

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS *WEBSITE*
BERORIENTASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI SAINS SISWA SMA PADA
MATERI ENERGI ALTERNATIF**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program
Studi Pendidikan Fisika



Oleh:
Opi Sopian
NIM 2008783

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2024**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS *WEBSITE*
BERORIENTASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI SAINS SISWA SMA
PADA MATERI ENERGI ALTERNATIF**

Oleh:

Opi Sopian

NIM 2008783

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Opi Sopian 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Oktober 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya ataupun sebagian, dengan dicetak,
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

OPI SOPIAN

2008783

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS *WEBSITE*
BERORIENTASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI SAINS SISWA SMA
PADA MATERI SUMBER ENERGI**

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dra. Heni Rusnayati, M.Si.

NIP.196102021989012001

*Ace felaah
16/8/24.*

Pembimbing II



Dr. Duden Saepuzaman, M.Pd, M.Si.

NIP. 198510232012121001

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198310072008121004

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Opi Sopian
NIM : 2008783
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis *Website* Berorientasi Kemampuan Argumentasi Sains Siswa SMA pada Materi Sumber Energi” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,



Opi Sopian

NIM. 2008783

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat diberi kesehatan, kekuatan, dan hikmat untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis *Website* Berorientasi Kemampuan Argumentasi Sains Siswa SMA pada Materi Sumber Energi”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada program studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Besar harapan agar skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai pihak yang memerlukannya. Namun, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis sangat menghargai kritik, saran, serta komentar dari pembaca guna memotivasi dan mendukung penulis untuk berkembang lebih baik lagi di masa mendatang.

Bandung, Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,



Opi Sopian

NIM. 2008783

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini dibantu dan didukung oleh berbagai pihak, sehingga dapat selesai dan berjalan dengan lancar. Maka dari itu, penulis mengucapkan Terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat, karunia, kekuatan, dan kemudahan yang tidak pernah berkesudahan kepada penulis selama studi proses studi S1 Pendidikan Fisika hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Nanang dan Ibu Tumini, kakak kandung saya Aep Saepudin, kakak ipar Deti Ermayani, serta seluruh keluarga besar yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi, kasih sayang, perhatian, waktu, tenaga, doa, bahkan selalu mengiringi setiap proses penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dra. Heni Rusnayati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta semangat bagi penulis dari awal penyusunan skripsi hingga selesai.
4. Bapak Dr. Duden Saepuzaman, M.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, selesai motivasi, serta semangat bagi penulis dari awal penyusunan skripsi hingga selesai
5. Bapak Drs. Dedi Sasmita, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta semangat bagi penulis dari awal penyusunan skripsi hingga selesai.
6. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI yang selalu memberikan dukungan, arahan, dan motivasi kepada penulis.
7. SMAS Labschool Percontohan UPI yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Sahabat kuliah tercinta Sarjana 2024 yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu

9. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas segala kebaikan yang kalian berikan. Aamiin.

Bandung, Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'O' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

Opi Sopian

NIM. 2008783

**Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Website Berorientasi
Kemampuan Argumentasi Sains Siswa SMA pada Materi Energi Alternatif**

Opi Sopian^{1*}, Heni Rusnayati¹, Duden Saepuzaman¹

¹*Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jalan Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia*

Email: opisopian@upi.edu

No. HP: 082127583854

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar *website* pada materi sumber energi serta mengidentifikasi keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan argumentasi sains. Metode *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE digunakan sebagai pedoman tahapan pengembangan bahan ajar *website*. Penelitian ini melibatkan 20 siswa SMA di Kota Bandung. Instrumen lembar validasi materi dan media, angket respons siswa digunakan untuk memperoleh data kelayakan serta tanggapan siswa terhadap bahan ajar *website* yang digunakan. Selain itu Instrumen keterampilan kemampuan argumentasi digunakan untuk mengidentifikasi peningkatan kemampuan argumentasi sains siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar *website* yang dikembangkan dikategorikan valid dan layak dengan nilai indeks Aiken pada aspek materi sebesar 0,89 dan media sebesar 0,85. Hasil analisis nilai N-gain berdasarkan skor *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai rata-rata N-gain sebesar 0,55 dengan kategori sedang. Dengan demikian, bahan ajar *website* yang dikembangkan dikatakan valid dan cukup efektif meningkatkan kemampuan argumentasi sains siswa

Kata kunci: Argumentasi Sains, Bahan ajar, Pengembangan *website*,

**Development of Web-Based Physics Teaching Materials Oriented towards
High School Students' Scientific Argumentation Skills on Alternative Energy
Topics**

Opi Sopian^{1*}, Heni Rusnayati¹, Duden Saepuzaman¹

¹*Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jalan Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia*

Email: opisopian@upi.edu

No. HP: 082127583854

ABSTRACT

This study aims to develop website teaching materials on energy source material and identify its effectiveness in improving science argumentation skills. The Research and Development (R&D) method with the ADDIE model was used as a guideline for the stages of developing website teaching materials. This study involved 20 high school students in Bandung City. Material and media validation sheet instruments, student response questionnaires were used to obtain feasibility data and student responses to the website teaching materials used. In addition, the argumentation skill instrument was used to identify the improvement of students' science argumentation skills. The results showed that the website teaching materials developed were categorized as valid and feasible with an Aiken index value in the material aspect of 0.89 and media of 0.85. The results of the N-gain value analysis based on the pretest and posttest scores obtained an average N-gain value of 0.55 in the medium category. Thus, the developed website teaching materials are said to be valid and effective enough to improve students' science argumentation skills.

Keyword: Science argumentation, Teaching materials, Website development.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Definisi Operasional.....	7
1.5.1. Bahan Ajar Berbasis <i>Website</i>	7
1.5.2. Kemampuan Argumentasi Sains	8
1.6. Struktur Organisasi	8
BAB II TINJUAN PUSTAKA	10
2.1. Bahan ajar.....	10
2.2. <i>Website</i> sebagai bahan ajar.....	12
2.3. Argumentasi Sains	15
2.4. Materi Energi Alternatif.....	21
2.4.1. Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.....	21

2.4.2. Materi Energi Terbarukan	25
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1. Desain Penelitian.....	35
3.2. Partisipan.....	36
3.3. Instrumen Penelitian.....	36
3.3.1. Lembar Pedoman Wawancara Kebutuhan Bahan Ajar.....	36
3.3.2. Lembar Validasi Media.....	36
3.3.3. Lembar Validasi Materi	36
3.3.4. Lembar Kemampuan Argumentasi	37
3.3.5. Lembar Respons Peserta Didik	37
3.4. Prosedur Penelitian.....	38
3.4.1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	38
3.4.2. Tahap Desain (<i>Design</i>).....	39
3.4.3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	41
3.4.4. Tahap implementasi (<i>implement</i>).....	42
3.4.5. Tahap evaluasi (<i>evaluation</i>)	42
3.5. Analisis Instrumen Tes Kemampuan Argumentasi	44
3.5.1 Uji Validitas	44
3.5.2 Uji Reliabilitas	48
3.5.3 Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	50
3.6. Analisis Data	51
3.6.1. Validasi Ahli Materi dan Media.....	51
3.6.2. Kemampuan Argumentasi Sains	51
3.6.3. Angket Respons Siswa.....	53
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	54
4.1. Rancangan dan Pengembangan Bahan Ajar Website	54

4.1.1. Desain Tata Letak Halaman <i>Website</i>	54
4.1.2. Proses Pengkodean <i>Website</i>	56
4.1.3. Hasil Pengembangan Bahan Ajar <i>Website</i>	57
4.2. Alur Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar <i>Website</i>	63
4.3. Kelayakan Materi Bahan Ajar <i>Website</i>	65
4.4. Kelayakan Bahan Ajar dari Segi Media	68
4.5. Peningkatan Kemampuan Argumentasi Sains	71
4.6. Kemampuan Argumentasi Sains Siswa Tiap Level	73
4.7. Respons Siswa terhadap Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar <i>Website</i>	78
BAB V SIMPULAN	81
5.1. Simpulan	81
5.2. Implikasi	82
5.3. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria penskoran argumentasi menggunakan <i>Erdurans's Analytical Framework</i>	19
Tabel 2. 2 Capaian Pembelajaran.....	21
Tabel 3. 1 Prosedur dan instruksional desain model ADDIE	35
Tabel 3. 2 Kategori Butir Pernyataan Angket Respons Siswa.....	38
Tabel 3. 3 Ketentuan Skor Angket Respons Siswa.....	38
Tabel 3. 4 Hasil Analisis Indeks Aiken Instrumen Kemampuan Argumentasi	45
Tabel 3. 5 Kriteria Unidimensionalitas Data.....	46
Tabel 3. 6 Kriteria Validitas Butir Soal	47
Tabel 3. 7 Validitas Butir Soal.....	47
Tabel 3. 8 Kategori <i>Item and Person Reliability</i> dan <i>Cronbach Alpha</i>	49
Tabel 3. 9 Hasil Interpretasi Reliabilitas.....	49
Tabel 3. 10 Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal.....	50
Tabel 3. 11 Hasil Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal	50
Tabel 3. 12 Interpretasi Nilai N-gain	52
Tabel 3. 13 Interval persentase.....	53
Tabel 4. 1 Desain Tata Letak Halaman.....	54
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi	65
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Media.....	68
Tabel 4. 4 Skor N-gain Kemampuan Argumentasi Sains Keseluruhan Siswa	71
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Jumlah Siswa Tiap Kategori Peningkatan	71
Tabel 4. 6 Hasil Angket Respons Siswa	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Visualisasi <i>Network</i> dan Klaster <i>VosViewer</i> Penelitian Argumentasi di Era Digital	3
Gambar 1. 2 Visualisasi <i>overlay</i> dan <i>timeline</i> <i>VosViewer</i> Penelitian Argumentasi di Era Digital	4
Gambar 2. 1 Diagram struktur argumen <i>claim</i> , data, dan <i>warrant</i>	16
Gambar 2. 2 Diagram struktur argumen <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>qualifier</i> dan <i>rebuttal</i>	17
Gambar 2. 3 Diagram struktur argumen <i>claim</i> , data, <i>warrant</i> , <i>qualifier</i> , <i>rebuttal</i> dan <i>backing</i>	18
Gambar 2. 4 Proses pengubahan energi batu bara menjadi energi listrik	27
Gambar 2. 5 Proses destilasi minyak mentah.....	28
Gambar 2. 6 Efek foto listrik pada sel surya	30
Gambar 2. 7 Komponen pembangkit listrik tenaga angin.....	31
Gambar 2. 8 Skema pembangkit listrik tenaga air	32
Gambar 2. 9 Skema pembangkit listrik tenaga panas bumi	33
Gambar 2. 10 Proses Pembuatan Biogas dengan Bahan Sederhana	34
Gambar 3. 1 Tahapan model ADDIE.....	35
Gambar 3. 2 <i>Flowchart Website</i>	40
Gambar 3. 3 Skema alur penelitian	43
Gambar 3. 4 Nilai V tabel	44
Gambar 3. 5 Hasil Uji Unidimensionalitas	46
Gambar 3. 6 Hasil Uji Validitas Keluaran <i>Item Fit Order</i>	47
Gambar 3. 7 Hasil Uji Reliabilitas Keluaran <i>Sumary Statistic</i> untuk <i>person reliability</i> dan <i>cronbach alpha (KR-20)</i>	48
Gambar 3. 8 Hasil Uji Reliabilitas Keluaran <i>Sumary Statistic</i> untuk <i>item reliability</i>	48
Gambar 3. 9 <i>Item Measure</i>	50
Gambar 4. 1 Pembuatan Kode Bahan Ajar Website Menggunakan <i>Software Visual Studio Code</i>	56

Gambar 4. 2 Proses Pengunggahan <i>File Program Webstie</i> pada <i>Hosting</i> dan <i>Domain</i>	57
Gambar 4. 3 Tampilan Daftar Presensi Siswa pada <i>Google Spread Sheet</i>	58
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Login	58
Gambar 4. 5 Tampilan beranda dan area pengunduhan petunjuk penggunaan <i>website</i>	59
Gambar 4. 6 Tampilan Fitur Navigasi	59
Gambar 4. 7 Materi Struktur Argumentasi	60
Gambar 4. 8 Materi energi alternatif dan fitur mari berargumen.....	61
Gambar 4. 9 Fitur Diskusi pada <i>Website</i>	62
Gambar 4. 10 Tampilan fitur evaluasi	63
Gambar 4. 11 Tampilan Menu yang Terkunci	63
Gambar 4. 12 Hasil <i>feedbck</i> siswa pada setiap sub-bab.....	64
Gambar 4. 13 Penggunaan format argumentasi pada jawaban siswa	72
Gambar 4. 14 Diagram perbandingan level argumentasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.....	73
Gambar 4. 15 Jawaban argumen level 1 pada <i>pretest</i>	74
Gambar 4. 16 Jawaban argumen level 2 pada <i>posttest</i>	75
Gambar 4. 17 Jawaban argumen level 3 pada <i>posttest</i>	75
Gambar 4. 18 Jawaban argumen level 4 pada <i>posttest</i>	76
Gambar 4. 19 Jawaban argumen level 5 pada <i>posttest</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Validasi Ahli Materi	89
Lampiran 2 Lembar Validasi Ahli Media.....	99
Lampiran 3 Lembar Validasi Instrumen	110
Lampiran 4 Lembar Instrumen Kemampuan Argumentasi Sains.....	118
Lampiran 5 Hasil Validasi Materi.....	128
Lampiran 6 Hasil Validasi Media	137
Lampiran 7 Hasil Validasi Instrumen Kemampuan Argumentasi Sains	150
Lampiran 8 Pengolahan Nilai Validitas Isi Instrumen.....	160
Lampiran 9 Pengolahan Validasi Ahli Materi	167
Lampiran 10 Pengolahan Validasi Media.....	168
Lampiran 11 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa	169
Lampiran 12 Hasil Pengolahan Respons Peserta Didik.....	171
Lampiran 13 Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Argumentasi Sains Siswa.....	172
Lampiran 14 Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Argumentasi Sains Siswa	173
Lampiran 15 Hasil Pengolahan N-Gain.....	174
Lampiran 16 Sebaran Data Uji Coba Tes Kemampuan Argumentasi Sains	175
Lampiran 17 Pedoman Wawancara Analisis Kebutuhan.....	176
Lampiran 18 Surat Izin Penelitian	177
Lampiran 19 Surat Bukti Telah Melakukan Penelitian.....	178
Lampiran 20 Dokumentasi.....	179
Lampiran 21 Diagram Alur Bahan Ajar <i>Website</i>	181

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and psychological measurement*, 45(1), 131-142.
- Amiruddin, M. Z. B., Sari, E. P. D. N., Paramita, U. V., Suliyanah, S., & Admoko, S. (2023). The Contribution Of Toulmin's Argumentation Patterns In Physics Learning In Indonesia: Literature Review. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 14(1), 93-106.
- Anisa, A., Widodo, A., & Riandi, R. (2017). Argumentation quality of socio-scientific issue between high school students and postgraduate students about cancer. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012160). IOP Publishing.
- Annis, M. (2014). *What Is a Website and How Do I Use It?*. Britannica Educational Publishing.
- Anwarudin, G. A., & Admoko, S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Diskusi Kelas Untuk Meningkatkan Argumentasi Ilmiah Materi Getaran Harmonis. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(3), 804-809.
- Arafah, S., & Juliana, J. (2022). Perbandingan Kepuasan Pemakaian Diskusi Face to Face dengan Diskusi Online dalam Peningkatan Ketangkasan Intelektual Mahasiswa. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(5), 7097-7106.
- Badrul, M. (2021). Penerapan Metode Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2), 57-52.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). New York: Springer.
- Cogliano, M. C., Kardash, C. M., & Bernacki, M. L. (2019). The effects of retrieval practice and prior topic knowledge on test performance and confidence judgments. *Contemporary Educational Psychology*, 56, 117–129.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen Direktorat Pembinaan SMA.
- 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.

- Majidi, A., Janssen, D., & de Graaff, R. (2021). The effects of in-class debates on argumentation skills in second language education. *System*, 101, 102576.
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. University of Illinois, 2(4), 1-8.
- 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, 1-12.
- Fadha, G. S., Purwianingsih, W., & Solihat, R. (2023). The use of e-modules based on socio-scientific issues in efforts to improve argumentation and decision-making skills of high school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 7591-7598.
- Guragain N. (2016). E-learning benefits and applications [tesis]. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences.
- Han, B., & Fink, E. L. (2012). How do statistical and narrative evidence affect persuasion?: The role of evidentiary features. *Argumentation and Advocacy*, 49(1), 39-58.
- 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.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs. traditional methods in mechanics instruction. In APS Forum on Education Newsletter.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Score. American Educational Research Association's Division, 1-
- Irvan, A., & Admoko, S. (2020). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa berbasis pola Toulmin's argument pattern (tap) menggunakan model argument driven inquiry dan diskusi pada pembelajaran fisika sma. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(03), 318-324.
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019, February). Pentingnya literasi matematika dan berpikir kritis matematis dalam menghadapi abad ke-21. In PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika (Vol. 2, pp. 905-910).
- Joko Widiyanto, Evaluasi Pembelajaran, Madiun: Unipma Press, 2018

- Jufriadi, A., Huda, C., Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., & Ayu, H. D. (2022). Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui *Implementasi* Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7(1), 39-53.
- Juuti, K., & Lavonen, J. (2006). *Design-based research in science education: One step towards methodology*. *Nordic studies in science education*, 2(2), 54-68.
- Keraf, Gorys. 2005. *Argumentasi dan Narasi (Komposisi Lanjutan III)*. Jakarta: Gramedia.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia.
- Lin, Y. R. (2018). The influences of contextualized media on students' science attitudes, knowledge, and argumentation learning through online game-based activities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 884-898.
- 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.
- Madsen, A., McKagan, S. B., & Sayre, E. C. (2017). Best practices for administering concept inventories. *The Physics Teacher*, 55(9), 530-536.
- Maharani, D., Helmiah, F., & Rahmadani, N. (2021). Penyuluhan Manfaat Menggunakan Internet dan *Website* Pada Masa Pandemi Covid-19. *Abdiformatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, 1(1), 1-7.
- Marx, J. D., & Cummings, K. (2007). Normalized change. *American Journal of Physics*, 75(1), 87-91.
- Maulana, R., & Ikasari, I. H. (2023). Literature Review: *Implementasi* Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Web dengan Pendekatan Metode Waterfall. *JRIIN: Jurnal Riset Informatika dan Inovasi*, 1(1), 247-251.
- Micheli, R. (2012). Arguing without trying to persuade? Elements for a non-persuasive definition of argumentation. *Argumentation*, 26(1), 115-126.
- Mishra, P., & Kereluik, K. (2011, March). What 21st century learning? A review and a synthesis. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3301-3312). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

- Mubarak, O. S., Muslim, M., & Danawan, A. (2016). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA pada materi pengukuran. In Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains) (Vol. 3, pp. 381-388).
- Mujid, Abdul. (2013). Strategi Pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution, A. K. P., TPd, M., Kamal, M., Riza, M., Batubara, M. H., Munandar, I., ... & Press, A. S. (2019). Media Pembelajaran Berbasis Internet. As-Salam Press: Aceh.
- Nawir, F. (2015). Pengaruh Tingkat Usability Desain Responsif Web Mobile Perguruan Tinggi Terhadap Persepsi Pengguna. *Visualita*, 7(1), 266917.
- Nazidah, F., & Admoko, S. (2022). Analisis bibliometrik penelitian argumentasi ilmiah dalam pembelajaran sains di era Revolusi Industri 4.0 Society 5.0. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 7-14.
- Ng, W. S. (2014). Critical *design* factors of *developing* a high-quality educational *website*: Perspectives of pre-service teachers. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 11, 101-113.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal misykat*, 3(1), 171-187.
- Pandawa, R. M., Ridwan, A., & Mahdiyah. (2021). Analysis of the instrument content validity using the Aiken Index on disaster nursing competency assessment. *Degres*, 20(1), 298–308. <https://www.degres.pw>
- Park, S. I., Lee, G., & Kim, M. (2009). Do students benefit equally from interactive computer simulations regardless of prior knowledge levels? *Computers & Education*, 52, 649–655.
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan skala Likert dan skala dikotomi pada kuesioner online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128-137.
- Putri, H., Susiani, D., Wandani, N. S., & Putri, F. A. (2022). Instrumen penilaian hasil pembelajaran kognitif pada tes uraian dan tes objektif. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 4(2).

- Rahayu, M. S., Istiana, R., & Herawati, D. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis Argument Mapping pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 43-59.
- Rahayu, R., & Effendi, M. H. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berpola *Claim*, *Data*, *Warrant* (Cdw) untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 163-175.
- Rahmadini, M. H., Faroqi, A., & Wulansari, A. (2022). Analisis Kualitas Website Perpustakaan Menggunakan Metode Webqual 4.0. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 11(2), 433-444.
- Rustamana, A., Wiyah, A., Munika, I., & Khoirunisa, K. (2023). Faktor Dan Prosedur Pengembangan Bahan Ajar Sejarah. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 1(12), 29-39.
- Shinta, D. K., & Filia, F. (2020). Improving students' arguments through collaborative learning. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 10(2), 349-358.
- 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 Dan Matematika*, 8(1), 22-32.
- Suraya, S., Setiadi, A. E., & Muldayanti, N. D. (2019). Argumentasi Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Metode Debat. *Edusains*, 11(2), 233–241.
- Sugiyono. 2013. "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D.". Bandung: Elfabeta.
- Supriadi, G. S. F. (2023). *Penggunaan E-Modul Berbasis Isu Sosio-Saintifik Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dan Pengambilan Keputusan Siswa Sma* (Doctoral Dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Syerliana, L., & Setiawan, W. (2018, May). Argumentation skill profile using "Toulmin Argumentation Pattern" analysis of high school student at Subang

on topic hydrostatic pressure. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1013, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge university press.

Warsita, B. (2013). Evaluasi media pembelajaran sebagai pengendalian kualitas. *Jurnal Teknodik*, 092-101.

Yuanata, B. E., Artanti, K. P., Saregar, A., & Deta, U. A. (2022). Profil Keterampilan Ilmiah Peserta Didik pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) dalam Memahami Konsep Fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1), 1-6.