

**PENERAPAN PEMBELAJARAN E-STREAM (*Environmental-Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, And Mathematics*)
BERBANTUAN E-MODUL UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI
PERUBAHAN LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)



LIA

2281060038

JURUSAN TADRIS BIOLOGI

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER SYEKH NURJATI CIREBON

2026 / 1447 H

ABSTRAK

LIA : Penerapan Pembelajaran E-STREAM (Environmental-Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, And Mathematics) Berbantuan E-Modul Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran Biologi abad ke-21, khususnya pada materi perubahan lingkungan yang bersifat kontekstual dan kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pembelajaran E-STREAM berbantuan e-modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, aktivitas belajar, serta respons siswa terhadap proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen. Subjek penelitian terdiri atas kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran E-STREAM berbantuan e-modul dengan proyek pembuatan eco-enzyme dan kelas kontrol tanpa pendekatan E-STREAM berbantuan e-modul. Aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori sangat baik dengan persentase di atas 90% pada setiap tahap pembelajaran. Tahap *Communication* menunjukkan persentase tertinggi sebesar 96%, diikuti tahap *Discovery* dan *Application* yang masing-masing mencapai 93%, yang menandakan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, respons siswa terhadap penggunaan e-modul berbasis E-STREAM berada pada kategori sangat positif dengan persentase rata-rata di atas 89%, karena e-modul dinilai membantu pemahaman konsep, meningkatkan motivasi belajar, serta memudahkan siswa dalam mengikuti tahapan pembelajaran secara sistematis.

Kata Kunci : E-STREAM, e-modul, keterampilan berpikir kritis, perubahan lingkungan.

ABSTRACT

LIA: The Implementation Of E-STREAM (Environmental–Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, And Mathematics) Learning Assisted By E-Modules To Enhance Students’ Critical Thinking Skills On Environmental Change Material

Critical thinking skills are one of the essential competencies that need to be developed in 21st-century Biology learning, particularly in environmental change topics that are contextual and complex in nature. This study aims to analyze the implementation of E-STREAM learning assisted by E-modules in improving students’ critical thinking skills, learning activities, and responses to the learning process. This research employed a quantitative approach using a quasi-experimental method. The research subjects consisted of an experimental class that implemented E-STREAM learning assisted by E-modules through an eco-enzyme production project and a control class that received instruction without the E-STREAM approach and E-modules. The results indicate that students’ learning activities in the experimental class were categorized as very good, with percentages exceeding 90% at each stage of the learning process. The Communication stage showed the highest percentage at 96%, followed by the Discovery and Application stages, each reaching 93%, indicating a high level of student engagement in project-based learning activities. In addition, students’ responses toward the use of E-STREAM-based E-modules were categorized as very positive, with an average percentage above 89%, as the E-modules were perceived to facilitate conceptual understanding, increase learning motivation, and support students in following the learning stages systematically.

Keywords: *E-STREAM, E-module, critical thinking skills, environmental change.*

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN PEMBELAJARAN E-STREAM (*Environmental-Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, And Mathematics*) BERBANTUAN E-MODUL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Disusun Oleh:

LIA

NIM 2281060038

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd.
NIP. 196908282009012001



Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd.
NIP. 197712292005012005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Tadris Biologi



Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd.
NIP. 197712292005012005

NOTA DINAS

Kepada:

Yth. Ketua Jurusan Tadris Biologi

Universitas Islam Negeri Siber

Syekh Nurjati Cirebon

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

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

Nama : LIA

NIM : 22281060038

Judul : Penerapan Pembelajaran E-STREAM (*Environmental-Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, and Mathematics*)
Berbantuan E-Modul untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan

Kami sepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon untuk di munaqosyahkan. Oleh karena itu nota dinas ini diserahkan untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cirebon, 12 Maret 2026

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd.
NIP. 196908282009012001





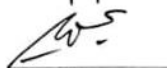



Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd.
NIP. 197712292005012005

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Penerapan Pembelajaran E-STREAM (*Environmental, Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, and Mathematics*) Berbantuan E-Modul untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan" oleh LIA, NIM 2281060038, telah di-munaqosahkan pada tanggal 27 Maret 2026 di hadapan 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 Munaqosyah	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd. NIP 19771229 200501 2005	30-03-26	
Sekretaris Jurusan Dr. Yuyun Maryuningsih, S.Si., M.Pd. NIP 19761125 201101 2006	30-03-26	
Penguji I Dr. H. Djohar Maknun, M.Si. NIP 19651004 200003 1003	30-03-26	
Penguji II Bambang Ekanara, M.Pd. NIP 19881114 201903 1003	30-03-26	
Pembimbing I Prof. Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd. NIP 19690828 200901 2001	30-03-26	
Pembimbing II Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd. NIP 19771229 200501 2005	30-03-26	

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,



Dr. H. Saifuddin, M.Ag.
NIP. 19720107 200312 1001

OTENTITAS SKRIPSI

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Penerapan Pembelajaran E-STREAM (*Environmental-Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, and Mathematics*) Berbantuan E-Modul untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan” 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, 12 Maret 2026

Yang membuat pernyataan



UINSSO
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON

Lia

NIM. 2281060038

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : LIA
Tempat, Tanggal Lahir : Bandung, 29 April 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Yahya
Nama Ibu : Euis Omanah
No. Telp/HP : 083142527036
Email : lia029@mail.syekh Nurjati.ac.id
Alamat : Kp. Cibulikadu RT/RW 001/006
Desa Sukamanah, Kec. Rancaekek,
Kab. Bandung
Moto Hidup : “Berusaha untuk selalu menjadi orang baik dan lebih baik lagi”

Riwayat Pendidikan

1. SDN YasaAdi
2. SMP Adhikarya Rancaekek
3. MAN 2 BANDUNG
4. UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon

Pengabdian dan Riwayat Organisasi

1. Ketua Departemen Pengembangan dan Penelitian Lingkungan Hidup Himpunan Mahasiswa Biologi tahun 2024/2025
2. Asisten Praktikum Protista dan Fungi Laboratorium MIPA FITK tahun 2024/2025
3. Asisten Praktikum Mikrobiologi Laboratorium MIPA FITK tahun 2024/2025
4. Sekretaris Umum Dewan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (DEMA FITK) Periode 2025-2026

PERSEMBAHAN

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dipertemukan dengan orang-orang baik yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, karya tulis sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Ibu tercinta, Euis Omanah, yang selalu memberikan kasih sayang, doa yang tulus, serta dukungan yang tidak pernah putus kepada penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan, kesabaran, dan kekuatan yang selalu diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga tahap ini.
2. Nenek, yang dengan penuh kasih sayang, keikhlasan, serta pengorbanan selalu menjadi tempat bersandar dan sumber kekuatan bagi penulis dalam menjalani perjalanan kehidupan dan pendidikan.
3. Seluruh keluarga besar, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis dalam setiap langkah perjalanan pendidikan.
4. Dosen Pembimbing I, Prof. Dr. Hj. Ria Yulia Gloria, M.Pd. dan Dosen Pembimbing II, Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd., atas segala waktu, ilmu, arahan, serta kesabaran dalam membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Iis Nurfitriani, Citra Nurrani, Karina Fitriani, Riri Lestari, Mia Pujiastuti, dan Dhiya Berliana Basyera, yang meskipun terpisah oleh jarak, tetap memberikan dukungan, perhatian, serta doa yang tulus, sehingga menjadi salah satu sumber semangat dan penguat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
6. Teman-teman seperjuangan Jurusan Tadris Biologi UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan, berbagi cerita, dukungan, serta kebersamaan dalam suka maupun duka.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, yang telah melimpahkan keberkahan serta kemudahan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam juga kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi suri tauladan bagi umat manusia. Penulisan skripsi ini berjudul “Penerapan Pembelajaran E-STREAM (*Environmental-Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, and Mathematics*) Berbantuan E-Modul untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak skripsi ini tidak mungkin sampai pada tahap ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya.
2. Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M.Ag, Rektor UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon
3. Dr. H. Saifuddin, M.Ag, Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
4. Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd., Ketua Jurusan Tadris Biologi
5. Dr. Yuyun Maryuningsih, M.Pd., Sekretaris Jurusan Tadris Biologi
6. Prof. Dr. Hj Ria Yulia Gloria, M. Pd., Dosen Pembimbing 1
7. Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd., Dosen Pembimbing II
8. Segenap dosen UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, khususnya dosen Jurusan Tadris Biologi
9. Drs. H. Imron Rosyadi, M. Ag., Kepala Sekola MAN 3 Cirebon
10. Maulani Pradiana, S.Si, Guru Biologi MAN 3 Cirebon
11. Siswa kelas XA dan XC MAN 3 Cirebon

Cirebon, 12 Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
NOTA DINAS	iv
PENGESAHAN	v
OTENTITAS SKRIPSI.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Pertanyaan Penelitian.....	9
F. Tujuan Penelitian.....	9
G. Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Pembelajaran Biologi	12
B. Pendekatan E-STREAM.....	13
C. Eco-enzyme sebagai Proyek Pembelajaran	18
D. Perubahan Lingkungan.....	28
E. Project-Based Learning terintegrasi E-STREAM (PjBL - E-STREAM)	30
F. Berpikir Kritis Siswa.....	36
G. Hubungan antar Variabel	41
H. Kajian Penelitian Terdahulu	44

I. Kerangka Berfikir	46
J. Hipotesis Penelitian	49
BAB III METODE PENELITIAN	50
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	50
B. Metode dan Desain Penelitian.....	50
C. Populasi dan Sampel	51
D. Data	52
E. Operasional Variabel Penelitian	53
F. Teknik Pengumpulan Data	53
G. Instrumen Penelitian.....	54
H. Teknik Analisis Data	58
I. Prosedur Penelitian	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
A. Hasil Penelitian.....	65
1. Aktivitas Siswa yang Menerapkan Pendekatan E-STREAM Berbantuan E-MODUL pada Materi Perubahan Lingkungan.....	65
2. Perbedaan Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa yang Menerapkan Pembelajaran E-STREAM berbantuan e-modul.....	76
3. Respon Siswa terhadap Pendekatan E-STREAM Berbantuan E-Modul pada Materi Perubahan Lingkungan	83
B. Pembahasan.....	86
1. Aktivitas Siswa yang Menerapkan Pendekatan E-STREAM Berbantuan E-MODUL pada Materi Perubahan Lingkungan.....	86
2. Perbedaan Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa yang Menerapkan Pendekatan E-STREAM Berbantuan E-MODUL	92
3. Respon Siswa terhadap Penerapan Pendekatan E-STREAM Berbantuan E-MODUL pada Materi Perubahan Lingkungan.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	100
A. Kesimpulan	100
B. Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Perbandingan Sintaks dan Kegiatan Pembelajaran PjBL-STEM dan PjBL E-STREAM	35
Tabel 2. 2 Kategori dan Hasil Berpikir Kritis	41
Tabel 2. 3 Hubungan Antar Variabel	43
Tabel 3. 1 Desain Penelitian Pretest–Postest.....	51
Tabel 3. 2 Sampel dan Populasi Penelitian	52
Tabel 3. 3 Teknik Pengumpulan Data	53
Tabel 3. 4 Kriteria Validitas Butir Soal	55
Tabel 3. 5 Kriteria Reliabilitas Tes	55
Tabel 3. 6 Persentase Tingkat Kesukaran Soal.....	56
Tabel 3. 7 Persentase Daya Pembeda Soal.....	57
Tabel 3. 8 Kisi Kisi Angket.....	58
Tabel 3. 9 Kriteria lembar observasi	59
Tabel 3. 10 Kriteria Interpretasi N-Gain	59
Tabel 3. 11 Bobot analisis angket.....	60
Tabel 3. 12 Kriteria lembar angket.....	60
Tabel 4. 1 Analisis Deskriptif Statistik pretest postest	76
Tabel 4. 2 Uji Normalitas Shapiro-Wilk	81
Tabel 4. 3 Uji Homogenitas	81
Tabel 4. 4 Uji Hipotesis.....	82
Tabel 4. 5 Analisis Statistik Hasil Angket Kelas Eksperimen.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	48
Gambar 3. 1 Prosedur Alur Penelitian.....	64
Gambar 4. 1 Tahapan aktivitas Siswa pada Penerapan	66
Gambar 4. 2 Kegiatan <i>Reflection</i> (Refleksi)	67
Gambar 4. 3 Aktivitas <i>Environmental</i> dan <i>Science</i> pada Kegiatan <i>Reflection</i> (Refleksi).....	68
Gambar 4. 4 Penerapan Sintax <i>Research</i> (Riset)	68
Gambar 4. 5 Aktivitas <i>Religion</i> , <i>Environmental</i> , dan <i>Arts</i> pada Penerapan Sintax <i>Research</i> (Riset)	69
Gambar 4. 6 Penerapan Sintax <i>Discovery</i> (Penemuan)	70
Gambar 4. 7 Aktivitas <i>Enviromental</i> dan <i>Engineering</i> pada Penerapan Sintax <i>Discovery</i> (Penemuan)	71
Gambar 4. 8 Penerapan Sintax <i>Application</i> (Penerapan).....	72
Gambar 4. 9 Aktivitas <i>Science</i> dan <i>Mathematics</i> pada Penerapan Sintax <i>Application</i> (Penerapan).....	72
Gambar 4. 10 Penerapan Sintax <i>Communication</i> (Komunikasi)	73
Gambar 4. 11 Aktivitas <i>Science</i> dan <i>Technology</i> pada Penerapan Sintax <i>Communication</i> (Komunikasi)	74
Gambar 4. 12 Hasil produk eco-enzyme.....	75
Gambar 4. 13 Nilai Produk Kelompok Eksperimen	75
Gambar 4. 14 Rata-Rata Nilai Pretest dan Postest Per Aspek Kelas Eksperimen	77
Gambar 4. 15 Rata-Rata Nilai Pretest dan Postest Per Aspek Kelas Kontrol	78
Gambar 4. 16 Grafik Rata-Rata Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol	79
Gambar 4. 17 Grafik Rata-Rata Nilai N-Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol....	80
Gambar 4. 18 Respon Siswa terhadap Penerapan Pendekatan E-STREAM berbantuan E-MODUL.....	84
Gambar 4. 19 Rata-Rata Angket Respon Siswa pada Setiap Dimensi.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Peta Konsep	114
Lampiran 2 Analisis Konsep	115
Lampiran 3 Modul Ajar Kelas Eksperimen	122
Lampiran 4 E-MODUL Kelas Eksperimen.....	138
Lampiran 5 Modul Ajar Kelas Kontrol	148
Lampiran 6 Kisi Kisi Soal.....	156
Lampiran 7 Lembar Validasi Soal.....	168
Lampiran 8 Hasil Uji Coba Soal	171
Lampiran 9 Lembar Soal Essay	177
Lampiran 10 Lembar Observasi Aktivitas Siswa.....	179
Lampiran 11 Kisi-Kisi Angket Siswa.....	185
Lampiran 12 Lembar Angket Siswa.....	187
Lampiran 13 Kisi-Kisi Penilaian Produk	189
Lampiran 14 Rubrik Penilaian Produk.....	192
Lampiran 15 Lembar Validasi Instrumen.....	195
Lampiran 16 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol	203
Lampiran 17 Analisis Aktivitas Siswa	205
Lampiran 18 Analisis Respon Siswa.....	206
Lampiran 19 Daftar Nilai Pretest dan Postest Kelas Eksperimen.....	207
Lampiran 20 Daftar Nilai Pretest dan Postest Kelas Kontrol	209
Lampiran 21 Hasil N-Gain Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	211
Lampiran 22 Data Hasil Uji Statistik Keterampilan Berpikir Kritis.....	213
Lampiran 23 Dokumentasi Penelitian	216
Lampiran 24 SK Penelitian	218
Lampiran 25 Surat Pengantar Penelitian.....	219
Lampiran 26 Surat Balasan Persetujuan Tempat Penelitian.....	220
Lampiran 27 Surat Keterangan Sudah Melaksanakan Penelitian	221
Lampiran 28 Surat Keterangan Validator.....	222
Lampiran 29 Kartu Bimbingan	224