

**Pengembangan E-modul Pencemaran Lingkungan untuk
Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kesadaran Berkelanjutan**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Magister
Pendidikan Program Studi Pendidikan IPA



Oleh:

**Enur Fitriani Dewi Sobari
(1907409)**

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

2022

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

*PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
KESADARAN BERKELANJUTAN**

Oleh:

Enur Fitriani Dewi Sobari

1907409

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam

@Enur Fitriani Dewi Sobari 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2022

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
Difotocopy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

**PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

ENUR FITRIANI DEWI SOBARI

PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
KESADARAN BERKELANJUTAN

Disetujui dan disahkan oleh :

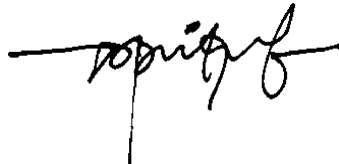
Pembimbing I



Dr. Hernani, M.Si.

NIP. 195904011986011001

Pembimbing II



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si

NIP. 196711091991012001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Pendidikan Alam



Dr. Ida Kaniawati, M.Si.

NIP. 196807031992032001

i

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

*PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas rahmat dan karunia yang Allah SWT berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan E-Modul Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kesadaran Berkelanjutan”. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, karena beliau kita dapat mempelajari ilmu pengetahuan seperti saat ini. Penulisan tesis ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Jurusan Pendidikan IPA, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.

Tesis ini memaparkan hasil penelitian mengenai implementasi elektronik modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD yang diasumsikan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menanamkan kesadaran berkelanjutan siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pada guru untuk mengajarkan materi pencemaran lingkungan dan membantu siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan menanamkan kesadaran berkelanjutan melalui elektronik modul yang dikembangkan.

Penulis telah menyusun tesis ini dengan semaksimal mungkin, namun jika masih terdapat kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Bandung, Juli 2022



Penulis

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan E-modul Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kesadaran Berkelanjutan” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2022



Enur Fitriani Dewi Sobari

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis ucapkan atas rahmat dan karunia yang Allah SWT berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan E-modul Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan kesadaran berkelanjutan”. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, karena beliau kita dapat mempelajari ilmu pengetahuan seperti saat ini. Penulisan tesis ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Jurusan Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis sangat menyadari dalam penyelesaian studi ini banyak pihak yang telah membantu. Maka, melalui tulisan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Hernani, M.Si sebagai Pembimbing I dan Pembimbing Akademik (PA) yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini serta juga telah memberikan bimbingan akademik kepada penulis.
2. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si sebagai Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Dr. H. Riandi M.Si dan bapak Dr. Paed. H. Sjaeful Anwar selaku penguji pada penulisan thesis ini dengan memberikan saran yang membangun.
4. Bapak Prof. Dr. M. Solehuddin, M.Pd., M.A selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia
5. Bapak Prof. Dr. Syihabuddin, M.Pd selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
6. Ibu Dr. Ida Kaniawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi S2 Pendidikan IPA FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan IPA yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan dilaksanakan.

iv

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

8. Bapak Dr.Riandi, M.Si, Ibu Dr.Rini Solihat,M.Si, Bapak Dr.Supian,M.Pd, Ibu Asyifa Junitasari, M.Si, Bapak Joko Cahyo Utomo,M.MT , sebagai validator yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Bapak Hasbi Assidiki Mauluddi, M.Sy sebagai support sistem utama beserta anak-anak tercinta Suhail kayyis hassen dan Shaidan Miqdam hassen yang sudah mengizinkan penulis untuk menyelesaikan perkuliahan dan penyusunan thesis ini
10. Bapak Sobari, Bapak Ade Ramli, Ibu Titi yang senantiasa memberikan doa-doa yang tulus dalam menyelesaikan perkuliahan dan penyusunan thesis ini
11. Ibu Paulina,S.Pd sebagai Guru IPA di sekolah PGRI 10 Kota Bandung yang telah membimbing penulis dalam melakukan penelitian.
12. Teman-teman Angkatan 2019 pendidikan IPA garda terdepan mba Yeni, mba Windy, mba Ivon, Vivit, Anggit, Nira, teh Desi, Ulfa, Uni, Mola, heri yang selalu memberikan motivasi dan doa-doanya selama perkuliahan dan dalam penyusunan tesis penulis.
13. Teman-teman SPs Pendidikan IPA Angkatan 2020 kak andita, mbak Dini, bu theres, Cinta, Aifah, bu santi, pak yuyu, Arizaldi, bapak Andrianus yang senantiasa memberikan motivasi untuk menyelesaikan proses penulisan tesis ini.
14. Seluruh pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu demi satu pada ruang yang terbatas ini, atas partisipasi dan kontribusi yang diberikan sehingga tesis ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal baik dan mendapat imbalan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin

Bandung, Juli 2022



Enur Fitriani Dewi Sobari

v

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ABSTRAK

Pengembangan E-modul Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kesadaran Berkelanjutan

Bahan ajar merupakan suatu komponen utama dalam proses pembelajaran. Keterbatasan bahan ajar yang bermuatan ESD merupakan salah satu peluang mengembangkan e-modul bermuatan ESD untuk menghadapi tantangan abad 21. Salah satu tantangan abad 21 yaitu memiliki keterampilan berpikir kritis dan kesadaran keberlanjutan untuk membentuk masyarakat dengan perilaku hidup berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kesadaran berkelanjutan siswa setelah digunakan e-modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD. Metode penelitian ini adalah mix method dengan *exploratory sequential design*. Sampel dari penelitian ini berjumlah 32 siswa dari salah satu SMP di Kota Bandung. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi, tes essay, angket, dan lembar review. Hasil dari penelitian ini adalah: 1) karakteristik e-modul yang dikembangkan yaitu e-modul bermuatan aspek ESD, keterampilan berpikir kritis dan kesadaran keberlanjutan, ditinjau dari hasil *review* dengan karakteristik *self constructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly*, serta ditinjau dari penggunaan program dengan karakteristik menggunakan akses internet secara penuh (*full Online*) 2) kelayakan e-modul termasuk kedalam kategori “sangat layak” 3) terdapat peningkatan berpikir kritis dengan N-gain sebesar 0,41 dengan kategori sedang, 4) terdapat peningkatan pada kesadaran berkelanjutan siswa dengan N-gain sebesar 0,35 masuk kategori sedang.

Kata Kunci: E-modul, ESD, karakteristik e-modul, keterampilan berpikir kritis, Kesadaran keberlanjutan.

ABSTRACT

E-module Development of Environmental Pollution Materials to Improving Students' Critical Thinking Skills and Sustainability Consciousness

Teaching materials are a major component in the learning process. The limitations of teaching materials containing ESD are an opportunity to develop e-modules with ESD content to meet the challenges of the 21st century. One of the challenges of the 21st century is having critical thinking skills and sustainable development to form a society with sustainable living behavior. This study aims to analyze the improvement of students' critical thinking skills and sustainability consciousness after using the e-modules with ESD content environmental pollution material e-module. This research method is a mix method with exploratory sequential design. The sample of this study amounted to 32 students from one junior high school in the city of Bandung. Data was collected through observation sheets, essay tests, questionnaires, and review sheets. The results of this study are: 1) the characteristics of the e-module developed, namely the e-module contains aspects of ESD, critical thinking skills and consciousness of sustainability, in terms of the results of a review with the characteristics of self-construction, self-contained, stand-alone, adaptive and user friendly, and in terms of the use of programs with the characteristics of using full internet access (full online) 2) feasibility e-module is included in the "very feasible" category 3) there is an increase in critical thinking with score N-gain of 0.41 in the medium category, 4) there is an increase in students' sustainability consciousness with score N-gain of 0.35 in the medium category.

Keywords: E-module, ESD, characteristics of e-module, critical thinking skills, Sustainability Consciousness.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	7
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	7
1.4. Tujuan Penelitian.....	8
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
1.6. Definisi operasional.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
2.1. Bahan Ajar Elektronik Modul (E-Modul).....	12
2.2. Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan (<i>Education For Sustainable Development</i>).....	16
2.3. Kesadaran Berkelanjutan (Sustainability Consciousness).....	20
2.4. Keterampilan Berpikir Kritis (<i>Critical Thinking Skills</i>).....	23
2.5. Kajian Materi Pencemaran Lingkungan.....	27
2.6. Penelitian Relevan.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	33

3.1	Metode dan Desain Penelitian	33
3.2	Partisipan Penelitian	36
3.3	Prosedur Penelitian	36
3.4	Instrumen Penelitian	38
3.5	Analisis Instrumen penelitian	43
3.6	Hasil uji coba instrumen	46
3.7	Teknik Analisis data	47
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		54
4.1	Pengembangan produk	54
4.2	Karakteristik e-modul yang dikembangkan	59
4.3	Hasil Review Pengembangan E-modul	75
4.4	Keterampilan Berpikir kritis.....	89
4.5	Kesadaran Berkelanjutan.....	98
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI dan REKOMENDASI.....		104
5.1	Simpulan.....	104
5.2	Implikasi	105
5.3	Rekomendasi	105
DAFTAR PUSTAKA.....		107
LAMPIRAN -LAMPIRAN.....		115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Keterampilan Abad 21	25
Tabel 2. 2	Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis.....	26
Tabel 2. 3	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Pencemaran Lingkungan	28
Tabel 3. 1	Instrumen Penelitian	38
Tabel 3. 2	Rubrik Penilaian uji keterpahaman teks	40
Tabel 3. 3	Interpretasi Keterpahaman Materi Ajar	40
Tabel 3. 4	Kisi-kisi angket respon siswa	40
Tabel 3. 5	Kategori hasil persentase respon siswa.....	41
Tabel 3. 6	Kisi-kisi lembar review (Ahli Materi)	42
Tabel 3. 7	Kisi-kisi lembar review (Ahli Bahasa)	42
Tabel 3. 8	Kisi-kisi lembar review (Ahli Media).....	42
Tabel 3. 9	Kisi-kisi lembar review praktisi Pendidikan.....	43
Tabel 3. 10	Hasil penilaian ahli terhadap intrumen keterampilan berpikir kritis ...	44
Tabel 3. 11	Hasil penilaian ahli intrumen kuesioner kesadaran berkelanjutan.....	44
Tabel 3. 12	Interpretasi Validitas Butir Soal	45
Tabel 3. 13	Interpretasi Nilai Validitas Item	45
Tabel 3. 14	Interpretasi Nilai Reliabilitas	46
Tabel 3. 15	Data Analisis Uji Coba Angket <i>Sustainability Consciousness</i>	47
Tabel 3. 16	Hasil Uji tes soal Keterampilan berpikir kritis	47
Tabel 3. 17	Bobot Pernyataan Validitas e-modul	48
Tabel 3. 18	Kategori Validitas E-modul.....	48
Tabel 3. 19	Interpretasi Berpikir Kritis.....	49
Tabel 3. 20	Interpretasi N-gain	50
Tabel 3. 21	Persentasi Sustainability Consciousness.....	51
Tabel 3. 22	Interpretasi N-Gain	52
Tabel 4. 1	Analisis Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran Kompetensi (IPK) Kelas VIII SMP.....	57

Tabel 4. 2	Karakteristik e-modul berdasarkan hasil validator ahli materi	64
Tabel 4. 3	Karakteristik e-modul berdasarkan lembar review oleh ahli bahasa ..	65
Tabel 4. 4	Karakteristik e-modul berdasarkan lembar review ahli media	66
Tabel 4. 5	Karakteristik e-modul berdasarkan lembar review praktisi pendidikan	67
Tabel 4. 6	Hasil Angket Respon Siswa.....	72
Tabel 4. 7	Fungsi ikon pada desain emodul yang dikembangkan	74
Tabel 4.8	Daftar saran terhadap e-modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD	76
Tabel 4. 9	Penilaian kelayakan e-modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD	79
Tabel 4.10	Rata-Rata Penilaian Kelayakan E-Modul Materi Pencemaran Lingkungan bermuatan ESD.....	80
Tabel 4.11	Daftar saran ahli bahasa terhadap e-modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD	81
Tabel 4.12	Penilaian E-Modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD pada aspek kelayakan bahasa.	83
Tabel 4. 13	Daftar saran/komentar ahli media terhadap e-modul materi pencemaran lingkungan berbasis ESD	84
Tabel 4.14 .	Penilaian E-Modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD pada aspek kegrafikan oleh Ahli Media.	84
Tabel 4.15	Hasil Review E-modul Materi Pencemaran Lingkungan bermuatan ESD oleh Ahli Media	85
Tabel 4.16	Daftar saran/komentar praktisi pendidikan terhadap e-modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD.....	86
Tabel 4. 17	Penilaian E-Modul materi pencemaran lingkungan bermuatan ESD oleh praktisi Pendidikan.....	86
Tabel 4. 18	Rekapitulasi hasil review oleh validator	89
Tabel 4. 19	indikator keterampilan berpikir kritis dan indikator soal.....	89
Tabel 4. 20	Analisis Deskriptif Hasil Pretest Keterampilan Berpikir Kritis.....	91

Tabel 4. 21 Analisis Deskriptif Hasil Posttest Keterampilan Berpikir Kritis	94
Tabel 4. 22 Hasil Analisis Normalitas dan Uji Hipotesis Keterampilan Berpikir Kritis	95
Tabel 4. 23 N-Gain Keterampilan Berpikir Kritis	97
Tabel 4. 24 Hasil Nilai Data Awal Kesadaran berkelanjutan	98
Tabel 4. 25 Hasil Nilai Data Akhir Kesadaran berkelanjutan	99
Tabel 4.26 Hasil Analisis Normalitas dan Uji Hipotesis Kesadaran berkelanjutan	99
Tabel 4. 27 N-Gain Kesadaran Berkelanjutan	100
Tabel 4. 28 N-gain tiap Kategori Kesadaran berkelanjutan.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Hasil survey implementasi konteks ESD dalam pembelajaran	2
Gambar 1. 2 Hasil Survey bahan ajar yang sering digunakan oleh guru.....	4
Gambar 1. 3 Hasil survey bahan ajar yang digunakan siswa.....	5
Gambar 2. 1 Skema Prinsip Pembangunan Berkelanjutan.....	20
Gambar 2. 2 Representasi konseptual Kesadaran Berkelanjutan	22
Gambar 2. 3 Framework 21 st Century Skills	25
Gambar 2. 4 Diagram alur masalah pencemaran lingkungan dalam pembangunan berkelanjutan.....	29
Gambar 2. 5 Model ESD.....	30
Gambar 2. 6 Keterkaitan Aspek ESD dengan Materi Pencemaran Lingkungan ..	31
Gambar 3. 1 Desain Exploratory Sequential.....	33
Gambar 3. 2 Prosedur <i>Sequential Exploratory</i> dalam Penelitian	37
Gambar 4. 1 Hasil Survey tentang Pendidikan Pembangunan Berkelanjutan.....	54
Gambar 4. 2 Hasil survey kebutuhan bahan ajar berbasis ESD	55
Gambar 4. 3 Hasil survei bahan ajar yang sering digunakan.....	55
Gambar 4. 4 Hasil survei buku pegangan siswa selain buku paket	56
Gambar 4. 5 Hasil survey adanya bahan ajar alternatif	56
Gambar 4. 6 Hasil Observasi kemampuan berpikir kritis Siswa	59
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Persentase Pretest Kategori Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	91
Gambar 4. 8 Hasil Pretest Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Indikator	92
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Posttest Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	93
Gambar 4. 10 Hasil Posttest Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Indikator	94
Gambar 4. 11 Peningkatan Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kritis	95
Gambar 4.12 Peningkatan Hasil Pretest dan Posttest Pada Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	96

Gambar 4.13 Peningkatan rata-rata pretest dan posttest *sustainability consciousness*
.....100

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian.....	116
Lampiran 2 Surat keterangan penelitian	117
Lampiran 3 Lembar Review Ahli Materi.....	118
Lampiran 4 Instrumen lembar review ahli Bahasa	120
Lampiran 5. Instrumen Lembar review ahli media.....	121
Lampiran 6. Lembar review praktisi Pendidikan.....	123
Lampiran 7 Hasil Penilaian Kelayakan E-modul Ahli Materi (1)	125
Lampiran 8 Hasil peenilaian kelayakan oleh ahli materi (2)	127
Lampiran 9 Hasil Penilaian Kelayakan oleh ahli materi (3).....	130
Lampiran 10. Hasil penilaian kelayakan ahli bahasa.....	132
Lampiran 11 Hasil Penilaian kelayakan oleh ahli media.....	134
Lampiran 12 Hasil Penilaian kelayakan oleh praktisi Pendidikan.....	136
Lampiran 13 Kisi-Kisi Soal Essay Keterampilan Berpikir Kritis.....	138
Lampiran 14 Instrumen penilaian validasi keterampilan berpikir kritis	149
Lampiran 15 Rubrik penilaian soal Esay	164
Lampiran 16 Soal Tes keterampilan Berpikir Kritis.....	166
Lampiran 17 Instrumen Angket Kesadaran Berkelanjutan.....	172
Lampiran 18 Kisi-kisi Instrumen Kesadaran berkelanjutan	175
Lampiran 19 Angket profil kesadaran Berkelanjutan	178
Lampiran 20 Lembar Angket respon Siswa.....	179
Lampiran 21 Lembar Uji Keterpahaman teks.....	181
Lampiran 22 Contoh jawaban siswa pada soal keterampilan berpikir kritis	183
Lampiran 23 Tampilan E-modul Materi Pencemaran Lingkungan	186
Lampiran 24 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	193
Lampiran 25 Hasil Pretest Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	201
Lampiran 26 Hasil Postest Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	202
Lampiran 27. N-gain keterampilan berikir kritis	203
Lampiran 28 Rekapitulasi Data awal Angket Kesadaran Berkelanjutan Siswa ..	205

Lampiran 29 Nilai Data Awal Kesadaran Berkelanjutan	207
Lampiran 30 Rekapitulasi Data akhir Angket Kesadaran Berkelanjutan Siswa..	208
Lampiran 31 Nilai Data Akhir Kesadaran Berkelanjutan.....	210
Lampiran 32 Hasil N-gain Kesadaran Berkelanjutan	211
Lampiran 33 Dokumentasi Penelitian.....	212

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, I. J., Perkasa, M., Satriawan, M., & Irwansyah, M. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran Karakter ESD untuk Meningkatkan Sikap Abad 21 Siswa SMA. *Seminar Nasional Taman Siswa Bima*, 1(1).
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Jakarta: PT Bumi Aksara. *Manajemen Penelitian*.
- Arsyad, A. (2004). Azhar Arsyad, Media Pembelajaran,. In 2004.
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., & Stoltenberg, U. (2007a). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(4), 416–430. <https://doi.org/10.1108/14676370710823582>
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., & Stoltenberg, U. (2007b). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(4). <https://doi.org/10.1108/14676370710823582>
- Berglund, T., & Gericke, N. (2016). Separated and integrated perspectives on environmental, economic, and social dimensions – an investigation of student views on sustainable development. *Environmental Education Research*, 22(8). <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1063589>
- Berglund, T., Gericke, N., & Chang Rundgren, S. N. (2014). The implementation of education for sustainable development in Sweden: investigating the sustainability consciousness among upper secondary students. *Research in Science and Technological Education*, 32(3). <https://doi.org/10.1080/02635143.2014.944493>
- Courtenay-Hall, P., & Rogers, L. (2002). Gaps in Mind: Problems in Environmental Knowledge-Behaviour Modelling Research. *Environmental Education Research*, 8(3), 283–297. <https://doi.org/10.1080/13504620220145438>
- Creswell, John W. (2013). *Research Design _ Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches*. Sage Publication.
- Creswell, John A. (2014). *Mixed Methods Designs*. Sage Publication.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas

- Depdiknas. (2009). *Penilaian Hasil Belajar*, Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidikan Dan Tenaga Kependidikan. Jakarta: Depdiknas
- Dewata, I., & Danhas, Y. H. (2018). *Pencemaran Lingkungan* (1st ed.). Rajagrafindo Persada.
- Ditjen Sekolah Dasar dan sekolah Menengah, Kemendikbud. (2017). *Prosedur Panduan Penyusunan Modul*. Jakarta.
- Dores, O. J., Wibowo, D. C., & Susanti, S. (2020). Analisis kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada mata pelajaran matematika. *J-Pimat*, 2 No.2.
- Ekamilasari, P. P. (2021). Critical thinking skills and sustainability awareness for the implementation of education for sustainable development. *Journal of Science Education Research Journal*, 2021(1), 46–53. www.journal.uny.ac.id/jser
- Eliyawati. *at.all.*, 2022. Internatinal Conference Science And Mathematics 2022. Bandung
- Ennis, R. H. (1996). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. Presentation at the Sixth International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, MA, July, 1994.* Faculty.Education.Illinois.Edu.
- Ennis, R. H., & Weir, E. (1985). The Ennis-Weir critical thinking essay test: An instrument for teaching and testing. Midwest Publications. In *Journal of Reading* (Issue 34:6).
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts* (5th ed.). The California Academic Press.
- Firman, H. (2006, March). *Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan*.
- Fuadah, Mir'atul. (2016). Pengembangan R-Modul Struktur Kontrol Percabangan untuk Siswa Kelas X RPL di SMKN 3 Yogyakarta. *E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta*, 6 (3)
- Fitrianur, S., & Hamdu, G. (2021). Modul Berbasis Esd Topik “Pentingnya Air Bersih Bagi Kehidupanku” Di Sekolah Dasar. In *JKPD) Jurnal Kajian Pendidikan Dasar* (Vol. 6).

- Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T., & Olsson, D. (2019a). The Sustainability Consciousness Questionnaire: The theoretical development and empirical validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development. *Sustainable Development*, 27(1), 35–49. <https://doi.org/10.1002/sd.1859>
- Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T., & Olsson, D. (2019b). The Sustainability Consciousness Questionnaire: The theoretical development and empirical validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development. *Sustainable Development*, 27(1), 35–49. <https://doi.org/10.1002/sd.1859>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Division, Measurement and Research Methodology
- Halilah, - (2020) Rancang Bangun E-Book Interaktif Pada Topik Hukum Gravitasi Newton. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Herawati, Nita. Sunarya., & Muhtadi, Ali. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 5 (2)
- Jack R Fraenkel, & Wallen, N. E. (2008). How to Design and Evaluate Research in Education, 7th Edition. In *Journal of Visual Languages & Computing* (Vol. 11, Issue 3).
- Jatnika, A. W.. 2007. Tingkat Keterbacaan Wacana Sains dengan Teknik Klos. *Jurnal Sositologi*, 10 (6): 196-200.
- Kebijakan, P., Penelitian, B., Kementerian, P., & Nasional, P. (2010). *Model Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (Education For Sustainable Development/ESD) Ringkasan Eksekutif*.
- Kemdikbud. (2021). *Latar Belakang profil Pancasila*.
- Kimianti, F. (2019). *Pengembangan E-modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan berpikir kritis dan literasi sains* [Thesis]. Program Studi pendidikan Sains Pascasarjana UNY.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Environmental Education Research, 8(3).
<https://doi.org/10.1080/13504620220145401>

- Kosasih, E., 2021. Pengembangan bahan Ajar. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Kustanti, F. (2013). *Pengembangan E-modul IPA berbasis Service Learning dengan tema “pencemaran Udara” untuk meningkatkan keterampilan berpikir Kritis Siswa SMP kelas VII.*
- Laili, I., Ganefri., Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3 (3)
- Larasati, A, D., Lepiyanto, A., Sutanto, A., Asih, T. (2020). Pengembangan EModul Terintegrasi Nilai-nilai Islam Pada Materi Sistem Respirasi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 4 (1)
- Leicht, A. Heiss, J. Byun, W. J. (2018). Issues and trends in Education for Sustainable Development. In *UNESCO Publishing*.
- Leiserowitz, A. A., Kates, R. W., & Parris, T. M. (2006). Sustainability values, attitudes, and behaviors: A review of multinational and global trends. *Annual Review of Environment and Resources*, 31. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.31.102505.133552>
- Listiawati, N. (2013). Pelaksanaan Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan oleh Beberapa Lembaga. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 19(3). <https://doi.org/10.24832/jpnk.v19i3.302>
- Marcos-Merino, J. M., Corbacho-Cuello, I., & Hernández-Barco, M. (2020). Analysis of sustainability knowingsness, attitudes and behavior of a Spanish pre-service primary teachers sample. *Sustainability (Switzerland)*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/SU12187445>
- Mardiah, N. R., Hamdu, G., Nur, L., Guru, P., Dasar, S., & Pendidikan Indonesia, U. (2021). *Analisis Muatan Kompetensi Berpikir Kritis dan Topik ESD dalam Pembelajaran Daring di Sekolah Dasar. 9 no.3.*
- Ngabekti, S., Tandjung, S. D., Rijanta, R., & Wuryadi. (2012). Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan di Pondok Pesantren. *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS.*

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- N.L.P.W. Pratiwi, N. Dantes, & D.G.H. Divayana. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Education For Sustainable Development Menggunakan Flip Pdf Professional Pada Muatan Pelajaran Ipa Tema Lingkungan Sahabat Kita Untuk Siswa Kelas V. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(2), 157–169. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v11i2.661
- Olsson, D. (2014). Young Peoples “Sustainability Consciousness” : Effects of ESD Implementation in Swedish Schools [Karlstad University]. <https://www.divaportal.org/smash/get/diva2:749142/fulltext01.pdf>
- Olsson, D., & Gericke, N. (2016). The adolescent dip in students’ sustainability consciousness - Implications for education for sustainable development. *Journal of Environmental Education*, 47(1). <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1075464>
- Osborne, R., Kriese, P., Tobey, H., & Johnson, E. (2009). Putting It All Together: Incorporating “SoTL Practices” for Teaching Interpersonal and Critical Thinking Skills in an Online Course. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 4. <https://doi.org/10.46504/04200904os>
- Pauw, J. B. de, Gericke, N., Olsson, D., & Berglund, T. (2015). The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability (Switzerland)*, 7(11), 15693–15717. <https://doi.org/10.3390/su71115693>
- Perkasa, M. (2017). Pembelajaran Kimia Berorientasi Sustainable Development untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa Terhadap Lingkungan Sustainable Chemistry Oriented on Chemistry Learning to Increase Student Awareness to the Environment. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, VI(2).
- Permendikbud Nomor 36 Tahun 2018*. Peraturan Menteri Pendidikan dan kebudayaan republik indonesia.
- Permatasari, E., A, Mudakir, I, Fikri, K. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Adobe Flash Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Untuk Kelas IX MIPA SMA. Sainfika. (19)
- Prabawani, B. (2021). *Education for Sustainable Development pembentukan karakter dan perilaku berkelanjutan :SDGs Center* (M. A. Yaqin, Ed.). Arti Bumi Intaran. <https://www.researchgate.net/publication/351420186>

Enur Fitriani Dewi Sobari, 2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KESADARAN BERKELANJUTAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Prasetyowati E N, Suyatno, S. (2016). *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. p 67-74
- Prastowo, Andi. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Prastowo, Andi. (2014). *Pengembangan bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group
- Priyanthi, K. aris., Agustini, K., & Santyadiputra, S. G. (2017). Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus : Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1). <https://doi.org/10.23887/karmapati.v6i1.9267>
- Purwanto. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset
- Puslitbang dan Kemdiknas. (2010). *Model Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (Education for Sustainable Development/ESD) melalui*.
- Rachmah, A., Rosha, J. M., & Vani, N. D. (2018a). Desain Modul Elektronik Berbasis 3D PageFlip Professional Untuk Materi Usaha dan Energi Aulia. *Physics Education*, 1(2).
- Rachmah, A., Rosha, J. M., & Vani, N. D. (2018b). *Desain Modul Elektronik Berbasis 3D PageFlip Professional Untuk Materi Usaha dan Energi*. <https://www.researchgate.net/publication/326623917>
- Riduwan, S. (2011). *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Cetakan Ke-4, Bandung : Alfabeta. In *Bandung : Alfabeta*.
- Rosida. (2017b). *Pengembangan bahan Jar E-book interaktif untuk Menumbuhkan Keterampilan berpikir kritis Siswa Pada Materi Dampak Pencemaran Bagi kehidupan* [Thesis]. Program Pascasarjana Magister keguruan IPA fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas lampung.
- Satriawati, H. (2015). *Pengembangan E-Modul Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X Smkn 3 Yogyakarta*. Fakultas Teknik.

- Schafersman, S. D. (1991). *An Introduction To Critical Thinking Introduction to Critical Thinking*. <http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>
- Segera, N. B. (2015). *Education For Sustainable Development (Esd) Sebuah Upaya Mewujudkan Kelestarian Lingkungan*. *Sosio Didaktika: Social Science Education Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.15408/sd.v2i1.1349>
- Sepriyatnti, N., Nuri, L. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Realistic Mathematic Education pada Materi Sistem Persamaan Linear. *Math Educa Journal*. 1 (1)
- Suryani, K, Utami, I., S, Khairudin, Ariska, Rahmadani, A., F. 2020. Pengembangan Modul Digital berbasis STEM menggunakan Aplikasi 3D FlipBook pada Mata Kuliah Sistem Operasi. *Jurnal Mimbar Ilmu*. 25 (3)
- Suwarto, R. S., Sanjaya, Y., & Solihat, R. (2021). Implementation of Education for Sustainable Development and Pupils' Sustainability Consciousness in Adiwiyata School and ESD-Based School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012153>
- Soemarwoto, O. (2001). Analisis Dampak Lingkungan, Yogyakarta. *Analisis Dampak Lingkungan, Yogyakarta*.
- Tocharman, M. (2009). Seri Pembelajaran. Diklat/ Bimtek Ktsp Dit. Pembinaan SMA : Depdiknas
- Triling, B., & Fadel. (n.d.). *21 Firts Century Skills : Learning For Life In Our Times*.
- Tristananda, P. W. (2018). Membumikan Education Sustainable development (ESD) di Indonesia dalam Menghadapi isu Global. *Purwadita*, 2, 42–49.
- UNESCO. (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014)_ international implementation scheme - UNESCO Digital Library*. UNESCO's workshop.
- UNESCO. (2007). UN Decade of Education for Sustainable Development (DESD 2005-2014): The First Two Years. *Chemistry &*
- UNESCO. (2013). Proposal for Global Action Programme on Education for Sustainable Development. In *Unesco* (Issue November 2013).

- UNESCO. (2015). Sustainable Development Goals - Resources for educators. In *SDG Resources for Educators - Quality Education*.
- UNESCO, UNICEF, Bank, T. W., UNFPA, UNDP, Women, U., & UNHCR. (2015). Education 2030, Incheon Declaration and Framework for Action. *World Education Forum 2015*.
- Wijaya, C. (1988). Upaya Pembaharuan dalam Pendidikan dan Pengajaran. Bandung: CV Remaja Karya
- Zeman, A. (2001). Consciousness. In *Brain* (Vol. 124).
- Zubaidah, S. (2010, January). BerpikirKritis: Kemampuan Berpikir tingkat Tinggi yang dapat Dikembnagkan melalui Pembelajaran Sains. *Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia*.