

ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH PADA MATERI REAKSI REDOKS DI MA AL-BALAGH BULUTIGO

ANALYSIS OF SCIENTIFIC ARGUMENTATION ABILITY IN REDOX REACTION MATERIALS AT MA AL-BALAGH BULUTIGO

Putri Eka Arianti, Ika Farida Yuliana, *Fatayah Fatayah

Prodi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Billfath

e-mail: fatayah.univbillfath@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh peserta didik yang masih kurang aktif dalam belajar dan kurang memahami materi pembelajaran sehingga mengakibatkan peserta didik kurang mampu dalam menyampaikan gagasan atau berargumentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan argumentasi ilmiah. Argumentasi ilmiah merupakan kegiatan yang memberikan penjelasan berdasarkan teori dan data yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep ilmiah. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes berupa lembar kerja praktikum. Teknik analisis data yang digunakan yakni Miles and Huberman. Hasil penelitian keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dalam menjawab soal di lembar kerja praktikum dikategorikan dalam level 1 (klaim), level 2 (data), dan level 3 (dukungan), dengan jumlah persentase level 1 sebesar 21,32%, level 2 sebesar 30,88%, level 3 sebesar 47,79%, sementara pada level 4 peserta didik tidak ada yang mampu untuk mencapainya.

Kata kunci: Kemampuan Argumentasi, Lembar Kerja Praktikum.

Abstract

This research was motivated by students who were still less active in learning and did not understand the learning material, resulting in students being less able to express ideas or argue. This research aims to analyze scientific argumentation skills. Scientific argumentation is an activity that provides explanations based on theory and data that can improve students' understanding of scientific concepts. The research method used is descriptive qualitative. The data collection technique in this research uses a test instrument in the form of a practical worksheet. The data analysis technique used is Miles and Huberman. The results of research on students' scientific argumentation skills in answering questions on practical worksheets are categorized into level 1 (claim), level 2 (data), and level 3 (support), with a total percentage of level 1 of 21.32%, level 2 of 30.88%, level 3 was 47.79%, while at level 4 no students were able to achieve it.

Keywords: Argumentation Ability, Practicum Worksheet

PENDAHULUAN

Argumentasi ilmiah adalah kegiatan memberikan penjelasan berdasarkan fakta dan teori yang ada untuk meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai konsep ilmiah (Kholifah, 2022), menurut Duschl & Osbome argumentasi merupakan hal utama yang menjadi dasar untuk peserta didik belajar bagaimana cara memperoleh fakta/bukti, menguji, mengevaluasi teori, dan menyampaikannya (Safira *et al.*, 2018). Menurut Toulmi argumentasi terdiri dari beberapa unsur: klaim, data, *warrant*, *backing*, *qualifiers*, *rebuttal*.

Berdasarkan wawancara dengan guru pelajaran kimia di MA Al-Balagh Bulutigo mengatakan bahwa saat proses belajar mengajar peserta didik masih kurang aktif dalam belajar, dikarenakan peserta didik kurang memahami materi pembelajaran sehingga mengakibatkan peserta didik kurang mampu dalam menyampaikan gagasan atau berargumentasi. Peserta didik kurang mampu memberikan contoh dan jawaban yang lengkap secara sistematis dalam berargumentasi. Argumentasi yang dibuat oleh peserta didik lemah dalam memasukkan bukti dan dukungan yang dapat menjamin kebenaran pernyataan yang mereka ajukan. Persentase aspek kemampuan argumentasi peserta didik termasuk klaim 44,08%, data 26,88%, penghubung data dengan klaim 20,43%, dan dukungan 0%. Kurang terbiasanya peserta didik untuk menyampaikan gagasan menjadi penyebab kelemahan mereka dalam berargumentasi.

Penelitian tentang argumentasi ilmiah telah banyak dilakukan, beberapa penelitian dilakukan untuk mengkaji pengaruh argumentasi ilmiah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep ilmiah, memperbaiki miskonsepsi, untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan, meningkatkan literasi ilmiah peserta didik (Cavagnetto, 2010). Argumentasi ilmiah merupakan proses yang berkontribusi pada tingkat literasi sains dengan menciptakan lingkungan belajar di mana peserta didik terlibat aktif dalam berpendapat dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Materi reaksi redoks memiliki karakteristik bersifat abstrak dan matematis. Pada materi redoks peserta didik dituntut untuk

membayangkan bagaimana proses serah terima elektron, pelepasan dan pengikatan oksigen dan materi perubahan bilangan oksidasi yang bersifat matematis karena peserta didik harus menghitung bilangan oksidasi dari masing-masing atom dalam senyawa yang terlibat (Triani & Wibowo, 2017). Maka dari itu untuk mempelajarinya dibutuhkan pemahaman konsep, menghafal, menghitung dan menganalisis serta keaktifan peserta didik agar memahami konsep materi reaksi redoks secara utuh. Menurut Purnamawati & Susilowati (2014) materi reaksi redoks ini memiliki pengaruh penting untuk materi selanjutnya seperti materi elektrokimia dan elektrolisis, sehingga materi ini harus dipelajari dan dipahami dahulu sebelum dilanjutkan dengan materi yang berhubungan dengan redoks. Reaksi redoks ini juga banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari seperti, peristiwa apel yang jika dibiarkan dan disimpan di udara terbuka akan berubah warna menjadi kecoklatan, perkaratan besi. Oleh karena itu dibutuhkan kemampuan berargumentasi yang baik dalam mempelajari mata pelajaran kimia terutama reaksi redoks untuk mampu mendapatkan pemahaman yang utuh dan bermakna. Berdasarkan pembahasan diatas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah pada Materi Reaksi Redoks di MA Al-Balagh Bulutigo" dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Waktu penelitian pada bulan Mei 2023 di MA Al-Balagh Bulutigo yang berjumlah 27 peserta didik, instrumen tes lembar kerja praktikum diberikan setelah peserta didik melakukan pembelajaran reaksi redoks dengan model *discovery learning*. Hasil validasi butir soal menunjukkan semua butir soal dinyatakan valid dengan nilai signifikansi $< 0,05$ dan hasil reliabilitas diperoleh harga *Cronbach's Alpha* sebesar 0,909, sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal reliabel. Hal ini sejalan dengan paparan Fatayah *et al.* (2022) yang menyatakan

bahwa instrumen dikatakan reliabel jika harga *Cronbach's Alpha* < 0,60 dan bernilai positif.

Peserta didik lalu melakukan praktikum sesuai dengan kelompoknya, setelah melakukan

praktikum peserta didik mengerjakan soal dan mencatat hasilnya. Teknik analisis data yang

digunakan dalam penelitian ini yaitu Miles and Huberman.

Data yang telah dikumpulkan dari hasil penelitian kemudian dilakukan reduksi data meliputi pengambilan data dan mengkategorikan data. Setelah mereduksi data didapatkan jawaban dari lembar kerja praktikum peserta didik, Langkah selanjutnya adalah pengkategorian dan pencocokan sesuai level. Menurut Cetin (2013) level argumentasi dikategorikan ke dalam level 1-4. Level 1 jika paling efektif terdiri dari klaim atau pertanyaan. Argumen level 2 adalah klaim atau pertanyaan yang dapat didukung melalui statistik. Argumentasi level 3 berasal dari klaim yang dapat didukung melalui statistik, dan panduan yang memberikan fakta tambahan untuk memandu statistik, tingkat tertinggi argumentasi terdapat pada level 4 yang dapat merepresentasikan argumentasi Bersama-sama dengan klaim, jaminan, backing dan kualifikasi. Peserta didik dikatakan memiliki kemampuan argumentasi ilmiah yang baik jika mencapai level argumentasi 4. Setelah dikategorikan sesuai dengan level masing-masing maka dijumlahkan dan dibuat tabel level argumentasi dengan persentase.

Perhitungan persentase level sebagai berikut:

$$\text{persentase level: } \frac{\text{Jumlah level}}{\text{Jumlah total semua level}} \times 100\%$$

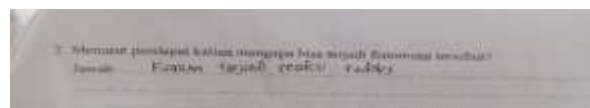
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah berupa data peserta didik selama pembelajaran di kelas yang diperoleh dari lembar kerja praktikum peserta didik untuk mengetahui level argumentasi secara tulisan. Hasil persentase level argumentasi pada lembar kerja praktikum peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Persentase Level Argumentasi pada Lembar Kerja Praktikum Peserta Didik

| Level Argumentasi | Persentase |
|-------------------|------------|
| Level 1 | 21,32% |
| Level 2 | 30,88% |
| Level 3 | 47,79% |
| Level 4 | Tidak ada |

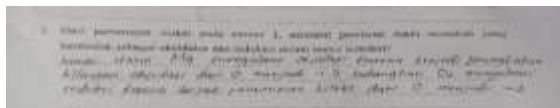
Beberapa contoh level argumentasi yang ditemukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada beberapa jawaban siswa. Untuk level satu, ditemukan satu jawaban pada soal nomor 2 yang terdapat pada halaman 3. Jawaban tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lembar Kerja Praktikum Peserta Didik

Jawaban dari soal nomor 2 pada Gambar 1 merupakan contoh dari argumentasi level 1. Hal ini karena jawaban tersebut hanya memiliki klaim/ pernyataan semata, yaitu "karena terjadi reaksi redoks" tanpa adanya penjelasan ataupun data tambahan.

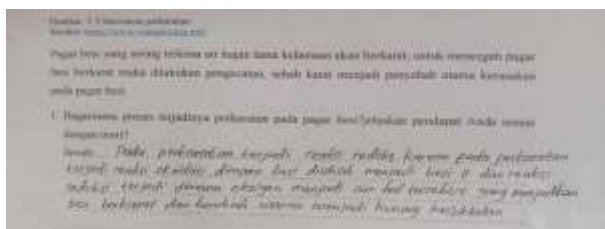
Pada Gambar 1 argumentasinya dikategorikan hanya dengan level 1. Jawaban hanya mampu membuat klaim/ pernyataan berdasarkan pengetahuan awal yang mereka ketahui. Klaim adalah sebuah pendapat atau akhir dari kesimpulan seseorang (Devi *et al.*, 2018). Di level ini peserta didik menjawab soal dengan menggunakan bahasa verbal yang belum terbukti kebenarannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Rahman *et al.* (2018) mayoritas peserta didik menjawab soal dengan menggunakan intuisi dan bahasa verbal untuk mengungkapkan alasan terhadap suatu persoalan. Hal ini membuat level argumentasi yang dibuat peserta didik cenderung tidak dapat diidentifikasi kualitas argumentasi ilmiahnya. Untuk level dua, ditemukan satu jawaban pada soal nomor 3 yang terdapat pada halaman 7. Jawaban tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lembar Kerja Praktikum Peserta Didik

Jawaban pada soal No. 3 Gambar 2 merupakan ciri-ciri argumentasi level 2. Hal ini karena pada jawaban terdapat indikator klaim yaitu "unsur Mg mengalami oksidasi dan O₂ mengalami reduksi" dan data yaitu "terjadi peningkatan bilangan oksidasi dari 0 menjadi +2 dan terjadi penurunan bilangan oksidasi dari 0 menjadi -2".

Pada Gambar 2 lembar kerja praktikum peserta didik argumentasinya dikategorikan hanya dengan level 2. Hal ini disebabkan peserta didik hanya mampu menjawab atau berargumentasi berdasarkan data dan klaim/ pernyataan tanpa adanya dukungan. Padahal dengan adanya faktor dukungan dapat memberikan kualitas kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dengan baik. Kemampuan dalam membuat dukungan sangat penting dalam berargumentasi ilmiah karena bisa mendukung sepenuhnya klaim/ pernyataan (Muslim, 2015). Dengan adanya faktor dukungan atau teori kemampuan argumentasi peserta didik menjadi lebih baik dan akurat secara ilmiah. Menurut Faiqoh et al. (2018) dukungan adalah dasar asumsi yang melandasi pembenaran tertentu. Data merupakan fenomena yang digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim. Untuk level tiga, ditemukan satu jawaban pada soal nomor 1 yang terdapat pada halaman 3. Jawaban tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Lembar Kerja Praktikum Peserta Didik

Jawaban pada soal No. 3 Gambar 3 merupakan ciri argumentasi level 3. Hal ini karena

pada jawaban terdapat indikator klaim yaitu "pada perkaratan terjadi reaksi redoks", data yaitu "karena pada perkaratan terjadi reaksi oksidasi dimana besi diubah menjadi besi II dan reaksi reduksi terjadi dimana oksigen menjadi air" dan dukungan yaitu "hal tersebut yang menjadikan besi berkarat dan berubah warna menjadi kuning".

Pada Gambar 3 lembar kerja praktikum peserta didik argumentasinya dikategorikan hanya dengan level 3. Hal ini dipengaruhi oleh faktor pendukung dalam pencapaian level 3 antara lain adanya klaim/ pernyataan, data, dan dukungan. Menurut hasil penelitian (Rahman et al., 2018) peserta didik pada level 3 sudah mampu membuat alasan yang disertai dukungan data, fakta, dan dapat menganalisis hubungan umum, sebab akibat, fakta lapangan. Pada level ini kebanyakan peserta didik menggunakan fakta lapangan dan hasil mengamati suatu objek sebagai pondasi menyusun argumentasi. Peserta didik sudah mampu berargumentasi dengan menggunakan kualitas level 3.

Level argumentasi pada level 4 peserta didik tidak ada yang mampu untuk mencapai level tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah pemahaman peserta didik belum mendalami sehingga belum mampu mengaplikasikan teori-teori dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Wahdan et al., 2017). Selain itu peserta didik masih kesulitan dalam menyusun argumentasi dalam menggabungkan teori, prinsip, hukum berdasarkan kajian ilmiah (Rahman et al., 2018). Meskipun peserta didik memiliki persentase argumentasi yang cukup besar dalam level argumentasi di level 3. Tetapi argumentasi di level 3 tersebut hanya memiliki indikator berdasarkan klaim, pernyataan, data, dan dukungan, sehingga prinsip-prinsip dan hukum kimia tidak tercantum dalam argumennya.

Di samping itu, dalam argumentasi level 4 memiliki indikator kualifikasi. Telah diketahui bahwa peserta didik cukup sulit untuk mencapai level 4 hal ini karena kualifikasi ini harus mencantumkan lebih dalam konsep dan pemahaman peserta didik, seperti mengenai prinsip-prinsip reaksi redoks. Hal ini sesuai dengan penelitian Handayani & Sardianto, (2015)

bahwa dalam belajar peserta didik seharusnya menyusun pengetahuan mereka sendiri dengan menggunakan argumentasi ilmiah agar pemahaman yang terbentuk lebih bermakna. Namun, pada kenyataannya peserta didik tidak dapat mendeskripsikan suatu masalah dan menyelesaikannya dengan pemahaman, nalar, dan argumentasi yang lebih kokoh. Kurangnya pemahaman suatu konsep karena diambil berdasarkan dengan bukti dan alasan yang logis. Selain itu, pemahaman konsep dalam berargumentasi mempunyai peranan sangat penting. Wahdan et al. (2017) menambahkan bahwa argumentasi ilmiah dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep ilmiah.

Di samping itu, tidak tercapainya level 4 dalam argumentasi yang telah dijelaskan di atas dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kurangnya pemahaman dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahdan et al. (2017) bahwa pemahaman peserta didik dikatakan baik apabila peserta didik mampu menjawab pertanyaan dengan berbagai tipe soal. Keterlibatan peserta didik yang kurang maksimal selama proses pembelajaran dapat berpengaruh terhadap kemampuan berargumentasi ilmiahnya. Hal ini disebabkan karena peserta didik kurang terlatih untuk berargumentasi secara ilmiah. Selain itu, kemampuan kognitif juga berpengaruh dalam berargumentasi.

Peserta didik memiliki perbedaan dalam berpendapat hal ini dipengaruhi oleh kemampuan kognitif. Menurut penelitian Fatmawati & Ramli, (2018), setiap individu mempunyai pemahaman tersendiri terhadap apa yang mereka ketahui. Selain itu, guru juga memiliki peran penting dalam membantu membentuk argumentasi peserta didik. Peran guru yang lain adalah sebagai fasilitator dan motivator peserta didik dalam berargumentasi. Berdasarkan penjelasan di atas menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik kelas X MA Al-Balagh Bulutigo dalam menjawab soal di lembar kerja praktikum masih tergolong dalam kategori level 1, 2, dan 3. Selain itu, peserta didik belum dapat mencapai level 4 di lembar kerja praktikum

tergolong dalam kategori level 1, 2, dan 3. Selain itu, peserta didik belum dapat mencapai level 4 di lembar kerja praktikum.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dapatlah disimpulkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah yang dimiliki peserta didik masih tergolong rendah, yakni masuk dalam kategori level 1, 2, dan 3. Peserta didik juga belum dapat mencapai level 4 di lembar kerja praktikum. Saran bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dilanjutkan oleh mahasiswa dengan sampel lain, yaitu pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cavagnetto, A., Hand, B.M., & Meier, L. N. 2010. The Nature of Elementary Student Science Discourse in the Context of the Science Writing Heuristic Approach. *International Journal of Science Education*, Vol 32, No 4, pp. 427–449.
2. Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. 2018. Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, Vol 3, No 3, pp. 152–159.
3. Faiqoh, N., Khasanah, N., Astuti, L. P., Prayitno, R., & Prayitno, B. A. 2018. Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol 7, No 3, pp. 174–182.
4. Handayani, P. & Sardianto, M. 2015. Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X Sma Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, Vol 69, No 2, pp. 34–37.
5. Muslim, M. 2015. Implementasi Model Pembelajaran Argumentasi Dialogis dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, Vol 1, No 2, pp. 13–18.
6. Purnamawati, H., Ashadi, & Susilowati, E. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament

- (TGT) Dengan Media Kartu Dan Ular Tangga Ditinjau dari Kemampuan Analisis Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Reaksi Redoks Kelas X Semester 2 Sma Muhammadiyah 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol 3, No 4, pp. 100–108.
7. Rahman, A., Diantoro, M., & Yuliati, L. 2018. Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Hukum Newton di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, Vol 3, No 7, pp. 903–911.
 8. Triani, R., Wibowo, M. A., & Fadhilah, R. 2017. Efektivitas Metode Pembelajaran Problem Posing Bersetting Advance Organizer Pada Materi Reaksi Redoks Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Pontianak. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, Vol 5, No 2, pp. 239–247.
 9. Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih, D. 2017. Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik SMA, MAN, dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, Vol 2, No 2, pp. 30–40.