

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD)* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
pada Jurusan Tadris Biologi



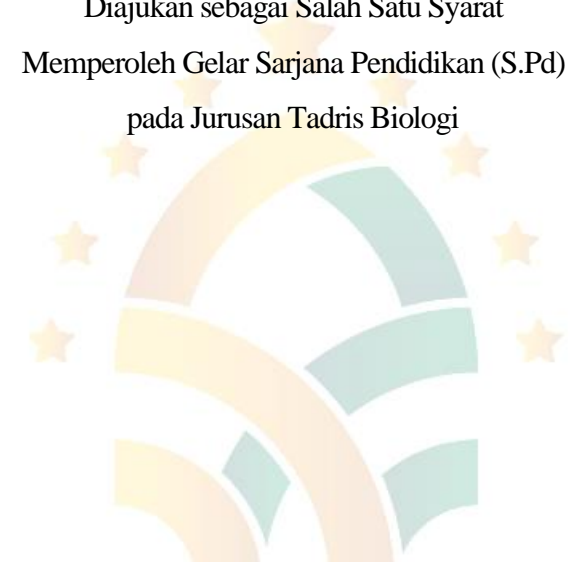
ARIS KANA
2281060027

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
SIBER SYEKH NURJATI CIREBON
2026 M/1447 H

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
pada Jurusan Tadris Biologi



ARIS KANA
2281060027

UINSSC

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
SIBER SYEKH NURJATI CIREBON
2026 M/1447 H**

ABSTRAK

Aris Kana : **Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem**

Perkembangan teknologi serta meningkatnya kompleksitas permasalahan lingkungan menuntut pembelajaran Biologi yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir sistem pada peserta didik. Namun, ketersediaan bahan ajar yang mengintegrasikan konsep *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam pembelajaran Biologi masih terbatas, khususnya pada materi perubahan lingkungan. Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan bahan ajar berbasis teknologi yang mampu memfasilitasi pemahaman siswa terhadap keterkaitan antar komponen dalam sistem lingkungan secara holistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis ESD yang memiliki tingkat kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas dalam meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Sumber. Teknik pengumpulan data meliputi lembar validasi pakar, angket kepraktisan, serta tes keterampilan berpikir sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis ESD memperoleh kategori sangat layak berdasarkan validasi pakar materi dengan nilai 0,90 dan pakar media dengan nilai 0,92. Hasil angket kepraktisan menunjukkan persentase sebesar 86% dengan kategori sangat praktis. Uji efektivitas menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir sistem siswa dengan nilai N-gain pada kelas eksperimen sebesar 0,60 dan pada kelas kontrol sebesar 0,42 yang keduanya termasuk dalam kategori sedang. Hasil uji *t* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang menunjukkan adanya perbedaan peningkatan keterampilan berpikir sistem antara kedua kelas. Temuan tersebut menunjukkan bahwa e-modul berbasis ESD layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran Biologi untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem siswa.

Kata Kunci: E-modul, *Education for Sustainable Development* (ESD), Perubahan Lingkungan, Keterampilan Berpikir Sistem.

ABSTRAC

Aris Kana : **Development of an E-Module Based on Education for Sustainable Development (ESD) to Enhance Systems Thinking Skills**

Technological developments and the increasing complexity of environmental problems demand Biology learning that is able to develop systems thinking skills in students. However, the availability of open materials that integrate the concept of Education for Sustainable Development (ESD) into Biology learning is still limited, especially on environmental change material. This condition encourages the need to develop technology-based teaching materials that can facilitate students' understanding of the relationships between components in the environmental system holistically. This study aims to develop an ESD-based e-module that has a level of feasibility, practicality, and effectiveness in improving students' systems thinking skills. This study uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research subjects were grade X students of SMA Negeri 1 Sumber. Data collection techniques included expert validation sheets, practicality questionnaires, and systems thinking skills tests. The results showed that the ESD-based electronic module obtained a very feasible category based on validation by material experts with a value of 0.90 and media experts with a value of 0.92. The results of the practicality questionnaire showed a percentage of 86% with a very practical category. The effectiveness test showed an increase in students' systems thinking skills with an N-gain value of 0.60 in the experimental class and 0.42 in the control class, both of which are in the moderate category. The t-test results showed a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a difference in the increase in systems thinking skills between the two classes. These findings indicate that the ESD-based e-module is feasible, practical, and effective for use in Biology learning to improve students' systems thinking skills.

Kata Kunci: E-Module, Education for Sustainable Development (ESD), Environmental Change, Systems Thinking Skills.

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM

Disusun Oleh:

ARIS KANA
NIM 2281060027

Menyetujui,

Pembimbing 1



Dr. H. Djohar Maknun, M.Si.
NIP. 19651004 200003 1 003

Pembimbing 2



Bambang Ekanara, M.Pd.
NIP. 19881114 201903 1 003

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Tadris Biologi



Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd.
NIP. 19771229 200501 2 005

NOTA DINAS

Kepada Yth.,
Ketua Jurusan Tadris Biologi
UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon
di Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Setelah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap penelitian skripsi berikut ini:

Nama : Aris Kana

NIM : 2281060027

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem

Kami sepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati Cirebon untuk dimunaqosyahkan. Oleh karena itu nota dinas ini diserahkan untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Cirebon, 30 Maret 2026

Pembimbing 1



Dr. H. Djohar Maknun, M.Si.
NIP. 19651004 200003 1 003

Pembimbing 2



Bambang Ekanara, M.Pd.
NIP. 19881114 201903 1 003

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “*Pengembangan E-Modul Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem*” oleh ARIS KANA, NIM 2281060027, telah di-*munaqosyah*-kan pada tanggal 27 Maret 2026 dihadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati Cirebon.

Tim <i>munaqosyah</i>	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd. NIP 19771229 200501 2 005	<u>30-03-2026</u>	
Sekretaris Jurusan Dr. Yuyun Maryuningsih, S.Si., M.Pd. NIP 19761125 201101 2 006	<u>30-03-2026</u>	
Penguji I Prof. Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd. NIP 19690828 2000901 2 001	<u>30-03-2026</u>	
Penguji II Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd. NIP 19771229 200501 2 005	<u>30-03-2026</u>	
Pembimbing I Dr. H. Djohar Maknun, M.Si NIP. 19651004 200003 1 003	<u>30-03-2026</u>	
Pembimbing II Bambang Ekanara, M.Pd. NIP. 19881114 201903 1 003	<u>30-03-2026</u>	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.


Dr. H. Saifuddin, M.Ag. A
NIP. 197220107 200312 1 001

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Aris Kana
Tempat, Tanggal Lahir : Indramayu, 24 Juli 2003
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Daniman
Nama Ibu : Sukeni
Telp. / Hp : 089664475813
E-Mail : ariskana2345@gmail.com
Alamat Lengkap : Desa Longok blok desa
Rt 05 Rw 02 Kec. Sliyeg
Kab. Indramayu

Riwayat Pendidikan

1. RA Nuruttaqwa
2. SD Negeri 2 Longok
3. SMP Negeri 3 Sliyeg
4. SMA Negeri 1 Sliyeg
5. UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon

Pengabdian dan Riwayat Organisasi :

1. Anggota Biro Kaderisasi PMII Rayon Pelangi Tarbiyah Periode 2023-2024
2. Kepala Departemen Komunikasi dan Informasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon Periode 2024-2025
3. Kepala Dinas Komunikasi dan Digital Dewan Eksekutif Mahasiswa (DEMA) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon Periode 2025-2026

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development (ESD)* pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M.Ag, Rektor UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon
2. Dr. H. Saifuddin, M.Ag, Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
3. Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd, Ketua Jurusan Tadris Biologi
4. Dr. Yuyun Maryuningsih, M.Pd, Sekretaris Jurusan Tadris Biologi
5. Dr. H. Djohar Maknun, M.Si., dan Bambang Ekanara, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Tadris Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta pengalaman selama masa perkuliahan.
7. H. Nugro Wicokro, S.Pd., M.Pd.I., Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Sumber, yang telah memberikan izin peneliti untuk melaksanakan penelitian.
8. Abdul Syukur, M.Pd., selaku Guru Mata Pelajaran Biologi kelas X SMA Negeri 1 Sumber yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan kepada penulis sejak kegiatan PLP hingga pelaksanaan penelitian ini.

9. Siswa dan siswi kelas X.1 dan X.3 SMA Negeri 1 Sumber yang telah berpartisipasi dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Kedua orang tua, Bapak Daniman dan Ibu Sukeni yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini. Serta kakak Almh. Suci Arti, Uus Tacarnendi, dan Atar Kadi yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Pemilik NIM 2281060102, yang telah menjadi spesial partner bagi penulis selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan. Terima kasih atas dukungan, perhatian, serta kebersamaan yang selalu diberikan, sehingga penulis memiliki ruang untuk berbagi cerita, melewati berbagai tantangan, serta tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman kelas *Biology Axiomatic* yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama masa perkuliahan sehingga menjadi bagian dari perjalanan penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
13. Sahabat seperjuangan *Biology Movement* yang telah menjadi ruang untuk tumbuh, belajar, berjuang, serta berproses bersama selama menjalani masa perkuliahan.
14. Terakhir sebelum penulis akhiri, “*Sebagian anak memang terlahir beruntung ditengah keluarga yang berkecukupan. Sisanya lebih beruntung lagi karena hidup dalam keterbatasan, tetapi memiliki keteguhan hati dan semangat untuk terus berjuang*” kalimat tersebut pernah penulis baca dan menjadi pengingat sekaligus penguat bagi penulis dalam menjalani proses hingga mencapai titik ini.
15. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah hingga sampai pada titik ini. Semoga setiap proses yang telah dilalui menjadi pelajaran berharga untuk melangkah lebih baik di masa yang akan datang.

Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan hanya merupakan bagian kecil dari pengembangan ilmu pengetahuan. Meskipun demikian, penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pendidikan serta menjadi langkah awal bagi penulis untuk terus berkarya di masa yang akan datang. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dari lubuk hati yang paling dalam.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cirebon, 30 Maret 2026



Aris Kana



PERNYATAAN OTENTISITAS SKRIPSI

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Sistem”** ini beserta seluruh isinya merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi atau apapun yang dijatuhkan kepada saya dengan peraturan yang berlaku. Apabila dikemudian hari adanya penyelenggaraan terhadap etika keilmuan, atau ada klaim terhadap keaslian karya yang telah saya buat ini.

Cirebon, 30 Maret 2026

Yang membuat pernyataan,



Aris Kana

NIM 2281060027

UINSSC
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRAC	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
NOTA DINAS	iv
PENGESAHAN	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
PERNYATAAN OTENTISITAS SKRIPSI	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Pengembangan.....	12
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	12
G. Manfaat Pengembangan.....	13
H. Asumsi Pengembangan	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	16
A. Teori Variabel	16
1. Filosofi Penelitian	16
2. Bahan Ajar	17
3. E-Modul	21
4. <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i>	25
5. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning (PjBL)</i>	29
6. Materi Perubahan Lingkungan.....	30

7.	Keterampilan Berpikir Sistem.....	32
8.	Pengembangan Model ADDIE	33
B.	Penelitian Terdahulu	34
BAB III	METODE PENELITIAN.....	43
A.	Model Pengembangan.....	43
B.	Prosedur Pengembangan	44
C.	Desain Uji Coba Produk.....	47
1.	Uji Coba Terbatas	47
2.	Uji Coba Luas	48
3.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	48
4.	Teknik Analisis Data.....	54
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	61
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal.....	61
1.	Analisis (<i>Analysis</i>)	61
2.	Desain (<i>Design</i>).....	66
3.	Pengembangan (<i>Development</i>).....	67
4.	Implementasi (<i>Implementation</i>)	84
5.	Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	85
B.	Hasil Penelitian	85
1.	Hasil Validasi Produk	85
2.	Hasil Uji Coba Terbatas	87
3.	Hasil Uji Coba Luas	92
C.	Revisi Produk	99
1.	Revisi Pasca Validasi	99
2.	Revisi Pasca Uji Coba.....	101
D.	Kajian Produk Akhir	102
1.	Kelayakan E-Modul berbasis ESD materi perubahan lingkungan.....	102
2.	Kepraktisan E-Modul berbasis ESD materi perubahan lingkungan	106
3.	Efektivitas E-Modul berbasis ESD untuk meningkatkan keterampilan berpikir sistem materi perubahan lingkungan	109
E.	Evaluasi Penelitian dan Produk.....	120

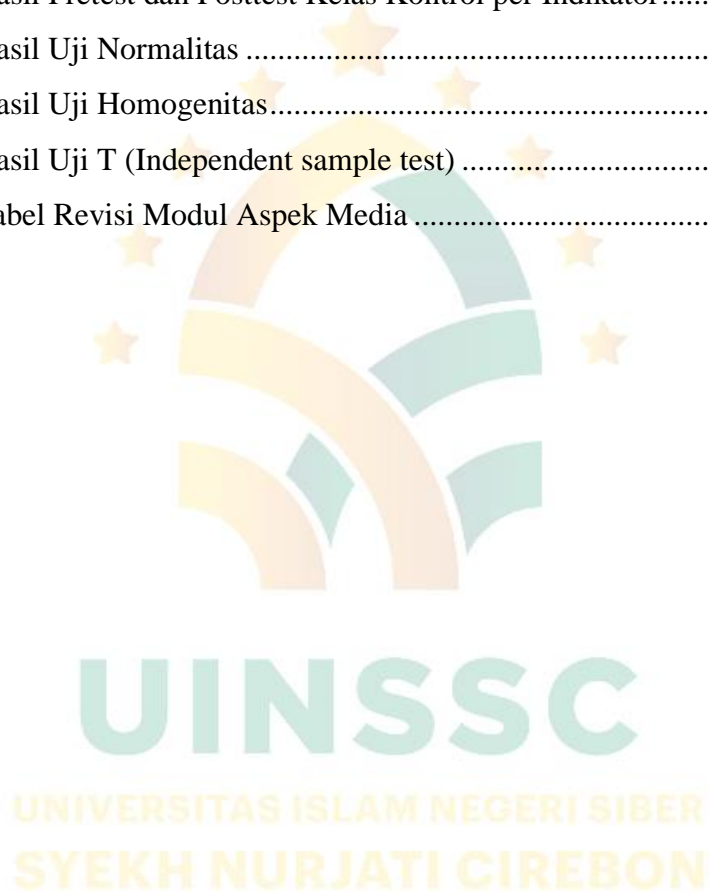
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	122
A. Kesimpulan.....	122
B. Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	124



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Indikator Berpikir Sistem.....	33
Tabel 2.2 <i>Research And Development</i> (R&D).....	35
Tabel 2.3 Modul Elektronik	36
Tabel 2.4 <i>Education For Sustainable Development</i> (ESD)	37
Tabel 2.5 Berpikir Sistem	38
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	49
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media	49
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Angket Kepraktisan	49
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	50
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Angket Kepraktisan.....	50
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Soal Pilihan Ganda.....	52
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Soal Essai	53
Tabel 3.8 Skala Penilaian Validasi Ahli	54
Tabel 3.9 Kategori Validitas Koefisiensi Aiken's V	55
Tabel 3.10 Hasil Validasi Modul Elektronik Aspek Materi	55
Tabel 3.11 Hasil Validasi Modul Elektronik Aspek Media.....	56
Tabel 3.12 Hasil Validasi Angket Respon Siswa.....	56
Tabel 3.13 Hasil Validasi Instrumen Tes.....	57
Tabel 3.14 Skala Angket Respon Siswa	57
Tabel 3.15 Persentase Kepraktisan	58
Tabel 3.16 Penilaian Hasil Belajar Siswa	59
Tabel 4.1 Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	63
Tabel 4.2 Struktur E-Modul	66
Tabel 4. 3 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken's E-Modul Aspek Materi.....	86
Tabel 4.4 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken's E-Modul Aspek Media	86
Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken's Angket Respon	86
Tabel 4.6 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken's Instrumen Tes.....	87
Tabel 4.7 Tabel Hasil Uji Coba Terbatas Soal.....	88

Tabel 4.8 Tabel Hasil Uji Coba Terbatas Modul Elektronik	89
Tabel 4.9 Tabel Analisis Nilai Validitas Angket	90
Tabel 4.10 Tabel Analisis Nilai Reliabilitas Angket	91
Tabel 4.11 Hasil Validasi Produk dan Instrumen	92
Tabel 4.12 Hasil Angket Kepraktisan E-Modul.....	93
Tabel 4.13 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	94
Tabel 4.14 Hasil Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen per Indikator	96
Tabel 4.15 Hasil Pretest dan Posttest Kelas Kontrol per Indikator.....	96
Tabel 4.16 Hasil Uji Normalitas	98
Tabel 4.17 Hasil Uji Homogenitas.....	98
Tabel 4.18 Hasil Uji T (Independent sample test)	99
Tabel 4.19 Tabel Revisi Modul Aspek Media	100



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Kedudukan Penelitian	40
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir	41
Gambar 3.1 Pengembangan ADDIE	44
Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan	46
Gambar 4.1 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik	63
Gambar 4.2 Tampilan Pengeditan Menggunakan Aplikasi <i>Canva</i>	68
Gambar 4.3 Desain Sampul E-Modul	69
Gambar 4.4 Kata Pengantar	70
Gambar 4.5 Daftar Isi	71
Gambar 4.6 Daftar Gambar	72
Gambar 4.7 Tujuan Pembelajaran	73
Gambar 4.8 Peta Konsep	74
Gambar 4.9 Petunjuk Penggunaan	75
Gambar 4.10 Selayang Pandang ESD	76
Gambar 4.11 Selayang Pandang SDGs 13	77
Gambar 4.12 Indikator Berpikir Sistem	78
Gambar 4.13 Kegiatan Pembelajaran	79
Gambar 4.14 Glosarium	80
Gambar 4.15 Daftar Pustaka	81
Gambar 4.16 Profil Penulis	82
Gambar 4.17 Penyusunan E-Modul menggunakan Aplikasi <i>Heyzine</i>	83
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Nilai Aiken's V E-Modul Berbasis ESD	92
Gambar 4.19 Hasil Angket Kepraktisan E-Modul	94
Gambar 4.20 Perbandingan Peningkatan Berpikir Sistem	95
Gambar 4.21 Peningkatan Keterampilan Berpikir Sistem pada Setiap Indikator ..	97
Gambar 4.22 Perbandingan Nilai N-Gain	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Surat Pengantar Penelitian.....	145
Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian	146
Lampiran 3 Surat Keterangan (SK) Penelitian.....	147
Lampiran 4 Kartu Bimbingan	148
Lampiran 5 Surat Keterangan Validator	149
Lampiran 6 Surat Pernyataan Kesiapan Validator	153
Lampiran 7 Peta Konsep	157
Lampiran 8 Analisis Peta Konsep Materi Perubahan Lingkungan	158
Lampiran 9 Alur Tujuan Pembelajaran.....	160
Lampiran 10 Lembar Observasi Pendahuluan	162
Lampiran 11 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik	164
Lampiran 12 Modul Ajar Kelas Eksperimen	166
Lampiran 13 Lampiran 12 Modul Ajar Kelas Kontrol	179
Lampiran 14 Instrumen Kisi-Kisi Soal	192
Lampiran 15 Instrumen Sebaran Soal dan Jawaban	199
Lampiran 16 Hasil Analisis Uji Coba Soal	206
Lampiran 17 Revisi Soal Hasil Analisis	208
Lampiran 18 Soal Pretest dan Posttest	211
Lampiran 19 Modul Elektronik.....	218
Lampiran 20 Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi dan Media	219
Lampiran 21 Lembar Instrumen Validasi Angket	221
Lampiran 22 Lembar Instrumen Validasi Soal	222
Lampiran 23 Hasil Validasi Ahli Materi dan Media.....	223
Lampiran 24 Hasil Validasi Angket Kepraktisan Modul.....	234
Lampiran 25 Hasil Validasi Instrumen Tes	238
Lampiran 26 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken Aspek Materi.....	242
Lampiran 27 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken Aspek Media	243
Lampiran 28 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken Instrumen Angket	244
Lampiran 29 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Aiken Instrumen Tes	245

Lampiran 30 Hasil Analisis Uji Coba Angket	246
Lampiran 31 Hasil Angket Kepraktisan Modul	248
Lampiran 32 Rekapitulasi Nilai N-Gain Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen	250
Lampiran 33 Rekapitulasi Nilai N-Gain Pretest dan Posttest Kelas Kontrol.....	252
Lampiran 34 Hasil Perbandingan Nilai Kelas Eksperimen dan Kontrol	254
Lampiran 35 Hasil Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen per Indikator.....	255
Lampiran 36 Hasil Pretest dan Posttest Kelas Kontrol per Indikator	256
Lampiran 37 Analisis Uji Statistik Menggunakan SPSS 24	257
Lampiran 38 Dokumentasi Penelitian.....	259
Lampiran 39 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	260

