



## Validitas Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik SMA Kelas XI pada Materi Asam Basa

Oleh:

Seftany Anggraini Suparno<sup>1</sup>, Rusmini<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

<sup>1</sup>[seftany.17030194093@unesa.ac.id](mailto:seftany.17030194093@unesa.ac.id)

<sup>2</sup>[rusmini@unesa.ac.id](mailto:rusmini@unesa.ac.id)

**Abstrak** — Keterampilan argumentasi merupakan salah satu keterampilan yang dapat membantu individu dalam berpikir logis dan melibatkan teori serta proses kognitif untuk mendapatkan pemahaman tentang konsep dan proses ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi asam basa. Penelitian ini menggunakan metode *4D* yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *dessiminate* namun dibatasi sampai pada tahap *develop*. Hasil penelitian menunjukkan validitas LKPD yang ditinjau dari aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan memperoleh persentase sebesar 84,33%; 88,33%; 86,66%; dan 86,66% dalam kategori sangat baik. Berdasarkan data ini LKPD untuk melatih keterampilan argumentasi menggunakan metode *4D* dinyatakan valid.

**Kata kunci:** keterampilan argumentasi ilmiah, asam basa, LKPD, validitas

**Abstract** — *Argumentation skills are one of the skills that can help individuals think logically and involve theory and cognitive processes to gain an understanding of scientific concepts and processes. This study aims to determine the validity of the student worksheet to train students' scientific argumentation skills on acid-base material. This research uses the 4D method, namely define, design, develop, and disseminate, but is limited at the develop stage. The results showed the validity of the student worksheet in terms of content, language, presentation, and graphics, with a percentage of 84.33%, 88.33%, 86.66%, and 86.66% on very good category. So, based on this data, the students' worksheet to train argumentation skills using the 4D method is declared valid.*

**Keywords:** *scientific argumentation skills, acid-base, student worksheet, validity*

### Pendahuluan

Ilmu kimia adalah ilmu yang secara spesifik mempelajari mengenai struktur, komposisi zat, perubahan materi serta energi yang menyertai perubahannya (Fhinna, Gani, & Nasir, 2021). Kimia memiliki banyak konsep dan topik yang abstrak untuk dipahami (Rusiani, Mawardi, & Handayani, 2019). Hal tersebut membuat kimia sulit dipahami oleh peserta didik terutama pada materi asam basa (Ardianti, Wiji, & Widhiyanti, 2021; Salamiyah, Astutik, & Wicaksono, 2023). Materi asam basa sendiri memiliki tingkat konseptualitas tinggi dan membutuhkan pemahaman terpadu terhadap sejumlah konsep dasar kimia (Sheppard, 2006). Sehingga untuk memahami konsep diperlukan pemahaman tingkat 3, yaitu keterampilan merepresentasikan dan

mengartikan permasalahan kimia dalam bentuk makroskopik, mikroskopik, dan simbolik (Ardianti, Wiji, & Widhiyanti, 2021).

Berdasarkan kurikulum 2013 proses pembelajaran mengedepankan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik memiliki beberapa karakteristik salah satunya yaitu *student-centered* yang melibatkan peserta didik dalam proses belajar (Hapsari, Sumantri, & Astra, 2019). Pendekatan ilmiah sendiri memiliki langkah-langkah dalam proses pembelajarannya yaitu mengamati, menyelidiki, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan berkomunikasi (Wulandari, 2020). Sehingga penerapan kurikulum 2013 yang mengedepankan pendekatan saintifik sangat penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan guna memenuhi keterampilan abad 21.

Keterampilan abad 21 mencakup keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan komunikasi (American Association of Colleges of Teacher Education, 2010). Keterampilan berpikir kritis efektif membantu peserta didik dalam menangani berbagai masalah termasuk masalah sosial dan ilmiah (Mahanal, Zubaidah, Sumiati, Sari, & Ismirawati, 2019). Sedangkan melalui keterampilan komunikasi peserta didik mampu memberikan tanggapan, menyampaikan ide, dan mengungkapkan pendapatnya (Maryanti, Zikra, & Nurfarhanah, 2012; Redhana, 2019). Keterampilan berpikir kritis dan keterampilan komunikasi dapat dilatihkan secara bersamaan dalam keterampilan argumentasi (Devi, VH, & Indriyanti, 2018).

Argumentasi merupakan kegiatan berpikir logis yang melibatkan penerapan teori serta keterlibatan dalam proses kognitif (Rusmini, Suyono, & Agustini, 2021; Toulmin, 2003). Sehingga argumentasi dapat membantu peserta didik mendapatkan pemahaman tentang konsep dan proses ilmiah (Walid, Winarni, & Yanti, 2023; Wahdan, Sulistina, & Sukarianingsih, 2017). Pada pola argumentasi Toulmin terdapat enam komponen yaitu *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *rebuttal*, dan *qualifiers* (Viyanti, Cari, Sunarno, & Prasetyo, 2016; Haruna & Nahadi, 2021). *Claim* merupakan pernyataan utama yang menjadi pusat argumentasi. *Data* adalah bukti yang digunakan untuk mempertahankan atau mendukung *claim*. *Warrant* merupakan pendekatan logis yang memberikan integritas pada *claim* dan *data*. *Backing* menjadi elemen yang melengkapi *warrant* pada titik keakuratan. *Rebuttal* menjadi identifikasi adanya pengecualian yang menunjukkan bahwa argument yang diajukan tidak valid. *Qualifiers* mengungkapkan bahwa argumen yang telah disetujui tersebut valid (Cetin, 2014; Özcan & Tabak, 2019).

Keterampilan argumentasi dilatihkan di dalam kelas dengan membentuk kelompok kecil diskusi di antara peserta didik (Eduran, Simon, & Osborne, 2004). Sehingga diperlukan bahan ajar yang tepat. Bahan ajar yang bisa digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Menurut Prastowo LKPD merupakan pilihan yang efektif sebagai sumber belajar yang tepat dan bermanfaat serta memberikan tambahan

informasi secara sistematis tentang konsep yang sedang dipelajari (Kusdiningsih, Abdurrahman, & Jalmo, 2016). LKPD yang pada tahapannya menggunakan tahapan argumentasi dapat digunakan untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa LKPD yang menggunakan pola argumentasi pada tahapannya dinyatakan layak dan efektif dalam pembelajaran serta dapat melatih keterampilan argumentasi (Witri, Ngatijo, & Effendi-Hasibuan, 2020) (Sulisworo & Safitri, 2022).

Argumentasi digunakan ketika membahas atau berdebat mengenai suatu masalah tertentu. Masalah yang diangkat adalah masalah non-rutin yang pertanyaannya tidak umum, pemecahannya memerlukan lebih dari satu metode sehingga memerlukan pemikiran yang kompleks (Rusmini, Suyono, & Agustini, 2021). Penerapan konsep asam basa dapat ditemukan dengan luas dalam aktivitas sehari-hari dan mengandung masalah non-rutin.

Berdasarkan informasi yang telah diuraikan, diperlukan pengembangan LKPD untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik SMA Kelas XI pada materi asam basa.

### Metode

Penelitian ini menggunakan metode 4D dengan sasaran penelitian yaitu 20 peserta didik di salah satu SMA swasta di Surabaya. Metode 4D memiliki empat tahapan yaitu tahapan *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Hidayah, Rahmawati, Fatimah, & Zahro, 2020). Namun pada penelitian ini hanya dibatasi sampai uji coba produk.

Penilaian validitas LKPD yang dikembangkan melewati proses telaah terlebih dahulu yang menggunakan instrument lembar telaah. Proses telaah dilakukan dengan memberikan saran dan komentar terhadap LKPD yang dikembangkan. Kemudian dilakukan proses validasi oleh dua dosen dan satu guru kimia. Proses validasi menggunakan instrument validasi dalam penilaiannya.

Data hasil validasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan skala *Likert* kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria validasi. Data ini memberikan presentase kelayakan yang dievaluasi berdasarkan validitas isi dan konstruk. LKPD dianggap valid apabila

presentasinya mencapai  $\geq 61\%$ , dengan kategori valid. Skala *Likert* ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala *Likert*

Nilai Skala	Penilaian
1	Buruk sekali
2	Buruk
3	Sedang
4	Baik
5	Sangat baik

(Riduwan, 2015)

Data hasil validasi yang diperoleh diinterpretasikan pada Tabel 2 yang sebelumnya dihitung menggunakan rumus berikut:

$$(\%)Validitas = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

*Skor kriteria*

$$= \text{skor maksimal} \\ \times \Sigma \text{ aspek yang dinilai} \\ \times \Sigma \text{ responden}$$

**Tabel 2.** Interpretasi Nilai Validasi

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Tidak valid
21-40	Kurang valid
41-60	Cukup valid
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

(Riduwan, 2015)

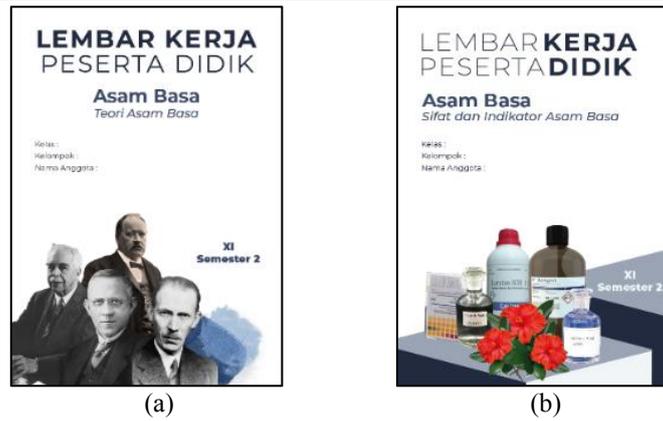
## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dikembangkan menggunakan metode *4D*. Metode ini memiliki 4 tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *desiminate* (penyebaran). Penelitian ini dilakukan sampai tahap *develop* dengan uji coba terbatas.

Pada tahap *define* dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan tujuan dan masalah pada perangkat pembelajaran. Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh bahwa mata pelajaran yang berkaitan dengan sains dan fenomena dalam kehidupan nyata memerlukan keterampilan argumentasi dalam proses pembelajarannya, seperti mata pelajaran kimia. Asam basa merupakan salah satu materi yang memiliki konseptualitas yang tinggi sehingga bisa menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Selain itu proses pembelajaran di sekolah yang mengacu pada metode *student-centered* pada kenyataannya belum sepenuhnya melibatkan

peserta didik dalam proses pembelajaran. Keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam melatih keterampilan yang mereka miliki. Keterampilan argumentasi merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik, namun penerapan keterampilan dalam proses pembelajaran masih terbatas (Dulim & Madlazim, 2022). Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang sesuai yaitu, LKPD untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik pada materi asam basa.

Tahap *design*, pada tahap ini menghasilkan rancangan LKPD. LKPD yang dikembangkan pada penelitian ini terdiri dari 2 buah LKPD, yaitu LKPD yang memuat tentang teori asam basa dan LKPD yang memuat tentang sifat dan indikator asam basa.



Gambar 1. Design sampul LKPD: (a) LKPD dan (b) LKPD 2

Pada Gambar 1(a) cover LKPD terdapat gambar tokoh yang berkaitan dengan isi LKPD 1 tentang materi asam basa secara teoritis. Sedangkan pada Gambar 1(b) terdapat gambar larutan, indikator alami dan buatan yang berkaitan dengan isi LKPD 2. Kegiatan menyusun LKPD ini mengikuti tahapan argumentasi Toulmin yang dalam proses pembelajarannya menggunakan

diskusi kelas. Bagian awal LKPD 1 berisi ringkasan materi dan disertai fenomena dalam kehidupan sehari-hari sedangkan LKPD 2 hanya berisi fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian dilanjutkan dengan tahapan argumentasi. Tahapan argumentasi pada LKPD ditunjukkan seperti pada Gambar 2.

**Klaim** Tahap memberikan kesimpulan sementara berupa argumentasi yang diberikan

**Klaim Lulu:**

- Sabun cuci, air soda, dan air kapur bersifat basa. Selain itu sabun cuci bersifat licin. Cuka dan air jeruk nipis bersifat asam. Selain itu air jeruk dan cuka memberikan rasa masam. Sedangkan air suling dan air garam bersifat netral.

**Klaim Abella:**

- Sabun cuci, air soda, dan air kapur bersifat basa. Selain itu sabun cuci bersifat licin. Cuka dan air jeruk nipis bersifat asam. Selain itu air jeruk dan cuka memberikan rasa masam. Sedangkan air suling bersifat netral.

(a)

**Data** Tahap mengumpulkan informasi dari fenomena dan data percobaan

Setelah anda membaca fenomena di atas, informasi apa saja yang anda dapatkan? Lalu analisislah informasi tersebut!

**Jawab:**

.....

.....

.....

(b)

**Warrant** Tahap menghubungkan argumen dengan pernyataan lain yang sejalan dengan dukungan

**VI. Analisis Data**

Berikanlah penjelasan dengan menghubungkan antara argumen yang anda dengan bukti dari data hasil percobaan!

.....

.....

.....

.....

(c)

**Backing** Tahap pemberian penguatan klaim dengan dukungan artikel atau buku ajar

Adakah literasi yang mendukung pendapat yang telah anda berikan? Jika iya berikanlah penguatan dari:

- Sebutkan sifat asam suatu larutan dan hubungkan dengan larutan yang anda klaim bersifat asam!
- Sebutkan sifat basa suatu larutan dan hubungkan dengan larutan yang anda klaim bersifat basa!
- Sebutkan sifat netral suatu larutan dan hubungkan dengan larutan yang anda klaim bersifat netral

(d)

**Rebuttal** Tahap menyanggah pernyataan yang tidak besar mengenai klaim yang diberikan

Tuliskan pertanyaan/tanggapan teman kalian yang menurut anda sesuai dengan argumen anda!

**Jawab:**

.....

.....

.....

(e)

**Qualifier** Tahap batasan dari klaim yang merupakan kesimpulan dari klaim yang diajukan

**VII. Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan yang memperkuat argumen anda mengenai sifat larutan tersebut!

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

(f)

Gambar 2. Tahapan Argumentasi: (a) Tahap Claim, (b) Tahap Data, (c) Tahap Warrant, (d) Tahap Backing, (e) Tahap Rebuttal, dan (f) Tahap Qualifier

Tahap *claim* merupakan tahap pertama dari argumentasi Toulmin, dimana peserta didik menyatakan keberpihakannya pada sebuah *claim* yang diajukan. *Claim* yang disetujui didasarkan pada informasi yang dijabarkan melalui fenomena. Tahap berikutnya adalah data. Peserta didik mengumpulkan data dari fenomena yang dipaparkan serta melalui hasil percobaan berupa video yang disajikan berupa *link* pada LKPD. Data tersebut digunakan untuk mempertahankan serta mendukung *claim* yang disetujui peserta

didik. Tahap ketiga yaitu *warrant* yang bertujuan agar peserta didik mampu menghubungkan data yang mereka peroleh dengan *claim* yang disetujui. Tahap *backing* yaitu tahap pemberian penguatan lebih atas *claim* yang telah disetujui. Pada tahap ini peserta didik mendukung *claim* mereka yang didasari dengan teori yang diperoleh dari artikel atau bahan ajar sehingga mencapai titik keakuratan. Setelah itu dilakukan forum diskusi yang didampingi oleh guru. Pada forum diskusi tahap rebuttal akan muncul. Tahap ini terjadi saat

adanya penolakan atas *claim* yang telah disetujui. Tahap terakhir yaitu *qualifier*, peserta didik membuat pernyataan pemantaban atas *claim* yang disetujui dan pemberian batas atau kondisi eksplisit yang merupakan bagian dari *claim* (Viyanti, Cari, Sunarno, & Prasetyo, 2016).

Tahap *develop*, pada tahap ini LKPD yang dikembangkan ditelaah oleh dosen dan guru. Telaah ini bertujuan untuk mendapatkan masukan,

saran, serta komentar yang membangun guna perbaikan lebih lanjut terhadap LKPD tersebut. Pada tahap ini LKPD divalidasi untuk mengukur kelayakannya. Peninjauan validitas LKPD mencakup validitas isi dan konstruk yang meliputi kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan (Dewi & Azizah, 2019) . Hasil validasi yang diperoleh diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 2. Data hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Data Hasil Validasi

No	Kriteria yang dinilai	Persentase Hasil Validasi (%)		Kriteria
		LKPD 1	LKPD 2	
1	Isi	84,00	84,33	Sangat valid
2	Kebahasaan	88,33	88,33	Sangat valid
3	Penyajian	86,66	86,66	Sangat valid
4	Kegrafikan	86,66	86,66	Sangat valid

Validitas isi memiliki beberapa kriteria yaitu:

- a. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar dengan kurikulum 2013
- b. Kesesuaian indikator dan tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar
- c. Kegiatan yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran, prosedurnya akurat dan dapat dilaksanakan
- d. Kesesuaian dengan keterampilan argumentasi ilmiah
- e. Kebenaran materi dan fenomena

Berdasarkan kriteria validitas isi tersebut, LKPD yang dikembangkan memperoleh nilai dengan rata-rata 84,33% dalam kategori sangat baik dan dapat dikatakan valid serta layak untuk digunakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompetensi dasar dalam LKPD sesuai dengan kurikulum 2013. Kompetensi dasar tersebut mencakup materi tentang konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionnya dalam larutan dan analisis trayek perubahan  $pH$  indikator melalui percobaan (Kemendikbud, 2018). LKPD yang dikembangkan juga memiliki kesesuaian dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang prosedurnya akurat serta dapat dilaksanakan. LKPD yang dikembangkan juga memiliki kesesuaian dengan tahapan argumentasi Toulmin. Pada LKPD terdapat tahapan argumentasi yaitu *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *rebuttal*, dan *qualifiers*.

Validitas konstruk memiliki beberapa kriteria, yaitu:

- a. Kriteria Kebahasaan
- b. Kriteria Penyajian
- c. Kriteria Kegrafikan

Validitas konstruk pada kriteria kebahasaan LKPD yang dikembangkan memperoleh nilai dengan rata-rata 88,33% dengan interpretasi sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penyusunan LKPD memperhatikan kaidah Bahasa Indonesia, kejelasan informasi, keterbacaan, serta penggunaan Bahasa Indonesia yang efektif dan efisien (Depdiknas, 2008). Penggunaan bahasa juga disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik agar tidak terjadi miskonsepsi.

Validitas konstruk pada kriteria penyajian LKPD yang dikembangkan memperoleh nilai dengan rata-rata 86,66% dengan interpretasi sangat valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan mampu menyajikan tampilan dengan baik, penyusunan materi yang sistematis, serta fenomena dan video yang disajikan dalam bentuk *link* dengan tetap memperhatikan daya tarik LKPD (Dewi & Azizah, 2019). Penyajian LKPD yang menarik dapat

menambah semangat dan antusias peserta didik dalam memahami materi dengan mudah (Stokes, 2003).

Kriteria kegrafikan pada validitas konstruk, LKPD yang dikembangkan memperoleh nilai dengan rata-rata 86,66% dengan interpretasi sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki desain yang menarik, pemilihan jenis, ukuran, dan warna font, serta keserasian tata letak teks dan gambar yang baik. Sehingga membuat peserta didik tertarik dan semangat dalam mempelajari dan memahami materi dalam LKPD.

### Simpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan pada data hasil penelitian bahwa LKPD untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik SMA Kelas XI pada materi asam basa mendapatkan penilaian valid pada validitas teoritis dilihat dari ~~dua~~ beberapa komponen sebagai berikut:

1. Validitas isi LKPD memperoleh persentase rata-rata pada LKPD 1 sebesar 84% dan LKPD 2 sebesar 84,33%
2. Validitas konstruk aspek kebahasaan LKPD memperoleh persentase rata-rata pada LKPD 1 dan 2 sebesar 88,33%
3. Validitas konstruk aspek penyajian LKPD memperoleh persentase rata-rata pada LKPD 1 dan 2 sebesar 86,66%
4. Validitas konstruk aspek kegrafikan LKPD memperoleh persentase rata-rata pada LKPD 1 dan 2 sebesar 86,66%

### Daftar Pustaka

- American Association of Colleges of Teacher Education. (2010). *21st Century Knowledge and Skills in Educator Preparation*. America: Pearson.
- Ardianti, S., Wiji, W., & Widhiyanti, T. (2021). Conceptions and Troublesome Knowledge on a Acid-Base using The Two-Tier Multiple-Choice Diagnostic Test. *International Conference on Mathematics and Science Education*, 1-7.
- Cetin, P. S. (2014). Explicit Argumentation Instruction to Facilitate Conceptual Understanding and Argumentation Skills. *Research in Science & Technology Education*, 32(1), 1-20.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Devi, N. D., VH, E. S., & Indriyanti, N. (2018). Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Pada Materi Larutan Penyangga.

- Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 3 (3), 152-159.
- Dewi, R., & Azizah, U. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Problem Solving untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Unesa Journal of Chemical Education*, 8(3), 332-339.
- Dulim, A. Y., & Madlazim. (2022). Penerapan Model Argument-Driver Inquiry (ADI) dengan Bantuan Phet Simulation untuk Melatih Argumnetasi Ilmiah Peserta Didik Kelas XI SMA pada Topik Gas Ideal . *Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(1), 20-28.
- Eduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Fatmawati, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk SMA Kelas X . *Edu Sains*, 4(2), 94-103.
- Fhinna, S. N., Gani, A., & Nasir, M. (2021). Dampak Media Video Berbasis Powerpoint Pada Pembelajaran Materi Larutan Asam-Basa Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik . *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(2), 51-59.
- Hapsari, E. E., Sumantri, M. S., & Astra, I. M. (2019). Strategi Guru Meningkatkan Hasil Belajar Menggunakan Pendekatan Saintifik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(3), 850-860.
- Haruna, A., & Nahadi. (2021). Menjelajahi Hubungan Level Argumentasi dengan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2686-2694.
- Hidayah, R., Rahmawati, A., Fatimah , N., & Zahro, N. (2020). Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri pada Kurikulum 2013 Materi Asam Basa. *ORBITAL: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2), 170-182.
- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Permendikbud.
- Kusdiningsih, E. Z., Abdurrahman, & Jalmo, T. (2016). Penerapan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi-SWH untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Tertulis dan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 6(2), 101-110.
- Mahanal, S., Zubaidah, S., Sumiati, I. D., Sari, T. M., & Ismirawati, N. (2019). RICOSRE: A Learning Model to Develop Critical Thinking Skills for Students with Different Academic Abilities. *International Journal of Instruction*, 2(2), 417-434.
- Maryanti, S., Zikra, & Nurfarhanah. (2012). Hubungan Antara Keterampilan Komunikasi dengan Aktivitas Belajar Siswa. *KONSELOR*, 2(2).
- Özcan, N. Y., & Tabak, S. (2019). The Effect of Argumentation-Based Social Studies Teaching on Academic Achievement, Attitude and Critical Thinking Tendencies of Stuidents. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 12(2), 213-222.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253.
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rusiani, A. F., Mawardi, & Handayani, F. (2019). The Effect of Using Student Worksheet Based on Guided Inquiry on Acid Base Materials to Improve Learning Outcomes Student in SMAN 4 Padang. *International Journals of Sciences and High Technologies*, 14(2), 296-300.
- Rusmini, R., Suyono, & Agustini, R. (2021). Profile of Argumentation Ability of Undergraduate Student In Chemistry Education Based On Non-Routine Problems. *International Conference on Science and Technology (ICST 2021)*, 328 (E3S Web Conf), 5.
- Salamiyah, Astutik, T. P., & Wicaksono, A. T. (2023). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan STEAM pad Materi Asam Basa. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 57-65.
- Sheppard, K. (2006). High School Students Understanding of Titration and Related Acid-Base Phenomena. *The Royal Society of Chemistry*, 7(1), 32-45.
- Stokes, S. (2003). Visual Literacy in Teaching and Learning: A Literature Perspective. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 1(1), 10-19.
- Sulisworo, D., & Safitri, I. (2022). Online Student-worksheet Based on Toulmin

- Argumentation Pattern in Physics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2394(012033), 1-7.
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument (Updated Edition 2003)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Viyanti, Cari, Sunarno, W., & Prasetyo, Z. K. (2016). Analisis Tes Argumentasi Materi Terapung dan Tenggelam. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, 2(2), 88-91.
- Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih, D. (2017). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik SMA, MAN, dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 2(2), 30-40.
- Walid, A., Winarni, E. W., & Yanti, F. A. (2023). Argumentation Skill Assesment for Diagnosing Student's Understanding of Factual, Conceptual, Procedural, and Metacognitive Knowledge: Characteristic of Initial Needs. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 14-23.
- Witri, E., Ngatijo, & Effendi-Hasibuan, M. H. (2020). Development of Electronic Student Worksheet Based on Toulmin Argumentation Patterns to Improve Argumentations Skills in Basic Acid Materials. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(3), 116-123.
- Wulandari, I. A. (2020). Implementation of the 2013 Curriculum Based on a Scientific Approach (Case Study at SD Cluster II Kintamani). *International Journal of Elemntary Education*, 4(3), 422-430.
-