

**PENGEMBANGAN *SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS*
BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

TESIS

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Magister
Pendidikan Fisika



Disusun oleh :
Andreny Dwi Nurlita
2307958

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

Andreny Dwi Nurlita, 2025
*PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL*
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGEMBANGAN *SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS*
BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Oleh

Andreny Dwi Nurlita, S.Pd.

Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, 2022

Sebuah Tesis yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Jurusan Pendidikan Fisika

©Andreny Dwi Nurlita 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 lain tanpa izin dari penulis.

Andreny Dwi Nurlita, 2025

**PENGEMBANGAN *SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS* BERBASIS STEM UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

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

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN *SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS* BERBASIS STEM
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN
MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Andreny Dwi Nurlita

2307958

Disetujui dan disahkan oleh :

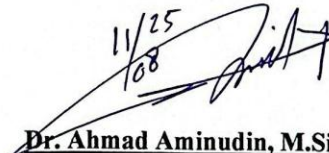
Pembimbing I



Irma Rahma Suwarma, Ph.D.

NIP. 198105032008012015

Pembimbing II



Dr. Ahmad Aminudin, M.Si.

NIP. 197211122008121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

Andreny Dwi Nurlita, 2025

**PENGEMBANGAN *SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS* BERBASIS STEM UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

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

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan *Self-Regulated Learning Materials* Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Pemanasan Global” merupakan hasil karya asli saya sendiri. Saya menjamin tidak melakukan tindakan plagiarisme ataupun pengutipan yang melanggar etika akademik sebagaimana yang berlaku dalam komunitas ilmiah. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap norma-norma keilmuan atau muncul klaim dari pihak lain mengenai keaslian karya ini, saya bersedia menerima segala bentuk konsekuensi atau sanksi yang ditetapkan.

Bandung, Agustus 2025

Yang menyatakan,



Andreny Dwi Nurlita
NIM. 2307958

**PENGEMBANGAN *SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS*
BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA
MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Andreny Dwi Nurlita, Irma Rahma Suwarma, Ahmad Aminudin

*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *self-regulated learning materials* berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa pada materi pemanasan global. Bahan ajar berupa e-modul yang dirancang memuat aktivitas pembelajaran berbasis STEM dengan dukungan Agen SRL yang membantu siswa dalam mempelajari isi pada e-modul secara mandiri dan terarah. Penelitian ini menggunakan metode RnD (*Research and Development*) dengan model pengembangan 4D (*define, design, develop, disseminate*). Hasil validasi menunjukkan kesesuaian materi dengan aspek STEM sebesar 0,84 berada pada kategori “sangat tinggi”, kesesuaian dengan SRL sebesar 0,70 pada kategori “tinggi”, dan kelayakan sebesar 0,81 pada kategori “sangat tinggi”. Uji keterbacaan e-modul memperoleh persentase 98,1% yang berada pada kategori “tinggi”. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif ditunjukkan dengan nilai *n-gain* sebesar 0,66 pada kategori “sedang”, sedangkan peningkatan motivasi belajar memperoleh nilai *n-gain* sebesar 0,71 pada kategori “tinggi”. Penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul fisika berbasis STEM dengan SRL layak digunakan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa.

Kata Kunci : E-Modul; STEM; *Self-Regulated Learning*; Keterampilan Berpikir Kreatif; Motivasi Belajar Siswa.

**DEVELOPMENT OF STEM-BASED SELF-REGULATED LEARNING
MATERIALS TO IMPROVE STUDENTS' CREATIVE THINKING
SKILLS AND LEARNING MOTIVATION ON GLOBAL WARMING
TOPIC**

Andreny Dwi Nurlita, Irma Rahma Suwarma, Ahmad Aminudin
*Department of Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Pendidikan Indonesia*

ABSTRACT

This research aims to develop self-regulated learning materials based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) to improve students' creative thinking skills and learning motivation on global warming material. The designed e-module contains STEM-based learning activities supported by an SRL Agent, which assists students in studying the module's content independently and in a structured manner. This research employed the Research and Development (R&D) method with the 4D development model (define, design, develop, disseminate). The validation results showed the material's relevance to STEM aspects at 0.84, categorized as "very high," relevance to SRL at 0.70, categorized as "high," and overall feasibility at 0.81, categorized as "very high." The e-module readability test obtained a score of 98.1%, categorized as "high." Improvement in creative thinking skills was indicated by an n-gain score of 0.66, categorized as "medium," while improvement in learning motivation achieved an n-gain score of 0.71, categorized as "high." These findings indicate that the STEM-based physics e-module with SRL is feasible to be used as a learning material to improve students' creative thinking skills and learning motivation.

Keywords: E-Module; STEM; Self-Regulated Learning; Creative Thinking Skills; Students' Learning Motivation

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir tesis yang berjudul: “Pengembangan Self-Regulated Learning Materials Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Motivasi Belajar Siswa SMA pada Materi Pemanasan Global” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Selama proses pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis ini, penulis mengalami berbagai kendala dan hambatan. Namun, berkat dorongan, motivasi, serta bimbingan dari berbagai pihak, tesis ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Penulis memandang karya ini sebagai salah satu pencapaian terbaik yang dapat dipersembahkan. Walaupun demikian, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan ini. Oleh karena itu, masukan dan saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tesis ini dapat memberikan kontribusi positif, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca secara luas.

Bandung, Agustus 2025

Yang menyatakan,



Andreny Dwi Nurlita
NIM. 2307958

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan tesis ini bertujuan untuk memberikan sumbangsih nyata bagi dunia pendidikan, khususnya dalam hal pengembangan media pembelajaran inovatif yang sejalan dengan tuntutan pembelajaran di era abad ke-21. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proses penyelesaian karya ilmiah ini tidak mungkin terlaksana dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Irma Rahma Suwarma, Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, kritik dan motivasi selama proses penyusunan tesis ini.
2. Dr. Ahmad Aminudin, M.Si., selaku pembimbing II yang turut memberikan banyak masukan berharga untuk penyempurnaan isi tesis.
3. Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika beserta seluruh dosen dan staf di lingkungan Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan bekal ilmu, pengalaman, serta dukungan selama masa studi.
4. Kepala Sekolah, guru, dan siswa SMA Negeri 2 di Kabupaten Lebak, Banten yang telah memberikan izin dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian.
5. Bapak Aden Anda Saputra, S.Pd. dan Ibu Eroh Rohaeni, kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan doa, dorongan semangat, serta kasih sayang yang tidak pernah putus sepanjang perjalanan studi ini.
6. Ayuni Windari, S.Keb. kakak tercinta yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan pada setiap proses yang dijalani.
7. Altaf Ariq Afif Rosadi, partner dalam setiap langkah perjuangan yang senantiasa memberikan dukungan, kesabaran, dan semangat yang terus diberikan selama proses penyusunan tesis ini.

8. Teman dan sahabat yang senantiasa memberikan dukungan selama proses pengerjaan tesis ini.
9. Tak lupa, terima kasih kepada diri sendiri Andreny Dwi Nurlita, karena telah mampu bertahan dan terus melangkah hingga sejauh ini. Terima kasih telah percaya pada keraguan dan kelelahan dalam setiap proses ini meskipun jalannya terasa begitu berat.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Semoga segala bentuk dukungan, bantuan, dan kebaikan yang telah diberikan oleh Bapak, Ibu, serta seluruh saudara sekalian selama proses penyusunan tesis ini mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Doa dan harapan terbaik penulis panjatkan agar setiap keikhlasan dan ketulusan yang telah dicurahkan menjadi amal kebaikan yang bernilai, serta mendatangkan keberkahan dalam kehidupan Bapak, Ibu, dan saudara semua. Aamiin.

Bandung, Agustus 2025

Yang menyatakan,



Andreny Dwi Nurlita
NIM. 2307958

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	13
1.3 Tujuan Penelitian.....	13
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	13
1.5 Definisi Operasional	13
1.6 Manfaat/Signifikan	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA	18
2.1 Bahan Ajar	18
2.2 E-Modul	22
2.3 Pendekatan STEM	27
2.4 Self-Regulated Learning (SRL).....	31
2.5 Keterampilan Berpikir Kreatif	37
2.6 Motivasi Belajar	42
2.7 Materi Pemanasan Global	44
2.8 Penelitian yang Relevan.....	56
2.9 Kerangka Berpikir	57
BAB III METODE PENELITIAN	61
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	61
3.2 Desain Penelitian	61
3.2.1 Tahap Pendefinisian (<i>define</i>)	64

3.2.2 Tahap Perancangan (<i>design</i>)	64
3.2.3 Tahap Pengembangan (<i>develop</i>)	64
3.2.4 Tahap Penyebarluasan (<i>disseminate</i>)	64
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	65
3.4 Instrumen penelitian	65
3.4.1 Lembar Validasi E-Modul	66
3.4.2 Instrumen Uji Keterbacaan E-Modul	69
3.4.3 Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif.....	70
3.4.4 Lembar Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif.....	72
3.4.5 Lembar Kuisioner Motivasi Belajar Siswa.....	72
3.5 Teknik Analisis Data.....	74
3.5.1 Analisis Kelayakan E-Modul.....	74
3.5.2 Analisis Uji Keterbacaan E-Modul	75
3.5.3 Analisis Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik.....	75
3.5.4 Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa	80
3.5.5 Analisis Motivasi Belajar.....	81
3.5.6 Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Siswa.....	82
3.6 Hasil Validitas dan Reliabilitas Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif.	83
3.6.1 Validitas Konten.....	83
3.6.2 Validitas konstruk	84
3.6.3 Validitas Empiris.....	85
3.6.4 Reliabilitas	87
3.6.5 Tingkat Kesukaran	89
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	91
4.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	91
4.1.1 Analisis Kurikulum	91
4.1.2 Analisis Capaian Pembelajaran (CP)	92
4.1.3 Analisis Wawancara Guru Mata Pelajaran Fisika	96
4.1.4 Studi Pendahuluan.....	98
4.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	99
4.3 Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>).....	105
4.3.1 Hasil Validasi E-Modul Oleh Ahli.....	112

4.3.2 Hasil Uji Keterbacaan E-Modul.....	117
4.4 Tahap Penyebarluasan (<i>Disseminate</i>).....	118
4.4.1 Karakteristik Self-Regulated Learning Materials Berbasis STEM.....	118
4.4.2 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Setelah Menggunakan E-Modul Fisika Berbasis STEM dengan <i>Self-Regulated Learning</i>	122
4.4.3 Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Setelah Menggunakan E-Modul Berbasis STEM dengan Self-Regulated Learning	128
BAB V PEMBAHASAN	131
5.1 Interpretasi Tahap <i>Define</i>	131
5.1.1 Analisis Kurikulum	131
5.1.2 Analisis Capaian Pembelajaran (CP)	133
5.1.3 Analisis Wawancara Guru Mata Pelajaran Fisika	134
5.1.4 Analisis Studi Pendahuluan	136
5.2 Interpretasi Tahap <i>Design</i>	137
5.3 Interpretasi Tahap <i>Develop</i>	141
5.3.1 Hasil Validasi E-Modul Oleh Ahli.....	145
5.3.2 Hasil Uji Keterbacaan E-Modul.....	150
5.4 Interpretasi Tahap <i>Disseminate</i>	151
5.4.1 Karakteristik Self-Regulated Learning Materials Berbasis STEM.....	152
5.4.2 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Setelah Menggunakan E-Modul Fisika Berbasis STEM dengan <i>Self-Regulated Learning</i>	163
5.4.3 Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Setelah Menggunakan E-Modul Berbasis STEM dengan <i>Self-Regulated Learning</i>	176
BAB VI SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	179
6.1 Kesimpulan	179
6.2 Implikasi	180
6.3 Rekomendasi	180
DAFTAR PUSTAKA	182
LAMPIRAN.....	189

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Karakteristik E-Modul	25
Tabel 2. 2	Aspek pada Pendekatan STEM	29
Tabel 2. 3	Manfaat Pendekatan STEM	31
Tabel 2. 4	Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif.....	39
Tabel 3. 1	Instrumen Pada Penelitian.....	65
Tabel 3. 2	Kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Mengacu pada Creative Thinking Framework PISA 2021	71
Tabel 3. 3	Kisi-kisi kuesioner Motivasi Belajar	73
Tabel 3. 4	Kategori Validitas Produk.....	74
Tabel 3. 5	Kriteria Hasil Validitas E-Modul	74
Tabel 3. 6	Kriteria Hasil Analisis Uji Keterbacaan	75
Tabel 3. 7	Tabel Kategori CVI	76
Tabel 3. 8	Kategori Nilai Item Dimensionality	77
Tabel 3. 9	Kriteria Kesesuaian Butir Soal	78
Tabel 3. 10	Interpretasi Kesesuaian Butir Soal	78
Tabel 3. 11	Interpretasi Nilai Person Reliability dan Item Reliability	79
Tabel 3. 12	Interpretasi Uji Reliabilitas Berdasarkan Nilai Cronbach Alpha (α)	79
Tabel 3. 13	Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	80
Tabel 3. 14	Pembagian Skor Gain Menurut Hake (1999).....	81
Tabel 3. 15	Skor Penilaian pada Angket Motivasi Belajar Siswa	81
Tabel 3. 16	Kategori Motivasi Belajar Siswa.....	82
Tabel 3. 17	Kategori Skor Gain Menurut Hake (1999)	83
Tabel 3. 18	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif	83
Tabel 3. 19	Hasil Validitas Empiris Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif	86
Tabel 3. 20	Sebaran Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif	90
Tabel 4. 1	Elemen dan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka.....	93
Tabel 4. 2	Tujuan Pembelajaran berdasarkan kurikulum merdeka fase E materi pemanasan global	96
Tabel 4. 3	Kisi-kisi e-modul STEM dengan Self-Regulated Learning.....	101
Tabel 4. 4	Komponen E-Modul berbasis STEM dengan Self-Regulated Learning	106
Tabel 4. 5	Hasil validasi e-modul oleh validator.....	112
Tabel 4. 6	Hasil validasi e-modul pada aspek kesesuaian materi dengan STEM	113
Tabel 4. 7	Hasil validasi kesesuaian e-modul dengan Agen SRL	114
Tabel 4. 8	Hasil validasi uji kelayakan berdasarkan komponen dimensi sikap, pengetahuan, dan akurasi materi	114

Tabel 4. 9 Hasil validasi uji kelayakan berdasarkan komponen penyajian.....	115
Tabel 4. 10 Hasil validasi uji kelayakan berdasarkan komponen kebahasaan....	115
Tabel 4. 11 Perbaikan e-modul setelah divalidasi	116
Tabel 4. 12 Tabel hasil uji keterbacaan e-modul.....	118
Tabel 4. 13 Karakteristik e-modul berbasis STEM dengan self-regulated learning	119
Tabel 4. 14 Hasil pre-test dan post-test keterampilan berpikir kreatif.....	122
Tabel 4. 15 Hasil N-Gain Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa	124
Tabel 4. 16 Hasil N-Gain aspek berpikir kreatif	124
Tabel 4. 17 Persentase klasifikasi motivasi belajar siswa.....	128
Tabel 4. 18 Hasil analisis N-Gain angket motivasi belajar siswa	129
Tabel 4. 19 N-Gain motivasi belajar siswa pada tiap aspek ARCS.....	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus <i>Self-Regulated Learning</i>	34
Gambar 2. 2 Pemutihan Terumbu Karang	45
Gambar 2. 3 Kadar peningkatan CO ₂ secara musiman dan tahunan pada atmosfer Bumi sejak 1958-2021	47
Gambar 2. 4 Mekanisme Efek Rumah Kaca	48
Gambar 2. 5 Kegiatan Kehutanan Sebagai Sumber Emisi Terbesar	51
Gambar 2. 6 Sustainable Development Goals (SDGs)	56
Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir Penelitian	60
Gambar 3. 1 Desain Penelitian R&D menggunakan model 4D	62
Gambar 3. 2 Prosedur R&D Menggunakan Desain 4D	63
Gambar 3. 3 Instrumen Kesesuaian materi dengan aspek STEM	67
Gambar 3. 4 Instrumen Kesesuaian e-modul dengan agen SRL	68
Gambar 3. 5 Lembar validasi kelayakan e-modul	69
Gambar 3. 6 Lembar uji keterbacaan e-modul	70
Gambar 3. 7 Lembar validasi instrumen tes keterampilan berpikir kreatif	72
Gambar 3. 8 <i>Output</i> MINISTEP <i>item dimensionality</i> instrumen tes keterampilan berpikir kreatif	85
Gambar 3. 9 <i>Output</i> MINISTEP <i>item fit order</i> instrumen tes keterampilan berpikir kreatif	85
Gambar 3. 10 <i>Output</i> MINISTEP <i>summary statistics</i> instrumen tes keterampilan berpikir kreatif	88
Gambar 3. 11 <i>Output</i> MINISTEP <i>item measure</i> instrumen tes keterampilan berpikir kreatif	89
Gambar 4. 1 Hasil analisis keterampilan berpikir kreatif siswa pada studi pendahuluan	99
Gambar 4. 2 Kerangka e-modul fisika berbasis STEM dengan <i>Self-Regulated Learning</i>	100
Gambar 4. 3 Diagram persentase skor N-Gain siswa aspek <i>fluency</i>	125
Gambar 4. 4 Diagram persentase skor N-Gain siswa aspek <i>elaboration</i>	126
Gambar 4. 5 Diagram persentase skor N-Gain siswa aspek <i>flexibility</i>	127
Gambar 4. 6 Diagram persentase skor N-Gain siswa aspek <i>originality</i>	127
Gambar 5. 1 Aktivitas Berpikir Kreatif	155
Gambar 5. 2 Sampel Jawaban Siswa terhadap aktivitas berpikir kreatif tertinggi pada aspek <i>fluency</i>	155
Gambar 5. 3 Sampel Jawaban Siswa terhadap aktivitas berpikir kreatif terendah pada aspek <i>fluency</i>	156
Gambar 5. 4 aktivitas berpikir kreatif pada aspek <i>flexibility</i>	157
Gambar 5. 5 sampel jawaban siswa terhadap aktivitas berpikir kreatif tertinggi pada aspek <i>flexibility</i>	157
Gambar 5. 6 sampel jawaban siswa terhadap aktivitas berpikir kreatif terendah pada aspek <i>flexibility</i>	158

Gambar 5. 7 Tugas pemahaman dasar pada e-modul	159
Gambar 5. 8 aktivitas berpikir kreatif pada aspek <i>elaboration</i>	160
Gambar 5. 9 sampel jawaban salah satu kelompok siswa aktivitas berpikir kreatif tertinggi pada aspek <i>elaboration</i>	161
Gambar 5. 10 sampel jawaban salah satu kelompok siswa aktivitas berpikir kreatif terendah pada aspek <i>elaboration</i>	162
Gambar 5. 11 Sampel jawaban siswa dengan nilai tertinggi pada aspek <i>fluency</i>	167
Gambar 5. 12 Sampel jawaban siswa dengan nilai terendah pada aspek <i>fluency</i>	168
Gambar 5. 13 Sampel jawaban siswa dengan nilai tertinggi pada aspek <i>laboration</i>	170
Gambar 5. 14 sampel jawaban yang memperoleh nilai rendah pada aspek <i>elaboration</i>	171
Gambar 5. 15 sampel jawaban siswa yang memperoleh nilai tertinggi pada aspek <i>flexibility</i>	172
Gambar 5. 16 sampel jawaban siswa yang memperoleh nilai rendah pada aspek <i>flexibility</i>	173
Gambar 5. 17 Sampel jawaban tertinggi siswa aspek <i>originality</i>	174
Gambar 5. 18 Sampel jawaban terendah siswa aspek <i>originality</i>	175

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1 E-Modul Fisika Berbasis STEM dengan SRL	193
Lampiran A. 2 Lembar Validasi E-Modul	235
Lampiran A. 3 Lembar Keterbacaan E-Modul.....	262
Lampiran B. 1 Lembar Soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif	284
Lampiran B. 2 Lembar Angket Motivasi Belajar Siswa.....	288
Lampiran C. 1 Analisis Validasi E-Modul.....	291
Lampiran C. 2 Analisis Uji Keterbacaan E-Modul	296
Lampiran C. 3 Analisis Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif Oleh Ahli	298
Lampiran C. 4 Analisis Angket Motivasi Belajar	300
Lampiran D. 1 Kegiatan Pembelajaran Menggunakan E-Modul Berbasis STEM dengan SRL	303
Lampiran D. 2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	308
Lampiran D. 3 Surat Izin Melakukan Penelitian	310
Lampiran D. 4 Surat Keterangan Menyelesaikan Penelitian	311

DAFTAR PUSTAKA

- Abnisa, A. P. (2020). Konsep Motivasi Pembelajaran. *Jurnal Asy-Syukriyyah*, 21(02), 124–142. <https://doi.org/10.36769/asy.v21i02.114>
- Agung, I. D. G., Suardana, I. N., & Rapi, N. K. (2022). E-Modul IPA dengan Model STEM-PjBL Berorientasi Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 120. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i1.42657>
- Agustini, K., Santyasa, I. W., & Tegeh, I. M. (2022). Quantum Flipped Learning and Students' Cognitive Engagement in Achieving Their Critical and Creative Thinking in Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(18), 4–25. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i18.32101>
- Aiken, L. R. (1985). Educational and Psychological Measurement, Pearson.
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa. *Salaka*, 2(1), 62–65.
- Al-Khalili, J. (2005). *Black holes, wormholes and time machines* (2nd ed.). Bristol: Institute of Physics Publishing.
- Anggraynie, R. T., Qadar, R., & Zulkarnaen. (2023). Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL pada Materi Suhu dan Kalor Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMPN 2 Bontang. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 6(2), 118–126.
- Arnita, R., Purwaningsih, S., & Nehru, N. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) pada Materi Fluida Statis dan Fluida Dinamis Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Maker. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 551–556. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i1.1216>
- Aslik, M., Karyono, H., & Gunawan, W. (2022). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Literasi untuk Mendukung Pembelajaran Daring Bermakna. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 9(1), 56–67.

<https://doi.org/10.17977/um031v9i12022p056>

- Astawan, I. G., Suarjana, I. M., Werang, B. R., Asaloei, S. I., Sianturi, M., & Elele, E. C. (2023). Stem-Based Scientific Learning and Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills: an Empirical Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 482–492. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.46882>
- Azhar, M., Wahyudi, H., & Yolanda, D. (2024). Integrasi Teknologi dalam Buku Ajar : Menyongsong Keterampilan Abad 21. *Uluwwul Himmah Education Research Journal*, 1(1), 43–55. <https://irbijournal.com/index.php/uherj/index>
- B. Widodi, Darmaji, & Astalini. (2023). Identifikasi Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.23887/jppii.v13i1.57131>
- Badan Pengembangan Pendidikan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (1994). *Kurikulum sekolah menengah atas: Garis-garis besar program pengajaran (GBPP)*. Jakarta: Depdikbud.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences* (3rd ed.). New York, NY: Routledge.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (2003). *Educational research: An introduction* (7th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- Choiriyah, C., Noviani, D., & Priyanti, Y. (2022). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Pada Guru Sma Bina Warga (Bw) 2 Palembang. *AKM: Aksi Kepada Masyarakat*, 3(1), 161–170. <https://doi.org/10.36908/akm.v3i1.448>
- Chusna, I. F., Aini, I. N., Putri, K. A., & Elisa, M. C. (2024). Literatur Review: Urgensi Keterampilan Abad 21 Pada Peserta Didik. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(4), 1. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i4.2024.1>
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302.

Andreny Dwi Nurlita, 2025

PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

- Effendi, M. I., Elmunsyah, H., Nurjanah, L., Firdausia, F., Riza, F., & Kejuruan Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Malang, P. (2024). Diversification of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Integrated Learning Models as an Innovation in Vocational Learning in the Merdeka Belajar Era. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 87–96. <https://jurnaldidaktika.org>
- Eladl, A. M., & Polpol, Y. S. (2020). The Effeckt Of Self-Regulated Learning Strategiest On Developing Creative Problem Solving And Academic Self-Efficancy Among Intelectually Superior Hight School Students. *International Journal of Psycho-Educational Sciences* |, 9(1), 97–106. <https://www.journals.lapub.co.uk/index.php/IJPES>
- Elfitra, E., Armanto, D., & Dewi, I. (2024). Assessing Student Characteristics With The Right Instruments: An Important Pathway To Implementing A Merdeka Curriculum In Indonesia. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(4), 1153–1168. <https://doi.org/10.31943/mathline.v9i4.703>
- Firmansyah, A., & Jiwandono, N. R. (2022). Kecenderungan Guru dalam Menerapkan Pendekatan Student Centre Learning dan Teacher Centre Learning dalam Pembelajaran. *Jurnal Guru Indonesia*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.51817/jgi.v2i1.229>
- Fitri, R. D., Johan, H., Connie, C., & Rahmawati, R. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Paket Pembelajaran Pada Materi Fluida Terintegrasi Mitigasi Banjir Menggunakan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.33369/diksains.2.1.15-22>
- Ghimby, A. D. (2022). Pengaruh Self Regulated Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar. *JOEL Journal of Educational and Language Research*, 1(12), 2091–2104.
- Guilford, J. P. (1986). *Creative talents: Their nature, uses, and development*. Buffalo, NY: Bearly Limited.
- Hake, R. R. (1999). *Interactive-engagement versus traditional methods: A six-*
- Andreny Dwi Nurlita, 2025
PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
<https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Harahap, D. P. (2023). Meningkatkan Self Regulated Learning pada Siswa Melalui Strategi Belajar Berdasar Regulasi Diri. *Journal on Education*, 5(3), 7056–7068. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1494>
- Haryadi, R., & Nurmala, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 7(1), 32.
<https://doi.org/10.32699/spektra.v7i1.168>
- Heryani, T. P., Suwarma, I. R., & Chandra, D. T. (2023). Development of STEM-Based Physics Module with Self-Regulated Learning to Train Students Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4245–4252.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3578>
- Hikmah, M. S., Sugiman, & Munahefi, D. N. (2024). Penerapan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pemecahan Masalah. *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 944–950.
<https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/3051>
- Hindradjat, J., Hambali, I., Atmoko, A., & Livana, P. H. (2022). The Effect of Achievement Motivation and Self-Regulated Learning on Student Learning Behavior in the Time of Online Learning in Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10, 262–272.
<https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8279>
- Inayah, R., Aswirna, P., & Asrar, A. (2022). Keterampilan Komunikasi Peserta Didik. *JOURNAL CERDAS MAHASISWA Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN IB Padang*, 78–90.
- Irawan, C. (2023). Kurikulum merdeka dan pengembangan perangkat pembelajaran sebagai solusi menjawab tantangan sosial dan keterampilan abad-21. *Prosiding: Seminar Nasional Pendidikan Non Formal*, 1(2), 109–120.
- Irwanto, I. (2024). The Relationship between Educational Technology Integration, Andreny Dwi Nurlita, 2025
PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Classroom Management, and Student-Centred Learning on Teaching Effectiveness and Student Learning Outcomes in Indonesian. *West Science Social and Humanities Studies*, 2(08), 1310–1324. <https://doi.org/10.58812/wsshs.v2i08.1177>
- Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, S., & Siregar, N. A. R. (2019). Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 83–89. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1776>
- Jainiyah, J., Fahrudin, F., Ismiasih, I., & Ulfah, M. (2023). Peranan Guru Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(6), 1304–1309. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i6.284>
- Kassi, R., Aji, S. D., & Sundaygara, C. (2021). Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika. 3(4), 336–341.
- Keller, J. M. (1987). *Development and use of the ARCS model of instructional design*. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10.
- Khalil, R. Y., Tairab, H., Qablan, A., Alarabi, K., & Mansour, Y. (2023). STEM-Based Curriculum and Creative Thinking in High School Students. *Education Sciences*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/educsci13121195>
- Khotimah, U. (2022). Pengaruh Teknologi terhadap Pembelajaran Abad ke 21. *Universitas Lambung Mangkurat*, 1–26.
- Koestoro, B., & Basrowi, H. M. (2006). *Strategi penelitian sosial dan pendidikan*. Surabaya: Yayasan Kampusina.
- Kosasih, E. (2020). *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Kristiyani, T. (2016). *Self-regulated learning: Konsep, implikasi, dan tantangannya bagi siswa di Indonesia*. Yogyakarta: Sanata Dharma University Press.
- Kurniawan, F. A., Fauziah, R. N., & Rohmatulloh, D. P. A. (2024). Relevansi Dan Peran Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Krisis Global Warming. *Indonesian Journal of Environment and Disaster*, 3(1), 55–67. <https://doi.org/10.20961/ijed.v3i1.1074>
- Kusmaharti, D., & Yustitia, V. (2022). Self-regulated learning-based digital module development to improve students' critical thinking skills. *Al-Jabar* :

Andreny Dwi Nurlita, 2025

PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

- Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 211–220.
<https://doi.org/10.24042/ajpm.v13i1.12756>
- Kusyanto, K., Irwan, E., & Yazid, I. (2022). Implementasi Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Self – Efficacy. *Pasundan Journal of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 1–16. <https://doi.org/10.23969/pjme.v12i2.5438>
- Lestari, D. A., Suwarma, I. R., & Suhendi, E. (2023). Feasibility Analysis of the Development of STEM-Based Physics E-Book with Self-Regulated Learning on Global Warming Topics. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v4i1.60110>
- Magdalena, I., Ramadanti, F., Az-Zahra, R., Kunci, K., Belajar, ., & Ajar, B. (2021). Analisis Bahan Ajar Dalam Kegiatan Belajar Dan Mengajar Di Sdn Karawaci 20. *EDISI: Jurnal Edukasi Dan Sains*, 3(3), 434–459. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Mahombar, A., Padang, H. P., & Hutagalung, P. (2023). DAMPAK PENERAPAN MODEL PjBL DENGAN STEM PADA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *PASCAL (Journal of Physics and Science Learning)*, 7(2), 49–57. <https://doi.org/10.30743/pascal.v7i2.8172>
- Marta, Y. M. V., & Ramli, R. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Pendekatan STEM. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(2), 95–101. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i2.918>
- Maryani, I., Estriningrum, U., & Nuryana, Z. (2023). Self-Regulated Learning and Creative Thinking Skills of Elementary School Students in the Distance Education During the Covid-19 Pandemic. *Creativity Studies*, 16(2), 496–508. <https://doi.org/10.3846/cs.2023.15278>
- Megananda, A. W. P. (2024). Pengaruh Pendekatan Berbasis Proyek, Berbasis Masalah, dan STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, Matematika) dalam Rencana Pembelajaran PAI Diferensiasi terhadap Pemahaman Budaya dan Lingkungan Siswa. *Al-Ta'lim: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 02(02), 15–

Andreny Dwi Nurlita, 2025

PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

25. <https://ejournal.stainupa.ac.id/index.php/altalim/article/view/67/74>
- Megawati, A. Y. ., Lukito, A., & Rachmasari, D. . (2023). Integrasi project based learning dengan STEM pada pembelajaran fisika sebagai pendekatan efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(5), 894–904.
- Messick, S. (1989). Validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational Measurement* (3rd ed., pp. 13–104). New York, NY: American Council on Education & Macmillan.
- Model STEM dalam Pendidikan (Science , Technology , Engineering and Mathematics)* H. Riyanto install download. (n.d.).
- Muhammadiyah, U., Bungo, M., Lestari, H. D., Rahmawati, Y., & Husman, H. (2024). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Konteks STEM Pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. 1*, 2024. <https://ejournal.ummuba.ac.id/index.php/SNKP/hm>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Ningsih, S. A., Rahman, N. A., Muhammad, N., Program, M., Pendidikan Fisika, S., Program, D., Fisika, S. P., Studi, P., Fisika, P., Mipa, J. P., Keguruan, F., Pendidikan, I., Khairun, U., Bandara, J., & Kampus, B. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Kota Ternate pada Konsep Gerak. *Saintifik@ Jurnal Pendidikan MIPA*, 4(2), 37–42.
- Nurangraeni, E., Effendi, K. N. S., & Sutirna, S. S. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari Kesulitan Belajar Siswa. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 6(2), 107–114. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v6i2.2066>
- Nurohmah, A. N., Kartini, D., & Rustini, T. (2023). Relevansi Kebijakan Kurikulum Merdeka Dengan Pendidikan Abad 21 Pada Pembelajaran IPS di SD. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Februari, 9(3), 25.

Andreny Dwi Nurlita, 2025

PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

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

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7594483>

OECD. (2019). PISA 2018 Results. In *OECD Publishing: Vol. III*.
<https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results-volume-iii-acd78851-en.htm>

Pare, A., & Sihotang, H. (2023). Pendidikan Holistik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Era Digital Program Studi Magister Administrasi Pendidikan , Universitas Kristen Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 27778–27787.

Pintrich, P. R. (1995). Understanding self-regulated learning. In R. J. Menges & M. D. Svinicki (Eds.), *New Directions for Teaching and Learning* (Vol. 63, pp. 3–12). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Pratiwi, W. O., Pramudiyanti, P., & Perdana, R. (2024). STEM-Based Science E-Module: Is It Effective to Improve Students' Creative Thinking Skills? *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(1), 79.
<https://doi.org/10.20527/jipf.v8i1.9042>

Qomariyah, D. N., & Subekti, H. (2021). Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di Smpn 62 Surabaya. *PENSA E-JURNAL: Pendidikan Sains*, 9(2), 242–246.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/index>

Rifky, D. (2024). BUKU AJAR MODEL DAN STRATEGI PEMBELAJARAN. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. In *Journal Pustaka* (Issue May).
<http://www.pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PDGK4105-M1.pdf>

Ritonga, A. P., Andini, N. P., & Iklimah, L. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, 1(3), 343–348.
<https://doi.org/10.37676/mude.v1i3.2612>

Rohmah, H. N., Suherman, A., & Utami, I. S. (2021). Penerapan Problem Based Learning Berbasis Stem pada Materi Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 117–123. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.7900>

Rokhim, D. A., Widarti, H. R., & Fajaroh, F. (2020). Development of Flipbook
 Andreny Dwi Nurlita, 2025
PENGEMBANGAN SELF-REGULATED LEARNING MATERIALS BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Learning Materials on Redox and Electrochemical Materials Based on the Stem-PjBL Approach Assisted by Learning Videos. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 234.
- Roslina, R., Samsudin, A., & Liliawati, W. (2022). Effectiveness of Project Based Learning Integrated STEM in Physics Education (STEM-PJBL): Systematic Literature Review (SLR). *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 120–139. <https://doi.org/10.21580/phen.2022.12.1.11722>
- Sape, H., Lukman, & Sambara, P. M. (2024). Penggunaan E-Modul Interaktif dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 101–106. <https://doi.org/10.62388/jpdp.v4i2.522>
- Setiawan, N. (2023). Pemanfaatan Bahan Ajar dalam Peningkatan Motivasi Belajar Siswa di Madrasah. *Al-Miskawaih: Journal of Science Education*, 2(1), 85–104. <https://doi.org/10.56436/mijose.v2i1.223>
- Sri Handayani, W., Alfia, N., Hariyatun, H., Muamaroh, M., & Ratih, K. (2025). The Role of Evaluation in the Selection of Learning Materials for a Dynamic Curriculum. *JPGENUS: Jurnal Pendidikan Generasi Nusantara*, 3(1), 29–36. <https://doi.org/10.61787/z4q46z40>
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwanto, E., & Ridwan, I. M. (2022). Authentic Learning dan Berpikir Kreatif pada Calon Guru Fisika. *Diffraction*, 3(1), 20–26. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4414>
- Sukmawijaya, Y., & Juhanda, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi (Agustus)*, 0417(9), 28–43.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial* (Edisi revisi). Cimahi: Trim Komunikata Publishing House.
- Taraju, A. R., Nurdin, N., & Pettalongi, A. (2022). Tantangan dan Strategi Guru Menghadapi Era Revolusi Industri 4 . 0. *Prosiding Kajian Islam Dan Integrasi Ilmu Di Era Society 5.0 (KIHES 5.0) Pascasarjana Universitas*

- Islam Negeri Datokarama Palu, 1*, 314–315.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Bloomington, IN: Indiana University.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical manual* (Research ed.). Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.
- Trisnayanti, Y., Khoiri, A., Miterianifa, & Ayu, H. D. (2019). Development of Torrance test creativity thinking (TTCT) instrument in science learning. *AIP Conference Proceedings*, 2194(December).
<https://doi.org/10.1063/1.5139861>
- Wahyuni, S., Suwarma, I. R., & Hasanah, L. (2024). Feasibility of Integrating Self-regulated Learning in Physics-STEM Module to Train Creative Thinking Skills. *KnE Social Sciences*, 2024, 209–218.
<https://doi.org/10.18502/kss.v9i13.15921>
- Widia, W., Syahrir, S., & Sarnita, F. (2020). Berpikir Kreatif Merupakan Bagian Terpenting dalam Meningkatkan Life Skills di Era Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 1(02), 1–6.
<https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v1i02.6>
- Winiari, L. P., Santyasa, W., & Suswandi, D. I. (2019). Pengaruh Model Self Regulated Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Fisika Kelas Xi Mia Di Sma Negeri 1 Tembuku. *Jppf*, 9(1), 2599–2554.
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). *Studying as self-regulated learning*. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 277–304). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yu, B. (2023). Self-regulated learning: A key factor in the effectiveness of online learning for second language learners. *Frontiers in Psychology*, 13(January), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1051349>
- Zimmerman, B. J. (1989). *A social cognitive view of self-regulated academic learning*. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329–339.