

Kerangka Kerja CER sebagai Upaya untuk Membantu Mahasiswa Tahun Pertama dalam Menulis Argumen Ilmiah

Priyanto*, Arum Gati Ningsih, Nurfadila
Universitas Jambi, Indonesia

Corresponding Author: priyanto@unja.ac.id*

Abstract

Writing scientific arguments is an essential skill in higher education, yet first-year students often face difficulties in constructing systematic and evidence-based arguments. This study aims to analyze the application of the Claim, Evidence, Reasoning (CER) framework in learning to write scientific arguments in higher education. Using a descriptive qualitative approach, this study involved first-year students in a series of learning activities to write scientific arguments using the CER framework. Data were collected through analyzing students' argument texts and classroom observations. The results showed that the CER framework helped students to develop claims that were more specific and based on real problems. In addition, students are also able to select and cite relevant evidence from trusted sources, and develop logical reasoning in linking evidence to claims. However, there are still challenges in finding and evaluating the credibility of sources, as well as in constructing explicit reasoning. Therefore, learning reinforcement strategies, such as interactive discussions, independent practice, guidance in finding credible sources, and individualized feedback are needed to increase the effectiveness of the CER framework in learning academic writing. This study confirms that the CER framework is an effective approach to improve students' critical thinking and academic writing skills.

Keywords: CER, claim, evidence, reasoning, writing scientific arguments, first-year university students.

Abstrak

Menulis argumen ilmiah merupakan keterampilan esensial dalam pendidikan tinggi, namun mahasiswa tahun pertama sering menghadapi kesulitan dalam menyusun argumen yang sistematis dan berbasis bukti. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan kerangka kerja *Claim, Evidence, Reasoning* (CER) dalam pembelajaran menulis argumen ilmiah di perguruan tinggi. Menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, penelitian ini melibatkan mahasiswa tahun pertama dalam serangkaian kegiatan pembelajaran menulis argumen ilmiah menggunakan kerangka kerja CER. Data dikumpulkan melalui analisis teks argumen mahasiswa dan observasi kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerangka kerja CER membantu mahasiswa dalam menyusun klaim yang lebih spesifik dan berbasis masalah nyata. Selain itu, mahasiswa juga mampu memilih dan mengutip bukti yang relevan dari sumber terpercaya, serta mengembangkan penalaran yang logis dalam menghubungkan bukti dengan klaim. Namun, masih terdapat tantangan dalam menemukan dan mengevaluasi kredibilitas sumber, serta dalam menyusun penalaran yang eksplisit. Oleh karena itu, diperlukan strategi penguatan pembelajaran, seperti diskusi interaktif, latihan mandiri, bimbingan pencarian sumber terpercaya, dan umpan balik individual untuk meningkatkan efektivitas kerangka kerja CER dalam pembelajaran menulis akademik. Penelitian ini menegaskan bahwa kerangka kerja CER merupakan pendekatan yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menulis akademik mahasiswa. Dengan penerapan yang sistematis dan dukungan pedagogis yang tepat, kerangka kerja CER dapat menjadi alternatif dalam pengajaran penulisan ilmiah di perguruan tinggi.

Kata Kunci: CER, claim, evidence, reasoning, menulis argumen ilmiah, mahasiswa tahun pertama.

PENDAHULUAN

Menulis argumen ilmiah merupakan keterampilan esensial dalam pendidikan tinggi, terutama pada mahasiswa tahun pertama yang sedang beradaptasi dengan tuntutan akademik yang lebih kompleks. Keterampilan ini tidak hanya mencakup kemampuan menuangkan gagasan secara logis, tetapi juga kemampuan mendukung gagasan tersebut dengan bukti yang relevan dan penalaran yang rasional (Priyanto et al., 2021; Songsil et al., 2019). Sayangnya, beberapa penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam menulis argumen ilmiah yang terstruktur, terutama dalam mengintegrasikan bukti dan penalaran secara efektif (Chen et al., 2019; Sinatra & Lombardi, 2020; Zhu et al., 2020).

Kerangka *Claim, Evidence, Reasoning (CER)* telah diakui sebagai pendekatan pedagogis yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan argumentatif. Kerangka ini membantu mahasiswa memahami hubungan antara klaim, bukti, dan penalaran, sehingga menghasilkan argumen yang lebih koheren dan berbasis data (McNeill & Krajcik, 2011). Penelitian oleh Samosa (2021); Shemwell et al., (2015) menunjukkan bahwa penggunaan kerangka CER dalam pembelajaran dapat meningkatkan kualitas penulisan argumen ilmiah pada siswa tingkat sekolah menengah. Namun, penelitian terkait penerapan model ini di perguruan tinggi, terutama pada mahasiswa tahun pertama, masih terbatas.

Penelitian ini penting dilakukan karena transisi dari sekolah menengah ke pendidikan tinggi sering kali membawa tantangan baru, termasuk dalam hal keterampilan akademik. Selain itu, model CER belum banyak diterapkan secara sistematis dalam pembelajaran di perguruan tinggi, meskipun potensi kerangka ini telah terbukti pada tingkat pendidikan lainnya (Osborne et al., 2016). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada implementasi CER dalam pengajaran penulisan argumen ilmiah untuk mahasiswa semester pertama di universitas.

Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Asri et al, (2023) cenderung berfokus pada penggunaan model argumen ilmiah dalam pembelajaran bahasa di tingkat sekolah menengah. Sementara itu, studi Farawansyah & Suyono (2021) mengeksplorasi efektivitas CER sebagai indikator dalam konteks penulisan argumen ilmiah siswa menengah. Penelitian ini berbeda karena secara spesifik mengeksplorasi penerapan CER dalam konteks penulisan argumen ilmiah di perguruan tinggi, menggunakan pendekatan kualitatif studi kasus untuk mendapatkan wawasan mendalam tentang pengalaman mahasiswa dalam mengadopsi model ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis implementasi CER dalam pembelajaran menulis argumen ilmiah pada mahasiswa tahun pertama, mengidentifikasi tantangan yang dihadapi, serta mengevaluasi dampak pendekatan ini terhadap kualitas penulisan argumen ilmiah mereka. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan pedagogi penulisan ilmiah di perguruan tinggi, terutama dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pada pengembangan kurikulum menulis akademik bagi mahasiswa tahun pertama di perguruan tinggi dirancang secara sistematis untuk membangun keterampilan berpikir kritis dan menulis akademik secara bertahap. Kerangka kerja CER dalam menulis argumen ilmiah, berikut adalah beberapa rekomendasi pengembangan kurikulum seperti berikut.

Pertama, integrasi kerangka kerja CER dalam mata kuliah menulis akademik. Mata kuliah menulis akademik dapat difokuskan pada struktur argumen ilmiah, dengan menekankan tiga komponen CER. Mahasiswa diperkenalkan secara bertahap mulai dari mengidentifikasi argumen, menganalisis teks akademik, hingga menyusun argumen sendiri menggunakan model CER. *Kedua*, pendekatan berbasis proses (*Process-Based Writing Approach*). Kurikulum menulis harus berbasis proses, tidak hanya menekankan pada hasil akhir tetapi juga tahap-tahap berikut: (a) Pra-menulis: Analisis masalah, pemilihan topik, pencarian sumber; (b) Drafting: Menyusun klaim dan memilih bukti; (c) Revisi: Evaluasi kredibilitas sumber dan penguatan penalaran; (d) Editing: Penguatan kohesi dan koherensi dalam teks argumen. *Ketiga*, penguatan literasi informasi dan kredibilitas sumber. Mahasiswa perlu mendapatkan pelatihan tentang cara menemukan, mengevaluasi, dan

menggunakan sumber ilmiah yang kredibel. Modul kurikulum dapat mencakup literasi digital dan keterampilan riset, misalnya penggunaan database akademik seperti Google Scholar, Scopus, atau jurnal nasional terakreditasi.

Keempat, pembelajaran aktif dan berbasis kolaborasi. Mahasiswa didorong untuk berpartisipasi dalam diskusi kelas, *peer review*, dan studi kasus guna memperkuat kemampuan berpikir kritis dan reflektif. Strategi pembelajaran berbasis proyek (PjBL) juga dapat digunakan, misalnya dengan meminta mahasiswa menulis esai berbasis penelitian yang memanfaatkan model CER. *Kelima*, asesmen formatif dan umpan balik berkelanjutan. Instruktur atau pengajar perlu memberikan umpan balik formatif secara berkala untuk membantu mahasiswa mengembangkan argumen yang lebih kuat. Penggunaan rubrik penilaian yang jelas mengacu pada kerangka kerja CER dapat membantu mahasiswa memahami standar penulisan akademik. *Keenam*, integrasi teknologi dalam pengajaran menulis. Penggunaan *Learning Management System* (LMS) seperti Google Classroom atau Moodle dapat membantu mahasiswa mengakses materi, mengunggah tugas, dan mendapatkan umpan balik secara efektif. Teknologi berbasis *AI Writing Assistant* (seperti Grammarly atau Turnitin) dapat digunakan untuk membantu mahasiswa mengasah keterampilan menulis akademiknya.

Pengembangan kurikulum menulis bagi mahasiswa tahun pertama harus berorientasi pada pembangunan keterampilan berpikir kritis, literasi informasi, dan argumentasi ilmiah yang kuat. Dengan menerapkan kerangka kerja CER, pendekatan berbasis proses, dan strategi pembelajaran aktif, mahasiswa dapat lebih siap menghadapi tantangan penulisan akademik di tingkat perguruan tinggi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif. Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara mendalam proses penerapan kerangka kerja CER dalam pembelajaran menulis argumen ilmiah oleh mahasiswa tahun pertama di perguruan tinggi. Penelitian kualitatif memungkinkan eksplorasi fenomena tertentu dalam konteks nyata secara terperinci (Creswell, 2013). Partisipan penelitian adalah mahasiswa bidang sains tahun pertama di salah satu universitas negeri di Provinsi Jambi Indonesia yang mengambil mata kuliah Bahasa Indonesia dengan materi menulis ilmiah. Sebanyak 14 mahasiswa dipilih secara purposive untuk memastikan bahwa mereka memiliki keterlibatan langsung dalam pembelajaran menggunakan model CER. Instrumen utama penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai instrumen kunci (Miles et al., 2014). Untuk mendukung pengumpulan data yang komprehensif, digunakan beberapa instrumen tambahan:

1. Panduan Observasi: Untuk mencatat proses pembelajaran dan interaksi mahasiswa dalam menyusun argumen menggunakan kerangka CER.
2. Dokumen Tertulis: Karya tulis mahasiswa berupa argumen ilmiah dianalisis untuk mengevaluasi kualitas penulisan berdasarkan komponen CER.
3. Catatan Lapangan: Digunakan untuk mendokumentasikan temuan selama proses pengumpulan data.

Pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu: (1) observasi dilakukan selama empat pertemuan pembelajaran menulis argumen ilmiah, dan (2) analisis tulisan argument ilmiah dilakukan terhadap 14 tulisan arumen ilmiah mahasiswa menggunakan rubrik penilaian kerangka kerja CER. Selanjutnya data dianalisis menggunakan metode analisis tematik (Braun, & Clarke, 2006), yang mencakup langkah-langkah berikut: (1) pengodean awal, mengidentifikasi tema-tema yang relevan dari data observasi, wawancara, dan dokumen tertulis, (2) kategorisasi, mengorganisasi data ke dalam kategori berdasarkan komponen CER, dan (3) interpretasi, menganalisis hubungan antara temuan dan tujuan penelitian untuk menarik kesimpulan. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi metode (observasi, wawancara, dan analisis dokumen), member check, dan diskusi dengan pakar dalam bidang penulisan akademik untuk memastikan validitas dan reliabilitas temuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan utama terkait proses penerapan kerangka kerja CER dalam pembelajaran menulis argumen ilmiah pada mahasiswa semester pertama. Proses penerapan ini dirancang secara sistematis dengan tiga tahapan utama: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, dan (3) tahap evaluasi. Berikut adalah deskripsi rinci dari hasil penelitian pada setiap tahap.

Tahap Persiapan

Pada tahap ini, kegiatan utama difokuskan pada pengenalan kerangka CER kepada mahasiswa. Tahap pengenalan kerangka CER, fokus utama adalah memastikan mahasiswa memahami konsep dasar dan tujuan dari model ini dalam penulisan argumen ilmiah. Temuan menunjukkan bahwa beberapa aspek berikut berperan penting:

1. Pengenalan Konsep CER

Instruktur menjelaskan elemen utama CER, yaitu *Claim* (klaim), *Evidence* (bukti), dan *Reasoning* (penalaran), menggunakan contoh sederhana dari berbagai isu sehari-hari, seperti masalah lingkungan atau teknologi. Penjelasan ini bertujuan untuk membangun pemahaman awal mahasiswa terhadap struktur argumen ilmiah.

2. Pemilihan Topik

Mahasiswa diberikan kebebasan untuk memilih topik yang relevan dengan disiplin ilmu mereka. Topik yang sering dipilih meliputi isu lingkungan, teknologi, dan pendidikan. Topik yang dipilih kemudian disesuaikan dengan tingkat kompleksitas agar sesuai dengan kemampuan mahasiswa pemula.

3. Instrumen Pendukung

Instruktur menyiapkan panduan berbentuk *worksheet* atau *template CER* yang dirancang untuk membantu mahasiswa mengidentifikasi dan mengembangkan setiap elemen CER. Pada bagian ini dapat pula mengacu pada *CER Student Graphic Organizer* (Model Teaching, n.d.), panduan ini juga dilengkapi dengan contoh argumen ilmiah yang terstruktur.

Tahap Pelaksanaan

1. Diskusi Kelompok

Mahasiswa dikelompokkan menjadi tim kecil untuk mendiskusikan topik yang mereka pilih. Dalam diskusi ini, mereka diminta untuk (1) menentukan klaim utama (*claim*), (2) mengidentifikasi bukti yang relevan (*evidence*), dan (3) menyusun alasan logis yang menghubungkan bukti dengan klaim (*reasoning*).

2. Penyusunan Draft Argumen

Mahasiswa diminta menyusun draft argumen ilmiah berdasarkan kerangka CER. Analisis menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan awal dalam memilih bukti yang relevan dan menghubungkannya dengan klaim mereka.

3. Pembimbingan Individu

Instruktur memberikan umpan balik individu terhadap draft mahasiswa, terutama pada kekurangan dalam elemen *evidence* dan *reasoning*. Temuan menunjukkan bahwa intervensi ini membantu mahasiswa memahami hubungan antara data dan klaim.

4. Presentasi dan Diskusi

Mahasiswa mempresentasikan argumen mereka di depan kelas. Selama sesi ini, mahasiswa lain memberikan kritik dan saran terhadap elemen CER yang digunakan, seperti kekuatan klaim, keakuratan bukti, dan logika penalaran.

5. Penyempurnaan Argumen

Setelah mendapatkan umpan balik, mahasiswa memperbaiki tulisan mereka. Temuan menunjukkan bahwa proses revisi ini mendorong peningkatan kualitas argumen, terutama dalam penggunaan bukti yang lebih spesifik dan penalaran yang lebih logis.

Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi, kualitas tulisan argumen mahasiswa dinilai berdasarkan rubrik CER dengan indikator berikut:

Tabel 1. Rubrik CER

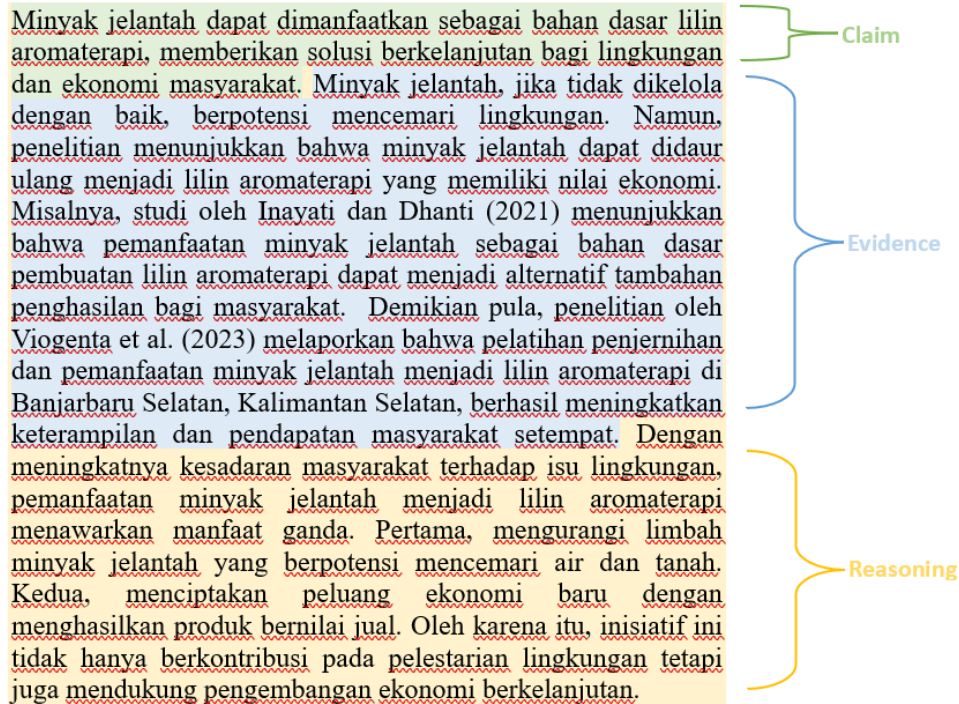
Struktur CER	Indikator
Kejelasan Klaim	Apakah klaim yang diajukan spesifik dan terfokus?
Kecukupan Bukti	Apakah bukti yang diberikan relevan, cukup, dan kredibel?
Kekuatan Penalaran	Apakah hubungan antara bukti dan klaim dijelaskan secara logis?

Analisis menunjukkan bahwa penggunaan CER secara signifikan meningkatkan keterampilan dan pemahaman mahasiswa dalam menyusun argumen ilmiah. Kesulitan yang dihadapi mahasiswa, yaitu meskipun ada peningkatan, beberapa mahasiswa masih kesulitan dalam (a) memilih bukti yang spesifik dan kredibel, (b) menghubungkan bukti dengan klaim secara mendalam, dan (c) menggunakan teori ilmiah sebagai dasar penalaran. Tulisan mahasiswa pada akhir pembelajaran menunjukkan struktur yang lebih jelas, argumen yang lebih logis, dan penggunaan bukti yang lebih relevan dibandingkan tulisan awal. Di bawah ini merupakan teks argument ilmiah yang telah dirancang oleh mahasiswa.

The diagram shows a text excerpt with three brackets on the right side, each pointing to a specific part of the text:

- Claim:** Points to the first sentence: "Pengolahan minyak jelantah menjadi produk bernilai jual tinggi adalah solusi efektif untuk mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat." (The processing of waste oil into high-value products is an effective solution to reduce environmental pollution while also increasing the community's economy.)
- Evidence:** Points to the middle section: "Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH), satu liter minyak jelantah yang dibuang sembarangan dapat mencemari air bersih, yang berpotensi merusak ekosistem air dan tanah (DLH, 2024). Penelitian oleh Purba et al. (2020) menunjukkan bahwa minyak jelantah dapat diolah menjadi biodiesel dengan kualitas yang memenuhi standar internasional, yang juga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan. Sebuah laporan dari website Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Jika minyak jelantah ini dikelola dengan baik dapat memenuhi 32% kebutuhan biodiesel nasional (ESDM, 2021). Studi lainnya oleh Wahyuni dan Santoso (2019) menyoroti bahwa masyarakat yang dilibatkan dalam usaha pengolahan minyak jelantah menjadi produk bernilai jual seperti sabun, lilin, atau biodiesel mengalami peningkatan pendapatan hingga 30% dibandingkan sebelumnya." (Based on data from the Environmental Agency (DLH), one liter of waste oil dumped carelessly can pollute clean water, which has the potential to damage the water and soil ecosystem (DLH, 2024). Research by Purba et al. (2020) shows that waste oil can be processed into biodiesel with quality that meets international standards, which can also be used as an environmentally friendly alternative fuel. A report from the Ministry of Energy and Mineral Resources website states that if waste oil is managed properly, it can meet 32% of the national biodiesel needs (ESDM, 2021). Other studies by Wahyuni and Santoso (2019) highlight that communities involved in the waste oil processing business, such as soap, candles, or biodiesel, experience a 30% increase in income compared to before.)
- Reasoning:** Points to the final section: "Pengolahan minyak jelantah sebagai produk bernilai jual tinggi memberikan manfaat ganda. Dari sisi lingkungan, proses ini membantu mengurangi limbah minyak jelantah yang berbahaya bagi ekosistem air dan tanah. Bukti empiris menunjukkan bahwa pencemaran yang disebabkan oleh minyak jelantah dapat ditekan secara signifikan melalui pengelolaan yang tepat. Selain itu, pengolahan minyak jelantah membuka peluang ekonomi yang berkelanjutan, baik melalui produksi biodiesel sebagai bahan bakar alternatif maupun melalui produk rumah tangga seperti sabun dan lilin. Dukungan dari pemerintah, swasta, dan masyarakat menjadi elemen penting untuk memastikan pengelolaan ini dapat diterapkan secara luas. Dengan pendekatan kolaboratif ini, minyak jelantah yang sebelumnya hanya dianggap sebagai limbah dapat diubah menjadi sumber daya yang berharga dan memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan serta kesejahteraan masyarakat." (The processing of waste oil as a high-value product provides double benefits. From an environmental perspective, this process helps reduce hazardous waste oil that is harmful to the water and soil ecosystem. Empirical evidence shows that pollution caused by waste oil can be significantly reduced through proper management. In addition, waste oil processing opens up sustainable economic opportunities, both through the production of biodiesel as an alternative fuel or through household products like soap and candles. Support from the government, private sector, and community becomes an important element to ensure that this management can be widely implemented. With this collaborative approach, waste oil, which was previously only considered as waste, can be transformed into a valuable resource and provide long-term benefits for the environment and the community's well-being.)

Gambar 1 Kutipan teks argumen ilmiah NJ/MHS1



Gambar 1 Kutipan teks argumen ilmiah NRE/MHS2

Dalam pembelajaran penulisan argumen ilmiah dengan menggunakan kerangka CER, argumen yang disusun di atas dapat dianalisis berdasarkan tahapan penerapannya. Berikut adalah analisis proses pembelajaran dengan indikator keberhasilan untuk setiap elemen CER:

Claim

Proses pembelajaran, mahasiswa diarahkan untuk membuat pernyataan utama atau klaim yang spesifik, terukur, dan dapat didukung oleh bukti. Dalam konteks ini, klaim yang disusun adalah bahwa pengolahan minyak jelantah menjadi produk bernilai jual tinggi merupakan solusi efektif untuk mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat. Klaim telah memenuhi kriteria argumen ilmiah: jelas, terfokus, dan relevan dengan isu yang diangkat yaitu tentang limbah minyak jelantah. Mahasiswa berhasil menyusun klaim yang memberikan pandangan spesifik tentang masalah lingkungan dan ekonomi. Keberhasilan ini menunjukkan pemahaman mahasiswa terhadap fungsi klaim sebagai dasar argumen yang akan didukung oleh bukti dan penalaran. Indikator keberhasilan berdasarkan klaim menyatakan solusi spesifik (pengolahan minyak jelantah) dan klaim menunjukkan keterkaitan antara isu (pencemaran lingkungan) dan manfaat sosial-ekonomi.

Evidence

Proses pembelajaran, mahasiswa diminta untuk mengumpulkan bukti ilmiah yang relevan dari sumber terpercaya, seperti penelitian, data statistik, website resmi Lembaga atau laporan pemerintah, untuk mendukung klaim mereka. Dalam argumen teks 1, bukti yang diajukan meliputi: (1) dampak pencemaran minyak jelantah berdasarkan data KLHK, (2) potensi biodiesel dari minyak jelantah yang memenuhi standar internasional, (3) potensi ekonomi minyak jelantah mencapai Rp 20 triliun per tahun, dan (4) peningkatan pendapatan masyarakat melalui usaha pengolahan minyak jelantah. Berdasarkan bukti yang diajukan mahasiswa berhasil mengintegrasikan berbagai jenis bukti yang relevan, seperti data kuantitatif, laporan pemerintah, dan penelitian terdahulu. Bukti yang digunakan mencakup berbagai perspektif seperti lingkungan, ekonomi, dan sosial, yang memperkuat klaim secara menyeluruh. Mahasiswa menunjukkan kemampuan mencari sumber akademik berkualitas dan menggunakannya secara tepat. Indikator

keberhasilan dapat ditinjau dari (1) bukti berasal dari sumber terpercaya, seperti jurnal ilmiah dan data pemerintah, (2) bukti beragam dan mendukung klaim dari berbagai aspek (lingkungan dan ekonomi), dan (3) tidak ada bukti yang bersifat asumsi atau tidak relevan.

Reasoning

Proses pembelajaran, mahasiswa diajarkan untuk menghubungkan bukti dengan klaim menggunakan penalaran logis. Dalam argumen di atas, reasoning mengaitkan bukti dampak pencemaran dengan perlunya solusi (pengolahan minyak jelantah) serta manfaat sosial-ekonomi yang ditimbulkan. Pada proses pembelajaran mahasiswa membuat reasoning menghubungkan klaim dan bukti dengan sangat baik. Bukti-bukti yang dikemukakan dijelaskan dalam konteks yang relevan sehingga pembaca dapat memahami hubungan antara pengolahan minyak jelantah dan manfaat yang ditawarkan. Selanjutnya, mahasiswa berhasil mengintegrasikan perspektif lingkungan dan ekonomi melalui analisis logis yang mendalam. Proses ini mencerminkan pemahaman mahasiswa tentang cara mengartikulasikan hubungan antara bukti dan klaim secara eksplisit. Sebagai indikator keberhasilan dapat ditinjau dari reasoning menjawab “bagaimana” dan “mengapa” klaim dapat didukung oleh bukti. Penjelasan logis diberikan untuk menghubungkan bukti lingkungan (pencemaran) dan bukti ekonomi (pendapatan masyarakat) dengan klaim utama. Tidak ada kesalahan logis atau asumsi yang tidak didukung bukti.

Evaluasi Proses Pembelajaran Menulis Argumen Ilmiah dengan Kerangka Kerja CER

Kerangka CER dalam pembelajaran menulis argumen ilmiah membantu mahasiswa memahami struktur dasar dalam penyusunan argumen yang kuat dan berbasis bukti. Mobley (2023); Platt (2020) menggunakan kerangka kerja CER dalam penelitiannya yang mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan kerangka kerja CER secara signifikan memengaruhi peningkatan frekuensi penulisan argumen yang terstruktur dalam sains dan bidang studi lainnya, sekaligus menjaga kepercayaan diri mahasiswa dalam menulis. Evaluasi terhadap penerapan model ini menunjukkan beberapa aspek kekuatan yang signifikan, yang dapat menjadi indikator keberhasilan pembelajaran.

Pertama, Mahasiswa mampu menyusun klaim yang spesifik dan berbasis masalah nyata. Klaim yang baik dalam penulisan argumen ilmiah harus memiliki fokus yang jelas dan relevan dengan permasalahan yang diangkat. Dalam proses pembelajaran CER, mahasiswa diajarkan untuk merumuskan klaim yang tidak hanya berupa opini, tetapi juga memiliki dasar yang dapat diverifikasi secara ilmiah. Dari hasil evaluasi, mahasiswa menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi permasalahan nyata, misalnya dalam kasus ini, pencemaran lingkungan akibat minyak jelantah dan peluang ekonomi dari pengolahannya. Selanjutnya, menyusun klaim yang tidak bersifat umum atau terlalu luas, tetapi cukup spesifik sehingga dapat diuji dengan bukti yang relevan. Kemudian, mengaitkan klaim dengan konteks ilmiah dan sosial yang dapat diterima oleh pembaca akademik. Kemampuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memahami pentingnya membangun argumen berdasarkan isu yang konkret dan dapat dikaji secara akademik, bukan sekadar opini subjektif tanpa dasar.

Kedua, bukti pendukung yang digunakan beragam, relevan, dan berasal dari sumber terpercaya. Dalam pembelajaran argumen ilmiah berbasis CER, *evidence* (bukti) memainkan peran utama dalam memperkuat klaim. Evaluasi menunjukkan bahwa mahasiswa telah berhasil menggunakan berbagai jenis bukti, termasuk data kuantitatif, hasil penelitian sebelumnya, laporan resmi dari lembaga terkait, serta studi kasus yang relevan. Selanjutnya, menghindari penggunaan bukti yang bersifat asumsi atau anekdotal, yang dapat melemahkan kredibilitas argumen. Kemudian, mengutip sumber dari jurnal akademik, laporan pemerintah, atau penelitian ilmiah yang memiliki reputasi baik dan dapat diverifikasi kebenarannya. Keberagaman bukti ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah mengembangkan keterampilan literasi akademik yang baik dalam mencari, menyeleksi, dan menggunakan sumber yang dapat mendukung klaim mereka secara kuat. Selain

itu, mereka juga mampu menyusun bukti dengan cara yang sistematis sehingga mendukung argumen secara menyeluruh.

Ketiga, penalaran menghubungkan klaim dan bukti dengan logika yang jelas dan mudah dipahami. Komponen reasoning dalam kerangka CER berfungsi untuk menjelaskan bagaimana bukti yang dikemukakan mendukung klaim. Evaluasi menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengembangkan reasoning yang kuat dengan cara menghubungkan bukti dengan klaim menggunakan analisis logis, bukan sekadar menyajikan data tanpa konteks. Selanjutnya, menggunakan prinsip-prinsip ilmiah yang relevan untuk menjelaskan mengapa bukti yang disajikan dapat mendukung klaim yang dibuat. Kemudian, menghindari kesalahan logis seperti bias konfirmasi (hanya memilih bukti yang mendukung klaim tanpa mempertimbangkan perspektif lain) atau *generalization fallacy* (menggeneralisasi bukti tanpa mempertimbangkan variabel lain). Keberhasilan dalam mengembangkan reasoning yang kuat menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya mampu mengumpulkan informasi, tetapi juga dapat menggunakannya untuk membangun argumen yang koheren dan sistematis. Hal ini menjadi indikator bahwa mereka telah memahami hubungan antara klaim, bukti, dan cara penalarannya dalam konteks akademik.

Rekomendasi Penguatan Pembelajaran Menulis Argumen dengan Kerangka Kerja CER

Agar penerapan kerangka CER dalam pembelajaran menulis argumen ilmiah semakin optimal, diperlukan strategi penguatan yang dapat membantu mahasiswa memahami dan menerapkan konsep ini secara lebih efektif. Mahasiswa semester pertama pada perguruan tinggi memiliki kesulitan tersendiri dalam menulis argumen ilmiah. Berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Diskusi interaktif, diskusi kelompok ini merupakan strategi yang efektif untuk membantu mahasiswa memahami dan membandingkan struktur argumen berdasarkan kerangka CER. Dalam sesi diskusi ini, mahasiswa dapat menganalisis berbagai argumen dari artikel ilmiah, opini akademik, atau kasus nyata dengan menggunakan pendekatan CER. Tidak hanya itu, menurut KNIGHT-BARDSLEY & McNEILL (2016) mahasiswa juga dapat membandingkan kekuatan dan kelemahan klaim, bukti, dan reasoning yang digunakan dalam berbagai teks. Kemudian mahasiswa menerapkan pemikiran kritis dengan memberikan tanggapan dan evaluasi terhadap argumen yang disajikan oleh teman sekelompok. Melalui diskusi interaktif, mahasiswa akan lebih aktif dalam mengeksplorasi konsep argumen ilmiah serta mengembangkan kemampuan refleksi dan evaluasi terhadap tulisan mereka sendiri maupun tulisan orang lain.

Selain diskusi kelompok, mahasiswa juga perlu diberikan latihan mandiri untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam menulis argumen ilmiah. Chen et al. (2016) merekomendasikan beberapa bentuk latihan meliputi menganalisis teks akademik dari artikel jurnal dengan mengidentifikasi komponen argument ilmiah dalam tulisan tersebut. Melakukan perbaikan terhadap argumen yang lemah dengan menambahkan bukti yang lebih kuat atau memperjelas reasoning. Menulis ulang sebuah argumen dengan struktur CER yang lebih sistematis dan berbasis pada data ilmiah. Latihan ini akan membantu mahasiswa menginternalisasi konsep CER secara lebih mendalam serta meningkatkan kemampuan mereka dalam menyusun argumen yang terstruktur dan berbobot.

Salah satu tantangan utama dalam menulis argumen ilmiah adalah mencari dan memilih sumber yang kredibel. Marttunen et al. (2021) dalam penelitiannya mengungkapkan prestasi akademik secara umum memiliki pengaruh signifikan dalam memprediksi kemampuan siswa dalam mengevaluasi kredibilitas serta menganalisis argumen. Temuan penelitian Marttunen mengindikasikan perlunya memberikan perhatian lebih pada tugas-tugas yang menuntut interpretasi dan analisis informasi daring. Oleh karena itu, mahasiswa perlu dibekali dengan keterampilan dalam menggunakan database akademik seperti Google Scholar, Scopus, Web of Science, atau Sinta untuk mencari referensi ilmiah yang relevan. Menilai kualitas dan kredibilitas sumber berdasarkan faktor seperti reputasi penulis, jurnal tempat artikel diterbitkan, serta metode penelitian yang digunakan. Menghindari penggunaan sumber yang tidak terpercaya atau bias,

seperti blog pribadi atau opini yang tidak berbasis pada data ilmiah. Dengan bimbingan yang tepat, mahasiswa akan lebih terampil dalam mengidentifikasi dan menggunakan bukti yang kuat untuk mendukung klaim mereka dalam argumen ilmiah.

Umpan balik yang diberikan secara spesifik dan personal dapat membantu mahasiswa memperbaiki kualitas argumen mereka berdasarkan kerangka CER. Beberapa bentuk umpan balik yang efektif meliputi: Identifikasi kekuatan dan kelemahan dalam klaim, bukti, dan reasoning yang digunakan mahasiswa. Saran perbaikan konkret, misalnya dengan merekomendasikan sumber tambahan atau memperjelas hubungan antara klaim dan bukti. Tindak lanjut berupa sesi konsultasi atau revisi tulisan untuk memastikan bahwa mahasiswa telah memahami dan menerapkan saran yang diberikan. Seperti yang diungkapkan Mikeska & Howell (2020) dengan memberikan umpan balik yang sistematis dan terarah, mahasiswa dapat lebih cepat memahami kesalahan yang mereka buat serta meningkatkan kualitas argumen ilmiah yang mereka tulis.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan kerangka CER dalam pembelajaran menulis argumen ilmiah bagi mahasiswa tahun pertama memberikan dampak positif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan argumentatif mereka. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa mahasiswa mampu menyusun klaim yang lebih spesifik dan berbasis pada masalah nyata, menggunakan bukti yang lebih relevan dan berasal dari sumber terpercaya, serta menghubungkan klaim dan bukti dengan penalaran yang logis dan sistematis. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa kendala yang dihadapi mahasiswa dalam proses pembelajaran CER, seperti kesulitan dalam menemukan dan menilai kredibilitas sumber, serta kurangnya kejelasan dalam menghubungkan bukti dengan klaim secara eksplisit. Oleh karena itu, diperlukan strategi penguatan pembelajaran, seperti diskusi interaktif, latihan mandiri, bimbingan dalam mencari sumber terpercaya, dan feedback individual untuk memastikan mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan menulis argumen ilmiah yang lebih baik. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kerangka CER merupakan pendekatan yang efektif dalam membantu mahasiswa memahami struktur argumen ilmiah dan meningkatkan kualitas tulisan akademik mereka. Dengan penerapan yang sistematis dan dukungan pedagogis yang memadai, kerangka CER dapat menjadi salah satu strategi utama dalam pengajaran penulisan akademik di tingkat pendidikan tinggi.

Daftar Rujukan

- Asri, G. A. W., Wibowo, I. S., & Priyanto, P. (2023). Efektivitas Pembelajaran Teks Eksposisi Berbasis Pola Argumen Toulmin untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa. *Jurnal Sinestesia*, 13(2), 824–831.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Chen, Y. C., Benus, M. J., & Hernandez, J. (2019). Managing uncertainty in scientific argumentation. *Science Education*, 103(5), 1235–1276. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21527>
- Chen, Y. C., Park, S., & Hand, B. (2016). Examining the use of talk and writing for students' development of scientific conceptual knowledge through constructing and critiquing arguments. *Cognition and Instruction*, 34(2), 100–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/07370008.2016.1145120>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Farawansyah, K. I., & Suyono, S. (2021). Pengembangan Lembar Penugasan Terstruktur pada Materi Laju Reaksi untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 142–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2315>
- KNIGHT-BARDSLEY, A., & McNEILL, K. L. (2016). Teachers' pedagogical design capacity for

- scientific argumentation. *Science Education*, 100(4), 645–672.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21222>
- Marttunen, M., Salminen, T., & Utriainen, J. (2021). Student evaluations of the credibility and argumentation of online sources. *The Journal of Educational Research*, 114(3), 294–305.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1929052>
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. S. (2011). *Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing*. Pearson.
- Mikeska, J. N., & Howell, H. (2020). Simulations as practice-based spaces to support elementary teachers in learning how to facilitate argumentation-focused science discussions. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(9), 1356–1399.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.21659>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Sage Publications.
- Mobley, T. E. (2023). *Science talk and CER writing*. Montana State University - Bozeman, College of Letters & Science.
- Model Teaching, (n.d.). *CER student graphic organizer*. Model Teaching. Accessed on October 04, 2024
<https://www.modelteaching.com/education-resource-item/listing/cer-student-graphic-organizer>
- Osborne, J. F., Henderson, J. B., MacPherson, A., Szu, E., Wild, A., & Yao, S.-Y. (. (2016). The development and validation of a learning progression for argumentation in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(6), 821–846.
<https://doi.org/doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01414>
- Platt, M. L. (2020). *Impact of claim, evidence, reasoning instruction in the English classroom on argumentative writing in science and across the curriculum*. Montana State University - Bozeman, College of Letters & Science.
- Priyanto, P., Wiryotinoyo, M., & Harjono, H. S. (2021). Pola Argumentasi dalam Karya Ilmiah Mahasiswa. *Pena: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 11(2), 16–24.
- Samosa, R. C. (2021). EFFECTIVENESS OF CLAIM, EVIDENCE AND REASONING AS AN INNOVATION TO DEVELOP STUDENTS'SCIENTIFIC ARGUMENTATIVE WRITING SKILLS. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 9(135–150).
<https://doi.org/https://doi.org/10.17605/OSF.IO/2PBWU>
- Shemwell, J. T., Gwarjanski, K. R., Capps, D. K., Avargil, S., & Meyer, J. L. (2015). Supporting teachers to attend to generalisation in science classroom argumentation. *International Journal of Science Education*, 37(4), 599–628.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09500693.2014.1000428>
- Sinatra, G. M., & Lombardi, D. (2020). Evaluating sources of scientific evidence and claims in the post-truth era may require reappraising plausibility judgments. *Educational Psychologist*, 55(3), 120–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1730181>
- Songsil, W., Pongsophon, P., Boonsoong, B., & Clarke, A. (2019). Developing scientific argumentation strategies using revised argument-driven inquiry (rADI) in science classrooms in Thailand. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1–22.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41029-019-0035-x>
- Zhu, M., Liu, O. L., & Lee, H. S. (2020). The effect of automated feedback on revision behavior and learning gains in formative assessment of scientific argument writing. *Computers & Education*, 143(103668). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103668>