2017). Learning in and About Rural Places: Connections and Tensions between Students' Everyday Experience and Environmental Quality Issues in their Community. *Cultural Studies of Science Education*, 12 (1), 7-31.

Zulkarnaen, Riandi & Amprasto. (2023). Analysis of Students' Sustainability Awareness of the Environment. *Journal of Research in Science Education*. 9 (9), 6750-6756. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.3543>