

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS RADEC
BERORIENTASI *EDUCATION FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT* MATERI EKOSISTEM DARAT UNTUK
SISWA SEKOLAH DASAR**



TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar magister
pendidikan dasar

oleh:

Febrialita Salma Dwinandha Putri

2308671

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

Cut Rania Kirana, 2025

***PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL SISTEM PENCERNAAN MANUSIA BERBANTUAN
AUGMENTED REALITY DALAM PEMBELAJARAN MODEL RADEC DI KELAS V SEKOLAH DASAR***
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS RADEC BERORIENTASI
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT MATERI
EKOSISTEM DARAT UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR**

Oleh

Febrialita Salma Dwinandha Putri

S.Pd. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2022

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

© Febrialita Salma Dwinandha Putri 2025

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

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

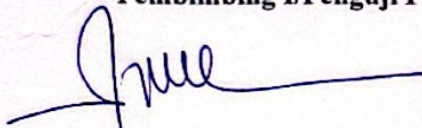
LEMBAR PENGESAHAN

FEBRIALITA SALMA DWINANDHA PUTRI
2308671

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS RADEC BERORIENTASI
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT MATERI EKOSISTEM
DARAT UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR**

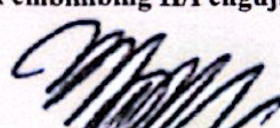
Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I/Penguji I



Dr. H. Atep Sujana, M.Pd.
NIP. 197210111991011001

Pembimbing II/Penguji II



Dra. Effy Mulvasari, M.Pd.
NIP. 196801182008012003

Penguji III



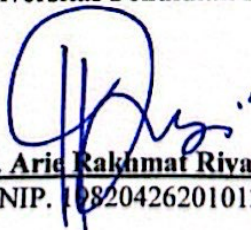
Prof. Dr. päd. H. Wahyu Sopandi, M.A.
NIP. 196605251990011001

Penguji IV



Dr. Cepi Rivana, M.Pd.
NIP. 197512302001121001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Dasar
Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. Arie Rahmat Rivadi, M.Pd
NIP. 198204262010121005

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febrialita Salma Dwinandha Putri

NIM : 2308671

Program Studi : Pendidikan Dasar

Judul Karya : Pengembangan E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi
Education for Sustainable Development Materi Ekosistem Darat
untuk Siswa Sekolah Dasar

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika dikemudian haru ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, 23 Juli 2025



Febrialita Salma Dwinandha Putri

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis yang berjudul "Pengembangan E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi *Education for Sustainable Development* pada Materi Ekosistem Darat untuk Siswa Sekolah Dasar" dengan baik dan tepat waktu. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Dasar di Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tesis ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, dukungan, doa, dan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Beasiswa Unggulan (BU) Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah berkontribusi dalam menyelesaikan studi jenjang magister ini melalui program Beasiswa tersebut.
2. Bapak Dr. H. Atep Sujana, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran, kearifan, dan wawasan telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi yang tak ternilai harganya sejak awal hingga akhir penyusunan Tesis ini.
3. Ibu Dr. Effy Mulyasari, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk memberikan masukan, koreksi, dan diskusi yang sangat konstruktif demi kesempurnaan naskah ini.
4. Bapak Dr. Arie Rakhmat Riyadi, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dasar, yang telah memberikan kemudahan dan dukungan dalam urusan akademik selama masa perkuliahan.
5. Bapak Prof. Dr. paed. H. Wahyu Sopandi, M.A., Bapak Dr. Cepi Riyana, M.Pd., dan Ibu Evi Rahmawati, M.Pd., selaku validator ahli, yang telah berkenan memberikan penilaian, saran, dan masukan yang sangat berharga untuk penyempurnaan produk E-Modul yang dikembangkan.

6. Ibu Siti Aminah, S.Pd., selaku Guru Kelas IV SDN 065 Cihampelas, atas segala kerja sama, waktu, dan wawasan berharga yang diberikan selama proses uji coba produk di kelas.
7. Seluruh guru dari 10 kabupaten/kota berbeda yang telah berpartisipasi dalam tahap diseminasi. Umpan balik yang Bapak/Ibu berikan sangat memperkaya hasil penelitian ini.
8. Siswa-siswi kelas IV SDN 065 Cihampelas, atas segala antusiasme, keceriaan, dan partisipasinya yang membuat proses penelitian ini menjadi pengalaman yang menyenangkan.
9. Keluarga tercinta, terutama Bapak Ali Marsoni, Ibu Intan Setyaningsih, Dek Akmal Fakhri Raga Trinanda Putra dan seluruh saudara, atas doa yang tiada henti, dukungan moril maupun materiil, serta cinta kasih tak terhingga yang menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan pada program magister dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala semangat, diskusi, dan tawa yang membuat perjalanan ini menjadi lebih ringan.
11. Tidak lupa, kepada Aldo Anom yang telah menjadi pendengar paling sabar, memberikan dukungan moril, dan semangat selama proses penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan lapang dada demi perbaikan di masa mendatang. Semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat, sekecil apapun, bagi dunia pendidikan dan penelitian selanjutnya.

Bandung, Juli 2025

Febrialita Salma D P

ABSTRAK

Febrialita Salma Dwinandha Putri
2308671

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS RADEC BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT MATERI EKOSISTEM DARAT UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tantangan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, di mana bahan ajar yang digunakan masih monoton dalam mengintegrasikan nilai-nilai Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD). Penelitian pengembangan (*Research and Development*) ini bertujuan untuk menghasilkan dan mengukur kualitas sebuah e-modul interaktif berbasis model pembelajaran RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, Create*) berorientasi ESD untuk siswa kelas IV SD. Kualitas produk diukur dari segi kelayakan menurut para ahli dan kepraktisan menurut pengguna serta guru yang berpartisipasi dalam kegiatan diseminasi. Model pengembangan terdiri dari empat tahap: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Proses validasi melibatkan tiga orang ahli, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bahasa, sementara uji kepraktisan terbatas dilakukan kepada seorang guru dan 20 orang siswa kelas IV di SD 065 Cihampelas, Kota Bandung, Jawa Barat. Instrumen pengumpulan data yang digunakan meliputi lembar validasi dan angket respons berskala *Likert*, yang datanya dianalisis menggunakan statistik deskriptif persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan memperoleh tingkat kelayakan rata-rata dari para ahli sebesar 94,6% dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada uji kepraktisan, produk ini memperoleh skor respons guru sebesar 100% dan skor respons siswa sebesar 82,9%, yang masuk dalam kriteria “Sangat Praktis” serta hasil uji diseminasi produk terbatas dengan total skor 96,4 berkategori “Sangat Praktis”. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa E-Modul berbasis RADEC berorientasi ESD ini merupakan bahan ajar inovatif yang sangat layak dan praktis untuk digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran IPAS guna menumbuhkan kesadaran, pemikiran kritis, dan sikap peduli lingkungan pada siswa sejak dini.

Kata Kunci: E-Modul, Model RADEC, Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD), Pembelajaran IPA di SD.

ABSTRACT

Febrialita Salma Dwinandha Putri
2308671

DEVELOPMENT OF RADEC-BASED E-MODULES ORIENTED TOWARDS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT LAND ECOSYSTEM MATERIAL FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

This study was motivated by challenges in science education in elementary schools, where teaching materials used are still monotonous in integrating the values of Education for Sustainable Development (ESD). This research and development aims to produce and measure the quality of an interactive e-module based on the ESD-oriented RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, Create) learning model for fourth grade students. The quality of the product is measured in terms of feasibility according to experts and practicality according to users and teachers who participate in dissemination activities. The development model consists of four stages: Define, Design, Develop, and Disseminate. The validation process involved three experts, namely material experts, media experts and linguists, while the limited practical test was conducted on a teacher and 20 fourth grade students at SD 065 Cihampelas, Bandung City, West Java. The data collection instruments used included a validation sheet and a Likert-scale response questionnaire, whose data were analyzed using percentage descriptive statistics. The results showed that the developed E-Module obtained an average feasibility level from experts of 94.6% with the criteria "Very Feasible". In the practicality test, this product obtained a teacher response score of 100% and a student response score of 82.9%, which was included in the "Very Practical" criteria and the results of the limited product dissemination test with a total score of 96.4 categorized as "Very Practical". Based on these findings, it can be concluded that this ESD-oriented RADEC-based E-Module is an innovative teaching material that is very feasible and practical to be used as an alternative in IPAS learning to foster awareness, critical thinking, and environmental care attitudes in students from an early age.

Keywords: *E-Module, RADEC Model, Education for Sustainable Development (ESD), Science Learning in Elementary School.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	10
1.4 Tujuan Penelitian	11
1.5 Manfaat Penelitian	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	13
2.1 Bahan Ajar	13
2.1.1 Tujuan Bahan Ajar.....	13
2.1.2 Manfaat Bahan Ajar.....	14
2.1.3 Kriteria Bahan Ajar.....	15
2.1.4 Jenis-Jenis Bahan Ajar.....	17
2.2 Bahan Ajar E-Modul.....	18
2.2.1 Keunggulan Bahan Ajar e-modul.....	19
2.2.2 Keterbatasan Bahan Ajar e-modul.....	19
2.3 <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i>	20
2.3.1 Kompetensi Guru Berbasis ESD	21
2.3.2 Penerapan ESD di Sekolah Dasar.....	22
2.4 Model Pembelajaran RADEC	23

2.4.1 Sintaks Model Pembelajaran RADEC.....	23
2.4.2 Manfaat Model Pembelajaran RADEC	24
2.5 Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar	25
2.5.1 Tujuan Pembelajaran IPA di SD	26
2.5.2 Hakikat IPA	26
2.6 Ekosistem Darat	27
2.7 Kerangka Pikir Penelitian	29
2.8 Desain Produk yang Dikembangkan.....	32
2.8.1. E-Modul (Modul Elektronik).....	32
2.8.2. Berbasis Model Pembelajaran RADEC.....	32
2.8.3. Berorientasi <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD).....	33
2.9 Penelitian yang Relevan.....	33
2.9.1. Pengembangan E-Modul dalam Pembelajaran IPA	36
2.9.2. Implementasi Model RADEC dan Mengintegrasikan Sikap Peduli Lingkungan.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Desain Penelitian.....	41
3.1.1 Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	42
3.1.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	43
3.1.3 Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	44
3.1.4 Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	45
3.2 Partisipan Penelitian.....	45
3.3 Teknik Pengumpulan Data	47
3.4 Instrumen Penelitian	50
3.4.1. Instrumen Penelitian Tahap <i>Define</i>	50
3.4.2. Instrumen pada Tahap <i>Design</i>	55
3.4.3. Instrumen pada Tahap <i>Develop</i>	60
3.4.4. Instrumen pada Tahap <i>Disseminate</i>	63
3.5 Teknik Analisis Data.....	65
BAB IV HASIL DAN TEMUAN PENELITIAN	74

4.1 Pengembangan E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi ESD	74
4.1.1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	75
4.1.2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan)	83
4.1.3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan)	93
4.2 Integrasi Prinsip-Prinsip <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD) dalam E-Modul	103
4.2.1 Kontekstualisasi Masalah Materi Bacaan pada Tahap <i>Read</i>	104
4.2.2 Pertanyaan Reflektif Berorientasi Aksi pada Tahap <i>Answer</i>	107
4.2.3 Diskusi pada Tahap <i>Discuss</i>	108
4.2.4 Pembentukan Komitmen Personal sebagai Karya pada Tahap <i>Create</i>	108
4.3 Uji Kelayakan Bahan Ajar E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi ESD .	109
4.3.1 Uji Validasi Kelayakan Bahan Ajar E-Modul Oleh Ahli Materi	110
4.3.2 Uji Validasi Kelayakan Bahan Ajar E-Modul Oleh Ahli Media	115
4.3.3 Uji Validasi Kelayakan Bahan Ajar E-Modul Oleh Ahli Bahasa	118
4.4 Uji Kepraktisan E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi ESD Berdasarkan Kegiatan Uji Coba Sederhana	127
4.4.1 Deskripsi Pelaksanaan dan Subjek Uji Coba	127
4.4.2 Data Respon Guru	128
4.4.3 Data Respon Siswa	129
4.4.4 Hasil Observasi Peneliti Selama Proses Uji Coba	130
4.4.5 Hasil Uji Diseminasi Produk Terbatas	130
BAB V PEMBAHASAN	133
5.1 Pengembangan E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi ESD Materi Ekosistem Darat untuk Sekolah Dasar	133
5.2 Integrasi Prinsip-Prinsip ESD dalam Desain E-Modul Berbasis RADEC Materi Ekosistem Darat	138
5.3 Uji Kelayakan E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi ESD Materi Ekosistem Darat untuk Siswa Sekolah Dasar	141
5.4 Uji Kepraktisan E-Modul Berbasis RADEC Berorientasi ESD pada Kegiatan Uji Coba Sederhana	145
BAB VI KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	148

6.1 Simpulan	148
6.2 Implikasi.....	151
6.3 Rekomendasi	152
DAFTAR PUSTAKA	154
LAMPIRAN.....	164

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian yang Relevan.....	34
Tabel 3. 1 Tabel Validitas Konstruk Penelitian	40
Tabel 3. 2 Tabel Partisipan dan Tempat Penelitian.....	45
Tabel 3. 3 Instrumen Pengumpulan Data	47
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Pengembangan untuk Guru.....	50
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	53
Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	53
Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Instrumen Validator Ahli Materi.....	55
Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Instrumen Validator Ahli Media	57
Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa.....	59
Tabel 3. 10 Kisi-Kisi Kepuasan Penggunaan E-Modul oleh Guru	61
Tabel 3. 11 Kisi-Kisi Kepuasan Penggunaan E-Modul oleh Siswa.....	62
Tabel 3. 12 Kisi-Kisi Instrumen Respon Pengguna Diseminasi	63
Tabel 3. 13 Skema Penilaian Skala Likert	69
Tabel 3. 14 Tabel Kriteria Interpretasi Validasi Ahli	70
Tabel 3. 15 Kriteria Tingkat Kelayakan.....	71
Tabel 3. 16 Skor Penilaian Produk.....	72
Tabel 3. 17 Persentase Hasil Respon Audiens	72
Tabel 4. 1 Indikator Preferensi Belajar dan Ketertarikan Siswa.....	80
Tabel 4. 2 Capaian, Tujuan, dan Materi Ekosistem Darat	83
Tabel 4. 3 Struktur E-Modul	88
Tabel 4. 4 Warna pada Background E-Modul	90
Tabel 4. 5 Pemilihan font e-modul.....	91
Tabel 4. 6 Tombol Navigasi Interaktivitas.....	93
Tabel 4. 7 Desain Bahan Ajar E-Modul.....	95
Tabel 4. 8 Pertanyaan Reflektif Berorientasi Aksi pada Tahap <i>Answer</i>	107
Tabel 4. 9 Hasil Validasi Ahli Materi	110
Tabel 4. 10 Hasil Validasi Ahli Materi	111
Tabel 4. 11 Hasil Validasi Ahli Materi	114
Tabel 4. 12 Hasil Validasi Ahli Media.....	116
Tabel 4. 13 Hasil Validasi Ahli Media.....	117
Tabel 4. 14 Hasil Validasi Ahli Media.....	117
Tabel 4. 15 Hasil Validasi Ahli Bahasa	119
Tabel 4. 16 Hasil Validasi Ahli Bahasa	120
Tabel 4. 17 Hasil Validasi Ahli Bahasa	126
Tabel 4. 18 Tabel Respon Guru	128
Tabel 4. 19 Hasil Angket Respon Kepraktisan Oleh Siswa.....	129
Tabel 4. 20 Hasil Angket Respon Guru pada Proses Diseminasi Produk.....	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Kompetensi Guru ESD	21
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir Penelitian	30
Gambar 3. 1 Alur pada Model 4-D	42
Gambar 3. 2 Alur Analisis Data Define	66
Gambar 4. 1 <i>Background</i> pada E-Modul	90
Gambar 4. 2 Tata Letak Halaman	92
Gambar 4. 3 Proses Pembuatan Desain dan Penyusunan Materi pada e-modul...	94
Gambar 4. 4 Proses Pembuatan Video menggunakan Aplikasi <i>Canva Pro</i>	94
Gambar 4. 5 Integrasi ESD pada Tahap <i>Read</i> Bagian 1	104
Gambar 4. 6 Video Integrasi ESD pada Tahap <i>Read</i> Bagian 1	105
Gambar 4. 7 Integrasi ESD pada Tahap <i>Read</i> Bagian 2	105
Gambar 4. 8 Video Integrasi ESD pada Tahap <i>Read</i> Bagian 2	106
Gambar 4. 9 Video Integrasi ESD pada Tahap <i>Read</i> Bagian 3	106
Gambar 4. 10 Integrasi ESD Tahap <i>Create</i>	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Instrumen Lembar Observasi Kebutuhan Pengembangan.....	164
Lampiran 1. 2 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Pada Peserta Didik ...	166
Lampiran 1. 3 Instrumen Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Pada Peserta Didik..	167
Lampiran 1. 4 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara.....	170
Lampiran 1. 5 Instrumen Wawancara Guru Kelas VI.....	171
Lampiran 1. 6 Instrumen Lembar Validasi Ahli	176
Lampiran 1. 7 Hasil Validasi Ahli Materi.....	195
Lampiran 1. 8 Hasil Validasi Ahli Media	198
Lampiran 1. 9 Hasil Validasi Ahli Bahasa.....	200
Lampiran 1. 10 Angket Kepuasan Pengguna E-Modul	203
Lampiran 1. 11 Angket Respon Pengguna untuk Tahap Diseminasi.....	207
Lampiran 1. 12 Dokumentasi Penelitian.....	209

DAFTAR PUSTAKA

- Ahshan, R. (2021). A framework of implementing strategies for active student engagement in remote/online teaching and learning during the covid-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/educsci11090483>
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*, 2(1), 62–65.
- Alwi, M., Sutajaya, M., & Suja, I. W. (2024). Pengembangan modul pembelajaran IPAS berorientasi tri hita karena untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa sekolah dasar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 9(1).
- Ambarwati, T., Patonah, S., & Novita, M. (2025). Analisis Potensi dan Tantangan Pengembangan STEAM Berorientasi ESD dalam Pembelajaran Hidrokarbon di SMA. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(2). <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i2.1267>
- Ananda, P. N., & Usmeldi, U. (2023). Validity and Practicality of E-Module Model Inquiry Based Online Learning to Improve Student Competence. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 2010–2017. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3563>
- Andira, P. A., Utami, A., Astriana, M., & Walid, A. (2022). Analisis Minat Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 11(1).
- Anggita, A. D., Subekti, E. E., Prayito, M., & Prasetiawati, C. (2023). Analisis Minat Belajar Peserta Didik Terhadap Pembelajaran IPAS Di Kelas 4 SD N Panggung Lor. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1). http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/jurnal_inventa
- Anggraini, S., & Nelmira, W. (2023). Validitas Media E-Modul Pembuatan Gaun Pesta untuk Siswa Kelas XI di SMKN 3 Kota Solok. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 1168–1172.
- Archibald, M. M., Lawless, M. T., de Plaza, M. A. P., & Kitson, A. L. (2023). How transdisciplinary research teams learn to do knowledge translation (KT), and how KT in turn impacts transdisciplinary research: a realist evaluation and longitudinal case study. *Health Research Policy and Systems*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12961-023-00967-x>
- Arora, N. K., & Mishra, I. (2024). Life on land: progress, outcomes and future directions to achieve the targets of SDG 15. *Environmental Sustainability*, 7(4), 369–375. <https://doi.org/10.1007/s42398-024-00330-y>
- Aspi, M. (2022). Profesional Guru dalam Menghadapi Tantangan Perkembangan Teknologi Pendidikan. *Journal of Education*, 2(1), 64–73.
- Assoc, Ş. S. (2018). Teachers' Perceptions about the Relationship between 21st Century Skills and Managing Constructivist Learning Environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825–840. www.e-iji.net
- Astuti, S. R. D., Amelia, R. N., Sari, A. R. P., & Karlinda. (2023). Pengembangan Angket Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Laboratorium Virtual

- Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 14(1), 120–132. <https://doi.org/10.37304/jikt.v14i1.195>
- Astuti, Y. M. S. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Berbasis Montessory pada Siswa Sekolah Dasar. *2st Proceeding STEKOM 2022*, 2(2). <https://prosiding.stekom.ac.id/index.php/semnastekmu>
- Azis, L., & Asih, T. (2022). Media Pembelajaran Biologi Berbasis Adobe Animated Menggunakan Model RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, Create) Materi Sistem Respirasi Kelas XI. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 59–73.
- Azizah, N., Zmaroni, M., & Ginanjar, R. R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar dalam Pemahaman Konsep Pembelajaran IPA Kelas IV di MI Hidayaturrohma Kecamatan Teluknaga Kabupaten Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5).
- Azmi, I., & Sabda Budi Prasetya, D. (2025). Profil Berpikir Kritis Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Journal of Classroom Action Research*, 7(1). <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i1.10570>
- Barus, R. A., Rusilowati, A., & Ridlo, S. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan Instrumen Tes Penilaian Literasi Sains Berorientasi TIMSS Siswa SD Kelas V. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 12(1), 68–85. <https://doi.org/10.22219/jp2sd>
- Benny, A. R., & Pribadi, M. A. (2019). *Pengertian dan Prinsip-prinsip Pengembangan Bahan Ajar*.
- Berlianti, E., Hamdu, G., & Putri, A. R. (2024). Pengembangan E-Modul Pemanasan Global Berbasis Education for Sustainable Development Untuk Sekolah Dasar. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 8(1), 2614–1752.
- Bernacki, M. L., Lobczowski, N. G., & Greene, M. J. (2021). Personalized Learning Research A Systematic Review of Research on Personalized Learning: Personalized by Whom, to What, How, and for What Purpose(s)? *Educational Psychology Review*.
- Biancardi, A., Colasante, A., D'Adamo, I., Daraio, C., Gastaldi, M., & Uricchio, A. F. (2023). Strategies for developing sustainable communities in higher education institutions. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48021-8>
- Branch, S. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Çeken, B., & Taşkın, N. (2022). Multimedia learning principles in different learning environments: a systematic review. In *Smart Learning Environments* (Vol. 9, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00200-2>
- Chisunum, J. I., & Nwadiokwu, C. N. (2022). Character building in English for daily conversation class materials for English education freshmen students. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 3(1), 36–45.
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and*

- Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Darmayasa, I. K., Jampel, I. N., & Simamora, A. H. (2018). Pengembangan E-Modul IPA Berorientasi Pendidikan Karakter Di SMP Negeri 1 Singaraja. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 6(1), 53–65.
- Davis, C., Bush, T., & Wood, S. (2024). Artificial Intelligence in Education: Enhancing Learning Experiences through Personalized Adaptation. *International Journal of Cyber and IT Service Management*, 4(1), 26–32. <https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v4i1.146>
- Delita, F., Berutu, N., & Nofrion. (2022). Online Learning: The Effects of Using E-Modules On Self Efficacy, Motivation and Learning Outcomes. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 23(4).
- Dewi, Y. N., Rozimela, Y., Zaim, M., & Masoud, H. M. (2024). Assessing the Students' Needs on the Use of E Modules in Learning English at High Schools. *ENGLISH FRANCA: Academic Journal of English Language and Education*, 8(2), 365. <https://doi.org/10.29240/ef.v8i2.10808>
- Dishon, G., & Gilead, T. (2021). Adaptability and Its Discontents: 21st Century Skills and The Preparation for An Unpredictable Future. *British Journal of Educational Studies*, 69(4), 393–413. <https://doi.org/10.1080/00071005.2020.1829545>
- Efendi, N., & Putri, L. (2022). Studi Literature Kesulitan Siswa Pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6).
- Efendi, S. A., Haryono, Y., & Cesaria, A. (2024). Development of E-Module Based on Mathematical Literacy Skill in Statistical Materials. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 39–50. <https://doi.org/10.30736/voj.v6i1.951>
- Ekwonu, & Agatha. (2015). The Use of Discussion Method in Teaching Climate Change Using Greenhouse Effect, Global Warming and Ozone Layer Depletion to Students in the Tertiary Institutions. *JSAR Journal of Life and Applied Sciences*, 2, 70–75. <http://www.mdcjournals.org/ijsar-jlas...html>
- El-Sabagh, H. A. (2021). Adaptive E-Learning Environment Based On Learning Styles and Its Impact On Development Students' Engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00289-4>
- Endaryati, A., Ragil, I., Atmojo, W., Slamet, S. Y., & Suryandari, K. C. (2021). Analisis E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2).
- Eriyanti, I. L., Jumadi, J., Yanarti, Y., & Rosiningtias, W. (2023). Develoepment e-modules based android in Newton's law topic for senior high school. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1), 62–72. <https://doi.org/10.21831/jipi.v9i1.50313>
- Erlina, N. (2021). Kesiapan Calon Guru IPA dalam Pengembangan Rencana Pembelajaran Berbasis Education for Sustainable Development. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains*, 4(2), 142–150.
- Eşi, M. C. (2024). Comprehensive Implications of “Curricular Flexibility” In

- Education. *International Journal of Social and Educational Innovation*, 11(21), 65–74.
- Fadila, Z. N., Ratno, S., Nst, Z. F., Panjaitan, F. N., Hutapea, N. P. A., Gaol, M. K. L., Sitepu, D., & Olivia, H. P. (2024). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Kreatif dan Inovatif Berbasis Hots di Era Digital. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 3(4), 125–134. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v3i4.4616>
- Fatima, M., Firman Annur, M., Pranata, D., Widi, A. D., Fastabiqi, I., & Mukti, B. (2023). Analisis Kemampuan Menulis Artikel Ilmiah Mahasiswa. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3, 3349–3359.
- Fatimah, F., Darmansyah, D., Marlina, M., & Zaini, M. (2024). Enhancing Students' Reading Comprehension Skills through the RADEC Model: A Focus on Elementary Education. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(2). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i2.5224>
- Fauzi, R., & Nugraha, A. (2022). E-Modul Berbasis Education for Sustainable Development Topik Hidroponik untuk Siswa Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(4), 661–672. <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index>
- Febrianti, E., Wahyuningtyas, N., & Ratnawati, N. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif “SCRIBER” untuk Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 19(2), 275. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v19i2.3005>
- García, D. B., Alcalá, D. H., Rio, F. J. F., Calvo, G. G., & Martín, R. B. (2021). Research on Cooperative Learning in Physical Education: Systematic Review of the Last Five Years. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 92(1), 146–155. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1719276>
- Güçlü, S., Bulunuz, M., Kuralay, B., Yılmaz, Ö., Kırbaş, A., Çiftçi, A., Çiltaş, A., Koroğlu, R. M., Bilgili, S., Özçakır, B., Katrancı, Y., Yıldız, S., Adıgüzel Ulutaş, M., Bilgili, C., Yılmaz, M., Duran, M., Kaplan, A., Özdemir, Z., İzgi Onbaşılı, Ü., ... Mutlu, T. (2023). Eğitimde Güncel Araştırmalar - VI. In *Eğitimde Güncel Araştırmalar - VI. Özgür Yayınları*. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub383>
- Gunawan, M. A., Fitri, A., & Nelli Murodah. (2024). Development of an E-Module For Educational Evaluation Course With a Problem Based Learning Framework. *Edukasia Islamika*, 9(1), 132–144. <https://doi.org/10.28918/jei.v9i1.7242>
- Hamid, N., Roehrig, G., Setyowati, D. L., Rachmah, H., Royyani, M. A., & Mahat, H. (2021). Development model for environment-based learning to improve junior high school students' geographical Development Model for Environment-Based Learning to Improve Junior High School Students' Geographical Skills. *Skills. Review of International Geographical Education (RIGEO)*, 11(2), 461–481. <https://doi.org/10.33403/rigeo.833857>
- Handayani, T. W. (2018). Improving The Understanding Of The Science Concept Using The Incredible Inquiry Learning Model In SD. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Kependidikan*, 6(2).
- Hanum, C. B., Sopandi, W., & Sujana, A. (2023). Students' Participation and

- Collaboration Skills through RADEC Learning Model and the Influencing Factors. *Mimbar Sekolah Dasar*, 10(1), 210–225. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v10i1.55449>
- Hasanah, H. (2017). Teknik-Teknik Observasi. *Jurnal At-Taqaddum*, 8(1).
- Hung, L. C., & Pan, H. J. (2025). Innovative Approach to ESD Integration into School-Based Curriculum Development Modules for Elementary Schools. *Sustainability (Switzerland)*, 17(4). <https://doi.org/10.3390/su17041427>
- Hutabri, E. (2022). Validitas Media Pembelajaran Multimedia Pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi (SNISTEK)*, 296–300.
- Ilham, M., Rizal, H. P., Amaliah, R., Sari, F., & Wahyuni, C. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Read, Answer, Discuss, Explain, and Create (RADEC) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Education Research*, 5(4).
- Indriani, G., Dewi Purwati, P., Azizah, A., Hamidah, I., & Azriel, M. I. N. (2025). Analisis Kelayakan Nonisi Buku Bahasa Indonesia Kawan Seiring untuk Sekolah Dasar Kelas III Berdasarkan Standar BSNP. *Education Achievement: Journal of Science and Research*, 6. <http://pusdikrapublishing.com/index.php/jsr>
- Istianah, A., Maftuh, B., & Malihah, E. (2023). Konsep Sekolah Damai: Harmonisasi Profil Pelajar Pancasila Dalam Implementasi Kurikulum Belajar. *JURNAL EDUCATION AND DEVELOPMENT*, 11(3), 333–342. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i3.5048>
- Januaripin, M. (2024). Relevansi Model Pembelajaran RADEC (read-answer, discuss, explain and create) dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *JlIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 7(2).
- Karim, A. (2020). *Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan*.
- Kelana, J. B., & Wardani, D. S. (2021). *Model Pembelajaran IPA SD* (G. D. S. Rahayu, Ed.; 1st ed.). Edutrimedia Indonesia. <http://edutrimedia.com>
- Khaltsum, U. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran RADEC Berbantuan Media I-Spring Terhadap Kemampuan Berbahasa Siswa SD di Kota Makassar. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(04). <https://doi.org/10.30868/ei.v12i04.7160>
- Kustyarini, K., Utami, S., & Koesmijati, E. (2020). The Importance of Interactive Learning Media In A New Civilization Era. *European Journal of Open Education and E-Learning Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.46827/ejoe.v5i2.3298>
- Kusumaningrum, M. E., Roshayanti, F., & Dewi, E. R. S. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) Berpotensi Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan Dan Terapan*, 8(2), 48–70.
- Kusumasari, E. D., Sumarno, S., & Dwijayanti, I. (2024). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Literasi Digital pada Kurikulum Merdeka. *Tematik: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 3(1), 22–29. <https://doi.org/10.57251/tem.v3i1.1399>

- Lasaiba, I. (2023). Menggugah Kesadaran Ekologis: Pendekatan Biologi Untuk Pendidikan Berkelanjutan. *Jurnal Jendela Pengetahuan*, 2(16), 163.
- Latifah, A., Muti, I., Panji, M., & Mariah, E. Y. (2023). Pengembangan Green Behavior Melalui Program Farming Gardening Dalam Pembelajaran IPS (Penelitian Tindakan Kelas Pada Siswa Kelas IV SD Islam Fathia Kota Sukabumi. *Research and Development Journal of Education*, 9(1), 113. <https://doi.org/10.30998/rdje.v9i1.13963>
- Lestari, H., Ali, M., Sopandi, W., Wulan, A. R., & Rahmawati, I. (2022). The Impact of the RADEC Learning Model Oriented ESD on Students' Sustainability Consciousness in Elementary School. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 12(2), 113–122. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.02.11>
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamillah, S., & Ayu Amalia, D. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Mainde, D., Mtonga, D. E., Sakala Exsaviour, Chola, D. K., Magasu, O., Chileshe, K. S., & Mpolomoka, D. L. (2022). Adapting Fadel's Four-Dimensional Education Model in Teaching and Learning Civic Education In 21st Century Zambia. *Journal of Education and Practice*, 33(33). <https://doi.org/10.7176/jep/13-33-15>
- Makhbul, M. (2021). *Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian*.
- Maulidya, C. S., & Cahyaka, H. W. (2023). Pengembangan E-Modul Untuk Meningkatkan Spatial Visualization Intelligence pada Materi Proyeksi Ortogonal Di SMK Negeri 1 Sidoarjo. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 9(01), 78–89.
- Mesra, R., Salem, V. E. T., Polii, M. G. M., Santie, Y. D. A., Wisudariani, N. M. R., Sarwandi, Sari, R. P., Yulianti, R., Nasar, A., D, Y. Y., & Santiari, N. P. L. (2023). *Research & Development Dalam Pendidikan* (M. Jannah, S. U. Situmorang, & Sarwandi, Eds.; 1st ed.). PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Mursyida, L., Dewi, I. P., Samala, A. D., & Ranuharja, F. (2024). E-Modules for Computer Network Practicum Based on Problem-Based Learning and Peer Tutoring: A Practical Solution to Develop 21st-Century Skills. *Journal of Education Technology*, 8(1), 77–85. <https://doi.org/10.23887/jet.v8i1.63568>
- Murti, W., & Maya, S. (2021). *PENGLOLAAN SUMBER DAYA ALAM* (U. Taufik, A. Jejen, & A. Masruroh, Eds.; 1st ed.). Widina Bhakti Persada Bandung. www.penerbitwidina.com
- Nafizatunni'am, Sukarso, A., Lestari, T. A., & Jamaluddin. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 6(3). <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i3.8477>
- Naimi, N., Azizah, A., Pendit, S. S. D., Zunaedi, K. R., Isman, Mhd., & Sitepu, M. S. (2023). Efektivitas E-Modul Dilan Berbasis Android (DIDROID) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy*, 10(2),

536. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i2.7281>
- Nasution, H. F. (2016). Instrumen Penelitian dan Urgensinya Dalam Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Keislaman*, 4(1), 59–75.
- Nawali, J., Ivitari Savika, H., Kharismatul Mufidah, I., & Susilawati, S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Di MI dan SD. *CAHAYA: Journal of Research on Science Education*, 2(1), 37–49. <https://doi.org/10.70115/cahaya.v2i1.133>
- Novitasari, D. A., & Pratiwi, E. Y. R. (2023). E-Modul Interaktif Berbasis Canva Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Pada Sekolah Dasar. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 3437–3455.
- Nursyamsyah, Y., Anggraeni, P., & Akbar, A. (2023). Penerapan Model Pembelajaran RADEC untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Materi Daur Hidup Hewan. *Education April Elementary Education (SAEE)*, 2(2). <https://ejournal.unsap.ac.id/index.php/saee>
- Oe, H., Yamaoka, Y., & Ochiai, H. (2022). A Qualitative Assessment of Community Learning Initiatives for Environmental Awareness and Behaviour Change: Applying UNESCO Education for Sustainable Development(ESD) Framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph19063528>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results Indonesia*. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- O’Flaherty, J., & Liddy, M. (2018). The impact of development education and education for sustainable development interventions: a synthesis of the research. *Environmental Education Research*, 24(7), 1031–1049. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1392484>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1).
- Prasetyaningtyas, O., & Trimurtini. (2024). Peran Konservasi Sumber Daya Alam Hutan terhadap Tujuan Sustainable Development Goals (SDGs). 2(01), 13–21. <https://conserva.unmuhbabel.ac.id/index.php>
- Pratama, Y. A., Sopandi, W., & Hidayah, Y. (2019). RADEC Learning Model (Read-Answer-Discuss-Explain And Create): The Importance of Building Critical Thinking Skills In Indonesian Context. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(2). <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i2.1379>
- Priadana, S., & Sunarsi, D. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif* (Della, Ed.; 1st ed.). Pascal Books.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Koseling*, 4. <http://repo.iain->
- Puspitasari, S. N., Suyono, S., & Astutiningtyas, E. L. (2021). Efektivitas Penerapan E-Modul dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas VIII pada Materi Pola Bilangan Masa Pandemi. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 1(3), 274. <https://doi.org/10.19184/jomeal.v1i3.26773>
- Putri, F. S. D., Paramitha, S. T., & Anggraeni, L. (2024). Students’ Critical Thinking Skills on Motion System Material in Elementary School. *KnE Social Sciences*, 83–90. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i19.16480>

- Putri, F. S. D., Sopandi, W., Sujana, A., & Kirana, C. R. (2025). Analysis of Environmental Awareness of Elementary School Students in Bandung City. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(5), 247–254. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i5.10193>
- Putri, F. S. D., Sujana, A., Kirana, C. R., & Istiqomah. (2025). Systematic Literature Review: Feasibility of Using the E-Modules in ESD-Based Science Learning in Elementary School. *The 7th International Conference on Elementary Education*, 7(1), 259–269.
- Rajagukguk, K. P., Lubis, R. R., Kirana, J., & Rahayu, N. S. (2021). Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Model 4D Pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1).
- Reyman, M., van Houten, M. A., Watson, R. L., Chu, M. L. J. N., Arp, K., de Waal, W. J., Schiering, I., Plötz, F. B., Willems, R. J. L., van Schaik, W., Sanders, E. A. M., & Bogaert, D. (2022). Effects of early-life antibiotics on the developing infant gut microbiome and resistome: a randomized trial. *Nature Communications*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28525-z>
- Riowati, R., & Yoenanto, N. H. (2022). Peran Guru Penggerak pada Merdeka Belajar untuk Memperbaiki Mutu Pendidikan di Indonesia. *Journal of Education and Instruction (JOEI)*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.31539/joeai.v5i1.3393>
- Rohmawati, Q., Siswanto, J., & Roshayanti, F. (2023). Kepraktisan dan Efektivitas Pembelajaran Konsep Dinamika Rotasi Berorientasi Education for Sustainable Development (ESD) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Di Sekolah*, 4(1), 193–200. <https://doi.org/10.51874/jips.v4i1.75>
- Sabdarifanti, T., Hanifah, N., Rizqi, A. K., & Artajaya, U. (2021). Inovasi Kurikulum: Materi Pendidikan. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(10), 1460–1476. <https://doi.org/10.47387/jira.v2i10.234>
- Safira, A. D., Sarifah, I., & Sekaringtyas, T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Articulate Storyline Pada Pembelajaran IPa Di Kelas V Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 237–253. <https://doi.org/10.37478/jpm.v2i2.1109>
- Safira, C. A., Setiawan, A., & Citrawati, T. (2020). Identifikasi Permasalahan Pembelajaran IPA pada Siswa Kelas III SDN Buluh 3 Socah. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 1(1), 388–395.
- Sanjaya, I. G. A., Suarni, N. K., & Gede Margunayasa, I. (2024). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD Melalui Penggunaan Media Pembelajaran Digital Ditinjau dari Teori Belajar Kognitif Jean Piaget Tahap Operasional Konkret Siswa Kelas 3 SD. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika*. <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i1.679>
- 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>
- Setiawan, T. Y., Destrinelli, & Wulandari, B. A. (2022). Keterampilan Berfikir Kritis Pada Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran Radec di Sekolah Dasar : Systematic Literature Review. 5(2), 133–141.

<https://doi.org/10.31764/justek.vXiY.ZZZ>

- Sopandi, W. (2019). Sosialisasi dan Workshop Implementasi Model Pembelajaran RADEC Bagi Guru-Guru Pendidikan Dasar dan Menengah. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, 8(1), 19–34. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i1.1853>
- Sopandi, W. (2021). *Model Pembelajaran RADEC Teori dan Implementasi Di Sekolah* (B. Maftuh, Ed.; 1st ed.). UPI Press.
- Sufa, F. F., & Widyahening, Ch. E. T. (2023). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Matematika dalam Perkembangan Kognitif anak usia dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(3), 3819–3830. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i3.3646>
- Sulastri, Fitria, H., & Martha, A. (2020). Kompetensi Profesional Guru dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Journal of Education Research*, 1 (3), 258–264.
- Suleman, & Kiaymodjo, W. P. (2023). Penerapan Model Pembelajaran RADEC dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran IPA. *Jurnal IKA: Ikatan Alumni PGSD UNARS*, 13(1).
- Susanti, Y., Hamdu, G., & Ramadhani Putri, A. (2024). Validitas E-Modul Berbasis ESD Topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga Untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 5(1), 44–51. <https://ejournal.unmuhkupang.ac.id/index.php/jpdf>
- Swistiyawati, N. L. P., & Indrayani, I. A. M. (2024). Analisis Siswa dalam Memahami Konsep IPAS Di Kelas II SD No.5 Taman. *Dharma Education Journal*, 5(2), 1316–7732. http://ejournal.undhari.ac.id/index.php/de_journal
- Syaifullah, M., & Izzah, N. (2019). Kajian Teoritis Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Arab. *Arabiyatuna : Jurnal Bahasa Arab*, 3(1), 127. <https://doi.org/10.29240/jba.v3i1.764>
- Syofyan, H., Ms, Z., & Sumantri, M. S. (2019). Pengembangan Awal Bahan Ajar IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1). <https://doi.org/10.21009/JPD.010.06>
- Tahmid, Nurkhoiri, N., & Syaiful, M. (2024). Implementasi Perangkat Belajar Sains Berbasis ESD pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Peningkatan Literasi dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(2), 235–245. <https://doi.org/10.33369/diklabio.8.2.235-245>
- Tambunan, L. O., & Tambunan, J. (2023). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Aplikasi Canva pada Materi Grafik Fungsi Eksponen dan Logaritma. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1029–1038. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2212>
- Timm, J. M., & Barth, M. (2021). Making education for sustainable development happen in elementary schools: the role of teachers. *Environmental Education Research*, 27(1), 50–66. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1813256>
- Vitvitskaya, O., Suyo-Vega, J. A., Meneses-La-Riva, M. E., & Fernández-Bedoya, V. H. (2022). Behaviours and Characteristics of Digital Natives Throughout the Teaching-Learning Process: A Systematic Review of Scientific

- Literature from 2016 to 2021. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 11(3), 38–49. <https://doi.org/10.36941/ajis-2022-0066>
- Voronkova, V., Vasylchuk, G., Nikitenko, V., Kaganov, Y., & Metelenko, M. (2023). *Transformation of Digital Education in The Era of The Fourth Industrial Revolution and Globalization*. The Academic Council of Zaporizhzhia National University.
- Wati, A. S., Samritin, & Kudus, I. (2024). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran RADEC terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Pembelajaran IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. <https://doi.org/10.35326/prosa.v8i4.3944>
- Wekke, I. S. (2019). *METODE PENELITIAN SOSIAL*.
- Wibowo, Y. R., & Salfadilah, F. (2025). Analisis Penerapan Metode Diskusi pada Pembelajaran PAI untuk Menumbuhkan Karakter Kerja Sama di Sekolah Dasar. *JIEP : Journal of Islamic Education and Pedagogy*, 2(01), 44–61. <https://doi.org/10.62097/jiep.v2i01.2056>
- Widiastuti, N. L. G. K. (2021). E-Modul dengan Pendekatan Kontekstual pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 435. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i3.37974>
- Widodo, A. (2019). Pemahaman Nature of Science (NoS) Di Era Digital: Perspektif Dari Mahasiswa PGSD. *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA*, 03(01), 1–9. <https://doi.org/10.24815/jipi.v3i1.13294>
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>
- Yuliani, E. (2022). *Implementasi Model Self Organized Learning Environment (SOLE) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Teks Laporan Hasil Observasi Kelas XI IPA 1 SMAN 11 Kota Jambi*. Universitas Jambi.
- Zen, Z. (2019). Inovasi Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi : Menuju Pendidikan Masa Depan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2).