

***E-BOOK* PENCEMARAN LINGKUNGAN BERBASIS
ISU SOSIOSAINTEKNIK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN ARGUMENTASI DAN PENYELESAIAN MASALAH
PADA PESERTA DIDIK**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar Magister
Pendidikan Biologi



Oleh:

Minnathul Khasanah

NIM 2002178

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

2023

***E-BOOK* PENCEMARAN LINGKUNGAN BERBASIS ISU
SOSIOSAINTEKNIK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN ARGUMENTASI DAN PENYELESAIAN MASALAH
PADA PESERTA DIDIK**

Oleh
Minnathul Khasanah

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen
Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Minnathul Khasanah
Universitas Pendidikan Indonesia
2023

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

LEMBAR PENGESAHAN

MINNATHUL KHASANAH

E-BOOK PENCEMARAN LINGKUNGAN BERBASIS ISU SOSIOSAINTEKNIK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI DAN
PENYELESAIAN MASALAH PADA PESERTA DIDIK

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si.

NIP. 196209211991012001

Pembimbing II



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.

NIP 196305211988031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnadi, M.Si.

NIP 196805091994031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “E-Book Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi dan Penyelesaian Masalah pada Peserta Didik” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

Minnathul Khasanah

2002178

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah ﷻ, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul **“E-Book Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi dan Penyelesaian Masalah pada Peserta Didik”**.

Dalam penulisan tesis ini membahas mengenai *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik yang dikembangkan dan kemudian digunakan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah pada peserta didik. Adapun maksud dari tujuan penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan Departemen Pendidikan Biologi UPI Bandung.

Selama proses penulisan Tesis ini, begitu banyak bantuan dan dukungan yang diterima penulis dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tesis ini, hingga akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si dan Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini tidak tertutup kemungkinan terdapat akan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi hasil yang lebih baik. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbi'alam atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “*E-Book* Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi dan Penyelesaian Masalah pada Peserta Didik” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Program Studi Pendidikan Biologi.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si. selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan motivasi kepada penulis sehingga penyusunan tesis ini berjalan dengan baik;
2. Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku dosen pembimbing II, atas segala bimbingan, arahan, dorongan, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini;
3. Dr. Kusnadi, M.Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas petunjuk dan nasehatnya kepada penulis;
4. Seluruh pihak sekolah SMAN 2 Batang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan pengambilan data penelitian;
5. Agus Haryanto, S.P. dan Uswatun Khasanah, S.P. sebagai guru yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melakukan pengambilan data penelitian;
6. Teman-teman seperjuangan tesis Fitri Husni Mardiyah dan Ghaida Sekarlita, yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini;
7. Erlina Dwi Agustasari, Rina Titis Widiantri dan Yulianti Dewi Aryani yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini;
8. Rekan-rekan kelas Biologi B 2020 dan rekan angkatan S2 Pendidikan Biologi 2020 UPI yang selalu memotivasi penulis agar dapat menyelesaikan studi tepat waktu;

9. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Terkhusus Ayahanda Romadlon dan Ibunda Sunarsih, Kakakku Nurul Afwah serta Adekku Muhammad Minan Mubarak. Saya ucapkan terimakasih banyak atas segala bantuan, bimbingan, dorongan, doa restu serta kasih sayang yang tidak terhitung jumlahnya kepada penulis selama penyusunan tesis. Semoga semua kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang lebih dari Allah swt, Aamiin.

Bandung, Agustus 2023

Minnathul Khasanah

ABSTRAK***E-Book* Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi dan Penyelesaian Masalah pada Peserta Didik**

Minnathul Khasanah

2002178

Kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah pada peserta didik merupakan dua diantara kemampuan yang dibutuhkan dalam menghadapi abad 21. Oleh karenanya kemampuan ini masih sangat penting untuk dibekalkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan suatu bentuk bahan ajar diantaranya dengan *e-book*. Penggunaan *e-book* didasarkan atas kemajuan teknologi dan komunikasi sehingga kualitas bahan ajar perlu ditingkatkan dan dikembangkan dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran elektronik. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dan komunikasi suatu *e-book* berbasis isu sosiosaintifik dapat menjadi sarana pembekalan kemampuan argumentasi dan penyelesaian masalah. Kelayakan *e-book* sebelumnya diuji dahulu oleh ahli. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *e-book* pencemaran lingkungan berbasis isu sosiosaintifik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi dan kemampuan penyelesaian masalah pada peserta didik. Penelitian ini menggunakan pre-eksperimental design dengan jenis One-Group Pretest-Posttest Design. Pengembangan *e-book* menggunakan model ADDIE. Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik yang berasal dari 2 kelas X terdiri dari 71 peserta didik yang ditentukan dengan teknik purposive sampling. Instrumen yang digunakan berupa 10 soal esai, rubrik penilaian, angket, dan lembar wawancara. Uji *Paired Sample Test* pada nilai kemampuan argumentasi menunjukkan angka (2-tailed = 0,000) < (0,05) dapat diartikan terdapat perbedaan rata-rata antara kemampuan argumentasi pretest dan posttest. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa *e-book* dapat meningkatkan kemampuan argumentasi. Selain itu tingkat level argumentasi juga meningkat dari level 2 menjadi level 3 dan level 4. Sementara uji *Paired Sample Test* pada kemampuan penyelesaian masalah didapatkan nilai sebesar 0,000, artinya terdapat perbedaan rata-rata antara kemampuan penyelesaian masalah pretest dan posttest. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa *e-book* berbasis isu sosiosaintifik memang tepat untuk diterapkan dalam meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah. Terdapat korelasi antara komponen-komponen dalam kemampuan argumentasi meskipun hubungannya lemah. Indikator kemampuan pemecahan masalah berkorelasi rata-rata tinggi. Hasil regresi linier berganda tidak ada pengaruh saat dilakukan uji F dan uji t namun memiliki pengaruh langsung saat di analisis menggunakan *path analysis*.

Kata kunci: *E-Book Berbasis Isu Sosio-Saintifik, Pencemaran Lingkungan, Kemampuan Argumentasi, Kemampuan Penyelesaian Masalah.*

ABSTRACT

Environmental Pollution E-Book Based on Socioscientific Issues to Improve Students' Argumentation and Problem-Solving Skills

Minnathul Khasanah

2002178

The ability to argumentation and problem-solving students are two of the skills needed in facing the 21st century. Therefore, these abilities are still very important to be equipped. One way to do this is to develop teaching materials, including e-books. The use of e-books is based on advances in technology and communication, so the quality of teaching materials needs to be improved and developed from conventional learning to electronic learning. By utilizing advances in technology and communication, an e-book based on socioscientific issues can provide argumentation skills and problem-solving skills. The feasibility of the previous e-book was tested first by experts. This study aims to analyze environmental pollution e-books based on socioscientific issues in improving students' argumentation skills and problem-solving skills. This study used a pre-experimental design with the type of One-Group Pretest-Posttest Design. E-book of development using the ADDIE model. The sample in this study were students from 2 classes X consisting of 71 students determined by purposive sampling technique. The instruments used were ten essay questions, scoring rubrics, questionnaires, and interview sheets. The Paired Sample Test on the value of argumentation ability shows the number (2-tailed = 0.000) < (0.05), which means that there is an average difference between pretest and post-test argumentation skills. Thus, e-books can improve argumentation skills. In addition, the level of argumentation also increased from level 2 to level 3 and level 4. Meanwhile, the Paired Sample Test on problem-solving skills obtained a value of 0.000, meaning that there is an average difference between pretest and post-test problem-solving skills. Thus, e-books based on socioscientific issues are appropriate for improving problem-solving skills. Even though the relationship is weak, there is a correlation between the components of argumentation skill. Indicators of problem-solving ability have a high average correlation. The results of multiple linear regression had no effect when the F-test and the t-test were carried out but had a direct effect when analyzed using path analysis.

Keywords: E-Book Based on Socioscientific Issues, Environmental Pollution, Argumentation Skills, Problem-Solving Skills.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	12
1.3 Tujuan Penelitian	12
1.4 Batasan Penelitian	13
1.5 Hipotesis Penelitian	14
1.6 Manfaat Penelitian	14
1.7 Struktur Organisasi	14
BAB II <i>E-BOOK</i> PENCEMARAN LINGKUNGAN BERBASIS ISU SOSIOSAINTEKNIK DALAM PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI DAN PENYELESAIAN MASALAH PESERTA DIDIK.....	16
2.1 Kemampuan Argumentasi	16
2.1.1 Indikator Kemampuan Argumentasi	19
2.1.2 Instrumen dan Penilaian Kemampuan Argumentasi	21
2.2 Kemampuan Penyelesaian Masalah	25
2.2.1 Indikator Kemampuan Penyelesaian Masalah	28
2.2.2 Instrumen dan Penilaian Kemampuan Penyelesaian Masalah	33

2.3	Bahan Ajar.....	34
2.3.1	Tujuan dan Fungsi Bahan Ajar.....	36
2.3.2	Bentuk bahan Ajar.....	37
2.3.3	Jenis-Jenis Bahan Ajar	38
2.4	<i>E-Book</i> sebagai Bahan Ajar.....	39
2.4.1	Komponen <i>E-Book</i>	41
2.4.2	Format Desain <i>E-Book</i>	42
2.4.3	Perbandingan antara <i>E-Book</i> dan Buku Cetak	43
2.4.4	Kelebihan dan kekurangan <i>E-Book</i>	45
2.5	Hubungan Antar Variabel Bebas dan Variabel Terikat (<i>E-Book</i> dengan Kemampuan Argumentasi dan Penyelesaian Masalah)	46
2.5.1	Hubungan <i>E-Book</i> dengan Kemampuan Argumentasi.....	47
2.5.2	Hubungan <i>E-Book</i> dengan Kemampuan Penyelesaian Masalah.....	48
2.6	Isu Sosiosaintifik	49
2.6.1	Pembelajaran berbasis Isu Sosiosaintifik	50
2.6.2	Isu Sosiosaintifik di Bidang Biologi	52
2.7	Analisis Materi Pencemaran Lingkungan	54
BAB III METODE PENELITIAN		65
3.1	Desain Penelitian	65
3.2	Populasi dan Sampel	66
3.3	Definisi Operasional.....	67
3.4	Prosedur Penelitian.....	68
3.5	Alur Penelitian.....	112
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		113
4.1 Hasil Pengembangan dan Karakteristik E-book Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik dengan ADDIE		113
4.2	Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Menggunakan E-book Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik	137
4.2.1	Peningkatan Kemampuan Argumentasi melalui Penggunaan E-book Berbasis Isu Sosiosaintifik.....	139

4.2.2 Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Berdasarkan Kemunculan Komponennya	144
4.2.3 Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Tiap Level.....	159
4.3 Kemampuan Penyelesaian Masalah Sebelum dan Sesudah Menggunakan <i>E-book</i> Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik.....	165
4.3.1 Peningkatan Kemampuan Penyelesaian Masalah melalui Penggunaan <i>E-book</i> Berbasis Isu Sosiosaintifik	168
4.3.2 Analisis Kemampuan Penyelesaian Masalah Tiap Indikator	172
4.4 Keterkaitan antar Komponen-Komponen Kemampuan Argumentasi	188
4.5 Keterkaitan antar Indikator-Indikator Tahapan Kemampuan Penyelesaian Masalah	194
4.6 Pengaruh antar Komponen-komponen pada Kemampuan Argumentasi (<i>Backing, Rebuttal, Qualifier</i> terhadap <i>Claim, Data, Warrant</i>).....	198
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	210
5.1 Simpulan.....	210
5.2 Implikasi.....	211
5.3 Rekomendasi	212
DAFTAR PUSTAKA	213
LAMPIRAN.....	246
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	329

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Toulmin meliputi 6 Komponen Struktur Argumentasi.....	20
Gambar 3. 1 Grafik Argumentasi Awal pada Peserta Didik.....	78
Gambar 3. 2 Grafik Hasil Validasi E-book oleh Ahli Materi	85
Gambar 3. 3 Grafik Hasil Validasi E-book oleh Ahli Aplikasi/ Teknologi.....	87
Gambar 3. 4 Grafik Hasil Validasi Aplikasi oleh Ahli Teknologi.....	88
Gambar 3. 5 Grafik Hasil Validasi Aplikasi oleh Guru Biologi	91
Gambar 4. 1 Tampilan Awal <i>E-book</i>	120
Gambar 4. 2 Tampilan Isi <i>E-book</i>	121
Gambar 4. 3 Fitur Materi	122
Gambar 4. 4 Fitur Isu Sosiosaintifik	123
Gambar 4. 5 Fitur Ayo Berargumentasi.....	124
Gambar 4. 6 Fitur Mari Selesaikan Masalah.....	125
Gambar 4. 7 Fitur Pengamatan dan Praktikum	126
Gambar 4. 8 Fitur Evaluasi	127
Gambar 4. 9 Fitur Rangkuman.....	127
Gambar 4. 10 (a) Kemunculan komponen Argumentasi pada Tes Awal (pretest) dan (b) Kemunculan komponen Argumentasi Tes Akhir (posttest)	144
Gambar 4. 11 Grafik Pelevelan Argumentasi pada Pretest dan Posttest.....	160
Gambar 4. 12 Jumlah Kemunculan pada Setiap Indikator Penyelesaian Masalah pada Pretest dan Posttest	173
Gambar 4. 13 Diagram Analisis Jalur (<i>Path Analysis</i>) Argumentasi	200

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen Kemampuan Argumentasi.....	20
Tabel 2. 2 Cara Penggunaan Jawaban Komponen Kemampuan Argumentasi	21
Tabel 2. 3 Pelevelan kualitas argumen menurut Model Toulmin	23
Tabel 2. 4 Erduran’s Analytical Framework for Assessing Quality of Arguments	23
Tabel 2. 5 Penskoran Kemampuan Argumentasi	24
Tabel 2. 6 Rubrik Penskoran Argumentasi	25
Tabel 2. 7 Indikator Penyelesaian Masalah.....	29
Tabel 2. 8 Perbandingan antara E-book dan Buku Cetak	44
Tabel 3. 1 Desain Penelitian One group Pretest – Posttest	65
Tabel 3. 2 Hasil Wawancara dengan Guru Biologi.....	70
Tabel 3. 3 Hasil Wawancara Kebutuhan dengan Peserta Didik.....	73
Tabel 3. 4 Hasil Wawancara Karakteristik Peserta didik.....	75
Tabel 3. 5 Karakteristik E-book Pencemaran Lingkungan Berbasis Isu Sosiosaintifik.....	80
Tabel 3. 6 Gambaran Karakteristik E-book Berbasis Isu Sosiosaintifik.....	82
Tabel 3. 7 Kriteria Validitas.....	84
Tabel 3. 8 Aspek Kesesuaian Konten E-book dengan Kemampuan Argumentasi	86
Tabel 3. 9 Aspek Kesesuaian Konten E-book dengan Kemampuan Penyelesaian Masalah	86
Tabel 3. 10 Hasil Angket Uji Coba E-book oleh Peserta Didik.....	89
Tabel 3. 11 Indikator Kemampuan Argumentasi	93
Tabel 3. 12 Kisi kisi Soal Kemampuan Argumentasi	93
Tabel 3. 13 Cara Penggunaan Jawaban Komponen Kemampuan Argumentasi	94
Tabel 3. 14 Pelevelan Kualitas Argumen Menurut Model Toulmin.....	95
Tabel 3. 15 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Argumentasi.....	95
Tabel 3. 16 Kategori Kemampuan Argumentasi Peserta Didik.....	97
Tabel 3. 17 Kisi kisi Soal Kemampuan Penyelesaian Masalah	98
Tabel 3. 18 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Penyelesaian Masalah	98
Tabel 3. 19 Kategori Penskoran Kemampuan Penyelesaian Masalah	100

Tabel 3. 20 Hasil Analisis Instrumen Kemampuan Argumentasi.....	102
Tabel 3. 21 Hasil Analisis Instrumen Kemampuan Penyelesaian Masalah.....	103
Tabel 3. 22 Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen.....	105
Tabel 3. 23 Kriteria Nilai N-gain	107
Tabel 3. 24 Tingkat Keeratan Hubungan Koefisien Korelasi	108
Tabel 3. 25 Kriteria Nilai N-gain	111
Tabel 3. 26 Tingkat Keeratan Hubungan Koefisien Korelasi	111
Tabel 4. 1 Data Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Argumentasi	137
Tabel 4. 2 Hasil N-gain Kemampuan Argumentasi	139
Tabel 4. 3 Contoh Jawaban Hasil Latihan Argumentasi untuk <i>Claim</i>	146
Tabel 4. 4 Contoh Jawaban Hasil Latihan Argumentasi untuk <i>Data</i>	148
Tabel 4. 5 Contoh Jawaban Hasil Latihan Argumentasi untuk <i>Warrant</i>	151
Tabel 4. 6 Contoh Jawaban Hasil Latihan Argumentasi untuk <i>Backing</i>	153
Tabel 4. 7 Contoh Jawaban Hasil Latihan Argumentasi untuk <i>Qualifier</i>	155
Tabel 4. 8 Contoh Jawaban Hasil Latihan Argumentasi untuk <i>Rebuttal</i>	158
Tabel 4. 9 Data Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Penyelesaian Masalah..	166
Tabel 4. 10 Hasil N-gain Kemampuan Penyelesaian Masalah	169
Tabel 4. 11 Contoh Jawaban Hasil Latihan Penyelesaian Masalah untuk Indikator Identifikasi Masalah (<i>Identify the Problem</i>)	176
Tabel 4. 12 Contoh Jawaban Hasil Latihan Penyelesaian Masalah untuk Indikator Menetapkan Tujuan (<i>Define Goal</i>)	179
Tabel 4. 13 Contoh Jawaban Hasil Latihan Penyelesaian Masalah untuk Indikator Menentukan Strategi (<i>Explore Possible Strategies</i>)	181
Tabel 4. 14 Contoh Jawaban Hasil Latihan Penyelesaian Masalah untuk Indikator Menentukan Solusi terkait Hasil dan Tindakan	184
Tabel 4. 15 Contoh Jawaban Hasil Latihan Penyelesaian Masalah untuk Indikator Mengkaji Kembali dan Evaluasi Belajar (<i>Look Back and Learn</i>)	187
Tabel 4. 16 Koefisien nilai r Korelasi Komponen Argumentasi.....	189
Tabel 4. 17 Koefisien nilai r Korelasi Indikator Penyelesaian Masalah IDEAL.	194
Tabel 4. 18 Hasil Uji-t.....	199
Tabel 4. 19 Besar Pengaruh Setiap Komponen Kemampuan Argumentasi.....	201

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Perencanaan Pembelajaran.....	246
Lampiran 2. Wawancara dengan Guru.....	252
Lampiran 3. Wawancara dengan Peserta Didik	254
Lampiran 4. Storyboard dan Arsitektur <i>E-book</i>	258
Lampiran 5. Hasil Validasi <i>E-book</i> oleh Ahli Materi	267
Lampiran 6. Hasil Penilaian Evaluasi <i>E-book</i> oleh Validator Aplikasi/Teknologi	274
Lampiran 7. Hasil Penilaian <i>E-book</i> oleh Ahli Aplikasi/ Teknologi	283
Lampiran 8. Hasil Validasi <i>E-book</i> oleh Guru	286
Lampiran 9. Instrumen Kemampuan Argumentasi	289
Lampiran 10. Instrumen Kemampuan Penyelesaian Masalah	293
Lampiran 11. Lembar Judgement Instrument Kemampuan Argumentasi dan Penyelesaian Masalah	296
Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen	297
Lampiran 13. Hasil Uji Statistika Kemampuan Argumentasi.....	299
Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil dan Kemunculan Komponen Kemampuan Argumentasi	301
Lampiran 15. Rekapitulasi Hasil Frekuensi Level Argumentasi Peserta Didik.	305
Lampiran 16. Hasil Uji Statistika Kemampuan Penyelesaian Masalah	309
Lampiran 17. Rekapitulasi Hasil dan Kemunculan Indikator Kemampuan Penyelesaian Masalah	311
Lampiran 18. Hasil Analisis Uji korelasi Kemampuan Argumentasi	317
Lampiran 19. Hasil Analisis Uji korelasi Kemampuan Penyelesaian Masalah .	318
Lampiran 20. Hasil Analisis Uji Regresi Antar Komponen Kemampuan Argumentasi	319
Lampiran 21. Surat Tanda Telah Melaksanakan Penelitian.....	326
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian	327

DAFTAR PUSTAKA

- Aberdein, A. (2005). The Uses of Argument in Mathematics. *Argumentation*, 19, 287–301.
- Adawiyah, R., Harjono, A., Gunawan, G., & Hermansyah, H. (2019). Interactive *E-book* of Physics to Increase Students' Creative Thinking Skills on Rotational Dynamics Concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1153(1), 012117.
- Admoko, S., Hanifah, N., Suprpto, N., Hariyono, E., & Madlazim, M. (2021). The Implementation of Argument Driven Inquiry (ADI) Learning Model to Improve Scientific Argumentation Skills of High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1), 012046.
- Af-idah, N. Z., & Suhendar, U. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan teori apos saat diterapkan program belajar dari rumah. *JURNAL EDUPEDIA Universitas Muhammadiyah Pono*, 4(2), 103–112.
- Agustin, M., & Alberida, H. (2022). Pengembangan Modul Berbasis Problem Solving pada Materi Protista untuk Kelas X SMA (Tahap Pendefinisian). *Ruang-Ruang Kelas: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 1–7.
- Ahghar, G. (2012). Effect of problem-solving skills education on auto-regulation learning of high school students in tehran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 688–694.
- Ahliha, S., Mastuang, M., & Mahardika, A. I. (2017). Meningkatkan hasil belajar siswa kelas viii e smp negeri 26 banjarmasin dengan menggunakan metode pemecahan masalah (problem solving) dalam setting pengajaran langsung. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 118–132.
- Alawamleh, M., Al-Twait, L. M., & Al-Saht, G. R. (2022). The effect of online learning on communication between instructors and students during Covid-19 pandemic. *Asian Education and Development Studies*, 11(2), 380–400.
- Albab, U., & Anisyah, Q. (2020). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 3(1), 1–7.
- Alberida, H., Sari, M., Razak, A., Syamsuriza, S., & Rahmi, Y. L. (2022). Problem Solving: A Learning Model to Foster Argumentation and Critical Thinking Ability for Students with Different Academic Abilities. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1393–1400.
- Alfitriyani, N., Pursitasari, I. D., & Kurniasih, S. (2021). Biotechnology Module Based on Sociosaintific Issues to Improve Student's Critical Thinking Ability Through Online Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 12(1), 23.

- Alhammad, R., & Ku, H.-Y. (2019). Graduate students' perspectives on using *e-books* for academic learning. *Educational Media International*, 56(1), 75–91.
- Ali, M., & Mahmoud, A. K. A. (2014). The Effectiveness of *E-book* in Secondary Stage Students Use of syntactic Structures and Meta Cognitive Skills. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 6(1), 97–110.
- Alwan, M. (2018). Pengembangan multimedia *e-book* 3D berbasis mobile learning untuk mata pelajaran geografi SMA guna mendukung pembelajaran jarak jauh. *At-Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(1), 26–40.
- Ambarawati, D. (2020). Profile of students' Argumentations ability on the topic of environmental pollution. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4), 042109.
- Amielia, S. D., Suciati, S., & Maridi, M. (2018). Enhancing students' argumentation skill using an argument driven inquiry-based module. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(3), 464–471.
- Amir, A., Zuve, F. O., Jasid, A., & Annisa, D. (2021). Digital Book as Alternative Solution in Learning During the Pandemic in Indonesia. *4th International Conference on Language, Literature, and Education (ICLLE-4 2021)*, 7–10.
- Amrina, D. H. (2021). Dampak Aktivitas Ekonomi: Produksi Pembuatan Tahu Terhadap Pencemaran Lingkungan (Studi Kasus Industri Tahu Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan). *Holistic Journal of Management Research*, 6(2), 30–41.
- Anagün, S. S. (2018). Teachers' Perceptions about the Relationship between 21st Century Skills and Managing Constructivist Learning Environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825–840.
- Anagün, Ş. S., & Özden, M. (2010). Teacher candidates' perceptions regarding socio-scientific issues and their competencies in using socio-scientific issues in science and technology instruction. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 981–985.
- Andaresta, N., & Rachmadiarti, F. (2021). Pengembangan *e-book* berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 635–646.
- Andriani, N. L. Y., & Darsikin, D. (2016). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal gerak lurus. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 4(3), 36–41.
- Anisa, W. N. (2015). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik melalui pembelajaran pendidikan matematika realistik untuk peserta didik SMP Negeri di Kabupaten Garut. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 1(1), 73–82.

- Annizar, A. M., Jakaria, M. H. D., Mukhlis, M., & Apriyono, F. (2020). Problem solving analysis of rational inequality based on IDEAL model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1465(1), 012033.
- Arias, A. M., & Davis, E. A. (2017). Supporting children to construct evidence-based *claims* in science: Individual learning trajectories in a practice-based program. *Teaching and Teacher Education*, 66, 204–218.
- Arifin, A. T., Kartono, K., & Sutarto, H. (2014). Keefektifan Strategi Pembelajaran React Pada Kemampuan Siswa Kelas VII Aspek Komunikasi Matematis. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(1), 91–98.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Asi, M., Retnoningsih, A., & Irsadi, A. (2021). Effectiveness of Interactive *E-book* Global Warming and Climate Change Integrated Socio Scientific Issues Peat Ecosystem. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 240–244.
- Aslan, S. A., & Duruhan, K. (2021). The effect of virtual learning environments designed according to problem-based learning approach to students' success, problem-solving skills, and motivations. *Education and Information Technologies*, 26(2), 2253–2283.
- Astuti, N. H., Rusilowati, A., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah model polya materi getaran, gelombang, dan bunyi siswa smp. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(1), 1–8.
- Aulia, L., & Budiarti, Y. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Journal Of Elementary School Education (Jouese)*, 2(1), 105–109.
- Aziziyah Noer, H., Yanuar Pauzi, R., & Artikel, H. (2020). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMP pada Materi Sistem Pernapasan. In *Jurnal Pelita Pendidikan* 8(2). <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/index>
- Bahri, H., Palennari, M., & Ali, A. (2021). Profil Kemampuan argumentasi siswa SMA pada pembelajaran biologi. *Biology Teaching and Learning*, 4(1), 85–91.
- Baytelman, A., Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2020). Epistemic beliefs and prior knowledge as predictors of the construction of different types of arguments on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(8), 1199–1227.
- Belia, G., Utaminingsih, S., & Pratama, H. (2022). Analysis of E-Module Needs with The Flip PDF Professional Application for Integers. *ICCCM Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(1), 8–15.

- Billah, A., & Sarwanto, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Pokok Bahasan Mata Manusia Berbasis Android. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 85–91.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17–66.
- Bläsi, C., & Rothlauf, F. (2013). On the interoperability of *e-book* formats. *Mobile Information Systems*, 9, 55–68.
- Borchert, C., Cozatl, R., Eichler, F., Hoffmann, A., & Putnings, M. (2022). Automatic XML Extraction from Word and Formatting of *E-book* Formats: Insight into the OpenSource Academic Publishing Suite (OS-APS). *Publications*, 11(1), 1.
- Borgerding, L. A., & Dagistan, M. (2018). Preservice science teachers' concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. *Journal of Science Teacher Education*, 29(4), 283–306.
- Boticki, I., Akçapınar, G., & Ogata, H. (2019). *E-book* user modelling through learning analytics: the case of learner engagement and reading styles. *Interactive Learning Environments*, 27(5–6), 754–765.
- Bozkurt, A., & Bozkaya, M. (2015). Evaluation criteria for interactive *e-books* for open and distance learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(5), 58–82.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. 722. Springer.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The IDEAL Problem Solver: A Guide for Improving Thinking, Learning, and Creativity (3rd ed)*. New York: W.H. Freeman.
- Breivik, J. (2020). Argumentative patterns in students' online discussions in an introductory philosophy course: Micro-and macrostructures of argumentation as analytic tools. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 8–23.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Ascd.
- Brown, S. (2016). Young learners' transactions with interactive digital texts using e-readers. *Journal of Research in Childhood Education*, 30(1), 42–56.
- Brunel, B., Martin, J., & Fang, W. (2023). Increase Elementary School Students' Interest in Learning During Covid-19 with Teaching Materials Using *E-books*. *Lingeduca: Journal of Language and Education Studies*, 1(2), 65–81.
- Budiman, A., & Jailani, J. (2014). Pengembangan instrumen asesmen higher order thinking skill (HOTS) pada mata pelajaran matematika SMP kelas VIII semester 1. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 139–151.

- Budiningsih, C. A. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta.
- Budiyono, A. (2016). Pengaruh penerapan model pembelajaran Argument based science inquiry (ABSI) terhadap peningkatan kemampuan berargumentasi siswa SMA. *Wacana Didaktika*, 4(1), 84–93.
- Budke, A., & Meyer, M. (2015). Fachlich argumentieren lernen—Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. *Fachlich Argumentieren Lernen. Münster: Waxmann*.
- Cáceres, M., Nussbaum, M., Marroquín, M., Gleisner, S., & Marquínez, J. T. (2018). Building arguments: key to collaborative scaffolding. *Interactive Learning Environments*, 26(3), 355–371.
- Capkinoglu, E., Leblebicioglu, G., Peten, D. M., & Cetin, P. S. (2022). The Impact of Peer Review on Pre-Service Science Teachers' Written Arguments about Socioscientific Issues Related to Chemistry. *International Journal of Progressive Education*, 18(3), 259–277.
- Capkinoglu, E., Yilmaz, S., & Leblebicioglu, G. (2020). Quality of argumentation by seventh-graders in local socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(6), 827–855.
- Cappellaro, E., & Seban, D. (2021). The Structural and Contextual Quality of Preservice Elementary Teachers' Argumentative Discussions. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 25(2), 68–93.
- Cebrián-Robles, D., Franco-Mariscal, A. J., & Blanco-López, Á. (2018). Preservice elementary science teachers' argumentation competence: impact of a training programme. *Instructional Science*, 46(5), 789–817.
- Cetin, P. S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 32(1), 1–20.
- Cha, J., Ruslan, N. U. R. A. A., Ros, L. C. H. E., Chua, K. A. H. H., Alias, Z., Hashim, J., Rashid, N. U. R. R. M., Abdul, N., Chani, U. S. Z. Z., & Chia, P. (2022). Air Pollution-Based Socio-Scientific Issues Situated In Tetrahedral Chemistry Education Framework For Form Four Students Learning About Environmental Education and Sustainable Development. *Journal of Sustainability Science and Management*, 17(4), 247–259.
- Chen, H.-T., Wang, H.-H., Lu, Y.-Y., Lin, H., & Hong, Z.-R. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education*, 38(2), 170–191.
- Choi, A., Hand, B., & Greenbowe, T. (2013). Students' written arguments in general chemistry laboratory investigations. *Research in Science Education*, 43, 1763–1783.

- Chowdhury, M. A. (2016). The Integration of Science-Technology-Society/Science-Technology-Society-Environment and Socio-Scientific-Issues for Effective Science Education and Science Teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 20(5), 19–38.
- Christenson, N., Chang Rundgren, S.-N., & Zeidler, D. L. (2014). The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, 44, 581–601.
- Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., & Lee, C. W. Y. (2017). Twenty-First Century Skills and Global Education Roadmaps. In *21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning* (pp. 17–32). Springer Singapore.
- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S.-W., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2016). Enhancing Students' communication Skills in The Science Classroom Through Socioscientific Issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1–27.
- Citrawathi, D. M., Adnyana, P. B., & Santiasa, M. P. A. (2016). Analisis Kebutuhan untuk Pengembangan Modul Inkuiri Berbasis Pertanyaan (Mibp) di SMP. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 5(1), 1–11.
- Clark, D. B., Sampson, V., Weinberger, A., & Erkens, G. (2007). Analytic frameworks for assessing dialogic argumentation in online learning environments. *Educational Psychology Review*, 19, 343–374.
- Conner, A., Singletary, L. M., Smith, R. C., Wagner, P. A., & Francisco, R. T. (2014). Teacher support for collective argumentation: A framework for examining how teachers support students' engagement in mathematical activities. *Educational Studies in Mathematics*, 86(3), 401–429.
- Cornish, F. (2020). Communicative generalisation: Dialogical means of advancing knowledge through a case study of an 'unprecedented' disaster. *Culture & Psychology*, 26(1), 78–95.
- Crebert, G., Patrick, C., & Cragolini, V. (2011). *Problem Solving Skills Toolkit 2nd Edition*. Griffit University.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational ReSEARCH: Planning, Conducting, and Evaluating, Quantitative and Qualitive Research 4th Edition*. Boston: Pearson.
- Damara, D. Y., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2017). Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) di Sekitar Jl. Pemuda Akibat Kegiatan Car Free Day Menggunakan Program Caline4 Dan Surfer (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 1–14.
- Damri, D., Ilza, M., & Afandi, D. (2016). Analisis Paparan CO Dan SO₂ Pada Petugas Parkir di Basement Mall Ska di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 3(1), 47–56.

- Das, R., & Das, G. C. (2013). Math anxiety: The Poor Problem-Solving Factor in School Mathematics. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(4), 1–5.
- Dawson, V., & Carson, K. (2020). Introducing Argumentation About Climate Change Socioscientific Issues in A Disadvantaged School. *Research in Science Education*, 50, 863–883.
- Dawson, V., & Venville, G. (2010). Teaching Strategies for Developing Student's Argumentation Skill About Socioscientific Issues in High School Genetics. *Research in Science Education*, 40, 133-148.
- Dawson, V., & Venville, G. (2022). Testing A Methodology for The Development of Socioscientific Issues to Enhance Middle School Students' Argumentation and Reasoning. *Research in Science and Technological Education*, 40(4), 499–514.
- Deane, P., & Song, Y. (2014). A Case Study in Principled Assessment Design: Designing Assessments to Measure and Support the Development of Argumentative Reading and Writing Skills. *Psicología Educativa*, 20(2), 99–108.
- Demircioglu, T., Karakus, M., & Ucar, S. (2022). Developing Students' Critical Thinking Skills and Argumentation Abilities Through Augmented Reality–Based Argumentation Activities in Science Classes. *Science & Education*, 1–31.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating The Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory Instruction. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(1).
- Deng, Y., & Wang, H. (2017). Research On Evaluation of Chinese Students' Competence in Written Scientific Argumentation in The Context Of Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(1), 127–150.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2019). *Dokumen Informasi Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Jateng*. Jatengprov.Go.Id. <https://jatengprov.go.id/wp-content/uploads/2019/05/BUKU-1-Dokumen-Informasi-Pengelolaan-Lingkungan-Hidup-Daerah-Jateng.pdf>
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng. (2019). *Masalah Lingkungan Hidup di Indonesia dan Dunia Saat Ini*. Dlh.Bulelengkab.Go.Id.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2014). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39–72.

- Dwianjani, N. K. V., & Candiasa, I. M. (2018). Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 87–100.
- Ebadi, S., Ashtarian, S., & Zamani, G. (2020). Exploring Arguments Presented in Predatory Journals Using Toulmin's Model of Argumentation. *Journal of Academic Ethics*, 18, 435–449.
- Ebied, M. M. A., & Rahman, S. A. A. (2015). The Effect of Interactive *E-book* on Students' Achievement at Najran University in Computer in Education Course. *Journal of Education and Practice*, 6(19), 71–82.
- Efrialda, P. P., & Subianto, A. W. (2022). Pengembangan E-Modul Sistem Pertahanan Tubuh dengan Instagram untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas Xi SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 41–51.
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2010). Students' Use of Decision-Making Strategies with Regard to Socioscientific Issues: An Application of The Rasch Partial Credit Model. *Science Education*, 94(2), 230–258.
- El Majidi, A., Janssen, D., & de Graaff, R. (2021). The effects of in-class debates on argumentation skills in second language education. *System*, 101, 102576.
- Elaby, M. F., Elwishy, H. M., Moatamed, S. F., Abdelwahed, M. A., & Rashiedy, A. E. (2022). Does design-build concept improve problem-solving skills? An analysis of first-year engineering students. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(6), 101780.
- Erduran, S., Ozdem, Y., & Park, J.-Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 1–12.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in The Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933.
- Fager, R., Stafford, D., Flatley, R., & Weber, M. (2020). Comparing Content and Overlap in Two Large Academic *E-book* Collections. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 32(3), 211–217.
- Faiqoh, N., Khasanah, N., Astuti, L. P., Prayitno, R., & Prayitno, B. A. (2018). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA Di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(3), 174–182.
- Faize, F. A., Husain, W., & Nisar, F. (2017). A Critical Review of Scientific Argumentation in Science Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 475–483.

- Faize, F. A., & Rahman, F. U. (2018). Investigating the Transfer of Argumentation Skills through Engagement in an Online Learning Platform. *Pakistan Journal of Distance and Online Learning*, 4(1), 81–94.
- Fatah Hidayat Sidiq. (2019). *65,08 Persen Sungai di Jateng Tercemar*. Www.Posjateng.Id. <https://www.posjateng.id/warta/65-08-persen-sungai-di-jateng-tercemar-b1XkV9bXZ>
- Febriarti, F. D., & Rahayu, Y. S. (2022). Pengembangan *E-book* Interaktif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 775–784.
- Fitriadi, P., Latumakulita, I. I., Jumadi, J., & Warsono, W. (2022). CTL-Based Physics *E-book* to Improve Students Physics Problem Solving Skills in Senior Highschool. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1121–1127.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (Vol. 7). McGraw-hill New York.
- Friedrichsen, P., Sadler, T., Graham, K., & Brown, P. (2016). Design of A Socio-Scientific Issue Curriculum Unit: Antibiotic Resistance, Natural selection, and modeling. *International Journal of Designs for Learning*, 7(1).
- Gao, X.-W., Liu, H.-Y., Xu, B.-B., Cui, M., & Lv, J. (2018). Element Differential Method with The Simplest Quadrilateral and Hexahedron Quadratic Elements for Solving Heat Conduction Problems. *Numerical Heat Transfer, Part B: Fundamentals*, 73(4), 206–224.
- Garcia-Mila, M., Gilabert, S., Erduran, S., & Felton, M. (2013). The Effect of Argumentative Task Goal on The Quality of Argumentative Discourse. *Science Education*, 97(4), 497–523.
- Garrecht, C., Reiss, M. J., & Harms, U. (2021). ‘I Wouldn’t Want to Be tAnimal In Use nor The Patient in Need’–The Role of Issue Familiarity In Students’ Socioscientific Argumentation. *International Journal of Science Education*, 43(12), 2065–2086.
- Garry Lotulung. (2021). *Paracetamol di Teluk Jakarta, Keamanan Kualitas Air Minum Kita Terancam?* Kompas.Com. <https://www.kompas.com/sains/read/2021/10/13/163000723/paracetamol-di-teluk-jakarta-keamanan-kualitas-air-minum-kita-terancam-?page=all>
- Gerace, W. J., & Beatty, I. D. (2005). Teaching vs. learning: Changing perspectives on problem solving in physics instruction. *ArXiv Preprint Physics/0508131*.
- Ghofur, A. (2015). Pengembangan *E-book* Berbasis Flash Kvisoft Flipbook Pada Materi Kinematika Gerak Lurus sebagai Sarana Belajar Siswa SMA Kelas X. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 4(2).

- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile Computing Devices In Higher Education: Student Perspectives On Learning With Cellphones, Smartphones & Social Media. *The Internet and Higher Education*, 19, 18–26.
- Ginanjar, W. S., Utari, S., & Muslim, Dr. (2015). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 32.
- Godfrey, H., & Erduran, S. (2021). Argumentation and Intellectual Humility: A Theoretical Synthesis and An Empirical Study About Students' Warrants. *Research in Science & Technological Education*, 1–22.
- Gök, T., & Sýlay, I. (2010). The Effects of Problem-Solving Strategies on Students' Achievement, Attitude and Motivation. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 2.
- González-Howard, M., & McNeill, K. L. (2019). Teachers' Framing of Argumentation Goals: Working Together to Develop Individual Versus Communal Understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(6), 821–844.
- González-Howard, M., & McNeill, K. L. (2020). Acting with Epistemic Agency: Characterizing Student Critique during Argumentation Discussions. *Science Education*, 104(6), 953–982.
- Grooms, J., Sampson, V., & Golden, B. (2014). Comparing The Effectiveness of Verification and Inquiry Laboratories In Supporting Undergraduate Science Students In Constructing Arguments Around Socioscientific Issues. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1412–1433.
- Guiamalon, T. (2021). Teachers Issues and Concerns on The Use of Modular Learning Modality. *IJASOS-International E-Journal of Advances In Social Sciences*, 7(20), 457–469.
- Gulacar, O., Zowada, C., Burke, S., Nabavizadeh, A., Bernardo, A., & Eilks, I. (2020). Integration of a Sustainability-Oriented Socio-Scientific Issue into The General Chemistry Curriculum: Examining the Effects on Student Motivation and Self-Efficacy. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 15, 100232.
- Gulkilik, H., Kaplan, H. A., & Emul, N. (2019). Investigating The Relationship Between Argumentation and Proof from A Representational Perspective. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 20(2), 131–148.
- Gutierrez, S. B. (2015). Integrating Socio-Scientific Issues to Enhance the Bioethical Decision-Making Skills of High School Students. *International Education Studies*, 8(1), 142–151.

- Hadaya, A., & Hanif, M. (2019). The Impact of Using the Interactive *E-book* on Students' Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 12(2), 709–722.
- Hake, R., & Reece, J. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Division. *Measurement And Research Methodology*.
- Hakim, A., Sahmadesti, I., & Hadisaputra, S. (2020). Promoting Students' Argumentation Skill Through Development Science Teaching Materials Based On Guided Inquiry Models. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1521(4), 042117.
- Halim, A., Ahyuni, A., & Andriani, W. (2021). The Impact of Phet Virtual Lab Worksheets on Student Learning Outcomes on Sound Wave Materials. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012033.
- Hamalosmanoglu, M., & Varinlioglu, S. (2019). The Effects of Argumentation Activities on Seventh Grade Students' Environmental Attitudes and Their Knowledge Level. *Science Education International*, 30(3).
- Hancock, T. S., Friedrichsen, P. J., Kinslow, A. T., & Sadler, T. D. (2019). Selecting Socio-Scientific Issues for Teaching: A Grounded Theory Study of How Science Teachers Collaboratively Design SSI-Based Curricula. *Science And Education*, 28(6–7), 639–667.
- Hansun, S., Kristanda, M. B., & Saputra, M. W. (2018). Pemrograman Android Dengan Android Studio IDE. *Yogyakarta: Andi*.
- Han-Tosunoglu, C., & Lederman, N. G. (2021). Developing An Instrument to Assess Pedagogical Content Knowledge for Biological Socioscientific Issues. *Teaching And Teacher Education*, 97, 103217.
- Harjono, A., Gunawan, G., Adawiyah, R., & Herayanti, L. (2020). An Interactive *E-book* for Physics to Improve Students' Conceptual Mastery. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(5), 40–49.
- Harland, T., Wald, N., & Randhawa, H. (2017). Student Peer Review: Enhancing Formative Feedback with A *Rebuttal*. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(5), 801–811.
- Härmä, K., Kärkkäinen, S., & Jeronen, E. (2021). The Dramatic Arc in The Development of Argumentation Skills of Upper Secondary School Students In Geography Education. *Education Sciences*, 11(11), 734.
- Hasbiyati, H., & Laila, K. (2017). Penerapan Media *E-book* Berekistensi EPUB Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, 4(1).

- Hendri, S., & Anwar, S. (2019). Development Of Integrated-Science Material Using Four Steps Teaching Material Development. *Journal Of Educational Science and Technology*, 5(2).
- Hendriana, H., & Sumarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Refika Aditama.
- Heng, L. L., Surif, J., & Seng, C. H. (2014). Individual versus group argumentation: Student's performance in a Malaysian context. *International Education Studies*, 7(7), 109–124.
- Heng, L. L., Surif, J., & Seng, C. H. (2015). Malaysian Students' Scientific Argumentation: Do Groups Perform Better Than Individuals? *International Journal of Science Education*, 37(3), 505–528.
- Herawati, D., & Ardianto, D. (2017). Socioscientific Argumentation of Pre-Service Teachers About Genetically Modified Organisms. *Journal Of Physics: Conference Series*, 895(1), 012023.
- Herawati, D., Istiana, R., & Ardianto, D. (2019). Membangun Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Melalui Model Pembelajaran Argumentation Real-World Inquiry. *JSEP (Journal of Science Education and Practice)*, 3(2), 70–76.
- Herianto, Wilujeng, I., & Lestari, D. P. (2022). Effect Of Interactive Multimedia E-books on Lower-Secondary School Students' Curiosity in A Science Course. *Education And Information Technologies*, 27(7), 9619–9639.
- Herlambang, A., & Martono, D. H. (2008). Teknologi Pengolahan Sampah Dan Air Limbah. *Jurnal Air Indonesia*, 4(2).
- Herlanti, Y. (2014). Analisis Argumentasi Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Isu Sosiosainifik Konsumsi Genetically Modified Organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1).
- Hess, S. A. (2014). Digital Media and Student Learning: Impact Of Electronic Books On Motivation And Achievement. *New England Reading Association Journal*, 49(2), 35.
- Hickendorff, M. (2018). Dutch Sixth Graders' Use of Shortcut Strategies in Solving Multidigit Arithmetic Problems. *European Journal of Psychology Of Education*, 33(4), 577–594.
- Hikmah, N. Z., & Suprpto, N. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Diskusi Kelas Tipe Buzz Group untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Kelas X Mia Materi Usaha dan Energi. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 608–612.
- Hinton, M. (2020). *Evaluating The Language of Argument* (Vol. 37). Springer.

- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2017). Context-Based Teaching and Socio-Scientific Issues. In *Science Education* (Pp. 279–294). Brill.
- Huang, L.-J. Y. D.-C. (2016). Automatically Generate EPUB *E-book* from Wiki and Linked Data. *Journal Of Computers*, 26(4).
- Huang, Z., Duan, C., Yang, Y., & Khanal, R. (2022). Online Selection of a Physician by Patients: The Impression Formation Perspective. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22(1), 193.
- Huda, K. (2020). Modul Pembelajaran SMA Biologi. *Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS Dan Dikmen*.
- Hwang, G.-J., & Lai, C.-L. (2017). Facilitating And Bridging Out-Of-Class and In-Class Learning: An Interactive *E-book*-Based Flipped Learning Approach for Math Courses. *Journal Of Educational Technology & Society*, 20(1), 184–197.
- Ilfiana, A., Widodo, W., & Setiarso, P. (2021). The Improvement of Student's Critical Thinking Skills Through the Development of Science Learning Material Based Socioscientific Issues with Interactive Multimedia-Assisted on Gadget. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 496–501.
- Imaduddin, M., & Khafidin, Z. (2018). Ayo Belajar IPA Dari Ulama: Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues di Abad Ke-21. *Thabiea: Journal Of Natural Science Teaching*, 1(2), 102–120.
- Inch, E. S., Warnick, B., & Endres, D. (2006). *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Pearson Education Inc.
- Indarti, S. (2019). Hubungan Pencemaran Udara Rumah Tangga Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 8(1), 37–42.
- Indriyani, F., Nurcahyono, N. A., & Agustiani, N. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Langkah Ideal Problem Solving. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 56–67.
- Indriyanti, I. N., Rahayuningtyas, M., & Marianti, A. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Biologi Melalui Program Gerakan Literasi Sekolah Kelas XI MIPA. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 278–290.
- Inglis, M., Mejia-Ramos, J. P., & Simpson, A. (2007). Modelling Mathematical Argumentation: The Importance of Qualification. *Educational Studies In Mathematics*, 66, 3–21.
- Islami, S., & Indarta, Y. (2021). Effectiveness Of Project-Based Learning Model On E-Learning Assisted Residential Installation Job Sheet. *8th International*

Conference on Technical And Vocational Education And Training (ICTVET 2021), 92–96.

- Ismiyati, I., Marlita, D., & Saidah, D. (2014). Pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog)*, 1(3), 241–248.
- Istiana, R., Herawati, D., Nadiroh, N., & Angga Mahendra, P. R. (2019). Efektivitas Problem-Based Learning Terhadap Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Tentang Isu Sosiosaintifik Lingkungan. *EDUSAINS*, 11(2), 286–296.
- Jamaludin, A., Ho, C., & Chee, Y. S. (2007). *The impact of structured argumentation and enactive role play on students' argumentative writing skills*.
- Jamaludin, A., San Chee, Y., & Ho, C. M. L. (2009). Fostering argumentative knowledge construction through enactive role play in Second Life. *Computers & Education*, 53(2), 317–329.
- Jannah AR, A. N., Juniati, D., & Sulaiman, R. (2018). Students' Argumentation for Solving Geometry in Junior High School. *Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2018)*, 158–161.
- Jelahut, M. S., & Rimbun, Y. M. (2020). Kualitas Argumen pada Instrumen Tes USBN Bahasa Indonesia SMA Negeri 2 Langke Rembong Tahun 2019. *PROLITERA: Jurnal Penelitian Pendidikan, Bahasa, Sastra, Dan Budaya*, 3(1), 29–39.
- Jewaru, A. A. L., Parno, P., & Nasikhudin, N. (2021). Identifikasi kualitas argumentasi ilmiah siswa SMA pada termodinamika. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(9), 1436–1446.
- Jiao, X., Wang, R., & Cai, S. (2022a). Exploring the argumentation characteristics in SSI video discussion area of online video learning website. *2022 10th International Conference on Information and Education Technology (ICIET)*, 166–170.
- Jiao, X., Wang, R., & Cai, S. (2022b). Exploring the argumentation characteristics in SSI video discussion area of online video learning website. *2022 10th International Conference on Information and Education Technology (ICIET)*, 166–170.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*, 3–27.
- Jin, H., Mehl, C. E., & Lan, D. H. (2015). Developing an analytical framework for argumentation on energy consumption issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(8), 1132–1162.

- Julina, S., Bakri, U. S., Syam, S., Indrianti, L., & Aishy, D. (2022). Penyuluhan Prinsip 4 R Untuk Menangani Sampah Plastik Di Perumnas Suradita Cisauk Tangerang, Banten. *Jurnal Pulomas-Jurnal Pengabdian Untuk Loyalitas Kemasyarakatan*, 1(1), 13–29.
- Karmana, I. W. (2014). Profil kemampuan pemecahan masalah biologi siswa SMA di Kota Mataram. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(1), 54–61.
- Kaya, E. (2013). Argumentation Practices in Classroom: Pre-service teachers' conceptual understanding of chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 35(7), 1139–1158.
- Ke, L., Sadler, T. D., Zangori, L., & Friedrichsen, P. J. (2021). Developing and using multiple models to promote scientific literacy in the context of socio-scientific issues. *Science & Education*, 30(3), 589–607.
- Kemendikbud. (2013). *Pedoman pelatihan Implementasi kurikulum 2013*. Kemendikbud.
- Kim, C., Jeong, O.-R., Choi, J., & Kim, W. (2013). E-books on the mobile e-reader. *Mobile Information Systems*, 9(1), 55–68.
- Kim, M., Wagner, D., & Jin, Q. (2021). Tensions and hopes for embedding peace and sustainability in science education: stories from science textbook authors. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 501–517.
- Kim, S., Yang, J. W., Lim, J., Lee, S., Ihm, J., & Park, J. (2021). The impact of writing on academic performance for medical students. *BMC Medical Education*, 21(1), 1–8.
- Kinsky, M., & Zeidler, D. (2021). Elementary preservice teachers' challenges in designing and implementing socioscientific issues-based lessons. *Journal of Science Teacher Education*, 32(3), 350–372.
- Kirmizi, F. S., Saygi, C., & Yurdakal, I. H. (2015). Determine the relationship between the disposition of critical thinking and the perception about problem solving skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 657–661.
- Klieger, A., & Rochsar, A. (2017). Impartation of argumentation skills: impact of scaffolds on the quality of arguments. *Journal of Advances in Education Research*, 2(3), 183–190.
- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Tonning, A. S. V., & Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. *Science Education*, 90(4), 632–655.
- Komunikasi, K., & Indonesia, I. R. (2017). Survey Penggunaan TIK: Serta Implikasinya terhadap Aspek Sosial Budaya Masyarakat. *Jakarta: Kementerian Komunikasi Dan Informatika Republik Indonesia*.

- Kosasih, A. (2009). Alih Media Digital Bahan Pustaka Perpustakaan Sekolah. *Universitas Negeri Malang*.
- Kosegeran, V. V, Kendekallo, E., Sompie, S. R. U. A., & Bahrin, B. (2013). Perancangan alat ukur kadar karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂) dan hidro karbon (HC) pada gas buang kendaraan bermotor. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 2(3), 50–56.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810–824.
- Kukulska-Hulme, A. (2012). Mobile learning and the future of learning. *International HETL Review* 2, 13–18.
- Kurniati, D., & Annizar, A. M. (2017). The analysis of students' cognitive problem-solving skill in solving pisa standard-based test item. *Advanced Science Letters*, 23(2), 776–780.
- Laamena, C. M., & Nusantara, T. (2019). Prospective mathematics teachers' argumentation structure when constructing a mathematical proof: The importance of *backing*. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 12(1), 43–59.
- Lammers, A., Goedhart, M. J., & Avraamidou, L. (2019). Reading and synthesising science texts using a scientific argumentation model by undergraduate biology students. *International Journal of Science Education*, 41(16), 2323–2346.
- Landrieu, Y., De Smedt, F., Van Keer, H., & De Wever, B. (2022). Assessing the quality of argumentative texts: examining the general agreement between different rating procedures and exploring inferences of (dis) agreement cases. *Frontiers in Education*, 7, 784261.
- Lee, H., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2020). Examining tensions in the socioscientific issues classroom: Students' border crossings into a new culture of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(5), 672–694.
- Lee, S. H. (2017). Learning vocabulary through *e-book* reading of young children with various reading abilities. *Reading and Writing*, 30(7), 1595–1616.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Akademika Pratama.
- Lieung, K. W., Rahayu, D. P., & Yampap, U. (2021). Development of an interactive *e-book* to improve student's problem solving. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(1), 8–15.
- Lin, P.-H., Huang, Y.-M., & Chen, C.-C. (2018). Exploring imaginative capability and learning motivation difference through picture *E-book*. *IEEE Access*, 6, 63416–63425.

- Lin, S.-S. (2014). Science And Non-Science Undergraduate Students'critical Thinking And Argumentation Performance In Reading A Science News Report. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 1023–1046.
- Lin, Y.-R., Fan, B., & Xie, K. (2020). The influence of a web-based learning environment on low achievers' science argumentation. *Computers & Education*, 151, 103860.
- Magalhães, A. L. (2020). Teaching how to develop an argument using the Toulmin model. *International Journal of Multidisciplinary and Current Educational Research (IJMCER)*, 2(3), 1–7.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 180–187.
- Mahanal, S., Zubaidah, S., Setiawan, D., Maghfiroh, H., & Muhaimin, F. G. (2022). Empowering College Students' Problem-Solving Skills through RICOSRE. *Education Sciences*, 12(3).
- Mahyudin, R. P. (2017). Kajian permasalahan pengelolaan sampah dan dampak lingkungan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(1).
- Makrufi, A. (2016). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi fluida dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(5), 332–340.
- Maniatakou, A., Papassideri, I., & Georgiou, M. (2020). Role-play activities as a framework for developing argumentation skills on biological issues in secondary education. *American Journal of Educational Research*, 8(1), 7–15.
- Matsun, M., Ramadhani, D., & Lestari, I. (2018). Pengembangan bahan ajar listrik magnet berbasis android di program studi pendidikan fisika IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 9(1), 99–107.
- Ma'unah, S., Umamah, N., Sumardi, S., & Afita Surya, R. (2018). The Enhancement of Attractiveness and Effectiveness of History Learning Using Local History Interactive Teaching Material. *American Journal of Educational Research*, 6(11), 1531–1538.
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran generatif (generative learning) di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2).
- McComas, W. F. (2014). Socio-scientific Issue-based Instruction. *The Language of Science Education: An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning*, 100.

- McIntyre, T., Wegener, M., & McGrath, D. (2018). Dynamic e-learning modules for student lecture preparation. *Teaching and Learning Inquiry*, 6(1), 126–145.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. S. (2011). Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The *Claim*, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing. *Pearson*.
- McNeill, K. L., & Martin, D. (2010). Strengthening Science Writing And Inquiry: Helping Students Develop *Claims* With Evidence And Reasoning. *National Science Teachers Association*, 2–9.
- McNeill, K. L., & Martin, D. M. (2011). *Claims*, evidence, and reasoning. *Science and Children*, 48(8), 52.
- Melsasail, L., Warouw, V. R. C., & Kamag, Y. E. B. (2019). Analisis kandungan unsur hara pada kotoran sapi di daerah dataran tinggi dan dataran rendah. *Cocos*, 2(6).
- Meral, E., Şahin, İ. F., & Akbaş, Y. (2021). The effects of argumentation-based teaching approach on students' critical thinking disposition and argumentation skills: "Population in our country unit." *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 8(1), 51–74.
- Mestre, J. P., Docktor, J. L., Strand, N. E., & Ross, B. H. (2011). Conceptual problem solving in physics. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 269–298). Elsevier.
- Mikeska, J. N., & Howell, H. (2020). Simulations as practice-based spaces to support elementary teachers in learning how to facilitate argumentation-focused science discussions. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(9), 1356–1399.
- Misrawati, M., & Suryana, D. (2022). Bahan Ajar Matematika Berbasis Model Pembelajaran Tematik terhadap Kemampuan Berhitung Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(1), 298–306.
- Mithans, M., & Grmek, M. I. (2020). The use of textbooks in the teaching-learning process. *New Horizons in Subject-Specific Education: Research Aspects of Subject-Specific Didactics*.
- Mohammad, M., & Nasir, Z. M. (2022). The User-Friendliness and Effectiveness of the Interactive *E-book* "Learn Malay with Rene" for Adult Foreign Speakers. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 6(2), 35–48.
- Mulia, P. (2015). *Eceng Gondok Ancam Populasi Ikan di Sungai Citarum*. Nasional.Tempo.Co. <https://nasional.tempo.co/read/718196/eceng-gondok-ancam-populasi-ikan-di-sungai-citarum>
- Mulia, P., Nofrizal, N., & Dewi, W. (2021). Analisis Dampak Kabut Asap Karhutla Terhadap Gangguan Kesehatan Fisik. *Jurnal Ners Indonesia*, 12(1), 51–66.

- Mulyasari, E., Yuliani, Y., & Dewi, S. K. (2020). Keefektifan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Guided Inquiry pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan uUntuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2), 186–192.
- Muslim, M. (2015). Implementasi Model Pembelajaran Argumentasi Dialogis dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(2), 13–18.
- Muslimah. (2017). Dampak pencemaran tanah dan langkah pencegahan. *J. Penelit. Agrisamudra*, 2(1), 11–20.
- Mustofa, R. F., & Hidayah, Y. R. (2020). The Effect of Problem-Based Learning on Lateral Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 13(1), 463–474.
- Mutohhari, F., Sutiman, S., Nurtanto, M., Kholifah, N., & Samsudin, A. (2021). Difficulties in Implementing 21st Century Skills Competence in Vocational Education Learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(4), 1229–1236.
- Natonis, M., Mamoh, O., & Maifa, T. S. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Aritmatika Sosial Siswa Kelas Vii. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (Semnasdika) 1 Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Timor*, 1, 51–61.
- Ningsih, R. W. (2018). Dampak Pencemaran Air Laut Akibat Sampah Terhadap Kelestarian Laut di Indonesia. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*, 0-12.
- Noroozi, O., Dehghanzadeh, H., & Talaei, E. (2020). A systematic review on the impacts of game-based learning on argumentation skills. *Entertainment Computing*, 35, 100369.
- Noviyanti, N. I., Mukti, W. R., Yuliskurniawati, I. D., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019). Students' scientific argumentation skills based on differences in academic ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1), 012034.
- Nuralifah, R. N., & Hidayah, R. (2020). Profil Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik dan Penerapan Strategi Ideal Problem Solving Berbantuan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 144–153.
- Ogan-Bekiroglu, F., & Eskin, H. (2012). Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1415–1443.

- Okojie, V., Orim, F., Oluwatoyin, O., & Tella, A. (2020). Opportunities and Challenges of *E-book* Readers and Mobile Devices in Libraries: Experiences from Nigeria. *Handbook of Research on Digital Devices for Inclusivity and Engagement in Libraries*, 208–230.
- Oktaviana, E. M., Hariz, A. R., & Wijayanti, E. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Diskusi Online Isu Sosiosaintifik Materi Pencemaran Lingkungan di Era Pandemi. *Center of Education Journal (CEJou)*, 2(01), 1–11.
- Onajite, G. O., Olaniyi, O. N., Oyerinde, D. O., Onyesom, M., & Aina, M. A. (2019). Teachers utilization of instructional materials for effective teaching of business studies in junior secondary schools in Delta State. *Social Sciences*, 10(6).
- Öngöz, S., & Baki, A. (2010). *E-book* Usage of Graduate Students Studying Educational Sciences in Turkey. *Turkish Online Journal of Distance Education–TOJDE*, 11(1), 198–212.
- Ottander, C., & Ekborg, M. (2012). Students' experience of working with socioscientific issues—a quantitative study in secondary school. *Research in Science Education*, 42(6), 1147–1163.
- Owens, D. C., Sadler, T. D., & Friedrichsen, P. (2021). Teaching practices for enactment of socio-scientific issues instruction: An instrumental case study of an experienced biology teacher. *Research in Science Education*, 51, 375–398.
- Özreçberoğlu, N., & Çağanağa, Ç. K. (2018). Making it count: Strategies for improving problem-solving skills in mathematics for students and teachers' classroom management. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1253–1261.
- Paidi. (2010). *Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA*.
- Palraj, S., Dewitt, D., & Alias, N. (2013). Teachers Beliefs in Problem Solving in Rural Malaysian Secondary Schools. In *Malaysian Online Journal of Educational Technology* (Vol. 5, Issue 4). www.mojet.net
- Panggabean, F. T. M., & Purba, J. (2021). Pengembangan E-Modul Terintegrasi Media Berbasis Adobe Flash CS6 Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia (Journal Of Innovation in Chemistry Education)*, 3(2), 116–122.
- Panjaitan, M., & Rajagukguk, S. R. (2017). Upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran problem based learning di kelas X SMA. *Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2).

- Paramnesi, P. A., & Reza, A. I. (2020). Dampak Pencemaran Limbah Batik Berdasarkan Nilai Kompensasi Ekonomi Di Hulu Dan Hilir Sungai Asem Binatur. *Kajen: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembangunan*, 4(01), 58–72.
- Paraskeva-Hadjichambi, D., Hadjichambis, A. C., & Korfiatis, K. (2015). How Students' Values Are Intertwined with Decisions in a Socio-Scientific Issue. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(3), 493–513.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Pratama, R., & Parinduri, L. (2019). Penanggulangan pemanasan global. *Buletin Utama Teknik*, 15(1), 91–95.
- Pratiwi, Y. N., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2016). Socioscientific issues (SSI) in reaction rates topic and its effect on the critical thinking skills of high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 164–170.
- Priscylio, G., & Anwar, S. (2019). Integrasi Bahan Ajar IPA Menggunakan Model Robin Fogarty untuk Proses Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(1), 1–12.
- Pritasari, A. C., & Jumadi, J. (2018). Development of science learning tool based on problem-based learning with Google Classroom to improve argumentation skill. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10(2), 348–355.
- Pujiastuti, H., & Haryadi, R. (2019). Interactive math *e-book*: an alternative learning resources for 21st century learners. *ICTES 2018: Proceedings of the First International Conference on Technology and Educational Science, ICSTES 2018, November 21-22 2018, Bali, Indonesia*, 85.
- Purwanto, A., Nurjayadi, M., Suluya, R., & Ichsan, I. Z. (2020). EM-SETS: An Integrated e-module of Environmental Education and Technology in Natural Science Learning. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(03), 7014–7025.
- Purwati, R., & Murti Prasetyanti, N. (2019). Problem-Based Learning Modules with Socio-Scientific Issues Topics to Closing the Gap in Argumentation Skills. In *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* (Vol. 18, Issue 4).
- Puspita, G. A., & Irwansyah, I. (2018). Pergeseran budaya baca dan perkembangan industri penerbitan buku di Indonesia: Studi kasus pembaca *E-book* melalui aplikasi iPusnas. *BIBLIOTIKA: Jurnal Kajian Perpustakaan Dan Informasi*, 2(1), 13–20.
- Putri, M. R. A., & Hartati, S. T. (2017). Kematian massal ikan dan sebaran parameter kualitas air di Teluk Jakarta. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(2), 77–90.

- Putriana, P., Sunyono, S., & Diawati, C. (2018). Pengaruh penggunaan isu sosiosaintifik untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7(2), 1–12.
- Radović, S., Radojičić, M., Veljković, K., & Marić, M. (2020). Examining the effects of Geogebra applets on mathematics learning using interactive mathematics textbook. *Interactive Learning Environments*, 28(1), 32–49.
- Rafidah, H. N., & Rachmadiarti, F. (2022). Pengembangan *E-book* Berbasis Collaborative Learning pada Submateri Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 418–433.
- Rahayu, O., Ferry Siburian, M., & Suryana, A. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa Kelas VII pada Konsep Pencemaran Lingkungan di MTs. Asnawiyah Kab. Bogor. In *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah EduBiologia* (Vol. 1, Issue 1).
- Rahayu, Y., Suhendar, S., & Ratnasari, J. (2020). Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia: (Student's Argumentation Skills on Motion Systems Material at SMA Negeri Sukabumi-Indonesia). *Biodik*, 6(3), 312–318.
- Rahmat, M., & Zulaikah, S. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving Siswa Kelas X SMA (Halaman 108 sd 112). *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(54).
- Rahmawati, D., Sajidan, S., & Ashadi, A. (2018). Analysis Of Problem-Solving Skill In Learning Biology At Senior High School Of Surakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1006(1).
- Ramadhan, N. I. (2018). Pengaturan Tindak Pidana Pencemaran Lingkungan di Indonesia: Studi Pencemaran Tanah di Brebes. *Logika: Jurnal Penelitian Universitas Kuningan*, 9(02), 96–102.
- Ramli, Z., & Serevina, V. (2021). *E-book* Static Fluid and Dynamic Fluid Web-Based with a Problem-Based Learning Model to Improve Students Physics Problem-Solving Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1), 012001.
- Rammelt, C. F., & Gupta, J. (2021). Inclusive is not an adjective, it transforms development: A post-growth interpretation of Inclusive Development. *Environmental Science & Policy*, 124, 144–155.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. McGraw-Hill Education (UK).
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).

- Riduwan. (2015). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. ALFABETA.
- Riwayani, R., Perdana, R., Sari, R., Jumadi, J., & Kuswanto, H. (2019). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi optik: Problem-based learning berbantuan edu-media simulation. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 45–53.
- Roja, F. F. M., Yuliati, L., & Suyudi, A. (2020). Kemampuan argumentasi dan penguasaan konsep dinamika rotasi dengan pembelajaran inkuiri untuk pendidikan STEM pada siswa kelas XI SMAN 2 Malang. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 5(2), 129–133.
- Rojabiyah, A. B., & Setiawan, W. (2019). Analisis Minat Belajar Siswa MTs Kelas VII dalam Pembelajaran Matematik Materi Aljabar Berdasarkan Gender. *Journal on Education*, 1(2), 458–463.
- Roshayanti, F., & Sumarno. (2015). Developing Student Scientific Inquiry Skills Through Argumentation On Integrated General Biology Course. *International Conference: Enhancing Education Quality In Facing Asian Community*.
- Rosid, M. A., & Listyani, E. (2014). Kemampuan Awal Pemecahan Masalah SPLDV Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1–13.
- Rosida, R., Fadiawati, N., & Jalmo, T. (2017a). Efektivitas penggunaan bahan ajar *e-book* interaktif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1).
- Rosida, R., Fadiawati, N., & Jalmo, T. (2017b). Efektivitas penggunaan bahan ajar *e-book* interaktif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156–164.
- Rosyidah, I., & Rahayu, Y. S. (2022). Pengembangan *E-book* Interaktif Berorientasi Contextual Teaching and Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 49–59.
- Roviati, E., Widodo, A., Purwianingsih, W., & Riandi, R. (2017a). Perceptions of Prospective Biology Teachers on Scientific Argumentation in Microbiology Inquiry Lab Activities. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1).
- Roviati, E., Widodo, A., Purwianingsih, W., & Riandi, R. (2017b). Perceptions of prospective biology teachers on scientific argumentation in microbiology inquiry lab activities. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 012132.

- Rulita, M., Wardhani, S., & Sumah, A. W. S. (2021). Analisis Kejenuhan dan Minat Belajar Siswa dalam Pembelajaran Daring pada Pelajaran Biologi di SMAN 1 Unggulan Muara Enim:(Analysis of Students' Saturation and Learning Interest in Online Learning in Biology Lessons at SMAN 1 Unggulan Muara Enim). *BIODIK*, 7(4), 95–106.
- Saad, M. I. M., Baharom, S., & Mokhsein, S. E. (2017). Scientific reasoning skills based on socio-scientific issues in the biology subject. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 4(3), 13–18.
- Sachoemar, S. I., & Wahjono, H. D. (2007). Kondisi pencemaran lingkungan perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*, 3(1).
- Sadjati, I. M. (2019). *Hakikat Bahan Ajar*. <http://repository.ut.ac.id/4157/1/IDIK4009-M1.pdf>.
- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622–1635.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(1), 112–138.
- Sahertian, D. P., & Hidayati, S. N. (2022). Analisis keterampilan pemecahan masalah siswa berbantuan artikel socio-scientific issue pada materi energi alternatif. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 1–7.
- Sahrudin, A. (2016). Implementasi model pembelajaran means-ends analysis untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa. *JUDIKA (JURNAL PENDIDIKAN UNSIKA)*, 4(1).
- Sampson, V., & Gebrino, F. (2010). Two Instructional Models That Teachers Can Use To Promote & Support Scientific Argumentation in The Biology Classroom. *The American Biology Teacher Publisher: National Association of Biology Teachers*, 72(7).
- Sampson, V., & Gerbino, F. (2010). Two instructional models that teachers can use to promote & support scientific argumentation in the biology classroom. *The American Biology Teacher*, 72(7), 427–431.
- Sandoval, W. A., Enyedy, N., Redman, E. H., & Xiao, S. (2019). Organising a culture of argumentation in elementary science. *International Journal of Science Education*, 41(13), 1848–1869.
- Santi, S., Waspada, I., & Sumartini, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Metode Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Mata Pelajaran Ekonomi. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 17(1), 81–90.

- Santika, A. R., Purwianingsih, W., & Nuraeni, E. (2018). Analysis of students critical thinking skills in socio-scientific issues of biodiversity subject. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 012004.
- Santoso, S. (2012). *Analisis SPSS pada Statistik Parametrik*. PT. Elex Media Komput Indo.
- Sapri, J., Novitasari, N., Saregar, A., Topano, A., Walid, A., & Kusumah, R. G. T. (2021). Construction ethnoscience-based learning environment material in scientific knowledge. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 012034.
- Saputra, D. G., Dawud, D., & Basuki, I. A. (2021). Argumentasi dalam Teks Pidato Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(11), 1704–1716.
- Saputri, R. D., Darundiati, Y. H., & Dewanti, N. A. Y. (2016). Hubungan penggunaan dan penanganan pestisida pada petani bawang merah terhadap residu pestisida dalam tanah di lahan pertanian desa Wanasari kecamatan Wanasari kabupaten Brebes. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(3), 879–887.
- Sarat, E., Dutartre, A., & Mazaubert, E. (2015). Invasive alien species in aquatic environments. Practical information and management insights. Volume 1. Practical information. Onema. *Véronique Barre (Onema, Research and Development Department) Veronique. Barre@ Onema. Fr*, 3.
- Sari, D. M. M., Makruf, S. A., Darmawan, I. P. A., Sari, M. E., Jumiyati, S., Yanti, S., Hidayat, L., Akbar, M. R., & Purwanto, H. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar*. get press.
- Sarifayani, I., & Haqq, A. A. (2022). Development of handout teaching materials with a contextual approach to improve students' mathematical understanding. *International Journal of Education and Humanities*, 2(1), 1–12.
- Sarwono, J. (2015). *Korelasi, Uji Validitas dan Reliabilitas dengan Menggunakan SPSS*. 30.
- Saykili, A. (2018). Distance education: Definitions, generations, key concepts and future directions. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 5(1), 2–17.
- Schwerdtfeger, S., & Budke, A. (2021). Reference to Materials in Written Argumentations of Students in Geography Lessons. *Journal of Curriculum and Teaching*, 10(3), 20–35.
- Sengul, O., Enderle, P. J., & Schwartz, R. S. (2020). Science teachers' use of argumentation instructional model: linking PCK of argumentation, epistemological beliefs, and practice. *International Journal of Science Education*, 42(7), 1068–1086.

- Sengül, S., & Satir Altinel, Ç. (2021). The Examination of Argumentation Based Problem Solving Processes of 10th Grade Students in the Context of Quadratic Equations. *Acta Didactica Napocensia*, 14(1), 46–64.
- Setiono, P., Yuliantini, N., Wurjinem, W., & Anggraini, D. (2021). Kemampuan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 5(1), 101–111.
- Setyadi, T. Y., Mardiyana, M., & Triyanto, T. (2019). Mathematical problem-solving skills using IDEAL model based on personality type. *AIP Conference Proceedings*, 2194(1).
- Setyaningsih, A., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Parmin, P. (2019). Pengaruh Process Oriented-Guided Inquiry Learning berkonteks isu sosiosaintifik terhadap keterampilan berargumentasi siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 168–179.
- Setyowati, R., Parmin, P., & Widiyatmoko, A. (2013). Pengembangan modul IPA berkarakter peduli lingkungan tema polusi sebagai bahan ajar siswa SMK N 11 Semarang. *Unnes Science Education Journal*, 2(2).
- Siagan, M. V, Saragih, S., & Sinaga, B. (2019a). Development of Learning Materials Oriented on Problem-Based Learning Model to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Metacognition Ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 331–340.
- Siagan, M. V, Saragih, S., & Sinaga, B. (2019b). Development of Learning Materials Oriented on Problem-Based Learning Model to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Metacognition Ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 331–340.
- Sibic, O., & Topcu, M. S. (2020). Pre-service Science Teachers' Views towards Socio-scientific Issues and Socio-scientific Issue-based Instruction. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(4), 268–281.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2–3), 235–260.
- Sofiana, S., & Wibowo, T. (2019). Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), 92.
- Sofyan, H., Anggereini, E., & Saadiah, J. (2019). Development of E-Modules Based on Local Wisdom in Central Learning Model at Kindergartens in Jambi City. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1137–1143.

- Solbes, J., Torres, N., & Traver, M. (2018). Use of socio-scientific issues in order to improve critical thinking competences. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 19(1).
- Songsil, W., Pongsophon, P., Boonsoong, B., & Clarke, A. (2019). Developing scientific argumentation strategies using revised argument-driven inquiry (rADI) in science classrooms in Thailand. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1–22.
- Sterner, G., Wolff, U., & Helenius, O. (2020). Reasoning about representations: Effects of an early math intervention. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64(5), 782–800.
- Suarez, M. F. (2013). *The book: A global history*. Oxford University Press.
- Sucahyo, A., & Wanita, Y. P. (2019). Aplikasi Pemberian Berbagai Pupuk Kandang Bagi Performa Tanaman Caisim. *Jurnal Pertanian Agros*, 21(1), 120–128.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT Remaja Rosda Karya.
- Sujanem, R., Poedjiastuti, S., & Jatmiko, B. (2018). The Effectiveness of problem-based hybrid learning model in physics teaching to enhance critical thinking of the students of SMAN. *Journal of Physics: Conference Series*, 1040(1), 012040.
- Sumampouw, O. J., & Risjani, Y. (2018). *Indikator Pencemaran Lingkungan*. Deepublish.
- Sun, L., & Pan, C. E. (2021). Effects of the application of information technology to *e-book* learning on learning motivation and effectiveness. *Frontiers in Psychology*, 12, 752303.
- Sung, H.-Y., Hwang, G.-J., Chen, C.-Y., & Liu, W.-X. (2022). A contextual learning model for developing interactive *e-books* to improve students' performances of learning the Analects of Confucius. *Interactive Learning Environments*, 30(3), 470–483.
- Supiandi, M. I., Pendidikan, J., Persada, B.-S., Sintang, K., & Barat, K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60–64.
- Supriatna, D., & Mulyadi, M. (2009). Konsep dasar desain pembelajaran. *Online Http://Docs. Google. Com/Gview*.
- Supriatna, S., Siahaan, S., & Restiaty, I. (2021). Pencemaran tanah oleh pestisida di perkebunan sayur Kelurahan Eka Jaya Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi (Studi keberadaan jamur makroza dan cacing tanah). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), 460–466.

- Suryaman, M. (2012). Penggunaan Bahasa di Dalam Penulisan Buku Nonteks Pelajaran. *Jakarta: Pusat Kurikulum Dan Perbukuan Balitbang Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.*
- Susiana, E. (2010). IDEAL Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 1(2), 73–82.*
- Sutanto & Iryani, A. (2011). Hujan asam dan perubahan kadar nitrat dan sulfat dalam air sumur di wilayah industri Cibinong-Citeureup Bogor. *Jurnal Teknologi Pengelolaan, 14(1), 1–9.*
- Suwono, H., Rizkita, L., & Susilo, H. (2017). Peningkatan literasi saintifik siswa sma melalui pembelajaran biologi berbasis masalah sosiosains. *Jurnal Ilmu Pendidikan, 21(2).*
- Suyatna, A. (2019). Future physics learning materials based on STEM education: Analysis of teachers and students perceptions. *Journal of Physics: Conference Series, 1155(1), 012021.*
- Suyatna, A., Ertikanto, C., Herlina, K., & Pradana, F. A. (2019). The effectiveness of interactive *e-book* quantum phenomena compiled with scientific approach in improving higher order thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series, 1157(3), 032028.*
- Tania, W. P., & Siregar, N. (2022). The Development of *E-book* Based on Realistic Mathematics Education (PMR) Approach to Improve Mathematical Communication Skills in Class VIII Junior High School Students. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang, 6(1), 91–106.*
- Tanjung, H. S., & Nababan, S. A. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMA Negeri 3 Kuala Kabupaten Nagan Raya. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan, 10(2).*
- Tatuhey, R. R., Pattiselanno, A. E., & Sahuilawane, A. M. (2020). Pengetahuan, Sikap Dan Perilaku Petani Terhadap Penggunaan Pestisida Kimia Di Kota Ambon. *AGRILAN: Jurnal Agribisnis Kepulauan, 8(1), 1–13.*
- Tekin, N., Aslan, O., & Yılmaz, S. (2020). Improving Pre-Service Science Teachers' Content Knowledge and Argumentation Quality through Socio-Scientific Issues-Based Modules: An Action Research Study. *Journal of Science Learning, 4(1), 80–90.*
- Teng, W., & Cheng, Y.-H. (2016). Towards an understanding of low consumer acceptance of an *e-book* reader in Taiwan. *International Journal of Mobile Communications, 14(2), 149–169.*

- Tivani, I., & Paidi, P. (2016). Pengembangan LKS biologi berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 35–45.
- Triani, W., Maryuningsih, Y., & Mujib Ubaidillah, dan. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1).
- Tugaswati, A. T. (2008). Emisi gas buang kendaraan bermotor dan dampaknya terhadap kesehatan. *Komisi Penghapusan Bensin Bertimbel*, 1, 1–11.
- Tung, K. Y., & Alissa, A. (2021). Flipperentiated Learning in Biology Class to Improve Cognitive Learning Outcomes, Problem-Solving Skill, and Motivation. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 9(1), 183–190.
- Ulya, H. (2016). Profil kemampuan pemecahan masalah siswa bermotivasi belajar tinggi berdasarkan ideal problem solving. *Jurnal Konseling Gusjigang*, 2(1).
- Utomo, A. B., Yelianti, U., & Wicaksana, E. J. (2018). Pengembangan *e-book* berbasis mobile learning pada mata kuliah struktur tumbuhan. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 93–104.
- Utomo, Y. S. (2019). Argumentation Skills Profile on 8th Grade Students using Toulmin's Argument Pattern on Controversial Topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 012095.
- Vassiliou, M., & Rowley, J. (2008). Progressing the definition of “e-book.” *Library Hi Tech*, 26(3), 355–368.
- Venisari, R., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2015). Penerapan Metode Mind Mapping pada Model Direct Instruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMPN 16 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(3), 193–199.
- von Hippel, E., & Kaulartz, S. (2021). Next-generation consumer innovation search: Identifying early-stage need-solution pairs on the web. *Research Policy*, 50(8), 104056.
- Wahdan, W. Z., Sulistina, O., Sukarianingsih, D., & Kimia, J. (2017). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik Sma, Man, Dan Perguruan Tinggi Tingkat I. In *Jurnal Pembelajaran Kimia OJS* (Vol. 2, Issue 2).
- Wahyunan Widhi, M. T., Hakim, A. R., Wulansari, N. I., Solahuddin, M. I., & Admoko, S. (2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 79–91.

- Wambsganss, T., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2020). Design and evaluation of an adaptive dialog-based tutoring system for argumentation skills. *International Conference on Information Systems (ICIS)*.-Hyderabad, India.
- Wang, H.-H., Hong, Z.-R., Liu, S.-C., & Lin, H.-S. (2018). The impact of socio-scientific issue discussions on student environmentalism. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), em1624.
- Wang, P. (2019). On defining artificial intelligence. *Journal of Artificial General Intelligence*, 10(2), 1–37.
- Wang, T., Mazanec, S. R., Schiltz, N., Chhabra, N., Rezaee, R., & Voss, J. G. (2023). Development of a pictorial patient education handout on tracheostomy care: a mixed-method study. *Western Journal of Nursing Research*, 45(2), 144–151.
- Wardhani, S. (2010). *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Di SMP*. PPPPTK.
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. (2015). Polusi air tanah akibat limbah industri dan limbah rumah tangga. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246–254.
- Widodo, A., Waldrip, B., & Herawati, D. (2016). Students argumentation in science lessons: A story of two research projects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 199–208.
- Widodo, C. S., & Jasmadi, S. T. P. (2008). Panduan menyusun bahan ajar berbasis kompetensi. *Jakarta: Elex Media Komputindo*.
- Wihardjo, R. S. D., & Rahmayanti, H. (2021). *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Penerbit NEM.
- Wijiarti, K., Darundiati, Y. H., & Dewanti, N. A. Y. (2016). Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan sulfur dioksida (SO₂) udara ambien pada pedagang kaki Lima di terminal bus pulogadung, jakarta timur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(4), 983–991.
- Winarni, E. W., Hambali, D., & Purwandari, E. P. (2020). Analysis of Language and Scientific Literacy Skills for 4th Grade Elementary School Students through Discovery Learning and ICT Media. *International Journal of Instruction*, 13(2), 213–222.
- Wiyarsi, A., & Çalik, M. (2019). Revisiting the scientific habits of mind scale for socio-scientific issues in the Indonesian context. *International Journal of Science Education*, 41(17), 2430–2447.
- Wu, D.-C., & Su, H.-Y. (2020). Steganography via E-books With the EPUB Format by Rearrangements of the Contents of the CSS Files. *IEEE Access*, 8, 20459–20472.

- Yalçintas Sezgin, E., & Ulus, L. (2017). The Early Literacy at Preschool Education: The Book or The *E-book*?. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 16(4), 77–83.
- Yalman, M. (2015). Preservice teachers' views about *e-book* and their levels of use of *e-books*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 255–262.
- Yanti, A. P., & Syazali, M. (2016). Analisis proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah Bransford dan Stein ditinjau dari Adversity Quotient. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 63–74.
- Yantoro, Y., Hariandi, A., Mawahdah, Z., & Muspawi, M. (2021). Inovasi guru dalam pembelajaran di era pandemi COVID-19. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 7(1), 8–15.
- Yee, Y. L., & Karpudewan, M. (2022). Science Writing Heuristics Improve Pre-University Students' Understanding of Energy Transfer in an Ecosystem and Argumentation Ability. *Journal of Turkish Science Education*, 19(1), 82–96.
- Yildiz Durak, H. (2020). The effects of using different tools in programming teaching of secondary school students on engagement, computational thinking and reflective thinking skills for problem solving. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 179–195.
- Yu, K.-C., Fan, S.-C., & Lin, K.-Y. (2015). Enhancing Students' problem-Solving Skills Through Context-Based Learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 1377–1401.
- Yulianci, S., Nurjumiati, N., & Adiansha, A. A. (2021). The Effect of Interactive Multimedia and Learning Styles on Students' Physics Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1), 87–91.
- Yulianti, S. (2014). Analisis konsentrasi gas Karbon Monoksida (CO) pada ruas Jalan Gajah Mada Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1).
- Yuliastini, I. B., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2016). POGIL berkonteks socio scientific issue (SSI) dan literasi kimia siswa SMK Pros. *Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1.
- Zainul, A., & Nasution, N. (2005). *Penilaian Hasil Belajar*. PAU-PPAI Universitas Terbuka.
- Zairina, S., & Hidayati, S. N. (2022). Analisis Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berbantuan Socio-Scientific Issue Pemanasan Global. *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN SAINS*, 10(1), 37–43.
- Zamakhsyari, & Rahayu, S. (2020). Fostering ill-structured problem-solving skills of chemistry students using socioscientific issues as learning contexts. *AIP Conference Proceedings*, 2215.

- Zammi, M., Rahmawati, A., & Nirwana, R. R. (2018). Analisis dampak limbah buangan limbah pabrik batik di sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(1), 1–5.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–9.
- Zhao, G., Zhao, R., Li, X., Duan, Y., & Long, T. (2021). Are preservice science teachers (PSTs) prepared for teaching argumentation? Evidence from a university teacher preparation program in China. *Research in Science & Technological Education*, 1–20.
- Zhao, G., Zhao, R., Li, X., Duan, Y., & Long, T. (2023). Are preservice science teachers (PSTs) prepared for teaching argumentation? Evidence from a university teacher preparation program in China. *Research in Science & Technological Education*, 41(1), 170–189.
- Zhuang, Y., & Conner, A. (2022). Secondary mathematics teachers' use of students' incorrect answers in supporting collective argumentation. *Mathematical Thinking and Learning*, 1–24.
- Zohri, L. H. N., Jufri, A. W., Sedijani, P., Artayasa, I. P., & Syukur, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Next Generation Science Standard (NGSS) Terintegrasi Game Discovery untuk Melatih Literasi Sains dan Keterampilan Berargumentasi Ilmiah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1496–1511.
- Zulainy, F., Rusdi, R., & Marzal, J. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 812–828.
- Zulhaini, Z., Halim, A., & Mursal, M. (2016). Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Hukum Newton Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di Man Model Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 4(1).