

Identifikasi Kemampuan Siswa SMP dalam Berargumentasi Melalui Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*

Firdatul Hasanah¹, Pramudya Dwi Aristya Putra^{2*}, dan Rusdianto³

^{1, 2*,3} Pendidikan IPA, Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: pramudya.fkip@unej.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam berargumentasi dan menyajikan data untuk menunjang argumentasi yang dilihat dari kesesuaian jawaban dengan materi zat *additive* dan *addictive*. Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan dengan partisipan 12 orang siswa di salah satu SMP di kabupaten Bondowoso. Data diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi berupa video dan rekaman suara. Hasil penelitian menunjukkan dari tiga indikator kemampuan berargumentasi yaitu *claim*, *evidence*, dan *reasoning*, siswa paling lemah dalam memberikan *reasoning*. Siswa juga belum sepenuhnya mampu menyesuaikan jawaban dengan materi yang dipelajari. Jawaban yang diberikan hanya berdasarkan asumsi pribadi tanpa disertai teori pendukung yang berkaitan dengan materi. Simpulan dari penelitian ini bahwa kemampuan siswa dalam berargumentasi masih tergolong rendah. Oleh sebab itu, dalam pelaksanaan pembelajaran STEM ketika melatih argumentasi kepada siswa perlu dipastikan bahwa ketika siswa menalar secara ilmiah disesuaikan dengan klaim, dan pengumpulan bukti.

Kata kunci: Kemampuan berargumentasi, Reasoning, STEM

Abstract

This study aims to identify students' ability to argue and to presenting data to support arguments about the addictive and additive material. This research uses qualitative research with a case study approach. This research was conducted in 2 meetings with 12 participants of class VIII SMP Negeri 1 Bondowoso. Data obtained from observations, interviews, and documentation in the form of videos and voice recordings. The results showed that of the three indicators of argumentation skills, namely claim, evidence, and reasoning, students were the weakest in giving reasoning. Students are also not fully able to adjust the answers to the material being studied. The answers given are only based on personal assumptions without any supporting theory related to the material. The conclusion is the students' ability in argumentation is at a low level. Therefore, in implementing of STEM education, the argumentation of students was necessary to adjust between claim, evidence, and reasoning.

Keywords: Argumentation skills, Reasoning, STEM

Article History: Received: 7 Maret 2022
Accepted: 23 April 2022

Revised: 22 April 2022
Published: 30 April 2022

How to cite: Hasanah, F., Putra, P., & Rusdianto. (2021). *Identifikasi Kemampuan Siswa SMP dalam Berargumentasi Melalui Pendekatan Pembelajaran Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)*, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika, 3 (1). pp. 1-9.

Copyright © April 2022, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting untuk menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas baik dalam aspek pengetahuan maupun keterampilan. Pendidikan abad ke-21 menuntut siswa untuk menerapkan kemampuan berpikir kritis (*Critical Thinking*), komunikasi (*Communication*), kolaborasi (*Collaboration*) dan berpikir kreatif (*Creativity*) pada setiap pembelajaran (Sugiyarti & Arif, 2018). Berfikir kritis juga merupakan kemampuan yang erat dieksplorasi pada pembelajaran IPA (Putra, et al., 2021). Oleh karena itu, pendidik baik di sekolah formal maupun non formal harus membiasakan siswa menerapkan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*) dalam setiap proses pembelajaran.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah upaya sistematis untuk menciptakan, membangun, dan mengorganisasikan pengetahuan tentang gejala alam (Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, 2020). IPA tidak hanya tentang penguasaan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Diterapkannya pembelajaran IPA diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, bersikap ilmiah dan dapat mengkomunikasikannya sebagai aspek kecakapan hidup (Putri, 2017). Salah satu kemampuan yang tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran IPA adalah kemampuan berargumentasi. Kemampuan berargumentasi adalah kemampuan siswa untuk mengungkap kembali materi yang telah diajarkan dengan disertai bukti atau ide hingga dapat menarik sebuah kesimpulan (Pendidikan et al., 2017). Argumentasi memiliki peranan membangun pengetahuan siswa berdasarkan keyakinan dan alasan yang mereka miliki untuk memperkuat pemahaman siswa dengan menghubungkan konsep IPA dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari (Retno Fatmawati & Ramli, 2018).

Pada kenyataannya, siswa masih mengalami kesulitan dalam berargumentasi. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di salah satu SMP negeri di kabupaten Bondowoso, siswa mengalami kesulitan dalam berargumentasi karena tidak terbiasa berdiskusi dan presentasi apalagi setelah pembelajaran dilaksanakan secara daring. Argumentasi yang diberikan siswa juga masih tergolong rendah. Kualitas argumentasi ini tergantung pemahaman materi yang siswa miliki. Semakin banyak materi yang dipahami, semakin berkualitas argumen yang diberikan. Noer et al. (2020) juga mengungkapkan kualitas argumentasi siswa masih tergolong rendah yaitu pada level 2-3. Rendahnya kemampuan siswa dalam berargumentasi disebabkan oleh pembelajaran yang diterapkan kurang memberi pengalaman pada siswa dan hanya berbasis pada hafalan. Siswa kurang difasilitasi untuk mengungkapkan ide dan pendapatnya baik secara lisan maupun tulisan karena pembelajaran masih cenderung terpusat pada guru sedangkan siswa hanya diam mendengarkan penjelasan dari guru. Oleh karena itu, perlu adanya pembaharuan dalam proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa. Salah satu bentuk kegiatan pembelajaran yang melibatkan kegiatan proses argumentasi adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) (NGSS Leads, 2013).

Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pertama kali dikenalkan pada tahun 1990 oleh NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat. Dalam konteks Indonesia STEM merujuk pada empat disiplin ilmu yaitu, sains, teknologi, teknik dan matematika (Fathoni et al., 2020). Dengan mengintegrasikan keempat disiplin ilmu dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan serta keterampilan kolaborasi, berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah sehingga akan berdampak pada peningkatan kemampuan berargumentasi siswa. Pembelajaran STEM melaksanakan kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada siswa agar siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar mengajar dan melatih siswa untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dalam melakukan kegiatan pembelajaran (Bahrum et al., 2017). Dengan banyaknya kelebihan pembelajaran ini, banyak peneliti melakukan penelitian pengembangan pada materi IPA dengan menggunakan pembelajaran STEM (Ainun, et al., 2021). Dengan demikian pemahaman konsep siswa dapat meningkat sehingga siswa dapat mengkonstruksi argumen yang berkualitas. Penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam berargumentasi dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM. Pendekatan kualitatif pada siswa merupakan dasar dari penelitian ini sehingga berbeda dari penelitian sebelumnya yang banyak dilakukan dengan menggunakan penelitian argumentasi ini secara kuantitatif

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka telah dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi

kemampuan siswa dalam berargumentasi dengan pokok pembahasan zat aditif dan zat adiktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam berargumentasi dan mengetahui kemampuan siswa dalam menyajikan data untuk menunjang argumentasi.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP di kabupaten Bondowoso pada tahun ajaran 2021/2022 semester ganjil berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu yaitu sekolah tersebut merupakan sekolah terbaik berdasarkan perolehan hasil Ujian Nasional pada tahun 2019 dan telah melakukan pembelajaran secara *offline*. Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap. Tahap persiapan, peneliti melakukan observasi untuk menentukan partisipan dan penyusunan instrumen. Pada tahap pelaksanaan, penelitian menerapkan pembelajaran STEM dalam 2 kali pertemuan. Kemudian melakukan observasi dan wawancara pada 12 partisipan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam berargumentasi. Selanjutnya, hasil observasi dan wawancara dianalisis lalu ditarik kesimpulan. Partisipan dalam penelitian ini ditentukan dengan teknik *purposive sampling area*, yaitu teknik penentuan partisipan dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria tertentu yang bisa memberikan informasi berharga kepada peneliti. Partisipan dalam penelitian ini diambil dari siswa kelas VIII di salah satu SMP negeri di kabupaten Bondowoso sebanyak 12 siswa dengan kriteria rasio jumlah antara perempuan dan laki-laki seimbang, nilai rata-rata siswa melebihi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada materi sebelumnya (tuntas), dan telah melakukan vaksinasi minimal satu kali.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk menjaga tingkat keakurasian data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: lembar observasi pembelajaran dan panduan wawancara. Observasi dilakukan dengan mendatangi sekolah pada awal penelitian dan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pada awal penelitian, observasi dilakukan dengan mewawancarai guru IPA terkait proses pembelajaran yang diterapkan dan mengumpulkan data-data seperti nilai pada mata pelajaran IPA untuk mendapatkan partisipan yang sesuai dengan kriteria. Sedangkan saat pembelajaran, observasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam berargumentasi. Wawancara dilakukan kepada 12 partisipan untuk mengkonfirmasi kemampuan setiap siswa dalam berargumentasi setelah menyelesaikan pembelajaran dengan pendekatan STEM. Dokumentasi bertujuan mendapatkan informasi mengenai aktivitas siswa saat pembelajaran dalam bentuk video dan rekaman suara serta foto selama penelitian untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas mengenai penelitian yang dilakukannya.

Analisis data pada penelitian ini terdiri atas tiga proses kegiatan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Adapun langkah-langkah dalam menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Reduksi data

Reduksi data digunakan untuk membuang data yang tidak diperlukan. Pada tahap reduksi data, peneliti menuangkan hasil diskusi kelompok dan wawancara secara tertulis dengan cara memutar hasil rekaman video dan suara, kemudian mentranskrip hasil diskusi kelompok dan wawancara.

2. Penyajian data

Penyajian data bertujuan agar data yang telah direduksi terorganisasikan dan tersusun dalam pola hubungan sehingga akan semakin mudah dipahami. Pada penelitian ini, data yang telah direduksi akan digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam berargumentasi berdasarkan *theory-driven code* yang telah dikembangkan pada Table 1. Selanjutnya, kemampuan siswa dalam berargumentasi akan dikategorikan berdasarkan level komponen argumentasi McNeill dan Krajcik (2011), kemudian, data akan diperiksa apakah sesuai dengan konsep materi zat aditif dan zat adiktif atau tidak untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami materi tersebut setelah melakukan pembelajaran STEM.

Tabel 1. *Theory-driven code* kemampuan berargumentasi

| Kode | Pengertian | Level |
|------------------|---|------------------|
| <i>Claim</i> | Suatu gagasan, hipotesis, kesimpulan, atau pendapat terhadap suatu kejadian atau fenomena | Tinggi |
| | | Rendah |
| <i>Evidence</i> | Bukti yang digunakan untuk mendukung <i>claim</i> | Tinggi Rendah |
| <i>Reasoning</i> | Alasan yang digunakan untuk menghubungkan <i>claim</i> dan <i>evidence</i> | Tinggi |
| | | Rendah |

3. Menarik kesimpulan

Penarikan kesimpulan didasarkan pada teori pengembangan proses argumentasi siswa yaitu *fixed orientation to the claim*, artinya siswa belum mampu memberikan alasan yang menghubungkan *claim* dan *evidence* dan *open orientation to the claim*, yaitu siswa mampu memberikan alasan yang menghubungkan *claim* dan *evidence*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Setelah dilakukan penelitian, hasil diskusi dan wawancara siswa disajikan berdasarkan *theory-driven code* dengan contoh hasil dapat diamati pada Tabel 2. Dari teori ini kode yang digunakan adalah tiga kategori adalah *Claim*, *Evidence*, dan *Reasoning* dengan level yang digunakan adalah tinggi, rendah, dan tinggi. Contoh kutipan hasil data yang didapatkan dipilih yang paling menggambarkan level tersebut.

Tabel 2. Contoh data hasil observasi dan wawancara

| Kode | Pengertian | Level | Contoh |
|------------------|---|--------|--|
| <i>Claim</i> | Suatu gagasan, hipotesis, kesimpulan, atau pendapat terhadap suatu kejadian atau fenomena | Tinggi | "Kunyit ada yang berubah menjadi warna kuning kunyit ada yang berubah menjadi kemerah-merahan". |
| | | Rendah | "Terjadi perubahan warna pada tisunya" |
| <i>Evidence</i> | Bukti yang digunakan untuk mendukung <i>claim</i> | Tinggi | "warna kunyit pada bleng berubah dari warna kuning menjadi merah kecoklatan. Pada mie dan bakso tidak berubah sama sekali tetap warna kuning" |
| | | Rendah | - |
| <i>Reasoning</i> | Alasan yang digunakan untuk menghubungkan <i>claim</i> dan <i>evidence</i> | Tinggi | "Pada kunyit mengandung senyawa kurkumin, senyawa kurkumin mengubah [asam borat] menjadi [senyawa <i>boron cyano kurkumin kompleks</i>], jadi kalau [sampel makanan] berubah warna berarti mengandung boraks" |
| | | Rendah | Karena bleng mengandung boraks |

Selanjutnya, kemampuan siswa dalam berargumentasi selama proses diskusi untuk menjawab pertanyaan dikategorikan berdasarkan level komponen argumentasi McNeill dan Krajcik (2011) dengan hasil yang diperlihatkan pada Tabel 3. Mayoritas data menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada katogori baik sekali.

Identifikasi Kemampuan Siswa...

Tabel 3. Kemampuan siswa dalam berargumentasi

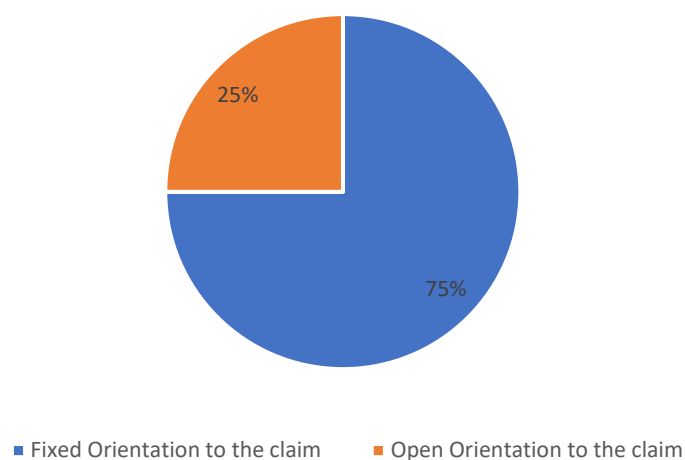
| Kelompok | Komponen | 0 | 1 | 2 | 3 |
|----------|-----------|-------|-----------------|------|-------------|
| | | Buruk | Perlu Perbaikan | Baik | Baik Sekali |
| 1 | Claim | | | | √ |
| | Evidence | | | | √ |
| | Reasoning | | | √ | |
| 2 | Claim | | | | √ |
| | Evidence | | | | √ |
| | Reasoning | | | √ | |
| 3 | Claim | | | | √ |
| | Evidence | | | | √ |
| | Reasoning | | | | √ |
| 4 | Claim | | | | √ |
| | Evidence | | | | √ |
| | Reasoning | | √ | | |

Selanjutnya dilakukan identifikasi untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyajikan data untuk menunjang argumentasi. Identifikasi ini dilakukan dengan menyesuaikan jawaban hasil diskusi siswa dengan konsep materi zat aditif dan zat adiktif dengan hasil pada table 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kesesuaian jawaban dengan materi

| Kelompok | Indikator | Kesesuaian Konsep Zat Aditif dan Zat Adiktif | |
|----------|-----------|--|---------|
| | | Positif | Negatif |
| 1 | Claim | | √ |
| | Evidence | | |
| | Reasoning | | |
| 2 | Claim | √ | |
| | Evidence | | |
| | Reasoning | | |
| 3 | Claim | √ | |
| | Evidence | | |
| | Reasoning | | |
| 4 | Claim | | √ |
| | Evidence | | |
| | Reasoning | | |

Setelah melakukan proses diskusi, dilakukan juga wawancara kepada 12 partisipan. Hasil wawancara kemudian dikelompokkan dengan kategori *fixed orientation to the claim* dan *open orientation to the claim*. Adapun berdasarkan pada data yang diperoleh sebanyak 75% pernyataan partisipan masih ke arah *fixed orientation*. Artinya bahwa tidak ada perubahan proses perkembangan proses argumentasi partisipan setelah mengikuti kegiatan pembelajaran STEM. Hasil ini menunjukkan tingkat argumentasi siswa masih tergolong rendah.



Gambar 1. Hasil Wawancara Siswa

PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam berargumentasi pada materi zat aditif dan zat adiktif serta untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyajikan data untuk menunjang argumentasi.

a. Identifikasi Kemampuan Siswa dalam Berargumentasi

Proses identifikasi kemampuan siswa dalam berargumentasi dilihat berdasarkan pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* melalui kegiatan praktikum dan pengerjaan soal-soal dalam petunjuk praktikum secara berkelompok. Diskusi kelompok dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan membagi siswa menjadi empat kelompok. Indikator kemampuan berargumentasi dalam diskusi ini yaitu *claim, evidence, reasoning*.

Indikator pertama kemampuan berargumentasi yaitu *claim*. Pertanyaan pada indikator ini meminta siswa untuk membuat pernyataan mengenai adanya perubahan warna pada kunyit untuk mendeteksi pengawet berbahaya dalam makanan. Hasil diskusi siswa menunjukkan bahwa semua kelompok dapat memberikan pernyataan yang sesuai dengan situasi yang ada. Indikator kemampuan berargumentasi kedua yaitu *evidence*. Pada tahap ini setiap kelompok diminta memberikan bukti untuk mendukung *claim*. Siswa menunjukkan perubahan warna pada kunyit antara sebelum dan setelah diolesi sampel makanan. Hasil diskusi kelompok menunjukkan bahwa setiap kelompok mampu memberikan bukti sesuai hasil praktikum. Pembelajaran yang dilakukan dengan pola diskusi berkelompok dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membantu menemukan suatu jawaban sehingga siswa dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan hasil yang didapat. Pembelajaran secara berkelompok juga dapat meningkatkan motivasi dan keberanian siswa sehingga siswa lebih percaya diri untuk mengungkapkan argumennya (Retno Fatmawati & Ramli, 2018).

Indikator kemampuan berargumentasi yang ketiga yaitu *reasoning*. Pada indikator ini siswa diminta memberikan alasan yang menghubungkan *claim* dan *evidence*. Siswa memberikan alasan mengapa pada sampel makanan yang terdapat pengawet berbahaya warna kunyit mengalami perubahan warna. Hasil diskusi kelompok menunjukkan terdapat satu kelompok mampu memberikan alasan yang dapat menghubungkan bukti dan klaim namun tidak disertai teori-teori yang mendukung. Terdapat dua kelompok yang mampu memberikan alasan namun tidak disertai pernyataan yang spesifik tentang bahan pengawet yang dideteksi. Terdapat satu kelompok yang mampu memberikan alasan dengan disertai teori walaupun tidak spesifik. Sedangkan satu kelompok lainnya tidak dapat memberikan alasan yang mampu menghubungkan bukti dan klaim. Jawaban dari kelompok tersebut lebih mengarah pada menunjukkan bukti dengan menyebutkan perubahan warna yang

terjadi pada kunyit. Sedangkan untuk *reasoning* dibutuhkan jawaban yang mengarah pada mengapa kunyit berubah warna sesuai pernyataan dari Saracaloglu dalam Pritasari et al (2014) yang menjelaskan bahwa bagian dari menciptakan argumen adalah kemampuan menjelaskan dan memberi pembenaran berdasarkan pernyataan yang didukung oleh data.

Berdasarkan hasil diskusi tersebut, terdapat dua kelompok dengan kategori argumentasi rendah dan dua kelompok dengan kategori argumentasi tinggi. Perbedaan level argumentasi ini ditandai dengan *reasoning* yang diberikan. kelompok dengan kategori argumentasi rendah memberikan *reasoning* tanpa menyertai teori pendukung hanya berdasar pada asumsi pribadi, sedangkan kelompok dengan level argumentasi tinggi, memberikan *reasoning* dengan menyertakan teori pendukung walaupun masih terlalu umum namun argumen yang diberikan lebih bisa diterima.

Dari keseluruhan proses pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan dalam berargumentasi dengan level rendah. Hal ini terjadi karena siswa tidak terbiasa melakukan diskusi sehingga kesulitan dalam memberikan argumentasi. Purwoko et al. (2021) menyebutkan bahwa kemampuan berargumentasi tidak akan berkembang secara instan melainkan harus ada rangsangan dari lingkungan secara berkelanjutan. Selain itu, siswa belum sepenuhnya mampu mengaitkan jawaban dengan materi zat aditif dan zat adiktif khususnya tentang bahan pengawet dalam makanan. Siswa hanya menyebutkan bahan pengawet berdasarkan praktikum yang dilakukan, namun belum memberikan penjelasan yang mampu memperkuat argumentasi mereka. Siswa belum menjelaskan secara detail mengapa kunyit dapat mendeteksi adanya boraks dalam makanan dan mengaitkannya dengan materi tersebut. Hal ini terjadi karena siswa kurang memahami praktikum yang mereka lakukan sehingga ketika diminta untuk berargumentasi, argumen yang dihasilkan lemah dan hanya berdasarkan pendapat pribadi tanpa teori yang mendukungnya. Informasi yang diperoleh peserta didik jika hanya berdasarkan informasi yang telah mereka ketahui tidak cukup kuat untuk menjawab pertanyaan dengan benar (Handayani et al., 2015). Maka dari itu, siswa harus mencari informasi tambahan yang sesuai dengan materi karena kemampuan berargumentasi tidak hanya fokus pada setiap komponennya saja melainkan harus disesuaikan dengan topik atau materi pelajaran. Pemahaman siswa terkait suatu materi akan terlihat dari bagaimana siswa menuliskan argumentasi dan menjelaskannya dengan susunan kalimat yang baik (Rahayu et al., 2020). Semakin baik pemahaman siswa maka kualitas argumentasi yang dihasilkan juga semakin baik.

b. Identifikasi Kemampuan Siswa dalam Menyajikan Data untuk Menunjang Argumentasi

Kemampuan siswa dalam menyajikan data dilihat dari pemahaman siswa pada materi zat aditif dan zat adiktif. Pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) diterapkan untuk mengetahui pemahaman siswa terkait materi tersebut dengan melakukan praktikum sederhana untuk mengidentifikasi adanya bahan pengawet berbahaya dalam makanan. Melalui pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* siswa dapat mengembangkan pengetahuan, membantu menjawab pertanyaan berdasarkan penyidikan dan dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan baru yang akan berimbas pada kualitas argumen yang diberikan (Davidi et al., 2021).

Setelah proses pembelajaran selesai, dilakukan wawancara pada 12 partisipan mengenai pembelajaran yang telah dilakukan. Hasil wawancara digunakan untuk mengkonfirmasi kemampuan siswa dalam berargumentasi selama proses diskusi. Hasil transkrip wawancara menunjukkan bahwa sebanyak 75% siswa berada pada kategori *fixed orientation to the claim*, artinya *claim* dan *reasoning* yang diberikan siswa belum sesuai. Sementara siswa dengan kategori *open orientation to the claim*, yaitu *claim* dan *reasoning* yang diberikan telah sesuai sebanyak 25%. Mayoritas *reasoning* yang diberikan tidak mampu menghubungkan *claim* dengan *evidence* yang ada. Hasil ini didukung oleh McNeill dan Kracjik dalam Pritasari et al. (2014) yang mengungkapkan bahwa *reasoning* adalah komponen argumentasi yang paling sulit bagi siswa. Argumentasi siswa hanya memuat pernyataan dengan sedikit alasan pendukung. Ketidakkampuan siswa memberikan alasan yang menghubungkan *claim* dan *evidence* disebabkan oleh kurang pemahannya siswa mengenai materi dan praktikum yang dilakukan. Hal ini karena kurangnya inisiatif siswa untuk mencari materi melalui sumber-sumber lain dan waktu untuk melakukan penelitian cukup singkat yaitu hanya dua pertemuan sehingga materi

yang diberikan tidak mendalam. Sejalan dengan hal ini Gierl dalam Fatmawati & Ramli (2018) menjelaskan bahwa pengetahuan kognitif memberikan derajat pemahaman. Dalamnya pemahaman seseorang diperoleh dari memahami apa yang sedang terjadi. Dengan begitu akan terbentuk argumentasi yang baik.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan siswa dalam berargumentasi dengan pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* menunjukkan bahwa level argumentasi siswa masih tergolong rendah dengan 75% siswa berada pada kategori *fixed orientation to the claim*. Rendahnya kemampuan siswa dalam berargumentasi ini disebabkan karena siswa tidak terbiasa berargumentasi dan siswa kurang memahami materi sehingga argumen yang diberikan hanya berupa pendapat pribadi saja. Selain itu, Kemampuan siswa dalam menyajikan data untuk menunjang argumentasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori *fixed orientation to the claim* daripada kategori *open orientation to the claim* artinya, siswa belum mampu memberikan *reasoning* yang sesuai dengan *claim* dan *evidence*.

Saran bagi Guru sebaiknya lebih sering membiasakan siswa untuk berargumentasi dengan mengajaknya berdiskusi mengenai suatu permasalahan dan memberikan kesempatan pada siswa belajar mengungkapkan pendapatnya untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Saran bagi peneliti selanjutnya melakukan uji coba dengan menerapkan model atau metode lain untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berargumentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhi Purwoko, A., Ramdani, A., & Yustiqvar, M. (2021). Pembelajaran Menggunakan Learning Management Systemberbasis Moodle pada Masa Pandemi Covid-19. In *Indonesian Journal of Teacher Education* (Vol. 2, Issue 1).
- Ainun, et al. (2021). Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Pokok Bahasan Alat Optik Dalam pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*. 2 (2).
- Aziziyah Noer, H., & Yanuar Pauzi, R.,. (2020). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMP Pada Materi Sistem Pernapasan. In *Jurnal Pelita Pendidikan* (Vol. 8, Issue 2).
- Bahrum, S., Wahid, N., & Ibrahim, N. (2017). Integration of STEM Education in Malaysia and Why to STEAM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i6/3027>
- Cyntia Pritasari, A., Dwiastuti, S., & Maya Probosari, R. (2014). *Nomor 1 Februari* (Vol. 8).
- Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2020). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. <Http://Kemdikbud.Go.Id/>, 021, 1–3.
- Elisabeth Irma Novianti Davidi, Eliterius Sennen, K. S. (2021). Pembelajaran Menggunakan Learning Management Systemberbasis Moodle pada Masa Pandemi Covid-19. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22.
- Handayani, P., Murniati, & M, S. S. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 60–68.

Identifikasi Kemampuan Siswa...

- Fathoni, S. Muslim, E. Ismayati, T. Rijanto, Munoto, L. N. (2020). STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33–42.
- Pendidikan, J., Noviyani, M., Kusairi, S., & Amin, M. (2017). *Pembelajaran IPA dengan Inkuiri Berbasis Argumen*.
- Putra, et al. (2021). Exploring Students' Critical Thinking Skills Using the Engineering Design Proses in a Physics Classroom. *The Asia-Pacific Education Researcher*.
- Putri, R. E. (2017). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII melalui Bahan Ajar IPA Terpadu dengan Tema HALO pada Topik Kalor. *Jurnal SEMESTA* (Vol. 01, Issue 01).
- Rahayu, Y., Suhendar, S., & Ratnasari, J. (2020). Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia. *BIODIK*, 6(3), 312–318. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9802>
- Retno Fatmawati, D., & Ramli, M. (2018). *Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share Increasing The Argumentative Skill of Students through Action Research With Focus An Action of Think Pair Share* (Vol. 15).
- Sugiyarti, L., & Arif, A. (2018). *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018 Pembelajaran Abad 21 di SD*.