

**PENGUNAAN *E-MODUL* BERBASIS ISU SOSIO-SAINTEFIK DALAM
UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI DAN
PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA SMA**

Tesis



Ghaida Sekarlita F. S

NIM 2010416

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

**PENGGUNAAN E-MODUL BERBASIS ISU SOSIO-SAINTEK DAPAT
MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI DAN
PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA SMA**

oleh
Ghaida Sekarlita F.S

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

© Ghaida Sekarlita F.S
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

GHAIDA SEKARLITA

PENGGUNAAN E-MODUL BERBASIS ISU SOSIO-SAINTEKIF DALAM
UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI DAN
PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA SMA

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M.Si.

NIP. 196209211991012001

Pembimbing II



Dr. Rini Solihat, M.Si.

NIP. 19790 2132001122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.

NIP 196305211988031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Penggunaan E-Modul Berbasis Isu Sosio-Saintifik Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dan Pengambilan Keputusan Siswa SMA” 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, Januari 2023
Yang membuat pernyataan,

Ghaida Sekarlita
2010416

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah ﷻ, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Penggunaan e-modul Berbasis Isu Sosio-Saintifik Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dan Pengambilan Keputusan Siswa SMA”**.

Dalam tesis ini dibahas mengenai Penggunaan *e-modul* Berbasis Isu Sosio-Saintifik Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dan Pengambilan Keputusan Siswa SMA. Adapun maksud dari tujuan penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan Departemen Pendidikan Biologi UPI Bandung.

Penulis 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 Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari akan kekurangan dalam penyusunan tesis ini, 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, Januari 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbi'alam atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “Penggunaan *e-modul* Berbasis Isu Sosio-Saintifik Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dan Pengambilan Keputusan Siswa SMA” 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. Rini Solihat, M.Si. selaku dosen pembimbing II, atas segala bimbingan, arahan, dorongan, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini;
3. Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas petunjuk dan nasihatnya kepada penulis;
4. Prof. Dr. H. Ari Widodo, M.Ed., Dr. H. Saefudin, M.Si., dan Dr. Eni Nuraeni., M.Pd. selaku validator yang telah memvalidasi instrumen penelitian dan *e-modul* yang digunakan dalam penelitian ini;
5. Prof. Dr. H. Ari Widodo, M.Ed., dan Dr. Hj. Diana Rochintaniawati, M.Ed., selaku penguji;
6. Seluruh pihak sekolah SMAN 1 Dramaga yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan pengambilan data penelitian;
7. Yanti Oktaviyani, S.Pd sebagai guru yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melakukan pengambilan data penelitian;
8. Teman-teman seperjuangan tesis Fitri Husni Mardiyah, Minnathul Khasanah, Rifda Tanfiziyah, dan Rahmawati yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini;

9. Ismayani Nurhayati, Salsabila Nurviana, Hera Setyaningsih, Endah Sri Rahayu, dan Ineu Agustineu yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini;
10. Rekan-rekan kelas Biologi B 2020 dan rekan angkatan S2 Pendidikan Biologi 2020 UPI yang selalu memotivasi penulis agar dapat menyelesaikan studi tepat waktu;
11. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Terkhusus Ayahanda Dede Supriadi, Ibunda Elitasari, dan Adik saya Haifa Istigfari Tauhidienta, Shan Rozna Esra Mahalla, dan Nahyan Geim Messina. 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, Januari 2023

Ghaida Sekarlita

ABSTRAK

Penggunaan *e-modul* Berbasis Isu Sosio-Saintifik Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dan Pengambilan Keputusan Siswa SMA

Ghaida Sekarlita

2010416

Penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk memberikan bekal keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan yaitu *non equivalent control grup design*. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X yang terdiri dari 132 orang yang ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Penelitian dilakukan terhadap dua kelas, yaitu kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik) dan kelas kontrol (pembelajaran menggunakan modul tidak berbasis isu sosio-saintifik). Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang signifikan pada keterampilan argumentasi. Uji *Mann Whitney* pada nilai keterampilan argumentasi menunjukkan angka (2-tailed = 0,000) < α (0,05) dapat diartikan terdapat perbedaan keefektifan penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dengan modul biasa untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa. Kemudian hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang signifikan pada pengambilan keputusan siswa. menunjukkan angka Uji *Mann Whitney* pada nilai keterampilan argumentasi menunjukkan angka (2-tailed = 0,000) < α (0,05) dapat diartikan terdapat perbedaan keefektifan penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dengan modul biasa untuk meningkatkan pengambilan keputusan siswa. Adapun kriteria *N-Gain score* penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa termasuk kedalam kategori sedang (N-gain = 0,42) dan penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik untuk meningkatkan pengambilan keputusan siswa termasuk kedalam kategori sedang (N-gain = 0,56).

Kata kunci : *E-modul* berbasis isu sosio-saintifik, Keterampilan Argumentasi, Pengambilan Keputusan

ABSTRACT

The Use of E-Modules Based on Socio-Scientific Issues to Improve the Argumentation and Decision-Making Skills of High School Students

Ghaida Sekarlita

2010416

The use of e-modules based on socio-scientific issues can be used as a way to provide argumentation and decision-making skills. This study aims to determine the use of e-modules based on socio-scientific issues in improving the argumentation and decision-making skills of high school students. This study used a quasi-experimental method. The research design used was the non-equivalent control group design. The sample in this study was class X students consisting of 132 people who were determined by purposive sampling technique. The research was conducted on two classes, namely the experimental class (learning using e-modules based on socio-scientific issues) and the control class (learning using modules not based on socio-scientific issues). The results showed that there was a significant difference in the mean between the experimental class and the control class in argumentation skills. The Mann-Whitney test on the value of argumentation skills shows a number (2-tailed = 0.000) $< \alpha$ (0.05) which means that there is a difference in the effectiveness of using socio-scientific issue-based e-modules with ordinary modules to improve students' argumentation skills. Then the results of the study showed that there was a significant difference in the average between the experimental class and the control class in student decision-making. shows that the Mann-Whitney test score on the value of argumentation skills shows the number (2-tailed = 0.000) $< \alpha$ (0.05) which means that there is a difference in the effectiveness of using socio-scientific issue-based e-modules with regular modules to improve student decision making. As for the criteria for the N-Gain score, the use of e-modules based on socio-scientific issues to improve students' argumentation skills is included in the moderate category (N-gain = 0.42), and the use of e-modules based on socio-scientific issues to improve student decision making is included in the medium category (N-gain = 0.56).

Keywords: e-module based on socio-scientific issues, Argumentation Skills, Decision Making

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	14
1.3. Tujuan Penelitian	14
1.4. Batasan Masalah.....	15
1.5. Manfaat Penelitian	15
1.6. Hipotesis Penelitian.....	17
1.7. Struktur Organisasi Tesis	17
BAB II PENGGUNAAN <i>E-MODUL</i> BERBASIS ISU SOSIO-SAINTEFIK DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA SMA	20
2.1. Keterampilan Argumentasi	20
2.1.1. Komponen Keterampilan Argumentasi.....	23
2.1.2. Instrumen Keterampilan Argumentasi	25
2.2. Pengambilan Keputusan.....	27
2.2.1. Indikator Pengambilan Keputusan	33
2.2.2. Instrumen Pengambilan Keputusan.....	34
2.3. Bahan Ajar	34

2.4. Modul	35
2.5. E-modul	36
2.5.1. Karakteristik <i>e-modul</i>	37
2.5.2. Penyusunan <i>e-modul</i> Pembelajaran	38
2.6. Isu Sosio-Saintifik	40
2.6.1. Kriteria Isu Sosio-Saintifik	43
2.7. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Kaitannya dengan <i>e-modul</i>	45
2.8. Materi Lingkungan	47
2.9. Isu-Isu Sosio-Saintifik pada Materi Lingkungan	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	54
3.1. Desain Penelitian	54
3.2. Populasi dan Sampel	55
3.3. Definisi Operasional	55
3.4. Prosedur Penelitian	56
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	93
4.1. Keterampilan Argumentasi Sebelum dan Sesudah Menggunakan <i>e-</i> <i>modul</i> Berbasis Isu Sosio-Saintifik	93
4.1.1. Efektifitas <i>e-modul</i> dalam Meningkatkan Keterampilan Argumentasi	95
4.2. Analisis Komponen Keterampilan Argumentasi Siswa	99
4.3. Keterampilan Argumentasi Siswa Tiap <i>Level</i>	107
4.4. Pengambilan Keputusan Sebelum dan Sesudah Menggunakan <i>e-modul</i> Berbasis Isu Sosio-Saintifik	113
4.4.1. Efektifitas <i>e-modul</i> dalam Meningkatkan Pengambilan Keputusan	115
4.5. Analisis Indikator Pengambilan Keputusan	119
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	126
5.1. Simpulan	126

5.2. Implikasi.....	127
5.3. Rekomendasi	128
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN.....	144

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komponen Keterampilan Argumentasi	24
Tabel 2.2. Petunjuk Penggunaan Jawaban Komponen Argumentasi.....	25
Tabel 2.3. <i>Erduran's Analytical Framework for Assessing Quality of Arguments</i>	26
Tabel 2.4. Indikator Pengambilan Keputusan	34
Tabel 2.5. Kegiatan Siswa dalam Proses Pembelajaran.....	47
Tabel 3.1. Desain Penelitian Tipe Nonequivalent Control Group Design.....	54
Tabel 3.2. Indikator dan Kisi-Kisi Angket terhadap Media Pembelajaran	60
Tabel 3.3. Hasil Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran	60
Tabel 3.4. Karakteristik <i>e-modul</i> Berbasis Isu Sosiosaintifik pada Materi Lingkungan.....	63
Tabel 3.5. Kriteria Validitas <i>e-modul</i>	68
Tabel 3.6. Hasil Validasi <i>e-modul</i> Berbasis Isu Sosio-Saintifik	69
Tabel 3.7. Hasil Validasi <i>e-modul</i> Berbasis Isu Sosio-Saintifik	71
Tabel 3.8. Hasil Validasi <i>e-modul</i> Berbasis Isu Sosio-Saintifik	72
Tabel 3.9. Indikator Keterampilan Argumentasi.....	74
Tabel 3.10. Kisi-Kisi Instrumen soal Keterampilan Argumentasi.....	75
Tabel 3.11. Petunjuk Penggunaan Jawaban Komponen Argumentasi.....	76
Tabel 3.12. <i>Erduran's Analytical Framework for Assesing Quality of Arguments</i>	77
Tabel 3.13. Rekapitulasi Hasil Analisis Instrumen Keterampilan Argumentasi ..	78
Tabel 3.14. Kisi-Kisi Instrumen Soal Pengambilan Keputusan Siswa	78
Tabel 3.15. Hasil Analisis Instrumen Pengambilan Keputusan.....	79
Tabel 3.16. Tahap Pelaksanaan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	80
Tabel 3.17. Kriteria N-Gain Score	86
Tabel 3.18. Kriteria N-Gain Score	92
Tabel 4.1. Rekapitulasi Nilai Pretest Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	93
Tabel 4.2. Rekapitulasi Nilai Posttest Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	95
Tabel 4.3. Hasil N-gain Keterampilan Argumentasi.....	96

Tabel 4.4. Jumlah Kemunculan Argumentasi Setiap Level pada Tes Awal (<i>Pretest</i>)	107
Tabel 4.5. Jumlah Kemunculan Argumentasi Setiap Level pada Tes Akhir (<i>Posttest</i>)	108
Tabel 4.6. Rekapitulasi Nilai Pretest Pengambilan Keputusan Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	113
Tabel 4.7. Rekapitulasi Nilai Posttest Pengambilan Keputusan Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	114
Tabel 4.8. Hasil N-gain Pengambilan Keputusan	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Hasil Persentase Scientific Conception pada Setiap Soal	58
Gambar 3. 2. Hasil Persentase Soal Terjadinya Miskonsepsi pada Setiap Soal	59
Gambar 3. 3 Fitur Mari Berdiskusi	64
Gambar 3. 4 Fitur Mari Beragumen.....	65
Gambar 3. 5. Fitur Mari Analisis Masalah.....	66
Gambar 3. 6 Fitur Mari Analisis Masalah.....	66
Gambar 3. 7 Fitur Tentukan Keputusanmu.....	66
Gambar 3. 8 Fitur Materi	67
Gambar 4. 1 Kemunculan Argumentasi pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Tes Awal (Pretest)	100
Gambar 4. 2 Kemunculan Argumentasi pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Tes Akhir (Posttest)	101
Gambar 4. 3. Kemunculan Argumentasi pada Proses Debat Kelas Eksperimen dan Kontrol Materi Pencemaran Air.....	102
Gambar 4. 4 Kemunculan Argumentasi pada Proses Debat Kelas Eksperimen dan Kontrol Materi Pencemaran Udara.....	103
Gambar 4. 5. Contoh Soal dan Jawaban Siswa untuk Aspek Claim dan Data.....	105
Gambar 4. 6. Contoh Jawaban Backing Siswa	106
Gambar 4. 7. Jumlah Siswa Pada Setiap Level dalam Proses Debat Siswa Materi Pencemaran Air.....	109
Gambar 4. 8 Jumlah Siswa pada Setiap Level dalam Proses Debat Siswa Materi Pencemaran Udara	110
Gambar 4. 9. Jumlah Kemunculan pada Setiap Indikator Pengambilan Keputusan pada Tes Awal (Pretest) Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	120
Gambar 4. 10. Jumlah Kemunculan pada Setiap Indikator Pengambilan Keputusan pada Tes Akhir (Posttest) Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. RPP	144
Lampiran 2. Angket Siswa terhadap Media Pembelajaran	150
Lampiran 3. Angket Siswa terhadap Media Pembelajaran	152
Lampiran 4. Hasil Penilaian <i>e-modul</i> oleh Validator	158
Lampiran 5. Hasil Uji Keefektifan <i>e-modul</i>	170
Lampiran 6. Instrumen Keterampilan Argumentasi	173
Lampiran 7. <i>Form Judgement</i> Instrumen Keterampilan Argumentasi	179
Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Coba Soal Uraian Tes Keterampilan	180
Lampiran 9. Instrumen Pengambilan Keputusan	181
Lampiran 10. <i>Form Judgement</i> Instrumen Pengambilan Keputusan	187
Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Coba Soal Uraian Tes Pengambilan Keputusan	188
Lampiran 12. Hasil Uji Statistik Keterampilan Argumentasi	189
Lampiran 13. Tabulasi Hasil Tes Keterampilan Argumentasi	192
Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil Frekuensi Level Argumentasi	199
Lampiran 15. Tabulasi Hasil Jumlah Kemunculan Argumentasi Siswa	200
Lampiran 16. Argumentasi Siswa Pada Proses Debat/diskusi	216
Lampiran 17. Hasil Uji Statistik Pengambilan Keputusan	232
Lampiran 18. Tabulasi Hasil Tes Pengambilan Keputusan Setiap indikator	235
Lampiran 19. Kategori Analisis Soal Keterampilan Argumentasi dan Pengambilan Keputusan	248
Lampiran 20. Surat Tanda Telah Melaksanakan Penelitian	250
Lampiran 21. Dokumentasi	251
Lampiran 22. Proses Debat/Diskusi Siswa pada Google Classroom	253

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, O., Turkmen, L., & Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191–1206.
- Adair, J. (2010). Decision Making and Problem Solving Strategies. In *Syria Studies* 7(1).
- Adian, D. G., & Pratama, H. S. (2016). Teknik Berargumentasi Berpikir sebagai kecakapan hidup. Prenadamedia Group.
- Afgani, T., Hasnunidah, N., & Surbakti, A. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa. *Jurnal Bioterdidik*, 8(1).
- Agency, F. (2005). Decision Making and Problem Solving. Washington DC:Federal Emergency Management Agency.
- Aisyi, D., & Yuwono, B. E. (2020). Identifikasi Pengaruh Emisi Gas Buang Rumah Tangga Dan Volume Kendaraan Terhadap Kualitas Udara Pada Lingkungan. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 4, 131–136.
- Aji, S., Hudha, M. N., & Rismawati, A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(1), 36.
- Akinoğlu, O., & Tandoğan, R. Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 71–81.
- Alawi, M. I. (2018). Kemampuan Argumentasi dan Pengambilan Keputusan Siswa SMA Kelas X Mengenai Permasalahan Penggunaan Pestisida Sintetis. Tesis. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Alvirani, S. (2022). Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) terhadap Keterampilan Pengambilan Keputusan Siswa SMP Kelas VIII. Tesis. Jember:Universitas Jember.
- Amalia, N. F., Riandi, R., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). Kompleksitas Argumentasi Berbasis Isu Sosiosaintifik pada Jenjang SD, SMP, dan SMA. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 29–32.
- Amiroh, F. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan dan Keterampilan Argumentasi siswa SMA. Tesis. Malang:Universitas Negeri Malang.

- Anagün, Ş. S., & Özden, M. (2010). Teacher candidate's 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.
- Anggraeni, R. D., & Kustijono, R. (2013). Pengembangan Media Animasi Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Aplikasi Flash Berbasis Android. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 3(1), 11.
- Anwar, H. (2014). Proses Pengambilan Keputusan untuk Mengembangkan Mutu Madrasah. *Nadwa: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1).
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Arianti, R. (2018). Kata kunci : modul pembelajaran, peta pikiran, menulis argumentasi. *1*(1), 58–67.
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Rev. VI). Jakarta: Rineka Citra.
- Atabey, N., & Topcu, M. S. (2017). The Effects of socioscientific issues based instruction on middle school students' argumentation quality. *Journal of Education and Practice*, 8(36), 61–71.
- Azri, R. H. Al, & Rashdi, M. H. Al. (2014). The effect of using authentic materials in teaching. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 3(10), 249–254.
- Badarudin, B. (2017). Peningkatan Keterampilan Pengambilan Keputusan Dan Penguasaan Konsep Ipa Melalui Model Pembelajaran Advance Organizer Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar UNISSULA*, 4(1), 8–20.
- Bavolar, J. (2013). Validation of the Adult Decision-Making Competence in Slovak students. *Judgment and Decision Making*, 8(3), 386–392.
- Beach, L. ., & Conolly, T. (2005). *The Psychology of Decision Making*. USA: Sage Publications.
- Bekiroglu, O., Eskin, F., & Handan. (2012). Examination Journal of The Relationship between Engagement in Scientific Argumentation and Conceptual Knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1415–1443.
- Blonder, R., Naaman, R. M., & Hofstein, A. (2008). Analyzing Inquiry Question of High-School Students in a Gas Chromatography Open-Ended Laboratory Experiment. *Chemistry Education Research and Practice*, 9(3).
- Branch, R. M. (2009). *Intructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Bussines Media.
- Cahyani, M. D. (2020). Pengaruh Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Pengambilan Keputusan Siswa dalam

- Pembelajaran Sistem Reproduksi. Tesis. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Callahan, B. E. (2009). Enhancing nature of science understanding, reflective judgment, and argumentation through socioscientific issues. Doctoral Dissertation. New York:University of Florida.
- Chowdhury, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2020). Socioscientific Issues within Science Education and their Role in Promoting the Desired Citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203–208.
- Christenson, N., Gericke, N., & Rundgren, S.-N. (2017). Science and Language Teachers Assesment of Upper Secondary Students Socioscientific Argumnetation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1403–1422.
- Creswell, J. W. (2014). Penelitian Kualitatif dan Desain Riset. Yogyakarta:Pustaka Belajar.
- Dahar, R. W. (2011). Teori-teori Belajar dan Pembelajaran. Jakarta:Erlangga.
- Damayanti, D., & Widyowati, A. (2018). Peningkatan Career Decison Making Self Efficacy (CDMSE) Melalui Pelatihan Perencanaan Karir pada Siswa SMK. *Humanitas*, 15(1), 35–45.
- 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. *Psicologia Educativa*, 20(2), 99–108.
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 433–441.
- Dewi, N. (2019). Penerapan Team-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pengambilan Keputusan Siswa Mengnai Kesehatan Reproduksi. Tesis. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Dewi, S. P. (2014). Analisis Pengambilan Keputusan Siswa Kleas VIII SMP dalam Menyelesaikan Soal-soal Biologi TIMSS di Kota Palembang. Tesis. Bandung:Universitas Pendidikan indonesia.
- Dewina, S., Suganda, O., & Widiantie, R. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Menganalisis Dan Keterampilan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X. *Quagga : Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 9(02), 53.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32, 268–291.
- Efrialda, P. P., & Subiantoro, A. W. (2021). Jurnal Pendidikan Biologi. *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).
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal PenSil*, 9(1), 1–7.
- 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.
- Faizah, L., Probosari, R. M., & Karyanto, P. (2018). Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Lisan Siswa Kelas XI Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biotek*, 6(2), 1.
- Fast, N. J., Sivanathan, N., Mayer, N. D., & Galinsky, A. D. (2012). Power and overconfident decision-making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 117(2), 249–260.
- Friantini, R. N., Winata, R., & Permata, J. I. (2020). Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 562–576.
- Garcia-Mila, M., Medina, S. G., Erduran, S., & Felton, M. (2013). The Effect of Argumentative Task Goal on the Quality of Argumentative Discourse. *Science Education*, 97(4), 497–523.
- Goff, E. E., Reindl, K. M., Johnson, C., McClean, P., Offerdahl, E. G., Schroeder, N. L., & White, A. R. (2017). Efficacy of a meiosis learning module developed for the virtual cell animation collection. *CBE Life Sciences Education*, 16(1), 1–12.
- Graaff, E. De, & Kolmos, A. (2003). *Characteristics of Problem-Based Learning*. 19(5), 657–662.
- Greenbank, P. (2010). *Developing Decision-making Skills in Students: an active learning approach*. 43(2).
- Gresch, H., Hasselhorn, M., & Bögeholz, S. (2012). Training in Decision-Making Strategies: An Approach to Enhance Students' Competence to Deal with Socioscientific Issues. *International Journal of Science Education*, 3(15).
- Gustafsson, B., & Öhman, J. (2013). DEQUAL: A tool for investigating deliberative qualities in students' socioscientific conversations. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(2), 319–338.
- Gutierrez, S. B. (2015). Integrating socio-scientific issues to enhance the bioethical decision-making skills of high school students. *International Education Studies*, 8(1).
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. New York: Psychology Press.

- Halverson, K. L., Siegel, M. A., & Freyermuth, S. K. (2009). Undergraduates' decision making about stem cell research. *31*(9).
- Hamdani, H., Yanto, D. T. P., & Maulana, R. (2019). Validitas Modul Tutorial Gambar Teknik dan Listrik dengan Autocad. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, *19*(2), 83–92.
- Hamdi, H., Asrizal, & Kamus, Z. (2013). Pembuatan Multimedia Interaktif Menggunakan Moodle pada Kompetensi Mengamati Gejala Alam dan Keteraturannya untuk Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI Semester 1. *Pillar Of Physic Education*, *1*(April), 55–62.
- Handayani, P., Murniati, & Sardianto. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, *2*(1), 61–68.
- Haryono, H. E. (2020). The Implementation of Cognitive Conflict Learning Strategy in Efforts to Reduce Heat Misconception in Junior High School Students Implementasi Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif. *8*, 319–327.
- Heath, P. A., White, A. L., Berlin, D. F., & Park, J. C. (1987). Decision making: Influence of features and presentation mode upon generation of alternatives. *24*(9).
- Hendarto, P., & Prayitno, B. A. (2018). Keefektifan Modul Berbasis Guided Inquiry dilengkapi Komik terhadap Kemampuan Berargumentasi ditinjau dari Minat Baca Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *3*(12), 1644–1655.
- Herman, B. C., Zeidler, D. L., & Newton, M. (2020). Students' Emotive Reasoning Through Place-Based Environmental Socioscientific Issues. *Research in Science Education*, *50*(5), 2081–2109.
- Inch, E. S., & Warnick, B. H. (2006). *Critical Thinking and Communication, The Use of Reason in Argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Indrayati, A. S. (2018). Penerapan Bimbingan Karir dalam Meningkatkan Pengambilan Keputusan Karir pada Siswa Kelas XII Jurusan Teknik Teknik Bodi Otomotif di SMKN 2 Payakumbuh. *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi P2M STKIP Siliwangi*, *5*(2).
- 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.
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2014). The Relationship of Science Knowledge, Attitude and Decision Making on Socio-scientific Issues: The Case Study of Students' Debates on a Nuclear Power Plant in Korea. *Science and Education*, *23*(5), 1131–1151.

- Johnson, E. B. (2010). *Contextual Teaching Learning*. California:Corwin Press, Inc.
- Ju, H., & Choi, I. (2017). The role of argumentation in hypothetico-deductive reasoning during problem-based learning in medical education: A conceptual framework. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1), 11–14.
- Jufri, M. D., Maming, R., & Rusli, M. A. (2020). Studi Keterampilan Berpikir Tingkat tinggi Peserta Didik Kelas IX SMPN si Kota Makassar. 4(1), 23–35.
- Kamilahrohrawati, & Kuntjoro, S. (2018). Validitas Keefektifan Lembar Kegiatan peserta Didik Bebrbasis Toulmin Argument Pattern untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi. *BioEdu*, 7(3).
- Karnela, D. L., Anhar, A., & Lufri. (2018). Validity of Biology Module Oriented Meaningful Learning for Student Class XI. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 7(1), 31–39.
- Kartikasari, G. (2016). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Materi Sistem Pencernaan Manusia: Studi Eksperimen pada Siswa Kelas V MI Miftahul Huda Pandantoyo. *Jurnal Dinamika Penelitian*, 16(1).
- Khotimah, K. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan socio-scientific Issues untuk Membelajarkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah dan Literasi Kimia Siswa Kelas XI. Tesis. Malang:Universitas Negeri Malang.
- 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.
- Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level Assesment of Scientific Content Knowledge Gains Associated with Socioscientific Issues-based Instruction. *International Journal of Science Education*, 32(8).
- Kolsto, S. D. (2006). Patterns in Student Argumentation Confronted with a Risk Focused Socio-Scientific Issue. *International Journal of Science Education*, 28(14).
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. 85(3).
- Kortland, K. (1996). An STS case study about students' decision making on the waste issue. 80(6).
- Krehbiel, M. (2012). Option A or option B : The steps of the Decision Making Process.
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The Development of Argument Skills. *Child Development*, 74(5), 1245–1260.

- Kusdiningsih, E. Z., Abdurrahman, & Jalmo, T. (2016). *Penerapan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi-SWH Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Tertulis Dan Literasi Sains Siswa*. 6(2), 101–110.
- Kusmayadi, Suyitno, I., & Maryaeni. (2017). Pengembangan Multimedia Cerita Rakyat. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(7), 902–909.
- Lambi, E. A. (2009). A Case Studi on the use of a formative assesment probe to determine the presence of science misconception in elementary school students: implication for teaching and curriculum. Doctoral Dissertation.
- Lamond, D., & Thompson, C. (2000). Intuition and Analysis in Decision Making and Choice. *Journal of Noursing Scholarship*, 32(3).
- Lestari, A. S. (2014). Modules, Subjects, Learning Media. *Al-Ta'dib*, 7(2), 154–176.
- Levinson, R. (2006). Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201–1224.
- Linda, R., Nufus, H., & Susilawati. (2020). The implementation of chemistry interactive e-module based on Kvisoft Flipbook Maker to improve student' self-learning. 2243.
- Liu, S. Y., Lin, C., & Tsai, C. C. (2010). College Students' Scientifix Epistemological Views and Thingking Patterns in Socioscientific Decision Making. *Science Education Journal*, 95.
- Lizárraga, M. L. S. de A., Baquedano, M. T. S. de A., & Elawar, M. C. (2007). Factors that affect decision making: Gender and age differences. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 7(3), 381–391.
- Mackall, D. . (2004). *Careers Skill Library: Problem Solving*. New York:Facts on File.
- Magalhaes, 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.
- Maharani, P. I. (2019). Penerapan Strategi Double Loop Problem Solving (DLPS) dalam Pengambilan Keputusan Peserta Didik Kelas XI Pada Materi Kesehatan Reproduksi Manusia. Tesis. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Maloney, J. (2007). Children's roles and use of evidence in science: an analysis of decision-making in small groups. *British Educational Research Journal*, 33(3).
- Maloney, J., & Simon, S. (2006). Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation. *International Journal*

of Science, 28(15).

- Matlin, M. W. (2009). *Cognitive Psychology*. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.
- Matsun, M., & Saputri, D. F. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Whatsapp Sebagai Alternatif Pemebelajaran Dimasa Pemdemi Covid 19. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 213.
- McDaniels, T., Gregory, R. S., & Fields, D. (1999). *Democratizing Risk Management: Successful Public Involvement in Local Water Management Decisions*. 19.
- McNeill, K. L., & Kracjik, J. S. (2011). Assessing middle school students' content knowledge and reasoning through written explanations. *Assessing Science Learning: Perspectives from Research and Practice*.
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *Internet and Higher Education*, 14(2), 129–135.
- Muhson, A. (2009). Peningkatan minat belajar dan pemahaman mahasiswa melalui penerapan Problem-Based Learning. *Jurnal Kependidikan*, 39(2), 171–182.
- Mutiah, H., & Ulfa, A. Y. (2022). Efektivitas Pembelajaran Biologi Melalui Model Argument Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Berargumentasi Dan Hasil Belajar Siswa. *Binomial*, 5(1).
- Nasional, D. P. (2018). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Nopita, W., Nevrita, & Putri, A. N. (2022). Validitas Modul Pembelajaran IPA dengan Pendekatan SETS Materi Ekosistem Kelas VII. *Student Online Journal*, 3(1).
- Noroozi, O., Dehghanzadeh, H., & Talaee, E. (2020). A systematic review on the impacts of game-based learning on argumentation skills. *Entertainment Computing*, 35.
- Noroozi, O., & Mulder, M. (2017). Design and evaluation of a digital module with guided peer feedback for student learning biotechnology and molecular life sciences, attitudinal change, and satisfaction. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 45(1), 31–39.
- Novianawati, N. (2015). *Analisis Pengambilan Keputusan (Decision Making) Siswa SMP Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Soal-soal Penalaran IPA Trends In International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- 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.

- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issues-based instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34–37.
- Nurmilawati, M., Sulistiono, & Rahmawati, I. (2021). Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Diskusi Kelompok Berbasis Lesson Study. *Prosiding*. 156–162.
- Nurtamara, L., Sajidan, Suranto, & Prasetyanti, N. M. (2020). The Effect of Biotechnology Module with Problem Based Learning in the Socioscientific Context to Enhance Students' Socioscientific Decision Making Skills. *International Education Studies*, 13(1).
- Oktaviana, E. M., Hariz, A. R., Wijayanti, E., & Ismail. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Diskusi Online Isu Sosiosaintifik Materi Pencemaran Lingkungan Di Era Pandemi. 2(1).
- Oliviera, A. (2007). A Discussion of Rational and Psychological Decision-Making Theories and Models: The Search for a Cultural-Ethical Decision-Making Model. *Electronic Journal of Bussines Ethics and Organization Students*, 12(2).
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. 328.
- Öztürk, A., & Doğanay, A. (2019). Development of Argumentation Skills through Socioscientific Issues in Science Course: A Collaborative Action Research 1 Fen Bilimleri Dersinde Sosyobilimsel Konularla Argümantasy on Becerisi Geliştirilmesi : Bir İşbirlikçi Eylem Araştırması Öz. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 10(1), 52–89.
- Papadouris, N., & Constantinou, C. P. (2010). Approaches employed by Sixth-graders to Compare rival solutions in socio-scientific decision making tasks. *Learning and Instruction*, 20, 225–238.
- Parmin, & Peniati, E. (2012). Pengembangan modul mata kuliah strategi belajar mengajar ipa berbasis hasil penelitian pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 8–15.
- Pitporntapin, S., & Topcu, M. S. (2016). Teaching based on socioscientific issues in science classrooms: A review study. *KKU International Journal of Humanities and Social Sciences*, 6(1), 119–136.
- Polič, M. (2009). Decision Making: Between Rationality and Reality. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 7(2), 78–89.
- Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta:DIVA Press.
- Prihatiningtyas, S., Tijanuddaori, M. W., & Sholihah, F. N. (2021). Media Interaktif E-Modul Biologi Materi Virus Sebagai Pendukung Pembelajaran Daring Di Man 3 Jombang. *Journal of Education and Management Studies*, 4(3), 1–8.

- Purwanto. (2008). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar.
- Purwati, R., Suranto, Sajidan, & Murti Prasetyanti, N. (2019). Problem-Based Learning Modules with Socio-Scientific Issues Topics to Closing the Gap in Argumentation Skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 18(4), 35–45.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. 7(1), 17–25.
- Putra, D. J., Hasnunidah, N., & Jalmo, T. (2019). Pengaruh Argument Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Pernafasan. *Jurnal Bioterdidik*, 7(1).
- Putra, V. M. (2014). Persepsi Guru Terhadap Pengambilan Keputusan. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 2(1), 756–831.
- Putri, C. D. (2005). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Hakikat Sains Terhadap Pengambilan Keputusan dan Pandangan Siswa Tentang Hakikat Sains Melalui Isu Sosio-Saintifik. Tesis. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Putri, R. E. (2018). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII Melalui Bahan Ajar IPA Terpadu Dengan Tema HALO Pada Topik Kalor. *SEMESTA: Journal of Science Education and Teaching*, 1(1), 34–46.
- Rahayu, I. P. (2022). Pengembangan e-modul Bebasis ABIL Pada Materi Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa. Tesis. Jambi:Universitas Jambi.
- Rahayu, Y., Suhendar, S., & Ratnasari, J. (2020). Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia. *Biodik*, 6(3), 312–318.
- Rapanta, C., Vrikki, M., & Evagorou, M. (2021). Preparing culturally literate citizens through dialogue and argumentation: Rethinking citizenship education. *Curriculum Journal*, 32(3), 475–494.
- Rizal, H. P. (2016). Penerapan Pembelajaran IPA Berbasis Socioscientific Issues untuk Meningkatkan Kemampuan Pengambilan Keputusan Siswa SMP Berdasarkan Gender Pada Materi Pencemaran Lingkungan. Tesis. Bandung:Universitas Pendidikan indonesia.
- Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. (2018). Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 8.
- Rokhman, F., & Yuliati. (2010). The development of the Indonesian teaching material based on multicultural context by using sociolinguistic approach at junior high school. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1481–1488.

- Roshatyanti, F. . (2012). Developing Student Scientific Inquiry Skilla Through Research in Science Education. *34(2)*, 555–562.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). 21st century skills: The challenges ahead. *Educational Leadership*, *67(1)*, 16–21.
- Roviati, E., Widodo, A., Purwianingsih, W., & Riandi, R. (2017). 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., & Cahyani, D. (2019). Argument-based inquiry lab activity on microbiological water analysis for pre-service biology teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, *1157(2)*.
- Roviati, Evi. (2020). Peranan Argument-Based Inquiry Laboratory (ABILA) dalam Membangun Keterampilan Argumentasi Ilmiah dan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Biologi. Disertasi. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Roviati, Evi, & Widodo, A. (2019). Kontribusi Argumentasi Ilmiah dalam Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, *11(2)*, 56–66.
- Ruhimat, T. (2017). Kurikulum & Pembelajaran. Depok:Rajawali Pers.
- Rusmono. (2014). Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru. Yogyakarta:Penerbit Ghalia Indonesia.
- Sadia. (2004). Efektivitas Model KonflikKognitif dan Model Siklus Belajar untuk Memperbaiki Miskonsepsi Siswa dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran IKIP Negeri Singamaraja*. *3*.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, *41(5)*, 513–536.
- Sadler, T. D. (2005). Evolutionary theory as a guide to socioscientific decision-making. *Journal of Biological Education*, *39(2)*.
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2016). Evolution of a Model for Socio-Scientific Issue Teaching and Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *5(1)*, 75.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, *42(1)*, 112–138.
- Safilu. (2014). Pengaruh Strategi Kooperatif Group Investigation Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Mengambil Keputusan Pada Mata kuliah Pengetahuan Lingkungan. *11(1)*.

- Safitri, P. A., Purba, W. S., & Zulkifli, M. (2018). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2018*. Jakarta:Badan Pusat Statistik.
- Sakamoto, M., Yamaguchi, E., Yamamoto, T., & Wakabayashi, K. (2021). An intervention study on students' decision-making towards consensus building on socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(12), 1965-1983.
- 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).
- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. (2010). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23–55.
- Sanjaya, M. S. M., Wahidin, & Maryuningsih, Y. (2019). Jurnal Ilmu Alam Indonesia Penerapan Pembelajaran Biologi Berbasis Entrepreneurship pada Materi. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, 2(1), 21–35.
- Santrock, J. W. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta:Prenata Media Group.
- Santrock, J. W. (2011). *Educational Psychology*. New York:McGraw-Hill.
- Selahattin, G., & Serhat, K. (2006). Physics Teachers Opinion Towards Physics Instruction Activities and Content of Physics Textbooks. *Journal of Turkish Science Education*, 3.
- Septiyan, G. D. (2017). *Pengaruh Model Teams Games Tournament Terhadap Keterampilan Pengambilan Keputusan Dalam Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar*. 4(1), 106–116.
- Setiyadi, M. W., Ismail, H., & Gani, A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Sainifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 104.
- 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.
- Sinha, R. (2005). *Impact of Experience on Decision Making in Emergency Situation*. Swedia:Luleå University Technology.
- Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 22–32.
- Soenarko, I. G. K., Andayani, Y., & Junaidi, E. (2018). Decision-making skill and students' chemistry learning outcomes in sma/ma negeri mataram based on the application of the learning method. *Jurnal Pijar MIPA*, 13(2), 86–89.

- Sola, E. (2018). Decision Making: Sebuah Telaah Awal. *Idaarah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 2(2).
- Solihudin, T. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis SMA. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 51.
- Stenberg, R. J. (2008). Psikologi Kognitif Edisi Keempat. Yogyakarta:Pustaka Pelajar.
- Suharman. (2005). Psikologi Kognitif. Surabaya:Srikandi.
- Sumarni, E. N., Widodo, A., & Solihat, R. (2017). Stimulating Students' Argumentation using Drawing – based Modeling on The Concept of Ecosystem. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2(1), 98.
- Sumiati, E., Septian, D., & Faizah, F. (2018). Pengembangan modul fisika berbasis Scientific Approach untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa Development of Scientific Approach-based physics modules to improve students ' Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(2), 75–88.
- Supriadi, G. S. F., & Rochintaniawati, D. (2021). The Use of Science Media Learning in Grade 7 in SMPIT Al-Yasmin Bogor. *Science Education Journal*, 2(2), 73–77.
- Surahman, L. F., Mustofa, E., & Faisal, R. (2021). Relationship Between Critical Thinking Skills and Students' Decision-Making Skills on Virus Materials In MAN 1 Tasikmalaya. *Mangifera Edu*, 6(1), 68–81.
- Suraya, S., Setiadi, A. E., & Muldayanti, N. D. (2019). Argumentasi Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Metode Debat. *Edusains*, 11(2), 233–241.
- Suryabrata, S. (2004). Psikologi Pendidikan. Jakarta:PT. Raja Grafindo.
- Suwahyu, F. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar berkonteks Socio Scientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA pada Materi Asam Basa. Tesis. Malang:Universitas Negeri Malang.
- Tania, L. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi Smk Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2), 1–9.
- Tawil, M., & Liliyasi. (2013). Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA. Makassar:Badan Penerbit UNM.
- 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.

- Topcu, M. S., Sadler, T. D., & Tuzun, O. Y. (2010). Preservice Science Teachers' Informal Reasoning about Socioscientific Issues: The influence of issue context. *32*(18).
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument*. California: Cambridge University Press.
- Vasconcelos, C. (2012). Teaching Environmental Education through PBL: Evaluation of a Teaching Intervention Program. *Research in Science Education, 42*, 219–232.
- Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching, 47*(8), 952–977.
- Viyanti, V., Cari, C., Sunarno, W., & Kun Prasetyo, Z. (2016). Pemberdayaan Keterampilan Argumentasi Mendorong Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 7*(1), 43–48.
- Wahyuningsih, A. N. (2011). Pengembangan Media Komik Bergambar Materi Sistem Saraf Untuk Pembelajaran Yang Menggunakan Strategi PQ4R. *Journal of Innovative Science Education, 1*(2).
- Wang, Y., & Ruhe, G. (2007a). The Cognitif Process of Decision-Making. *International Journal of Cognitive and Natural Science Intelligence, 1*(2), 73–85.
- Wang, Y., & Ruhe, G. (2007b). The Cognitive Process of Decision Making. *Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence, 1*(2), 73–85.
- Wardani, A. D., Yuliati, L., & Taufiq, A. (2018). Kualitas argumentasi ilmiah siswa pada materi hukum Newton. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan, 3*(10), 1364–1372.
- Wibawanto, W. (2017). *Desain dan Pemograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Penerbit Cerdas Ulet Kreatif.
- Widiastiningsih, R., Asrial, A., & Hasibuan, M. H. E. (2022). Pengembangan E-Modul berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Meningkatkan Argumentasi Siswa pada Materi Asam Basa. *PENDIPA Journal of Science Education, 6*(2), 410–414.
- Widodo, & Widayanti, L. (2013). Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode Problem Based Learning pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Fisika Indonesia, 17*(49).
- Wijayanti, T. F., Prayitno, B. A., & Sunarto. (2016). Argument Mapping Pada Materi Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Inkuiri, 5*(1), 105–111.
- Wulandari, S., Hairida, H., & Rasmawan, R. (2018). Deskripsi keterampilan

pengambilan keputusan dalam materi pencemaran lingkungan pada mahasiswa pendidikan kimia fkip untan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(3).

- Yulaelawati, E. (2007). *Kurikulum dan Pembelajaran Filosofi, Teori dan Aplikasi*. Jakarta:Pakar Raya.
- 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.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74–101.
- Zo'bi, A. S. (2014). The effect of using socio-scientific issues approach in teaching environmental issues on improving the students' ability of making appropriate decisions towards these issues. *International Education Studies*, 7(8), 113–123.