

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pendahuluan yang terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, serta struktur organisasi.

1.1. Latar Belakang

Pendidikan dipandang sebagai proses untuk mempersiapkan karier peserta didik di masa depan. Untuk menciptakan tenaga kerja yang berkompeten, keterampilan abad 21 menjadi kemampuan yang penting untuk dilatihkan dalam pembelajaran di kelas agar terciptanya *link and match* antara pendidikan dengan kebutuhan dunia kerja (Jufriadi, dkk., 2022). Para ahli mendefinisikan keterampilan abad 21 secara berbeda. Kategorisasi yang sering digunakan bersumber dari *US-based Partnership for 21st Century Skills* (P21) yang mengategorikan keterampilan abad 21 ke dalam 4 kompetensi yaitu *communication, collaboration, critical thinking* dan *creativity* (Mishra & Kereluik, 2011).

Paradigma pembelajaran abad 21 berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Janah, dkk., 2019). Salah satu kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan argumentasi. Keterampilan argumentasi merupakan bagian dari kemampuan klarifikasi dasar (*basic clarification*) yang melibatkan proses identifikasi kesimpulan, identifikasi alasan dan premis, identifikasi asumsi sederhana, identifikasi data tidak relevan, dan identifikasi struktur argumen (Ennis, 2011). Proses berargumentasi berfokus pada bagaimana kesimpulan dapat dibuat melalui serangkaian penalaran logis yang merupakan aspek penting dalam pembelajaran sains (Lin, dkk., 2020). Sejalan dengan itu, pemerintah Indonesia menganggap bahwa kemampuan argumentasi sains sebagai kemampuan yang penting untuk dilatihkan dalam pengajaran di kelas sebagaimana tercantum dalam SK BSKAP Kemendikbudristek Nomor 033/H/KR/2022 tentang capaian pembelajaran kurikulum merdeka yang mencantumkan kemampuan

argumentasi sains sebagai capaian pembelajaran dalam aspek keterampilan sains pada mata pelajaran Fisika fase E yang perlu dilatihkan kepada siswa SMA.

Namun, beberapa literatur mengungkapkan bahwa para pendidik menganggap kemampuan argumentasi sebagai suatu hal yang sulit untuk dilatihkan kepada siswa. Hal ini disebabkan karena dalam berargumentasi melibatkan kemampuan berpikir kritis, di antaranya kemampuan dalam mengevaluasi pengetahuan dan membuat keputusan dari berbagai perspektif (Lin, dkk., 2020).

Penelitian yang dilakukan Yuanata, dkk., (2022) tentang profil keterampilan *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) dalam memahami konsep fisika mengungkapkan bahwa kemampuan argumentasi mayoritas siswa berada pada tingkatan level 1 yakni penggunaan *claim* tanpa disertai bukti yang kuat. Sebanyak 66% argumen siswa berada level 1, 23% pada level 2, 11% pada level 3 dan 0% level 4. Berdasarkan analisis menggunakan *Erdurans's Analytical Framework*, hasil tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan argumentasi siswa berada pada level 1 dan masih dikategorikan rendah. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Syerlina & Setiawan (2018) tentang profil kemampuan argumentasi sains siswa pada materi tekanan hidrostatis mengungkapkan 54% jawaban siswa merupakan *claim*, 38% berupa data, 29% berupa *warrant*, 35% berupa *backing*, dan 35% berupa *rebuttal*. Mayoritas siswa berada pada kemampuan memberikan *claim* tanpa adanya bukti yang kuat. Hal ini mengindikasikan bahwa argumen siswa masih dikategorikan rendah. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan argumentasi ini adalah karena guru tidak terbiasa dalam melatih kemampuan berargumentasi, tidak menjelaskan korelasi materi yang dipelajari dan bagaimana penerapannya dalam kehidupan (Anisa, dkk., 2017). Hasil penelitian di atas menegaskan bahwa dalam melatih kemampuan argumentasi bergantung pada strategi guru dalam merancang pembelajaran yang efektif agar siswa terbiasa untuk berargumentasi dengan struktur yang baik dan logis (Lin, dkk., 2020).

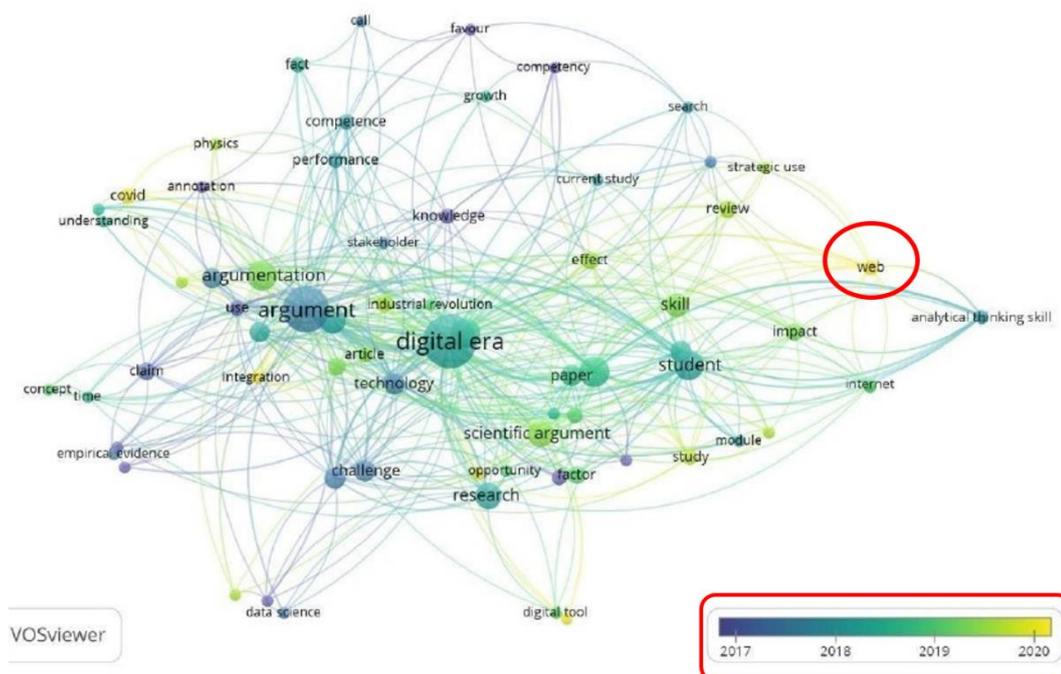
Selain itu, untuk menganalisis tren topik penelitian dari kemampuan argumentasi, penulis melakukan analisis bibliometrik yang bersumber dari Nazidah & Admoko (2022). Data-data penelitian diperoleh dari *database Google Scholar* dengan kata kunci "*scientific argumentation in digital era*". Data penelitian bersumber dari jurnal yang terbit dalam rentang tahun 2014 sampai 2022. Gambar

Opi Sopian, 2025

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

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

2020-an. Hal ini sejalan dengan Lin, dkk., (2020) yang menjelaskan bahwa literatur pendidikan saat ini masih belum memberikan penjelasan yang memadai mengenai strategi untuk memfasilitasi kemampuan argumentasi dalam pembelajaran.



Gambar 1. 2 Visualisasi *overlay dan timeline VosViewer* Penelitian Argumentasi di Era Digital

Sumber: (Nazidah & Admoko, 2022)

Selain dari temuan penelitian sebelumnya dan analisis bibliometrik, dilakukan studi pendahuluan dengan melakukan wawancara kepada guru fisika di salah satu SMA di Kota Bandung. Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa di sekolah tersebut, bahan ajar yang digunakan tidak dirancang untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dan hanya berisi materi pelajaran saja. Selain itu, belum pernah dilakukan pengukuran kemampuan argumentasi sains siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan pengamatan guru, siswa memiliki tingkat keterlibatan yang beragam dalam berargumentasi di kelas dan secara mayoritas masih tergolong rendah. Materi fisika yang dianggap sulit menjadi faktor utama kurangnya kemampuan argumentasi sains siswa. Argumen dibentuk berdasarkan konsep atau pemahaman yang siswa miliki dari permasalahan yang diberikan. Oleh karena itu,

Opi Sopian, 2025

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

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

tanpa adanya pemahaman konsep yang baik, siswa akan kesulitan dalam memberikan argumen (Lin, dkk., 2020).

Upaya-upaya untuk meningkatkan kemampuan argumentasi pada pembelajaran sains telah banyak dilakukan. Salah satu strategi yang terbukti efektif dalam mengajarkan kemampuan argumentasi yaitu menggunakan bahan ajar dan media pembelajaran yang mengakomodasi kemampuan argumentasi sains siswa (Lin, dkk., 2020). Bentuk bahan ajar yang efektif telah digunakan oleh penelitian terdahulu dalam bentuk e-modul. E-modul adalah jenis modul yang di dalamnya berisi materi digital yang disertai berbagai fitur yang dapat disematkan seperti simulasi, gambar, teks, animasi, video, dan grafik yang dapat diakses kapan pun dan di mana pun (Dewi dan Lestari, 2020). Berdasarkan hasil penelitian Fadha, dkk., (2023) menunjukkan nilai N-gain dari skor *pretest* dan *posttest* dari kemampuan argumentasi sains siswa sebesar 0,42 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul mampu meningkatkan kemampuan argumentasi sains siswa.

Dalam pengaplikasiannya pada pembelajaran, e-modul dapat berbentuk aplikasi dan *website* yang bersifat *aksesable* yaitu dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lin, dkk., (2020), penggunaan e-modul dalam bentuk *website* terbukti dapat meningkatkan kemampuan argumentasi sains. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi kelompok siswa dengan nilai akademik rendah pada akhir pembelajaran sama dengan kelompok siswa dengan nilai akademik sedang. Kedua kelas mengalami peningkatan signifikan pada aspek *claim*, *warrant*, dan *rebuttal* dengan peningkatan tertinggi terjadi pada kelompok siswa dengan nilai akademik rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *website* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi sains siswa dengan kemampuan kognitif yang berbeda. Kriteria ini disebut sebagai *adaptability* yaitu salah satu kriteria *website* pembelajaran yang baik menurut standar yang digagas oleh Nesbit, dkk., (2009). Oleh karena itu, berdasarkan penelitian terdahulu penggunaan *website* dalam pembelajaran menjadi salah satu alternatif strategi yang dapat digunakan melatih kemampuan argumentasi siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis *Website* Berorientasi Kemampuan Argumentasi Sains Siswa SMA pada Materi Energi Alternatif”. Dengan penelitian ini, penulis berharap bahan ajar *website* yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan argumentasi mereka.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan pokok masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana Hasil Pengembangan dan Kelayakan Bahan Ajar *Website* untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Sains Siswa pada Materi Energi Alternatif?”. Rumusan permasalahan tersebut dapat diuraikan dalam beberapa pertanyaan berikut:

- 1.2.1. Bagaimana hasil pengembangan bahan ajar *website* pada materi energi alternatif?
- 1.2.2. Bagaimana kelayakan bahan ajar berbasis *website* pada materi energi alternatif yang telah dikembangkan dilihat dari hasil validasi ahli media?
- 1.2.3. Bagaimana kelayakan bahan ajar *website* pada materi energi alternatif yang telah dikembangkan dilihat dari hasil validasi ahli materi?
- 1.2.4. Bagaimana peningkatan kemampuan argumentasi sains siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berbasis *website* pada materi energi alternatif?
- 1.2.5. Bagaimana respons siswa terhadap bahan ajar berbasis *website* pada materi energi alternatif?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dibuat, tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar *website* pada materi energi alternatif yang layak dan secara empiris dapat meningkatkan kemampuan argumentasi sains siswa. Berdasarkan tujuan umum tersebut, dapat diuraikan dalam beberapa tujuan khusus, yaitu:

- 1.3.1. Mengidentifikasi hasil pengembangan bahan ajar *website* pada materi energi alternatif.

- 1.3.2. Mengidentifikasi kelayakan bahan ajar berbasis *website* yang telah dikembangkan sebagai bahan ajar pada materi energi alternatif dilihat dari hasil validasi ahli media.
- 1.3.3. Mengidentifikasi kelayakan bahan ajar berbasis *website* pada materi energi alternatif yang telah dikembangkan dilihat dari hasil validasi ahli materi.
- 1.3.4. Mengidentifikasi keefektifan bahan ajar berbasis *website* pada materi energi alternatif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi sains siswa.
- 1.3.5. Mengidentifikasi respons siswa terhadap bahan ajar berbasis *website* pada materi energi alternatif.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dari berbagai segi. Dari segi teori, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pengetahuan baru dari penelitian sebelumnya terkait bahan ajar yang efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi sains siswa. Dari segi praktik, media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru dalam meningkatkan kemampuan argumentasi sains siswa.

1.5. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel penelitian, peneliti mendefinisikan variabel-variabel penelitian ini secara operasional untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

1.5.1. Bahan Ajar Berbasis *Website*

Bahan ajar berbasis *website* adalah materi pembelajaran dalam bentuk dokumen elektronik yang di dalamnya dapat berisi teks, gambar, audio, animasi, video, dan elemen interaktif lain yang dapat dilihat oleh siapa pun melalui akses internet. Bahan ajar berbasis *website* diuji kelayakannya dari segi media dan materi. Untuk menilai kelayakan dari *website* digunakan *standar Learning Object Review Instrument* (LORI 2.0) yang dikembangkan oleh Nesbit, dkk., (2009). Aspek kelayakan bahan ajar dari segi media digunakan 4 aspek LORI yaitu desain interaksi, usability, aksesibilitas, dan standar kepatuhan. Adapun aspek kelayakan bahan ajar dari segi materi digunakan 4 aspek LORI ditambah dengan 1 aspek argumentasi yaitu kualitas isi, keselarasan tujuan pembelajaran, umpan balik dan

Opi Sopian, 2025

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

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

adaptasi, motivasi, dan argumentasi. Data kelayakan media diperoleh menggunakan lembar validasi ahli materi dan ahli media melalui proses *judgement*. Hasil validasi kemudian dianalisis menggunakan analisis V Aiken.

1.5.2. Kemampuan Argumentasi Sains

Kemampuan argumentasi sains merujuk pada kemampuan siswa untuk membuat argumen berdasarkan bukti yang valid dan terstruktur. Data argumen siswa diperoleh menggunakan instrumen tes kemampuan argumentasi sains dalam bentuk uraian. Bentuk instrumen yang dikembangkan merujuk pada *competing theory (ideas and evidence)* yang dirancang oleh Osborne, dkk., (2004). Pada soal diberikan 2 penjelasan yang berlawanan satu sama lain terhadap suatu permasalahan. Siswa diminta untuk mempertimbangkan argumentasi disertai bukti untuk membela salah satu ide yang diberikan. Jawaban argumentasi siswa yang diperoleh dianalisis menggunakan *Erdurans's Analytical Framework*. Analisis tersebut menilai argumentasi berdasarkan kelengkapan komponen argumen terutama sanggahan. Hasil *pretest* dan *posttes* dianalisis menggunakan N-gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi tiap siswa.

1.6. Struktur Organisasi

Penulisan skripsi ini secara garis besar dibagi menjadi 5 bab dengan setiap bab terdapat subbab. Bab I Pendahuluan berisikan latar belakang penelitian yang menjelaskan alasan peneliti mengambil topik penelitian ini. Kemudian berisi rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional variabel penelitian dan struktur organisasi.

Bab II Kajian Pustaka, bab ini berisikan landasan teori dan variabel-variabel yang ada dalam penelitian ini di antaranya bahan ajar, *website* sebagai bahan ajar, argumentasi sains, dan ringkasan dari topik fisika yang dipilih.

Bab III Metode Penelitian yang berisikan tentang metode dan desain penelitian yang digunakan, populasi dan sampel, alur penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian dan analisis data.

Bab IV Temuan dan Pembahasan, pada bab ini disajikan data-data dari hasil penelitian ini yang kemudian dijelaskan juga hasil pengolahan data menggunakan teknik analisis data pada Bab III. Hasil pengolahan data tersebut kemudian dibahas

dan digunakan untuk menjawab pertanyaan rumusan masalah yang telah dirumuskan.

Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, bab ini menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil pembahasan atau temuan penelitian serta rekomendasi atau saran untuk penelitian selanjutnya.