

**PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS
DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI
DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK**

TESIS

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi



Oleh:

Ramadhani

NIM 2307472

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

2025

LEMBAR JUDUL

PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS *DESIGN THINKING* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK

TESIS

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:

Ramadhani

NIM 2307472

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS
DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI
DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK**

Oleh
Ramadhani

S.Pd Universitas Negeri Medan, 2018

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister (M.Pd.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam

© Ramadhani 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 izin dari penulis.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS
DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI
DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK**

Ramadhani

2307472

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Eni Nuraeni, M.Pd.
NIP.197606052001122001

Pembimbing II



Prof. Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si.
NIP. 196209211991012001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Amprasto, M.Si.
NIP. 196607161991011001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramadhani

NIM : 2307472

Program Studi : Magister Pendidikan Biologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Pengelolaan Limbah Berbasis *Design Thinking* Untuk Meningkatkan Literasi Numerasi dan Kreativitas Peserta Didik”** ini beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2025

Pembuat Pernyataan,



Ramadhani

NIM. 2307472

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis persembahkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan E-Modul Pengelolaan Limbah Berbasis *Design Thinking* untuk Meningkatkan Literasi Numerasi dan Kreativitas Peserta Didik” ini dengan baik. Penyusunan tesis ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Eni Nuraeni, M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa membimbing, mengarahkan dan memberikan dukungan dalam penyelesaian tesis ini.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang juga merupakan Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan dukungan dan bimbingan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian studi penulis.
3. Bapak Prof. rer.nat Adi Rahmat, M.Si. selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran dan masukan sejak seminar proposal hingga ujian tesis.
4. Bapak Dr. H. Saefudin, M.Si. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan tesis.
5. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. dan Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si. selaku Ketua Prodi dan Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI periode 2023-2025 yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta kepercayaan kepada penulis untuk terlibat dalam berbagai kegiatan di prodi selama menempuh pendidikan.
6. Ibu Dr. Eyus Sudihartinih, S.Pd., M.Pd., Ibu Rani Siti Khoerunnisa, M.Pd., Bapak Dr. Amprasto, M.Si. dan Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku validator yang telah memberikan saran dan masukan atas perbaikan instrumen dan e-modul yang telah dikembangkan pada tesis ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staff Prodi Pendidikan Biologi, FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan dan memfasilitasi selama proses perkuliahan.

8. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah memberikan dukungan finansial selama studi.
9. Kepala Sekolah dan Wakil kepala sekolah SMAN 1 Cimahi, serta Ibu Yayat Suryati, S.Pd., M.Pd., guru Biologi SMAN 1 Cimahi yang telah mendampingi penulis selama penelitian.
10. Kepala Sekolah dan Wakil kepala Sekolah SMAN 8 Bandung yang telah memberikan kesempatan untuk uji coba instrumen dalam penelitian ini.
11. Teman-teman Magister Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah memberikan semangat dan ruang diskusi sehingga tesis ini dapat terselesaikan, terutama kelas A 2023 dan Jamaah CW; Mahda Rizqina Maftuha, St. Syahira, Rahmat Baharuddin, M. Farhan Umar, Najira, Ghurrotul Bariroh, Hefni Dwika Sari, Sunarto Arif Sura, Indriyani Amalia, Lia Zaradiva yang selalu memberikan dukungan, semangat dan menjadi partner perjuangan sejak awal perkuliahan hingga penyelesaian tesis ini.
12. Teman-teman Pengurus Inti HIMMPAS (Himpunan Mahasiswa Muslim Pascasarjana) UPI 2024 dan Bidang Kemuslimahan HIMMPAS UPI 2024 yang menjadi teman bertumbuh selama menjalani studi magister di UPI.
13. Grup kelas ceria UPI; Ibu Afridha, teh Zakiyah, teh Wangi, teh Adilah, teh Rindi, teh Imel dan teh Rossy atas kebersamaan dan dukungannya selama di Bandung.
14. Semua pihak yang telah membantu dan terlibat dalam proses penyelesaian tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Teristimewa penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini, terutama Bapak Azwan dan Ibu Elvida, Bapak Ir. Maman Achmad, Ibu Taty Rochayati, orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tulus. Terima kasih kepada suami tercinta Tria Laksana Achmad atas pengertian, perhatian dan cintanya yang tulus untuk penulis sepanjang hidup, serta kepada calon buah hati kami yang turut menemani perjuangan dan menjadi sumber semangat penulis dalam proses penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan tesis ini.

Bandung, 17 Juni 2025

Penulis

Ramadhani

NIM. 2307472

ABSTRAK

Pengembangan E-Modul Pengelolaan Limbah Berbasis *Design Thinking* Untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Dan Kreativitas Peserta Didik

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk e-modul pengelolaan limbah berbasis *design thinking* yang memfasilitasi siswa dalam mengembangkan literasi numerasi dan kreativitas. E-modul ini berisi topik perubahan lingkungan dan mengangkat isu limbah makanan yang merupakan bagian dari target tujuan pembangunan berkelanjutan. Melalui pendekatan berbasis *design thinking* siswa diajak untuk mengidentifikasi permasalahan nyata di lingkungan sekitar (*empathize*), merumuskan masalah secara terfokus dan mendalam (*define*), mengembangkan berbagai ide solutif (*ideate*), membuat purwarupa solusi (*prototype*), serta menguji coba dan mengevaluasi solusi tersebut (*test*). Metode penelitian yang digunakan yaitu metode pengembangan dengan model pengembangan ADDIE. Partisipan dalam penelitian ini adalah guru Biologi dan siswa kelas X (fase E) dari salah satu SMA Negeri di Cimahi. Hasil pengembangan yang diperoleh dari uji kelayakan produk e-modul pada kategori sangat layak, tingkat keterbacaan e-modul pada kategori tinggi, dan respons peserta didik pada uji coba terbatas dengan kategori sangat baik. Hasil penelitian pada implementasi e-modul pengelolaan limbah berbasis *design thinking* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap capaian literasi numerasi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, profil kreativitas peserta didik pada kategori kreatif, serta memperoleh respons sangat baik dari peserta didik. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-modul pengelolaan limbah berbasis *design thinking* memiliki pengaruh positif terhadap capaian literasi numerasi dan kreativitas peserta didik.

Kata kunci: E-modul, Perubahan Lingkungan, Pengelolaan Limbah, *Design Thinking*, Literasi Numerasi, Kreativitas

ABSTRACT

Development Of Design Thinking-Based E-Modules for Waste Management to Enhance Students' Numeracy Literacy and Creativity

This study aims to produce a design thinking-based e-module on waste management that facilitates students in developing numeracy and creativity. This e-module covers topics related to environmental change and addresses the issue of food waste, which is a key component of the Sustainable Development Goals. Through a design thinking-based approach, students are invited to identify real problems in their surroundings (empathize), formulate focused and in-depth problems (define), develop various solution ideas (ideate), create solution prototypes, and test and evaluate these solutions (test). The research method used is the ADDIE development model. The participants in this study were biology teachers and 10th-grade students (phase E) from a public high school in Cimahi. The results of the e-module product feasibility test were in the highly feasible category, the e-module readability level was in the high category, and the student response to the limited trial was in the very good category. The results of the research on the implementation of a design thinking-based waste management e-module showed that there was a significant difference in numeracy literacy achievement between the control class and the experimental class. The creativity profile of the students was in the creative category, and their responses were excellent. Based on the study's results, it can be concluded that the design thinking-based waste management e-module has a positive impact on students' numeracy literacy and creativity.

Keywords: *E-module, environmental change, waste management, design thinking, numeracy literacy, creativity*

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	12
1.3 Tujuan penelitian	12
1.4 Manfaat Penelitian	13
1.5 Batasan Masalah	13
1.6 Struktur Organisasi Tesis	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA	17
2.1 E-modul Pengelolaan Limbah berbasis <i>Design thinking</i>	17
2.1.1 E-modul	17
2.1.2 Design Thinking	21
2.2 Literasi Numerasi	27
2.2.1 Pengertian Literasi Numerasi	27
2.2.2 Tujuan dan Manfaat Literasi Numerasi	29
2.2.3 Indikator Literasi Numerasi	30
2.3 Kreativitas Produk Siswa	32
2.3.1 Pengertian Kreativitas	33
2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Kreativitas	34
2.3.3 Strategi Mengembangkan Kreativitas	36
2.3.4 Indikator Kreativitas Produk	38

2.4 Hubungan Literasi numerasi dengan Kreativitas	40
pada Isu Limbah makanan	41
2.6 Permasalahan Limbah Makanan (<i>Food Waste</i>).....	43
2.6.1 Urgensi Mengatasi Masalah Limbah Makanan (food waste)	43
2.6.2 Penyebab Limbah Makanan (Food Waste)	44
2.6.3 Dampak Limbah Makanan (Food Waste)	45
2.6.4 Strategi Pengelolaan Limbah Makanan (Food Waste).....	47
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	47
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	48
3.3 Partisipan dan Teknik Sampling.....	48
3.4 Definisi Operasional.....	50
3.5 Instrumen Penelitian.....	51
3.5.1 Analisis kebutuhan dan kondisi pembelajaran	53
3.5.2 Analisis Kurikulum	53
3.5.3 Analisis Bahan Ajar yang Digunakan di Sekolah	54
3.5.4 Persepsi Peserta terhadap Penggunaan Bahan Ajar	54
3.5.5 Pengetahuan Awal Peserta didik	55
3.5.6 Pemetaan atau Matriks E-modul Pengelolaan Limbah.	57
3.5.7 Penilaian Kalayakan E-modul Oleh Validator Ahli	57
3.5.8 Uji Coba terbatas E-modul.....	58
3.5.9 Keterbacaan e-modul	58
3.5.10 Tes Kemampuan Literasi Numerasi	59
3.5.11 Kreativitas	65
3.5.12 Respons Peserta Didik	68
3.6 Prosedur Penelitian.....	70
3.6.1 Analyze (Analisis).....	73
3.6.2 Design (Desain).....	74
3.6.3 Development (Pengembangan)	75
3.6.4 Implement (Implementasi).....	75
3.6.5 Evaluate (Evaluasi)	78
3.7 Teknik Analisis Data	78

3.7.1 Analisis Data pada Tahap Analisis	78
3.7.2 Analisis Data pada Tahap Desain (Design)	80
3.7.3 Analisis Data pada Tahap Pengembangan (Development)	81
3.7.4 Analisis Data pada Tahap Implementasi (Implement)	83
3.7.5 Analisis Data pada Tahap Evaluasi (Evaluate).....	87
BAB IV HASIL PENELITIAN	88
4.1 Hasil Pengembangan E-modul Pengelolaan Limbah Berbasis <i>Design Thinking</i>	88
4.1.1 Hasil pada Tahap Analisis (Analyze)	89
4.1.2 Hasil pada Tahap Desain (Design)	103
4.1.3 Hasil pada Tahap Pengembangan (Implement) Produk E-modul	113
4.2 Capaian Kemampuan Literasi Numerasi	129
4.3 Profil Kreativitas Peserta Didik	133
4.4 Respons Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Menggunakan E-Modul Pengelolaan Limbah Berbasis <i>Design Thinking</i>	138
BAB V PEMBAHASAN	140
5.1 Pembahasan Pengembangan E-modul Pengelolaan Limbah Berbasis <i>Design Thinking</i>	140
5.1.1 Pembahasan pada Tahap Analisis (Analyze).....	140
5.1.2 Pembahasan pada Tahap Desain (Design)	154
5.1.3 Pembahasan pada Tahap pengembangan (Development)	154
5.2 Capaian Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik.....	161
5.3 Profil Kreativitas Peserta Didik	168
5.4 Respons Peserta Didik Terhadap Pembelajaran menggunakan E-modul Pengelolaan Limbah Berbasis <i>Design Thinking</i>	180
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	184
6.1 Simpulan	184
6.2 Implikasi.....	184
6.3 Rekomendasi	185
DAFTAR PUSTAKA.....	187
DAFTAR LAMPIRAN	213

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Target, Sumber Data, Instrumen Penelitian, dan Teknik Pengumpulan Data	51
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara.....	53
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Kuesioner Persepsi Peserta Didik terhadap Bahan Ajar.....	55
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Tes Pengetahuan Awal Siswa	56
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Lembar Penilaian Kelayakan E-Modul	57
Tabel 3. 6 Kisi kisi lembar kuesioner uji coba terbatas e-modul	58
Tabel 3. 7 Kriteria cloze test sebagai alat ukur (Taylor, 1953)	59
Tabel 3. 8 Kisi-kisi soal literasi numerasi	60
Tabel 3. 9 Kriteria Daya Pembeda	61
Tabel 3. 10 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal	62
Tabel 3. 11 Kriteria Validitas butir soal.....	62
Tabel 3. 12 Kriteria Realibilitas Tes.....	62
Tabel 3. 13 Kriteria penilaian soal	63
Tabel 3. 14 Hasil Penilaian instrumen Literasi Numerasi oleh Validator	63
Tabel 3. 15 Rekapitulasi hasil analisis butir soal setelah uji coba instrumen tes kemampuan literasi numerasi dengan konteks pengelolaan limbah..	64
Tabel 3. 16 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kreativitas produk	66
Tabel 3. 17 Rubrik Penilaian Kreativitas Produk.....	66
Tabel 3. 18 Kisi-kisi Angket Respon Siswa terhadap e-modul.....	69
Tabel 3. 19 Kriteria Pengetahuan Awal Siswa	80
Tabel 3. 20 Kategori Kelayakan E-Modul	81
Tabel 3. 21 Kategori Respons Peserta Didik.....	82
Tabel 3. 22 Kategori Tingkat Keterbacaan E-Modul	83
Tabel 3. 23 Kriteria Nilai N-Gain.	85
Tabel 3. 24 Kategori Respons Peserta Didik.....	87
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan.....	90
Tabel 4. 2 Pemetaan Materi dari CP.....	94
Tabel 4. 3 Hasil Kuesioner Persepsi Peserta Didik terhadap Penggunaan Bahan Ajar.....	97
Tabel 4. 4 Rancangan Kerangka E-Modul	104
Tabel 4. 5 Rancangan Karakteristik Bentuk dan Tampilan E-modul	112
Tabel 4. 6 Bagian Design Thinking dalam E-modul.....	119
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kelayakan E-modul pada Aspek Materi	125
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kelayakan E-modul pada Aspek Penyajian Materi	126
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kelayakan E-modul pada Aspek Kebahasaan	126
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kelayakan E-modul pada Aspek Kegrafikan.....	127

Tabel 4. 11 Hasil Analisis Statistik Deskriptif dan Statistik Inferensial	
Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik	129
Tabel 4. 12 Nilai rata-rata N-Gain Setiap kelompok.....	131
Tabel 4. 13 Hasil Penilaian Produk Kreatif Peserta Didik	134
Tabel 4. 14 Hasil Analisis Data Respons Peserta Didik Terhadap Pembelajaran	
Menggunakan E-Modul Pengelolaan Limbah Berbasis Design	
Thinking.....	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Design Thinking Process</i> (Chen, 2020).....	24
Gambar 2.2 <i>Framework</i> PISA 2022 (OECD, 2023)	31
Gambar 2.3. Grafik Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah	44
Gambar 3. 1 Bagan Pengembangan Model ADDIE (Branch, 2009)	48
Gambar 4.1 Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi SMA Fase E (Kemdikbud, 2022)	93
Gambar 4.2 Cover buku yang digunakan dalam pembelajaran Biologi di Sekolah	95
Gambar 4.3 Hasil Analisis Bahan Ajar	96
Gambar 4.4 Analisis Pengetahuan Awal Siswa Tiap Nomor Soal	101
Gambar 4.5 Profil Pengetahuan Awal Peserta Didik.....	102
Gambar 4. 6 (a) <i>cover</i> depan, (b) halaman judul, (c) <i>cover</i> belakang.....	113
Gambar 4. 7 (a) Kata Pengantar, (b) Daftar Isi, (c) Daftar Gambar.....	114
Gambar 4. 8 (a) Identitas E-Modul, (b) & (c) Petunjuk Penggunaan E-Modul...	115
Gambar 4. 9 (a) Capaian Pembelajaran dan (b) Peta Konsep, (c) Pendahuluan..	116
Gambar 4. 10 Fitur E-Modul.....	116
Gambar 4. 11 Fitur Ayo Memahami.....	117
Gambar 4. 12 (a) Bagian 1: perubahan lingkungan, (b) Bagian 2: limbah makanan	118
Gambar 4. 13 Fitur Ayo Eksplor	121
Gambar 4. 14 Fitur Info Bio.....	122
Gambar 4. 15 Fitur InspirAksi	122
Gambar 4. 16 Fitur Ayo Berlatih.....	123
Gambar 4. 17 Fitur Ayo Merangkum dan Glosarium.....	123
Gambar 4. 18 (a) Daftar Pustaka, (b) Daftar Kredit Gambar, (c) Profil Penulis.	124
Gambar 4. 19 Hasil Penilaian Kelayakan E-Modul oleh Validator Ahli.....	124
Gambar 4.20 Hasil Uji Coba Terbatas E-modul	128
Gambar 4.21 Gambar 4. 21(a) Persentase N-Gain Kelompok Kontrol, (b) Persentase N-Gain Kelompok Eksperimen	131
Gambar 4. 22 Perbandingan Capaian Hasil Nilai Rata-rata Literasi Numerasi Setiap Indikator (a) pada kelas kontrol dan (b) pada kelas eksperimen.....	132
Gambar 4. 23 Perbandingan Perubahan (delta) nilai rata-rata setiap indikator pada kelas kontrol dan eksperimen	133
Gambar 4. 24 Profil Kreativitas Peserta Didik dalam Kelompok.....	134
Gambar 4. 25 Perbandingan nilai indikator kebaruan produk kreatif setiap kelompok	135

Gambar 4. 26 Perbandingan nilai rata-rata indikator resolusi produk kreatif setiap kelompok.....	136
Gambar 4. 27 Perbandingan nilai rata-rata indikator elaborasi dan sintesis produk kreatif setiap kelompok.....	137
Gambar 5. 1 Produk Pinepaper Kelompok 5	172
Gambar 5. 2 Produk Kompos Kelompok 4.....	173
Gambar 5. 3 Produk kelompok 6	174
Gambar 5. 4 Produk Kelompok 1 dan 3.....	174
Gambar 5. 5 Produk Kelompok 7	179
Gambar 5. 6 Produk Kelompok 2	179

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pedoman Wawancara Analisis Kebutuhan	213
Lampiran 2. Lembar Pemetaan Konsep Materi pada E-modul.....	215
Lampiran 3. Lembar Observasi Penilaian Bahan Ajar.....	216
Lampiran 4. Instrumen Persepsi Peserta Didik terhadap Penggunaan Bahan Ajar	217
Lampiran 5. Instrumen Tes Pengetahuan Awal Siswa (<i>Three Tier Test</i>).....	221
Lampiran 6. Lembar Penilaian Kelayakan E-Modul	235
Lampiran 7. Lembar Kuesioner Uji Coba Terbatas E-modul	240
Lampiran 8. Tes Rumpang	243
Lampiran 9. Instrumen Soal Literasi Numerasi	246
Lampiran 10. Lembar Penilaian Kreativitas Produk Siswa	251
Lampiran 11. Lembar Angket Respons Siswa	252
Lampiran 12. Hasil Validasi Instrumen Literasi Numerasi oleh Validator	255
Lampiran 13. Hasil Analisis Data Anatest Instrumen Literasi Numerasi	273
Lampiran 14. Hasil Validasi Penilaian Kelayakan E-Modul Oleh Validator	274
Lampiran 15. Rekapitulasi Penilaian Kelayakan E-Modul oleh Validator	275
Lampiran 16. Modul Ajar.....	289
Lampiran 17. Hasil Observasi Penilaian Bahan Ajar.....	312
Lampiran 18. Hasil Analisis Tes Pengetahuan Awal Siswa	313
Lampiran 19. Hasil Rekapitulasi Uji Coba Terbatas E-Modul	315
Lampiran 20. Data Angket Respon Peserta Didik	316
Lampiran 21. Data Pretest dan Posttest Kelas Kontrol	317
Lampiran 22. Data Pretest dan Posttest Kelas Ekperimen	318
Lampiran 23. Hasil Uji Statistik Data Literasi Numerasi	319
Lampiran 24. Data Kreativitas Produk Kelas Eksperimen	322
Lampiran 25. Surat Izin Penelitian.....	323
Lampiran 26. Surat Keterangan Uji Coba Instrumen Penelitian.....	324
Lampiran 27. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	325
Lampiran 28. Dokumentasi Penelitian	326

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianus, Astuti, I., & Enawaty, E. (2023). Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Berbasis Android Pada Pembelajaran IPA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1431–1440. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i3.4923>
- Afifah, H. N., Sueb, S., & Suhadi, S. (2025). Pengembangan E-modul Perubahan Lingkungan Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.17977/um052v15i1p25-30>
- Afifulloh, M., & Cahyanto, B. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(2), 31–36. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2515>
- Aisya, N. S. M., Supriatno, B., Saefudin, & Anggraeni, S. (2017). Improving Middle School Students' Quantitative Literacy through Inquiry Lab and Group Investigation. *Journal of Physics: Conference Series*, 812(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012096>
- Alamin, A., Nurhanurawati, N., Rohman, F., & Perdana, R. (2024). Development of Learning E-Modules Based on Contextual Teaching and Learning on the Material of Changing the Form of Energy to Improve Students' Science Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(8), 6095–6103. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i8.8323>
- Alkema, A. (2020). Foundation Level Workplace Training Programmes. *JL4D: Journal of Learning for Development*, 7(2), 218–232. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v7i2.377>
- Amabile, T. M. (2012). *Componential Theory of Creativity*. Harvard Business School.
- Amalia, S. R. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Design Thinking terhadap Problem Solving Skills Siswa Pada Materi Climate Change*. FPMIPA UPI.
- Amaliyah, D. I., Purwoko, R. Y., Kurniawan, H., & Wibowo, T. (2023). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning dalam Bentuk Flipbook untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 9(2), 293–304. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v9i2.4652>
- Ambarwati, B. T., & Ekawati, R. (2022). Analisis Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Proporsi. *Jurnal Ilmiah Ramadhani*, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Pendidikan Matematika*, 11(2), 390–403.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p390-403>
- Amoah, J. E. M., Eminah, J. K., Ngman-Wara, E. I. D., & Azure, J. A. (2023). The status of biology teaching and learning materials in selected central regional schools, Ghana. *Cogent Education*, 10(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2198939>
- Androutsos, A., & Brinia, V. (2019). Developing and piloting a pedagogy for teaching innovation, collaboration, and co-creation in secondary education based on design thinking, digital transformation, and entrepreneurship. *Education Sciences*, 9(2).
<https://doi.org/10.3390/educsci9020113>
- Anggara, D. S., & Abdillah, C. (2022). Kemampuan Literasi Kuantitatif Siswa Kelas V Menggunakan Pendekatan Rasch Model. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 164–172.
<https://doi.org/10.31949/jcp.v8i1.1926>
- Anggraini, N., Nazip, K., & Andriani, D. S. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Environmental Sustainability Education Berbasis Literasi Sains Dan Realitas Lokal Sumatera Selatan. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 309–315. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.309-315>
- Antón-Peset, A., Fernandez-Zamudio, M. A., & Pina, T. (2021). Promoting food waste reduction at primary schools. A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 13(600), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su13020600>
- Aprianika, S., Setiani, A., & Imswatama, A. (2021). Validitas E-Modul Berbasis Open Ended Meteri Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Pembelajaran Daring untuk Siswa SMK. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(03), 3111–3122. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.896>
- Aprilliandari, D. I. (2019). Contemporary online Indonesian folk literature for 21st century learners. *The 5th UAD TEFL International Conference (5th UTIC)*, 227–231.
- Aquije-Mansilla, M. E., Rios, T. C.-D. los, Solis-Trujillo, B. P., & Pérez-Ruiz, J. C. (2025). Teaching strategies and development of creativity in education. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(2), 1273–1282.
<https://doi.org/10.55214/25768484.v9i2.4749>
- Ardila, D., Susanti, D., & Afza, A. (2024). Pengembangan E-Modul Dilengkapi Quick Respon (Qr) Code Pada Materi Mobilitas Pada Manusia Fase F Sma/Ma. *Jurnal*

- Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 3(4), 886–891.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47233/jpst.v3i4.2238>
- \Ardiyanto, E. Y., Suryani, N., & Rahayu, U. (2025). Development of Problem-Based Learning (PBL) Oriented E-Module to Improve Critical Thinking Skills for Elementary School Students. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 1–10.
<https://doi.org/10.36709/jpm.v16i1.249>
- Arini, Y., Dewi, T. A., & Wibawa, F. A. (2024). Pengembangan E-modul Ekonomi Berbasis Kurikulum Merdeka Kompetensi 4C Semester Ganjil Kelas X SMAN 2 Metro. *Edunomia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ekonomi*, 5(1), 70–117.
<https://doi.org/10.24127/edunomia.v5i1.6600>
- Aritonang, U. D., Nusantara, E., Hamidun, M. S., Mamu, H., Husain, I., & Usman, N. F. (2024). Pengembangan E-Modul Biologi Metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) Berbantuan Flipbook Maker pada Materi Perubahan Lingkungan di Sekolah Menengah Atas. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(4), 4803–4814.
<https://doi.org/https://doi.org/10.58230/27454312.1252>
- Asmariadi, A. I., Aprimadedi, & Nuranisa, I. (2024). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Bahasa Indonesia pada Materi Teks Prosedur pada Siswa Kelas V SDN 07 Sitiung. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 4895–4908. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.13093>
- Asri, I. H., Lasmawan, I. W., & Suharta, I. G. P. (2023). Kompetensi Abad 21 Sebagai Bekal Menghadapi Tantangan Masa Depan. *Kappa Journal*, 7(1), 97–107.
- Assen, H., Benhadda, L., Losekoot, E., & van Diggelen, M. (2023). Design thinking in hospitality education: Lessons learned and future opportunities. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 32(100439).
- Astuti, N. P., & Hidayati, Y. M. (2024). *Numerical literacy in learning for minimum competency assessment preparation*. 020071. <https://doi.org/10.1063/5.0185228>
- Awwalina, N. M. (2022). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis QR Code untuk melatih Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Pada Materi Ekosistem. *Bioedu*, 11(3), 712–721. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n3.p712-721>
- Azizah, B. N. (2024). Design Thinking Sebagai Strategi Kreatif untuk Meningkatkan Pengalaman Belajar dan Inovasi Kurikulum di Era Digital. *Tarqiyah: Jurnal Pendidikan Dan Literasi*, 2(1), 36–46.
<https://jurnal.stitmas.ac.id/index.php/tarqiyah>

- Azizah, Z., & Rachmadiarti, F. (2023). Kelayakan Teoretis E-Modul Berbasis Inkuiri Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X. *Bioedu*, 12(3), 842–849. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/bioedu.v12n3.p841-848>
- Baiq, F. (2024). Assessing Students' Creative Thinking With The Implementation of Design Thinking Based Project. *IJE : Interdisciplinary Journal of Education*, 2(3), 146–162. <https://doi.org/10.61277/ije.v2i3.148>
- Barham, A. I., Ihmeideh, F., Al-Falasi, M., & Alabdallah, A. (2019). Assessment of first-grade students' literacy and numeracy levels and the influence of key factors. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(12), 174–195. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.12.11>
- Bathla, A., Chawla, G., & Gupta, A. (2025). Design Thinking in Education: Reviewing the Past for Setting Future Research. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02387-w>
- Bawaneh, A. K., & Alnamshan, M. M. (2023). Design Thinking in Science Education: Enhancing Undergraduate Students' Motivation and Achievement in Learning Biology. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(4), 621–633. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.4.1846>
- Baybars, M., Demircan Keskin, F., Kazançoğlu, İ., & Kazançoğlu, Y. (2024). Decoding the Nexus: A Bibliometric Review on Sustainability, Circular Economy, and Consumer Food Waste †. *Sustainability (Switzerland)*, 16(11), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su16114408>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (Vol. 722). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Brown, T. (2008). Design Thinking. . *Harvard Business Review*, 86(6), 1–10.
- Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2), 5–21. <https://doi.org/http://www.jstor.org/stable/151163>
- Buckley, G. L., Bain, N. R., Luginbuhl, A. M., & Dyer, M. L. (2004). Adding an “Active Learning” Component to a Large Lecture Course. *Journal of Geography*, 103(6), 231–237. <https://doi.org/10.1080/00221340408978607>
- Budiastra, A. A. K., & Wicaksono, I. (2023). Analisis Respon Mahasiswa terhadap penggunaan e-modul praktikum IPA di SD Pada Pembelajaran Jarak Jauh. *Journal of Learning and Technology*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.33830/jlt.v2i1.4410>

- Bustamante-Mora, A., Diéguez-Rebolledo, M., Zegarra, M., Escobar, F., & Epuyao, G. (2025). Environmental Conditions and Their Impact on Student Concentration and Learning in University Environments: A Case Study of Education for Sustainability. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 17, Issue 1071, pp. 1–32). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/su17031071>
- Cai, Y., Lin, J., & Zhang, R. (2023). When and how to implement design thinking in the innovation process: A longitudinal case study. *Technovation*, 126(102816).
- Calavia, M. B., Blanco, T., Casas, R., & Dieste, B. (2023). Making design thinking for education sustainable: Training preservice teachers to address practice challenges. *Thinking Skills and Creativity*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101199>
- Capraro, M. M., Capraro, R. M., & Jones, M. (2014). Numeracy and Algebra: A Path to Full Participation in Community and Society? *Reading Psychology*, 35(5), 422–436. <https://doi.org/10.1080/02702711.2012.73926>
- Carlan, F. de A., Sepel, L. M. N., & Loreto, E. L. S. (2014). Teaching Cell Biology in Primary Schools. *Education Research International*, 2014(1), 1–5. <https://doi.org/10.1155/2014/272475>
- Castillo-Montoya, M. (2017). Deepening understanding of prior knowledge: what diverse first-generation college students in the U.S. can teach us. *Teaching in Higher Education*, 22(5), 587–603. <https://doi.org/10.1080/13562517.2016.1273208>
- Chaerul, M., & Zatadini, S. U. (2020). Perilaku Membuang Sampah Makanan dan Pengelolaan Sampah Makanan di Berbagai Negara: Review. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 455–466. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.455-466>
- Chapman, O., Pia, J., Crague, K., Leiva-Sandino, J., Godin, S., & Hilton, M. (2016). Integrating design thinking in teacher education to foster creativity. *Papers on Postsecondary Learning and Teaching*, 1, 5–11. <https://doi.org/DOI:10.55016/ojs/pplt.v1y2016.30323>
- Chen, T.-L. (2020). Exploration of Design Thinking in General Knowledge Courses. *International Journal of Education and Research*, 8(7), 43–64. www.ijern.com
- Connolly, C., Carr, E., & Knox, S. (2023). Diving deep into numeracy, cross-curricular professional development. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(6), 1034–1053. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1986160>

- Costa, F. H. de O., de Moraes, C. C., da Silva, A. L., Delai, I., Chaudhuri, A., & Pereira, C. (2022). Does resilience reduce food waste? Analysis of Brazilian supplier-retailer dyad. *Journal of Cleaner Production*, 228(1).
- Cross, N. (2007). *Designerly Ways of Knowing*. Springer.
- Darmastuti, L., Meiliasari, meiliasari, & Rahayu, W. (2024). Kemampuan Literasi Numerasi: Materi, Kondisi Siswa, dan Pendekatan Pembelajarannya. *JRPMS: Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 17–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/jrpms.081.03>
- Daud, Z., Awang, H., Kassim, A. S. M., Hatta, M. Z. M., & Aripin, A. M. (2014). Comparison of pineapple leaf and cassava peel by chemical properties and morphology characterization. *Advanced Materials Research*, 974, 384–388. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.974.384>
- Davies, L. M., Newton, L. D., & Newton, D. P. (2018). Creativity as a twenty-first-century competence: an exploratory study of provision and reality. *Education 3-13*, 46(7), 879–891. <https://doi.org/10.1080/03004279.2017.1385641>
- de Bruin, L. R., & Harris, A. (2017). Fostering creative ecologies in Australasian secondary schools. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(9), 23–43. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n9.2>
- Debrah, J. K., Vidal, D. G., & Dinis, M. A. P. (2021). Raising awareness on solid waste management through formal education for sustainability: A developing countries evidence review. *Recycling*, 6(1), 1–21. <https://doi.org/10.3390/recycling6010006>
- Dunne, D., & Martin, R. (2006). Design Thinking and How It Will Change Management Education: An Interview and Discussion. *Academy of Management Learning & Education*, 5, 512–523.
- Durrani, N., & Tariq, V. N. (2012). The role of numeracy skills in graduate employability. *Education and Training*, 54(5), 419–434. <https://doi.org/10.1108/00400911211244704>
- Edelson, D. C., Reiser, B. J., McNeill, K. L., Mohan, A., Novak, M., Mohan, L., Affolter, R., McGill, T. A. W., Buck Bracey, Z. E., Deutch Noll, J., Kowalski, S. M., Novak, D., Lo, A. S., Landel, C., Krumm, A., Penuel, W. R., Van Horne, K., González-Howard, M., & Suárez, E. (2021). Developing Research-Based Instructional Materials to Support Large-Scale Transformation of Science Teaching and Learning: The Approach of the OpenSciEd Middle School Program. *Journal of Science*

- Teacher Education*, 32(7), 780–804.
<https://doi.org/10.1080/1046560X.2021.1877457>
- Elistiana, V., Novita, N., & Ginting, F. W. (2024). Development of E-Module Learning Media based on SETS (Science, Environment, Technology, and Society) on Sound Wave Material. *Technology, and Society) on Sound Wave Material. Indonesian Journal of Education and Social Humanities*, 1(2), 20–32.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62945/ijesh.v1i2.120>
- Elrod, S. (2014). Quantitative Reasoning: The Next “Across the Curriculum” Movement. *Peer Review*, 16(3), 1–11.
- Ernia, N., & Mahmudah, W. (2023a). Pengembangan e-modul berbasis problem-based learning untuk melatih literasi numerasi siswa. *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 61–70. <https://doi.org/10.30872/primatika.v12i1.1612>
- Ernia, N., & Mahmudah, W. (2023b). Pengembangan e-modul berbasis problem-based learning untuk melatih literasi numerasi siswa. *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 61–70. <https://doi.org/10.30872/primatika.v12i1.1612>
- Evans, D. (2017). *Examining the Literacy within Numeracy to Provide Access to the Curriculum for All* (pp. 35–51). <https://doi.org/10.1108/S1479-36362017000001100>
- Fajarianingtyas, D. A., & Hidayat, J. N. (2019). Validitas Buku Petunjuk Praktikum Biologi Dasar Berbasis Pemecahan Masalah untuk Mahasiswa Pendidikan IPA di Universitas Wiraraja. *LENSA (Lentera Sains):Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 37–45.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24929/lensa.v9i2.6>
- Feser, J., Vasaly, H., & Herrera, J. (2013). On the edge of mathematics and biology integration: Improving quantitative skills in undergraduate biology education. *CBE Life Sciences Education*, 12(2), 124–128. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-03-0057>
- Fitriani, I., & Hidayat, S. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan e-Modul Ajar Berbasis PjBL Terintegrasi Etnoekologi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Materi Perubahan Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(2), 721–732.
<https://doi.org/10.53299/jppi.v4i2.582>
- Florida, R., Mellander, C., & King, K. (2015). *The Global Creativity Indeks*. Canada: Martin Prosperity.
- Frith, V., & Gunston, G. (2011). Towards Understanding The Quantitative Literacy Demands of a First Year Medical Curriculum. . *AJHPE*, 3(1), 19–23.
- Ramadhani, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Gal, A. (2024). Fostering positive engagement: climate change and environmental activism in the sixth-grade classroom. *Environmental Education Research*, 30(12), 2272–2290. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2369804>
- Giamasrow, R. D., Azman, A. N., Zainol, N., Karim, M. S. A., & Yusof, N. A. T. (2024). Fabrication of Cellulose Powder Dielectric Composite Material using Pineapple Leaves Fiber. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 38(2), 1–15. <https://doi.org/10.37934/araset.38.2.115>
- Goos, M., Prendergast, M., O'Meara, N., & O'Sullivan, K. (2023). Supporting adults to become numerate citizens: a study of adult numeracy provision in Ireland. *ZDM - Mathematics Education*, 55(5), 995–1008. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01480-0>
- Goswami, B., Mahajan, R., Jain, A., & Koner, B. C. (2021). Team idea mapping method: A brainstorming session for enhancing problem-solving skills in postgraduate medical biochemistry students as assessed by self-efficacy. *Adesh University Journal of Medical Sciences & Research*, 3, 74–78. https://doi.org/10.25259/aujmsr_23_2021
- Green, S., McGlynn, S., Stuart, D., Fahey, P., Pettigrew, J., & Clothier, P. (2018). Assessment of numeracy in sports and exercise science students at an Australian university. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(4), 571–587. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1396625>
- Grizzetti, B., Pretato, U., Lassaletta, L., Billen, G., & Garnier, J. (2013). The contribution of food waste to global and European nitrogen pollution. *Environmental Science and Policy*, 33, 186–195. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.05.01>
- Gumulya, D., & Suhanto, Y. (2024). Applying Gamification Principles Through The Design Thinking Framework For Developing A Mixed Reality Educational Game In Numeracy Learning. *Idealog: Ide Dan Dialog Desain Indonesia*, 8(2), 145–159. <https://doi.org/10.25124/idealog.v8i2.550>
- Guo, J., & Woulfin, S. (2016). Twenty-First Century Creativity: An Investigation of How the Partnership for 21st Century Instructional Framework Reflects the Principles of Creativity. *Roeper Review*, 38(3), 153–161. <https://doi.org/10.1080/02783193.2016.1183741>
- Gurteen, D. (1998). Knowledge, Creativity and Innovation. *Journal of Knowledge Management*, 2(1), 5–13. <https://doi.org/10.1108/13673279810800744>

- Haim, K., Aschauer, W., & Weber, C. (2024). The effectiveness of the teaching program “scientific creativity in practice.” *Discover Education*, 3(255). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00368-4>
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students’ Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of Science Learning*, 2(2), 50–57. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Harahap, I. J., Tanjung, I. F., & Jayanti, U. N. A. D. (2023). Pengembangan Modul Berbasis Potensi Lokal Nanas (Ananas Comosus) dan Ikan Terubuk (Tenuklosa Ilisha) Panai Tengah. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(4), 25–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol2.Iss4.834>
- Hassan, M. M., Mastoor, M., Khawaja, I., Fatima, S., & Avais, M. A. (2022). Effectiveness of Small Group Discussion Sessions in Teaching Biochemistry for Undergraduate Medical Students. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 16(11), 620–622. <https://doi.org/10.53350/pjmhs20221611620>
- Hathcock, S. J., Dickerson, D. L., Eckhoff, A., & Katsioloudis, P. (2015). Scaffolding for Creative Product Possibilities in a Design-Based STEM Activity. *Research in Science Education*, 45(5), 727–748. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9437-7>
- He, W., Yan, J., Wang, C., Liao, L., & Hu, X. (2023). Exploring the impact of the design thinking model on fifth graders’ creative self-efficacy, situational interest, and individual interest in STEM education. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101424. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101424>
- Heinich, R. (1996). *Instructional media and technologies for learning*. . New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs. .
- Henriksen, D., Mishra, P., & Fisser, P. (2016). Infusing creativity and technology in 21st century education: A systemic view for change. *Educational Technology and Society*, 19(3), 22–37.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, 4(1), 57–69. <http://ejournal.kopertais4.or.id/sasambo/index.php/atTadbir>
- Hermanu, B. (2022). Pengelolaan Limbah Makanan (Food Waste) Berwawasan Lingkungan Environmentally Friendly Food Waste Management. *Jurnal Agrifoodtech*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.56444/agrifoodtech.v1i1.52>

Ramadhani, 2025

PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK

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

- Huang, C.-F., & Wang, K.-C. (2019). Comparative Analysis of Different Creativity Tests for the Prediction of Students' Scientific Creativity. *Creativity Research Journal*, 31(4), 443–447. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1684116>
- Hurlock, E. (1978). *Perkembangan Anak Jilid 2 Edisi keenam*. Jakarta: Erlangga.
- Hus, V. (2013). How Teachers Evaluate the Environmental Studies Subject Textbook Sets. *Egitim ve Bilim*, 38(167), 286–296. <https://www.researchgate.net/publication/281105926>
- Husin, A., Helmi, H., Nengsih, Y. K., & Rendana, M. (2025). Environmental education in schools: sustainability and hope. *Discover Sustainability*, 6(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00837-2>
- Imam, M., Zaini, M., & Suyidno. (2024). Analisis Validitas dan Daya Tarik E-Modul Biologi Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *JPSP: Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan*, 4(1), 70–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.23971/jpsp.v4i1.7999>
- Indriyani, V., Zaim, M., Atmazaki, A., & Ramadhan, S. (2019). Literasi Baca Tulis dan Inovasi Kurikulum Bahasa. *KEMBARA: Jurnal Keilmuan Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 5(1), 108–118. <https://doi.org/10.22219/kembara.v5i1.7842>
- Irianto, P. O., & Febrianti, L. Y. (2017). *Pentingnya Penguasaan Literasi Bagi Generasi Muda Dalam Menghadapi MEA*. 640–647.
- Izza, H., Wardhono, W. S., & Suharsono, A. (2023). Pengembangan E-modul Interaktif sebagai Sumber Belajar pada Materi Komunikasi Jaringan Komputer dan Telepon Kelas XI Teknik Komputer Jaringan SMK Negeri 3 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(5), 2460–2468. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Jamal, T., Kircher, J., & Donaldson, J. P. (2021). Re-visiting design thinking for learning and practice: Critical pedagogy, conative empathy. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1–26. <https://doi.org/10.3390/su13020964>
- Jayanudin. (2009). Pemutihan Daun Nanas Menggunakan Hidrogen Peroksida. *Jurnal Rekayasa Proses*, 3(1), 10–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/jrekpros.560>
- Jazilah, F. V., Fauziyah, N., & Suryanti, S. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Statistika. *Postulat: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(1), 96–111. <https://doi.org/https://doi.org/10.30587/postulat.v4i1.5998>

- Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2017). Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability—a literature review. *Education Sciences*, 7(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/educsci7010001>
- Jilianti, J., Santika, T., & Suminar, U. (2022). Upaya Mengembangkan Kreativitas Berwirausaha Peserta Pelatihan Tata Boga di Lkp Ghea Kota Serang. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(16), 293–304. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7067638>
- Juwantara, R. A., Harjanto, A., Sutiyono, A., & Utari, D. (2023). Development of Contextual Learning-Based E-Module in Elementary School. *JIP Jurnal Ilmiah PGMI*, 9(1), 72–81. <https://doi.org/10.19109/jip.v9i1.18286>
- Karmila, M., Abidin, Z., & Sulistyono, sulistyono. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis PBL dengan Media Wepik Terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains dan Numerasi Siswa MA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(22), 611–626. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10129984>
- Kasri, M. A., Novan, Y., & Ramadhani, I. A. (2021). Penerapan Model Design Thinking pada Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macro Media Flash. *Jurnal PETISI (Pendidikan Teknologi Informasi)*, 2(2), 60–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.36232/jurnalpetisi.v2i2.1531>
- Kelley, T. R., & Kelley, D. (2013). Creative Confidence: Unleashing The Creative Potential Within Us All. In *Children Now (Number 6.09.06)*. Crown Publishing Group.
- Kelly, A. (2021). The Cost of Mathematical Illiteracy: Review of Innumeracy in the Wild by Ellen Peters (2020). *Numeracy*, 14(2). <https://doi.org/10.5038/1936-4660.14.2.1396>
- Kemendikbud. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Tim GLN Kemendikbud.
- Khalida, A., Arumugam, V., Abdullah, L. C., Manaf, L. A., & Ismail, M. H. (2022). Dehydrated Food Waste for Composting: An Overview. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 30(4), 2933–2960. <https://doi.org/10.47836/pjst.30.4.33>
- Kim, M. K., Roh, I. S., & Cho, M. K. (2016). Creativity of gifted students in an integrated math-science instruction. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.07.004>
- Kligler, B., Pinto Zipp, G., Rocchetti, C., Secic, M., & Ihde, E. S. (2021). The impact of integrating environmental health into medical school curricula: a survey-based
- Ramadhani, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- study. *BMC Medical Education*, 21(40), 2–6. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02458-x>
- Koberstein-Schwarz, M., & Meisert, A. (2024). Facilitating Preservice Biology Teacher Development through Material-Based Lesson Planning. *Education Sciences*, 14(42), 1–24. <https://doi.org/10.3390/educsci14010042>
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., & Hong, H.-Y. (2015). Design Thinking and Education. In *Design Thinking for Education* (pp. 1–15). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-444-3_1
- Kosasih, E. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kremmer, M., Brimble, M., Freudenberg, B., & Cameron, C. (2010). Numeracy of first year commerce students: Preliminary analysis of an intervention. *International Journal of Learning*, 17(1), 1–14. <https://doi.org/10.18848/1447-9494/cgp/v17i01/46798>
- Kulla, L., Kunci, K., Buku, K., & Ekonomi, T. (2023). Analisis Tingkat Kelayakan Buku Teks Ekonomi Digunakan Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kuta Utara. *Arthaniti Studies*, 4(2), 97–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.59672/arthas.v4i2.3114>
- Kurniasih, S., Istiana, R., Yani, I., Awaludin, M. T., Susanto, L. H., Herawati, D., & Munandar, R. R. (2024). Bimtek Literasi dan Numerasi dalam Pembelajaran Biologi bagi Guru-guru Biologi SMA Se-Kabupaten Bogor. *Dikmas Jurnal Pendidikan Masyarakat Dan Pengabdian*, 04(1), 73–80. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.37905/dikmas.4.1.73-80.2024>
- Laftah, W. A., & Wan Abdul Rahman, W. A. (2016). Pulping Process and the Potential of Using Non-Wood Pineapple Leaves Fiber for Pulp and Paper Production: A Review. *Journal of Natural Fibers*, 13(1), 85–102. <https://doi.org/10.1080/15440478.2014.984060>
- Laoye, B. J., Olagbemideu, P. T., Ogunnusi, T. A., & Akpor, O. B. (2024). Environmental and Human Health Impacts of Municipal Solid Wastes Landfill Emissions: A Review. *IEEE International Conference on Emerging and Sustainable Technologies for Power and ICT in a Developing Society, NIGERCON*, 2024. <https://doi.org/10.1109/NIGERCON62786.2024.10926982>
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>

- Lawson, B. R. (2005). *How Designers Think-The Design Process Demystified (fourth)*. <https://www.researchgate.net/publication/30872105>
- Lepiyanto, A., & Pratiwi, D. (2015). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS INKUIRI TERINTEGRASI NILAI KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN PADA MATERI EKOSISTEM. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 6(2). <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v6i2.344>
- Levels, M., Dronkers, J., & Jencks, C. (2017). Contextual explanations for numeracy and literacy skill disparities between native and foreign-born adults in western countries. *PLoS ONE*, 12(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172087>
- Li, L., Jin, Z., Wang, C., & Wang, Y.-C. (2024). Valorization of Food Waste: Utilizing Natural Porous Materials Derived from Pomelo-Peel Biomass to Develop Triboelectric Nanogenerators for Energy Harvesting and Self-Powered Sensing. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 16(29), 37806–37817. <https://doi.org/10.1021/acsami.4c02319>
- Lin, L., Dong, Y., Chen, X., Shadiey, R., Ma, Y., & Zhang, H. (2024). Exploring the impact of design thinking in information technology education: An empirical investigation. *Thinking Skills and Creativity*, 51, 101450. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101450>
- Lin, Y.-C., Lin, Y.-T., & Huang, Y.-M. (2011). Development of a diagnostic system using a testing-based approach for strengthening student prior knowledge. *Computers and Education*, 57(2), 1557–1570. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.03.004>
- Linberg, T., Noweski, C., & Meinel, C. (2010). Evolving Discourses on Design Thinking: How Design Cognition Inspires Meta-Disciplinary Creative Collaboration. *Technoethic Arts: A Journal of Speculative Research*, 8, 31–37.
- Lisciani, S., Camilli, E., & Marconi, S. (2024). Enhancing Food and Nutrition Literacy: A Key Strategy for Reducing Food Waste and Improving Diet Quality. *Sustainability (Switzerland)*, 16(1726), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su16051726>
- Liudmyla, V., Olha, K., Iryna, P., Oksana, H., & Olena, K. (2022). Design Thinking as an Innovative Method of Formation of Creativity Skills in Students of Higher Education. *Journal of Curriculum and Teaching*, 11(8), 303–310. <https://doi.org/10.5430/jct.v11n8p303>
- López, U. H., Vázquez-Vílchez, M., & Salmerón-Vílchez, P. (2024). The Contributions of Creativity to the Learning Process within Educational Approaches for

Ramadhani, 2025

PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK

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

- Sustainable Development and/or Ecosocial Perspectives: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14(824), 1–21. <https://doi.org/10.3390/educsci14080824>
- Lynch, M., Andersson, G., Johansen, F. R., & Lindgren, P. (2021). Entangling corporate innovation, systems thinking and design thinking. *Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE*, 518–524. <https://doi.org/10.34190/EIE.21.117>
- Lysova, N., Solari, F., Suppini, C., Tebaldi, L., Volpi, A., & Montanari, R. (2024). Leveraging economic sanctions to reduce food waste in retail: Insights from a discrete-time simulation approach. *Proceedings of the Summer School Francesco Turco*.
- Machuve, J., & Mkenda, E. (2019). Promoting STEM education through sustainable manufacturing: Case study of photovoltaic toys. *Procedia Manufacturing*, 33, 740–745. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.04.093>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, & Dinda, A. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326. <https://doi.org/https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i2.828>
- Maglinte, L. M., & Coronica, L. B. (2023). Effectiveness of constructivist e-learning module in General Biology. *Sapientia*, 4(4), 1–15. <https://doi.org/10.51798/sijis.v4i4.704>
- Maharani, R. D., & Prabawanto, S. (2022). Students' numeracy literacy ability viewed by adversity quotient. *AIP Conf. Proc.*, 070019. <https://doi.org/10.1063/5.0102478>
- Marambe, K. N., Vermunt, J. D., & Boshuizen, H. P. A. (2012). A cross-cultural comparison of student learning patterns in higher education. *Higher Education*, 64(3), 299–316. <https://doi.org/10.1007/s10734-011-9494-z>
- Masdi, S. F., Palennari, M., & Syamsiah. (2022). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Contextual Teaching and Learning dengan Mind Mapping pada Materi Sistem Koordinasi Siswa Kelas XI SMA. *UNM Journal of Biological Education*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.35580/ujbe.v5i2.31336>
- Massari, S., Principato, L., Antonelli, M., & Pratesi, C. A. (2022). Learning from and designing after pandemics. CEASE: A design thinking approach to maintaining food consumer behaviour and achieving zero waste. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82, 101143. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101143>
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Exploration of student's creativity by integrating STEM knowledge into creative products. *Ramadhani*, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Proceedings of International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education (MSCEIS 2015)*, 080005. <https://doi.org/10.1063/1.4941191>
- Mayasri, A., Reza, M., & Rafdi, M. (2024). Membangun Era Baru Pembelajaran: Pelatihan Pembuatan E-Modul Praktikum IPA dengan Canva dalam Kurikulum Merdeka. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(2), 1927. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i2.21763>
- Melles, G., Howard, Z., & Thompson-Whiteside, S. (2012). Teaching design thinking: Expanding horizons in design education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 162–166. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.035>
- Menz, C., Spinath, B., & Seifried, E. (2021). Misconceptions die hard: prevalence and reduction of wrong beliefs in topics from educational psychology among preservice teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 36(2), 477–494. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00474-5>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Moore, J. O., Boyer, E. W., Safren, S., Robbins, G. K., Boudreaux, E. D., Rosen, R., Barton, B., & Moss, F. (2011). Designing Interventions to Overcome Poor Numeracy and Improve Medication Adherence in Chronic Illness, Including HIV/Aids. *Journal of Medical Toxicology*, 7(2), 133–138. <https://doi.org/10.1007/s13181-011-0149-3>
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Musaad, F., & Suparman, S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning untuk Memacu Kemampuan Berpikir Kritis Abad-21. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3162. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.6119>
- Nadjamuddin, A., & Hulukati, E. (2022). Kemampuan Literasi Numerasi Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 987–996. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.1999>
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., & Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 550–560. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003>
- Nikolicic, S., Kilibarda, M., Maslaric, M., Mircetic, D., & Bojic, S. (2021). Reducing food waste in the retail supply chains by improving efficiency of logistics
 Ramadhani, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- operations. *Sustainability* (Switzerland), 13(12).
<https://doi.org/10.3390/su13126511>
- OECD. (2023). PISA 2022 Assessment and Analytical Framework, PISA. *OECD Publishing, Paris*.
- Okpara, F. O. (2007). The Value of Creativity and Innovation in Entrepreneurship. *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*, III(2).
- Oktaviara, O., Serevina, V., & Budi, E. (2024). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning Pada Materi Fluida Statis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 85–94. <https://doi.org/10.21009/03.1201.PF13>
- Oktavio, A., Indrianto, A. T. L., & Padmawidjaja, L. (2022). Model Pembelajaran Design Thinking untuk Pengembangan Desa Wisata: Studi Kasus Desa Peniwen. *JMBI UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi)*, 9(3), 1324–1334. <https://doi.org/https://doi.org/10.35794/jmbi.v9i2.4256>
- Padang, N. S. (2024). Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar E-Modul Matematika dalam Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 3(1), 33–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.62388/prisma.v3i1.424>
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., K. Steinberger, J., Wright, N., & Ujang, Z. Bin. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*, 76, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>
- Paritosh, K., Kushwaha, S. K., Yadav, M., Pareek, N., Chawade, A., & Vivekanand, V. (2017). Food Waste to Energy: An Overview of Sustainable Approaches for Food Waste Management and Nutrient Recycling. In *BioMed Research International* (Vol. 2017, Issue 1, pp. 1–19). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2017/2370927>
- Peters, E., Shoots-Reinhard, B., Tompkins, M. K., Schley, D., Meilleur, L., Sinayev, A., Tusler, M., Wagner, L., & Crocker, J. (2017). Improving numeracy through values affirmation enhances decision and STEM outcomes. *PLoS ONE*, 12(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180674>
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratiwi, I. (2019). Efek program PISA terhadap Kurikulum di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 4(1), 51–71. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157>

- Pratiwi, N. M., & Nurusman, A. A. (2021). Respons Siswa terhadap Penggunaan e-Modul Biologi pada Materi Jaringan Hewan di Kelas XI MIPA 5 SMA Negeri 4 Yogyakarta. *Seminar Nasional Pengenalan Lapangan Persekolahan UAD*, 453–459.
- Prihatiningtyas, S., & Sholihah, F. N. (2020). Project Based Learning E-Module to Teach Straight-Motion Material for Prospective Physics Teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 8(3), 223–234. <https://doi.org/10.26618/jpf.v8i3.3442>
- Primuharyani, D., & Yulianti, D. (2024). Bahan Ajar Fisika Materi Besaran dan Satuan Berbasis Learning Cycle 7E untuk Memfasilitasi Pengembangan Karakter. *Unnes Physics Education Journal*, 13(2), 117–124. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/upej.v13i2.15182>
- Puji, R. P. N., Wathon, S., Zulianto, M., Surya, R. A., & Kurnianto, F. A. (2020). The Students' Prior Knowledge at the Department of History Education within Tertiary Education. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012041>
- Pujiastuti, I., & Lestari, D. (2020). Tingkat Keterbacaan Wacana Buku Teks Bahasa Indonesia Sekolah Menengah Pertama dengan Grafik Fry dan Raygor. *Genta Bahtera: Jurnal Ilmiah Kebahasaan Dan Kesastraan*, 127–142. <https://doi.org/https://doi.org/10.47269/gb.v5i2.89>
- Purnamasari, N. L. (2020). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Pada Pelajarn TIK Kelas VII SMPN 1 Kauman. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 01(02), 70–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.52060/pti.v1i2.404>
- Purnomo, D. (2013). Konsep design thinking bagi pengembangan rencana program dan pembelajaran kreatif dalam kurikulum berbasis kompetensi . *Konferensi Nasional Inovasi Dan Technopreneurship* .
- Putra, D. H., Asfi, M., & Fahrudin, R. (2021). Perancangan UI/UX Menggunakan Metode Design Thinking Berbasis Web Pada Laportea Company. *Jitter: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 8(1), 111–117. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33197/jitter.vol8.iss1.2021.730>
- Putri, F. E., Zelvia, M. F., Kumala, N. R. A. C., Khusaini, K., & Kholipah, S. (2024). Metode Design Thinking pada Perancangan Media Pembelajaran Ular Tangga IPA (ULTAPA) sebagai Peluang Peningkatan Literasi dan Numerasi Siswa SMP. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 2(1), 55–64. <https://doi.org/10.17977/um084v2i12024p55-64>
- Ramadhani, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Putrianata, D., & Chairunisa, E. D. (2019). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Sejarah Perjuangan Tokoh-tokoh Militer Pejuang Kemerdekaan di Sumatera Selatan. *Kalpataru*, 5(2), 152–157. <https://doi.org/https://doi.org/10.31851/kalpataru.v5i2.3553>
- Qorib, M., Parjuangan, & Jaya, C. K. (2022). Kreativitas Dalam Perspektif Teori Humanistik Rogers. *Intiqad: Jurnal Agama Dan Pendidikan Islam*, 14(1), 159–176. <https://doi.org/10.30596/intiqad.v14i1.10372>
- Rahmi, M., Nurhidayati, S., & Samsuri, T. (2023). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Potensi Lokal terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 685. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7692>
- Rakhmawati, Y., & Mustadi, A. (2022). The circumstances of literacy numeracy skill: Between notion and fact from elementary school students. *Jurnal Prima Edukasia*, 10(1), 9–18. <https://doi.org/10.21831/jpe.v10i1.36427>
- Ramadhani, R., & Fitri, Y. (2020). A Project-based learning into flipped classroom for ePUB3 electronic mathematics learning module (eMLM)-based on course design and implementation. *Universal Journal of Educational Research*, 8(7), 3119–3135. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080740>
- Ramdani, Z. (2018). Kolaborasi antara kepala sekolah, guru dan siswa dalam menciptakan sistem pendidikan yang berkualitas. *National Conference on Educational Assessment and Ploicy*. .
- Rangkuti, A. N., Sitompul, L., Amran, A., Lubis, M. S., Hoiriyah, D., I Sari, L. N., Nasution, M., Rambe, S., Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, N., & Aliyah Negeri, M. (2024). Jurnal Pendidikan IPA Indonesia THE INFLUENCE OF SCIENTIFIC-BASED NUMERACY LITERACY TEACHING MATERIALS ON STUDENTS' MOTIVATION AND HIGHER-ORDER THINKING SKILLS. *JPII: Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(4), 583–596. <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i4.13655>
- Ray, B. (2012). Design thinking: Lessons for the classroom. *Edutopia*.
- Razzouk, Rim, & Shute, Valerie. (2012). What Is Design Thinking and Why Is It Important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- Rediani, N. N., Palittin, I. D., & Kaize, B. R. (2024). Project Based Learning: Enhancing Character and Creative Thinking Skills through Activity-Based Projects in
- Ramadhani, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Numeracy Literacy Courses. *Indonesian Values and Character Education Journal*, 7(1), 88–100. <https://doi.org/10.23887/ivcej.v7i1.80139>
- Rehman, A., Jabran, K., & Farooq, M. (2023). Curricula Transformations and Alternative Pedagogical Approaches for Sustainable Agriculture and Environment. In *International Journal of Agriculture and Biology* (Vol. 30, Issue 4, pp. 242–252). Friends Science Publishers. <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.2081>
- Riti, Y. U. R., Degeng, I. N. S., & Sulton, S. (2021). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Menerapkan Metode Design Thinking untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(10), 1581–1587. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v6i10.15056>
- Riyadi, S., Ida Dwi Jayanti, & Didik Purwosetiyono. (2024). Eksplorasi Desain Media Android untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa dengan Metode Design thinking. *JIPMat: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(1), 170–179. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v9i1.495>
- Rizki, U. A. (2024). *Pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap kreativitas siswa pada materi Perubahan Lingkungan*. UIN Sunan Gunung Djati.
- Rohmah, M., Sholihah, M., & Malahayati, E. N. (2025a). Pengembangan E-Modul Perubahan Lingkungan Berbasis Problem Based Learning sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(1), 64–76. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v16i1.11703>
- Rohmah, M., Sholihah, M., & Malahayati, E. N. (2025b). Pengembangan E-modul Perubahan Lingkungan Berbasis Problem Based Learning Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA. *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(1), 64–76. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v16i1.11703>
- Rokhimah, M., Astra, I. M., & Sunaryo, S. (2023). “Equi-Phy”: E-Learning Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbantuan Articulate Storyline pada Materi Kesetimbangan Benda Tegar SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 135–142. <https://doi.org/10.21009/03.1102.pf19>
- Romadhoni, D. W., & Wulandari, T. S. H. (2025). Validity of QR Code e-Module as A Media for Ecosystem Learning. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 20(1), 55. <https://doi.org/10.30870/biodidaktika.v20i1.29001>
- Romiszowski, A. , J. (1986). *Developing Auto Instructional Materials*. New York: Kogan Page Ltd.

Ramadhani, 2025

PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK

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

- Roth, T., Conradty, C., & Bogner, F. X. (2022). Testing Creativity and Personality to Explore Creative Potentials in the Science Classroom. *Research in Science Education*, 52(4), 1293–1312. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10005-x>
- Rothman, R. L., Montori, V. M., Cherrington, A., & Pignone, M. P. (2008). Perspective: The Role of Numeracy in Health Care. *Journal of Health Communication*, 13(6), 583–595. <https://doi.org/10.1080/10810730802281791>
- Sa'diyah, H. (2017). The Development Of Learning-Based Guided Inquiry On Waste Materials To Enhance Students Learning Results students of SMK. *EDUCATIO: Journal Of Education*, 2(1), 125–135. <https://doi.org/https://doi.org/10.29138/educatio.v3i1.8>
- Saeroji, A., & Wirawan, A. W. (2024). Pengembangan E-Modul Manajemen Perkantoran Berbasis Bot Telegram untuk Membantu Fleksibilitas Belajar Daring Mahasiswa Dimasa Pandemi. *Business and Accounting Education Journal*, 5(1), 8–21. <https://doi.org/10.15294/baej.v5i1.6702>
- Safitri, T. R., & Dafit, F. (2025). Development of Interactive E-Modules for Elementary Students: Enhancing Learning Outcomes. *Primaryedu: Journal of Elementary Education*, 9(1), 51–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/pej.v9i1.5681>
- Sagala, D., & Naibaho, D. (2023). Mampu Menggunakan Bahasa yang Komunikatif. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(4), 12724–12734. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Saifullah, A., & Novitasari, M. (2025). Analysis of Numeracy Literacy in Developing Students Mathematical Creativity in Elementary School. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 54(1), 165–175. <https://doi.org/10.15294/lik.v54i1.21455>
- Sainova, G. A., Akbasova, A. D., Abdikarim, G. G., Kalieva, N. A., & Mehmet, A. O. (2019). Environmental monitoring on the landfill of solid domestic wastes of the town Kentau. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 1(433), 57–62. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.6>
- Salvia, N. Z., Sabrina, F. P., & Maula, I. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik ditinjau dari Kecemasan Matematika. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 351–360.

- Sándorová, Z., Repáňová, T., Palenčíková, Z., & Beták, N. (2020). Design thinking - A revolutionary new approach in tourism education? *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2019.100238>
- Santos, E., Sevivas, C., & Carvalho, V. (2025). Managing Food Waste Through Gamification and Serious Games: A Systematic Literature Review. *Information (Switzerland)*, 16(246), 1–28. <https://doi.org/10.3390/info16030246>
- Sarkar, A., Appelbaum, N. P., Asaithambi, R., Tran, C., Lin, D., Aggarwal, A., & Nguyen, S. (2023). Climate Change as a Social Determinant of Health: An Interactive Case-Based Learning Activity. *MedEdPORTAL : The Journal of Teaching and Learning Resources*, 19, 11332. https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.11332
- Schmidt, H. K., Rothgangel, M., & Grube, D. (2015). Prior knowledge in recalling arguments in bioethical dilemmas. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01292>
- Sekarwulan, K. (2022). *Design thinking mata Kuliah Pilihan Pendidikan Profesi Guru prajabatan tahun 2022*. .
- Sellars, M. (2017). Numeracy across the curriculum - A pathway to critical thinking. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 3(2), 75–83. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85032207131&partnerID=40&md5=9e0b373e73eca806f577a6569f15dbad>
- Septiyanto, A. (2024). *Implementasi Proyek Sel Surya Pada pembelajaran STEM-DT untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif, Disposisi Kreatif, dan Produk Kreatif Siswa SMP*. FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. .
- Shé, C. N., Farrell, O., Brunton, J., & Costello, E. (2022). Integrating design thinking into instructional design: The OpenTeach case study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(1), 33–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.14742/ajet.6667>
- Shih, T.-J., & Lin, C.-Y. (2017). Developing Communication Strategies for Mitigating Actions Against Global Warming: Linking Framing and a Dual Processing Model. *Environmental Communication*, 11(6), 840–858. <https://doi.org/10.1080/17524032.2016.1154886>
- Shonkwiler, R. W., & Herod, J. (2009). *Mathematical Biology: An Intorduction with Maple and Matlab*. New York: Springer.

- Siahaan, M. M. L., Tamba, K., Suddin, S., & Bete, H. (2023). Study on preservice mathematics teacher: An analysis of numeracy literacy by open-ended task in geometry. *AIP Conf. Proc.*, 050029. <https://doi.org/10.1063/5.0123817>
- Sibaly, S., & Jeetah, P. (2017). Production of paper from pineapple leaves. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 5(6), 5978–5986. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2017.11.026>
- Silaban, R., Elvia, R., & Solikhin, febian. (2011). Pengembangan E-Modul Kimia Berorientasi Literasi Sains pada Materi Keseimbangan Kimia di SMA Negeri 3 Bengkulu Tengah. *ALOTROP*, 6(2), 180–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/alov6i2.25515>
- Siskawati, F. S., Chandra, F. E., & Irawati, T. N. (2021). Profil Kemampuan Literasi Numerasi di Masa Pandemi Cov-19. *Prosiding Seminar Nasional: Arah Kebijakan Pendidikan Dan Kajian Riset Di Era New Normal*, 253–261.
- Sitompul, C., Gunawan, T., Mesiranta, N., Närvänen, E., & Octavia, J. R. (2025). Impact of food waste-related course attendance on students' food waste reduction behaviours and knowledge: a case study from Indonesia. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 26(9), 36–54. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2024-0244>
- Srimuliati, S. (2018). Profil Kemampuan Literasi Numerasi di Masa Pandemi Cov-19. . *At-Ta'fikir*, 11(1), 100–116. <https://doi.org/10.32505/at.v11i1.530>
- Stabryla, L. M., Clark, R. M., & Gilbertson, L. M. (2022). Assessment of Using Design Thinking to Foster Creativity in an Undergraduate Sustainable Engineering Course. *Advances in Engineering Education*, 10(4), 20–56. <https://doi.org/10.18260/3-1-1153-36036>
- States, N. E., Lovig, C., Martin, K., Nennig, H. T., & Cole, R. S. (2023). Let Students Work: Analysis of the Role of Differing Facilitation on Student Engagement in a Large Stadium-Style Lecture Hall. *Journal of Chemical Education*, 100(11), 4237–4248. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00750>
- Steen, L. A. (1997). *Why numbers count: Quantitative Literacy for tomorrow's America*. College Entrance Examination Board.
- Stenberg, R. J., Kaufman, J. C., & Prez J.E. (2002). *The Creativity* .
- Stöckert, A., & Bogner, F. X. (2020). Cognitive learning about waste management: How relevance and interest influence long-term knowledge. *Education Sciences*, 10(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/educsci10040102>
- Ramadhani, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Suciati, Munadi, S., Sugiman, & Ratna Febriyanti, W. D. (2020). Design and validation of mathematical literacy instruments for assessment for learning in Indonesia. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 865–875. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.865>
- Sufian, A. A. M., & Othman, S. A. (2021). Preparation and characterization of irradiated magnetic pineapple leaves for paper production. *AIP Conference Proceedings*, 2355. <https://doi.org/10.1063/5.0053203>
- Sukarso, A., Widodo, A., Rochintaniawati, D., & Purwianingsih, D. (2019). The potential of students' creative disposition as a perspective to develop creative teaching and learning for senior high school biological science. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2).
- Suma, K., Sadia, I. W., & Pujani, N. M. (2018). The identification of the 11th grade students' prior knowledge of electricity concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1040(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1040/1/012038>
- Sumarno, W. K., Riyantoko, P. A., & Shodikin, A. (2024). Effectiveness of Bilingual Project-Based Materials to Facilitate Literacy and Numeracy Teaching. *TEM Journal*, 13(1), 68–76. <https://doi.org/10.18421/TEM131-07>
- Sutoro, R. P., Darmawan, Y. T., Mubaroq, Z. S., & Taryana, A. (2025). Applying the Multilayer Zero-Waste Concept through Design Thinking in the Food and Beverage Industry: A Case Study of Rummi Kopi Lan Tresna. *International Journal of Research and Review*, 12(5), 526–535. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20250554>
- Takai, S. (2011). Pre-Post Assessment of Creativity Methods in an Experimental Course*. *International Journal of Engineering Education*, 27(2), 380–388.
- Tanpichai, S., Boonmahitthisud, A., & Witayakran, S. (2019). Use of steam explosion as a green alternative method to prepare pulp from pineapple leaves. *Journal of Metals, Materials and Minerals*, 29(2), 110–114. <https://doi.org/10.14456/jmmm.2019.26>
- Torrance, E. P. (1977). *Creativity in the Classroom*. National Education Association.
- Tout, D. (2020). Evolution of adult numeracy from quantitative literacy to numeracy: Lessons learned from international assessments. *International Review of Education*, 66(2–3), 183–209. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09831-4>
- Trust, T., & Pektas, E. (2018). Using the ADDIE Model and Universal Design for Learning Principles to Develop an Open Online Course for Teacher Professional Development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 219–233. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1494521>
- Ramadhani, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL PENGELOLAAN LIMBAH BERBASIS DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Tu, J. C., Liu, L. X., & Wu, K. Y. (2018). Study on the learning effectiveness of stanford design thinking in integrated design education. *Sustainability (Switzerland)*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/su10082649>
- Ulumuddin, M. I., Vinanda, M. V., & Ulum, Z. M. U. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Kegiatan Literasi dan Numerasi dalam Proses Bimbingan Belajar Siswa. *Jurnal Indopedia (Inovasi Pembelajaran Dan Pendidikan)*, 1(2), 711–716.
- Utami, S., & Sundari, S. (2019). Inquiry-Based Learning for Improving Student Learning Outcomes: Literature Review. *JPPPF (Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, 5(1), 49–62. <https://doi.org/10.21009/1>
- Virijai, F., Asrizal, & Desnita. (2020). Analisis Integrasi Aspek Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam Buku Teks Pelajaran Fisika SMA Kelas X Semester 2. *Pillar of Physics Education*, 13(1), 161–168. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24036/8161171074>
- Vittuari, M., Menna, F. De, García-Herrero, L., Pagani, M., Brenes-Peralta, L., & Segrè, A. (2019). Chapter 17 - Food systems sustainability: The complex challenge of food loss and waste. In R. Accorsi & R. Manzini (Eds.), *Sustainable Food Supply Chains* (pp. 249–260). Academic Press.
- Wahyono, S. (2017). *Cara cerdas mengurangi dan mengolah sampah makanan di rumah*. Jakarta: BPPT Press
- Wardono, Fathurrohman, F. L., Mariani, S., Wijayanti, K., Nuswowati, M., & Agoestanto, A. (2024). Analysis of Numeracy Literacy of SMP Negeri 5 Cimahi Class VII Students in Terms of Self-Efficacy. *Journal of Ecohumanism*, 3(7), 4512–4521. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i7.4560>
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa, S. (2022). Meningkatkan Literasi Numerasi dan Pendidikan Karakter dengan E-Modul Bermuatan Etnomatematika di Era Pandemi COVID-19. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 331. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10218>
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam: Dasar-dasar untuk Praktik*. Bandung: UPI Press.
- Winarno, Muchtarom, M., & Fauziyah, H. (2024). Readiness and efforts of civics teachers in developing literacy and numeracy skills. *Journal of Education and Learning*, 18(4), 1209–1223. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i4.21425>
- Windiarti, L., Waludjo, D. A., & Fatirul, A. N. (2022). Pengembangan Media Buku Digital Simulasi dan Komunikasi Digital Menggunakan Landing Page. *Jurnal*

- Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika*), 07(01), 66–73.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29100/jipi.v7i1.2424>
- Wingard, A., Kijima, R., Yang-Yoshihara, M., & Sun, K. (2022). A design thinking approach to developing girls' creative self-efficacy in STEM. *Thinking Skills and Creativity*, 46, 101140. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101140>
- Witherby, A. E., & Carpenter, S. K. (2021). The Rich-Get-Richer Effect: Prior Knowledge Predicts New Learning of Domain-Relevant Information. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 48(4), 483–498. <https://doi.org/10.1037/xlm0000996>
- Wiyanarti, E., Holilah, M., Zahra, T. F., & Dahalan, S. C. (2024). Development of And E-Module Based on Local Wisdom Ethnoastronomy in The Digital Era To Strengthen The Pedagogical Competence of Social Studies Teachers. *Journal of Engineering Science and Technology*, 19(4), 1280–1301.
- Wulandari, N., Tindangen, M., Fendiyanto, P., & Rosifah, D. (2023a). Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Peserta Didik dengan Media Pembelajaran Digital Canva pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional PPG Universitas Mulawarman*, 21–26.
- Wulandari, N., Tindangen, M., Fendiyanto, P., & Rosifah, D. (2023b). Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Peserta Didik dengan Media Pembelajaran Digital Canva pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional PPG Universitas Mulawarman*, 21–26.
- Yang, C. M., & Hsu, T. F. (2020a). Integrating design thinking into a packaging design course to improve students' creative self-efficacy and flow experience. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/SU12155929>
- Yang, C. M., & Hsu, T. F. (2020b). Integrating design thinking into a packaging design course to improve students' creative self-efficacy and flow experience. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15), 1–22. <https://doi.org/10.3390/SU12155929>
- Yerizon, Arnellis, Suherman, Arnawa, I. M., Sa'dijah, C., & Anwar, L. (2025). Does Adaptive e-Module (Ae-M) effective in enhancing students' numeracy literacy ability? *Salud, Ciencia y Tecnologia*, 5(1480), 1–14. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251480>
- Yulindaria, L., Yadi, Encep, & Asep. (2025). Integrative Learning Models For Numeracy Literacy And Character Development: Insights From A Bibliometric Analysis.

IJORER : International Journal of Recent Educational Research, 6(3), 931–945.
<https://doi.org/10.46245/ijorer.v6i3.861>

- Zhou, S., Chen, Z., Huang, X., Yang, X., Lyu, L., An, C., & Peng, H. (2024). An integrated environmental and economic assessment for the disposal of food waste from grocery retail stores towards resource recovery. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(54), 63325–63342. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-35402-3>
- Zuhra, A., & Angkasari, W. (2023). Pengaturan Hukum Internasional Terhadap Limbah Makanan dan Dinamikanya di Indonesia. *Uti Possidetis: Journal of International Law*, 4(3), 340–374. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/up.v4i3.25318>
- Zulkarnain, I., Budiarti, I., Noorbaiti, R., Pramanata, N. L., & Badriyah, L. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Numerasi dengan Konteks Lingkungan Lahan Basah untuk Mahasiswa Calon guru Matematika. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 175–184. <https://doi.org/10.20527/edumat.v10i2.14639>