

PROFIL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI IKATAN KIMIA

Fitriah Khoirunnisa¹, Ardi Widhia Sabekti²

¹Pendidikan Kimia, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

²Pendidikan Kimia, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 23 Februari 2020

Received in revised form

26 Februari 2020

Accepted 28 Maret 2020

Available online 30 April
2020

Kata Kunci:

Keterampilan berpikir kritis,
ikatan kimia,
kuantitatif deskriptif

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa pada materi Ikatan Kimia. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Adapun subjek penelitian adalah 190 siswa kelas X dan XI dari beberapa SMA di kota Tanjungpinang. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* pada beberapa sekolah yang terakreditasi A dan B oleh BSNP. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes sebanyak 8 soal yang mewakili 4 aspek berpikir kritis, di antaranya aspek memberikan penjelasan, membangun keterampilan dasar, mengatur strategi-taktik, dan menyimpulkan. Secara klasikal, profil kemampuan berpikir kritis siswa SMA di kota Tanjungpinang pada materi Ikatan Kimia masih tergolong rendah.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze students' critical thinking skills in the Chemistry Bond subject. This research is quantitative research with a descriptive approach. The participant of this research were 190 grade X and XI students from several high schools in Tanjungpinang city. The sampling technique was done by purposive sampling at several schools accredited A and B by BSNP. Data collection techniques used 8 test instruments representing 4 aspects of critical thinking, including aspects of providing explanations, building basic skills, managing strategies-tactics, and concluding. Classically, the critical thinking ability profile of high school students Tanjungpinang city on the Chemical Bond subject is still relatively low.

Keywords: Critical thinking skills, chemical bonds, quantitative descriptive

Pendahuluan

Semakin pesat dan berkembangnya sains dan teknologi dewasa ini menyebabkan munculnya permasalahan baru terkait isu-isu global yang dapat mengancam keberlangsungan hidup manusia, sehingga untuk mengatasinya diperlukan literasi sains (Nurhayati et al., 2016). Literasi sains mencakup aspek kemampuan mengambil keputusan dan sikap serta mencari solusi terhadap masalah yang berhubungan dengan sains melalui aktivitas manusia (Rahayu, 2014) dan salah satu contoh cabang ilmu yang mengharuskan penerapan literasi sains adalah Kimia. Kimia merupakan cabang ilmu yang dipenuhi dengan fenomena alam dan memiliki tujuan pendidikan yang mengarah kepada pembentukan masyarakat yang memiliki literasi sains (Shwartz et al., 2006). Salah satu upaya untuk meningkatkan literasi sains adalah dengan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Nurhayati et al., 2016). Kemampuan berpikir kritis siswa harus terus dikembangkan dan dilatihkan untuk kemampuan mereka bersaing dalam kehidupan abad 21 (Susilowati et al., 2017).

Kajian tentang berpikir kritis telah banyak dilakukan, di antaranya oleh Salbiah (2017) yang menyampaikan dalam hasil penelitiannya bahwa keterampilan berpikir kritis siswa di salah satu SMA di Jawa Barat termasuk ke dalam kategori sangat baik, khususnya pada materi Koloid. Berbanding terbalik, hasil penelitian Susilowati et al (2017) menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan siswa di tingkat Madrasah Aliyah Negeri di Magetan tergolong pada kategori rendah. Penelitian berikutnya menjelaskan

¹ Corresponding author.

E-mail : fitriahk@umrah.ac.id (F. Khoirunnisa)

bahwa kualitas keterampilan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya pemilihan model pembelajaran oleh guru yang masih belum mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir kritis, sehingga penelitian mengenai efektivitas penggunaan model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis menjadi semakin banyak diteliti. Model pembelajaran berbasis masalah dianggap mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi Redoks (Jufrina & Utami, 2016). Penelitian serupa juga disampaikan oleh Wijaya et al (2018) yaitu dengan menggunakan modifikasi model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi Minyak Bumi. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa SMA juga dapat dilakukan dengan penerapan model pembelajaran *discovery* (Wedekaningih et al., 2019).

Sejauh hasil observasi dan pencarian peneliti mengenai data terkait keterampilan berpikir kritis di wilayah kepulauan, terutama kota Tanjungpinang, maka belum banyak ditemukan penelitian terkait profil keterampilan berpikir kritis siswa di wilayah tersebut pada materi-materi Kimia. Padahal kemampuan berpikir kritis siswa sangat penting diketahui oleh para praktisi pendidikan karena sebelum menentukan penerapan desain pembelajaran yang baik untuk siswa, sudah seharusnya diketahui terlebih dahulu seberapa besar tingkat keterampilan berpikir kritis siswa, apa saja kendala atau permasalahan yang dialami sehingga pemilihan penerapan desain pembelajaran dapat dilakukan secara tepat. Maka, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil keterampilan berpikir kritis siswa SMA di kota Tanjungpinang, sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam mengembangkan desain pembelajaran kimia, khususnya di wilayah kepulauan, yang mampu membentuk kemampuan berpikir kritis siswa dalam menerapkan pembelajaran kimia.

Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian adalah 190 siswa kelas X dan XI dari beberapa SMA di kota Tanjungpinang. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu khusus pada SMA yang terakreditasi A dan B oleh BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) serta siswa yang telah mempelajari materi Ikatan Kimia. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes uraian sebanyak 8 soal yang mewakili 4 aspek berpikir kritis, yakni aspek memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, mengatur strategi-taktik, dan menyimpulkan. Instrumen tes diadopsi dari penelitian Sabekti & Khoirunnisa (2018) yang memenuhi kriteria soal baik.

Analisis data deskriptif dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan mengoreksi jawaban siswa sesuai dengan rubrik penskoran yang sudah ditetapkan dan disesuaikan dengan kategori tingkat keterampilan berpikir kritis siswa sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori tingkat keterampilan berpikir kritis

Kategori	Interval
Sangat Tinggi	$74 < X$
Tinggi	$58 < X \leq 74$
Sedang	$42 < X \leq 58$
Rendah	$26 < X \leq 42$
Sangat Rendah	$X \leq 26$

Interpretasi nilai dilakukan dengan mengolah skor yang didapat ke dalam rumus skor keterampilan berpikir kritis sebagai berikut:

$$\text{skor keterampilan berpikir kritis} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan berpikir kritis yang telah dilakukan terhadap 190 siswa SMA di kota Tanjungpinang didapatkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa bervariasi berdasarkan lima kategori seperti yang disajikan dalam Tabel 2, dimana sebesar 1.58% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sangat tinggi dengan skor tes rata-rata 76.19 dan sebesar 36.84% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sangat rendah dengan skor tes rata-rata 17.00.

Tabel 2. Kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan frekuensi dan pencapaian skor rata-rata

No.	Frekuensi	Persentase (%)	Skor rata-rata	Kategori
1	3	1.58	76.19	Sangat Tinggi
2	3	1.58	65.08	Tinggi
3	51	26.84	49.02	Sedang
4	63	33.16	33.79	Rendah
5	70	36.84	17.00	Sangat Rendah

Berikutnya, dibahas data skor rata-rata indikator berpikir kritis, dimana aspek dan indikator berpikir kritis tersebut diadopsi dari Ennis (2011) yang dikembangkan dalam penelitian Sabekti & Khoirunnisa (2018). Berdasarkan data hasil penelitian, tingkat keterampilan berpikir kritis siswa SMA di kota Tanjungpinang ditinjau dari indikator berpikir kritis tersebar ke dalam empat dari lima kategori, yaitu kategori tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Tidak ada siswa yang mampu mencapai skor dengan kategori sangat tinggi (rentang skor 74 ke atas). Adapun jika ditinjau berdasarkan kemampuan berpikir kritis secara klasikal yakni rata-rata seluruh aspek berpikir kritis, maka didapatkan hasil bahwa keterampilan berpikir kritis siswa SMA di kota Tanjungpinang termasuk pada kategori rendah dengan skor rata-rata sebesar 34.35 yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator berpikir kritis

No.	Berpikir Kritis			Kategori per Indikator
	Aspek	Indikator	Skor Rata-rata	
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	62.63	Tinggi
		Menganalisis pernyataan	25.26	Sangat Rendah
		Menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	48.95	Sedang
2	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	14.04	Sangat Rendah
		Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi	22.28	Sangat Rendah
3	Mengatur strategi-taktik	Menentukan tindakan	55.61	Sedang
4	Menyimpulkan	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	26.84	Rendah
		Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	20.00	Sangat Rendah
Kemampuan berpikir kritis klasikal			34.45	Rendah

Pembahasan

Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang paling tinggi terdapat pada aspek memberikan penjelasan sederhana, khususnya pada indikator memfokuskan pertanyaan. Dalam memberikan penjelasan sederhana pada indikator memfokuskan pertanyaan, siswa terlebih dahulu diberikan stimulus berupa penyajian gambar struktur Lewis senyawa H_2CO , lalu siswa diminta membuat dua daftar pertanyaan terkait struktur Lewis yang diberikan, setelah itu siswa diminta menyimpulkan apakah struktur Lewis senyawa tersebut benar atau salah. Penskoran diberikan dengan skor maksimum 4. Tingginya rata-rata skor siswa yang mampu menjawab pada indikator memfokuskan pertanyaan karena pada soal ini siswa belum dituntut melakukan analisis tingkat tinggi sehingga siswa mampu menyelesaikan soal tersebut dan memperoleh skor rata-rata sebesar 62.63. Hasil penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Salbiah (2017) pada materi kimia bahwa pada indikator ini siswa mendapatkan skor rata-rata dalam kategori sangat tinggi.

Selanjutnya, masih pada aspek memberikan penjelasan sederhana, skor rata-rata siswa khususnya pada indikator menganalisis pertanyaan hanya mampu diperoleh sebesar 25.26 dengan kategori sangat rendah. Dalam menyelesaikan soal pada indikator ini, siswa ditunjukkan sebuah fenomena terkait konduktivitas logam lalu diminta untuk menelaah kebenaran fenomena tersebut. Skor maksimum 2

diberikan jika siswa mampu menjelaskan dengan baik fenomena yang diberikan sesuai rubrik penilaian yang telah ditentukan.

Indikator ketiga pada aspek memberikan penjelasan sederhana, yaitu menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan, didapatkan skor rata-rata berpikir kritis siswa sebesar 48.95 yang tergolong pada kategori sedang. Untuk dapat menyelesaikan soal pada indikator ini, siswa diminta menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kecenderungan muatan ion yang dibentuk oleh suatu unsur, lalu menjelaskan alasannya. Skor maksimum 2 diberikan jika siswa mampu menjelaskan sekurang-kurangnya 2 alasan mengapa garam dapur dalam fasa padat tidak mampu menghantarkan arus listrik, sedangkan kawat besi mampu.

Skor rata-rata berpikir kritis siswa yang termasuk dalam kategori sangat rendah terdapat pada aspek membangun keterampilan dasar, khususnya pada indikator mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak. Dalam menyelesaikan soal pada indikator ini, siswa diminta menilai kebenaran suatu klaim yang berkaitan dengan karakteristik senyawa ionik melalui ketepatan prosedur dalam pembuktiannya. Skor maksimum 3 diberikan apabila siswa mampu memberikan pertimbangan dan penjelasan yang sesuai terhadap klaim pada fenomena yang disajikan. Berdasarkan hasil yang didapatkan, soal pada indikator ini hanya mampu dicapai oleh siswa dengan skor rata-rata 14.04.

Indikator berikutnya yaitu mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi, yang masih termasuk pada aspek membangun keterampilan dasar. Didapatkan skor rata-rata siswa dalam menyelesaikan soal pada indikator ini hanya mencapai skor 22.28 (kategori sangat rendah). Soal pada indikator ini menyajikan sebuah fenomena kegiatan di laboratorium, dimana terdapat objek penelitian yaitu sebuah kristal garam dan sebuah kristal besi yang ditempa menggunakan palu, namun didapatkan hasil bahwa kristal garam menjadi pecah sedangkan kristal besi tidak pecah. Siswa diminta mempertimbangkan mengenai hasil observasi tersebut dan diminta menjawab sekurang-kurangnya 3 alasan mengapa hal tersebut dapat terjadi, untuk mendapatkan skor maksimum 3.

Tingkat berpikir kritis siswa yang tergolong dalam kategori sedang terdapat pada aspek mengatur strategi-taktik, khususnya pada indikator menentukan tindakan. Untuk mengatur strategi-taktik pada indikator menentukan tindakan, siswa diberikan sebuah studi kasus terkait pencampuran kristal garam dengan pasir pantai lalu siswa diminta untuk menyusun langkah-langkah kimia yang harus dilakukan untuk memisahkan garam dari pasir pantai tersebut sehingga dihasilkan serbuk garam yang bersih. Berdasarkan data yang diperoleh, siswa dianggap cukup mampu dalam mencari penyelesaian masalah pada kasus tersebut yang ditunjukkan pada perolehan skor rata-rata berpikir kritis pada indikator ini sebesar 55.61 yang tergolong pada kategori sedang.

Pada aspek menyimpulkan, khususnya pada indikator mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, didapatkan data bahwa skor rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa mencapai kategori rendah. Dalam menyelesaikan soal pada indikator ini, siswa disajikan pada penerapan teori tentang kekuatan tolakan pasangan elektron untuk membandingkan besarnya sudut ikatan beberapa molekul. Siswa diminta untuk mengurutkan beberapa gambar molekul yang disajikan berdasarkan kenaikan besarnya sudut ikatan lalu menjelaskan alasannya. Skor maksimum 3 didapatkan apabila siswa mampu mengurutkan gambar molekul yang disajikan dan mampu menjelaskan sekurang-kurangnya 2 alasan mengapa hal tersebut dapat terjadi. Dalam menyelesaikan soal pada indikator ini, siswa hanya mampu menyelesaikannya dengan skor rata-rata sebesar 26.84.

Selanjutnya, diperoleh kemampuan berpikir kritis siswa yang termasuk pada kategori sangat rendah dengan skor rata-rata sebesar 20.00 pada indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi (aspek menyimpulkan). Pada indikator ini siswa dihadapkan pada penyajian data jumlah elektron dan titik didih dari beberapa unsur diatomik, lalu siswa diminta menyimpulkan data yang ditampilkan dengan menggunakan prinsip interaksi antar partikel. Skor maksimum 3 diberikan jika siswa mampu menyimpulkan dengan benar dan menjelaskan sekurang-kurangnya 2 penyebab mengapa semakin banyak elektron yang dimiliki suatu unsur diatomik, maka akan semakin tinggi pula titik didihnya.

Berdasarkan data yang diperoleh, secara umum keterampilan berpikir kritis siswa SMA di kota Tanjungpinang berada pada kategori sangat rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya siswa yang memperoleh skor sangat rendah (17.00) yaitu sebanyak 36.84% dari 190 siswa. Demikian halnya jika ditinjau berdasarkan indikator berpikir kritis didapatkan informasi bahwa keterampilan berpikir kritis siswa tergolong pada kategori rendah dengan skor pencapaian rata-rata 34.45. Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa tersebut disebabkan karena selama proses pembelajaran guru jarang menerapkan pembelajaran yang mengarah kepada keterampilan berpikir kritis, soal-soal latihan yang disajikan masih belum mencapai kriteria untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, siswa kurang terlibat aktif dalam mengonstruksi pengetahuan dengan caranya sendiri; dan siswa kurang berlatih dalam

menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis, dimana hasil tersebut serupa dengan penelitian yang telah dilakukan Pursitasari et al. (2020); Ulfa et al. (2018)..

Sehingga ketidakmampuan siswa dalam berpikir kritis dapat disebabkan karena selama ini guru kurang menekankan aspek metakognitif dalam proses pembelajaran ataupun proses evaluasi pemahaman materi (Pithers & Soden, 2000). Pengetahuan metakognitif memegang peranan dalam upaya membangun pemikiran kritis siswa, karena dalam berpikir kritis siswa ditekankan untuk terlibat dalam perencanaan tingkat tinggi dan menerapkan strategi evaluasi tingkat tinggi, dimana kedua aspek tersebut terdapat dalam pengetahuan metakognitif (Ku & Ho, 2010).

Beberapa alternatif penyelesaian masalah mengenai rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa telah banyak diteliti, diantaranya dengan menerapkan berbagai desain pembelajaran yang mengarah kepada peningkatan keterampilan berpikir kritis, yakni dengan memodifikasi bentuk model pembelajaran yang dianggap mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa seperti model pembelajaran inkuiri (Prasetyowati & Suyatno, 2016; Rusmansyah et al., 2019). Penerapan desain pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematic*) juga dianggap mampu menjadi alternatif dalam membangun keterampilan berpikir kritis (Li et al., 2019; Onsee & Nuangchalerm, 2019).

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa di kota Tanjungpinang pada materi Ikatan Kimia termasuk dalam kategori rendah. Adapun hasil skor yang sangat rendah terdapat pada indikator mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, dimana indikator tersebut termasuk pada aspek membangun keterampilan dasar. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kepada siswa, guru, dan pihak sekolah sehingga ke depannya dapat dirancang desain pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, terutama pada mata pelajaran Kimia. Adapun saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah: 1) kepada siswa agar dapat terus berlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur keterampilan berpikir kritis; 2) kepada guru dan pihak sekolah agar mampu merancang desain pembelajaran yang mengedepankan keterampilan berpikir kritis siswa; 3) kepada peneliti selanjutnya disarankan dapat melakukan penelitian berpikir kritis pada materi-materi kimia lainnya agar ke depannya dapat diketahui profil keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran kimia secara umum.

Daftar Rujukan

- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions*. 1–8.
- Jufrina, Y., & Utami, L. (2016). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(2), 58. <https://doi.org/10.15575/jta.v1i2.1242>
- Ku, K. Y. L., & Ho, I. T. (2010). Metacognitive strategies that enhance critical thinking. *Metacognition and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9060-6>
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., diSessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2019). On Thinking and STEM Education. *Journal for STEM Education Research*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s41979-019-00014-x>
- Nurhayati, H., Rahayu, S., & Yahmin, Y. (2016). Pengaruh Pembelajaran Kimia Kelarutan Dengan LC-5E Berkonteks SSI Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *JPS (Jurnal Pendidikan Sains)*, 4(4), 137–143. <https://doi.org/10.17977/jps.v4i4.8192>
- Onsee, P., & Nuangchalerm, P. (2019). Developing Critical Thinking of Grade 10 Students through Inquiry-Based STEM Learning. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 5(2), 132. <https://doi.org/10.30870/jppi.v5i2.5486>
- Pithers, R. T., & Soden, R. (2000). Critical thinking in education: A review. *Educational Research*, 42(3), 237–249. <https://doi.org/10.1080/001318800440579>
- Prasetyowati, E. N., & Suyatno. (2016). Peningkatan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis

- Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia (JKPK)*, 1(1), 67–74. <https://doi.org/2503-4146>
- Pursitasari, L.D., Suhardi, E. Putra, A.P., Rachman, I. (2020). Enhancement of Student's Critical Thinking Skill Through Science Context-Based Inquiry Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 97–105. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21884>
- Rahayu, S. (2014). Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya (SNKP)*.
- Rusmansyah, Yuanita, L., Ibrahim, M., Isnawati, & Prahani, B. K. (2019). Innovative chemistry learning model: Improving the critical thinking skill and self-efficacy of pre-service chemistry teachers. *Journal of Technology and Science Education*, 9(1), 59–76. <https://doi.org/10.3926/jotse.555>
- Sabekti, A. W., & Khoirunnisa, F. (2018). Penggunaan Rasch Model Untuk Mengembangkan Instrumen Pengukuran Kemampuan Berikir Kritis Siswa Pada Topik Ikatan Kimia. *Jurnal Zarah*, 6(2), 68–75. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i2.724>
- Salbiah, S. (2017). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Pembelajaran Discovery Inquiry Pada Konsep Koloid. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(1), 109. <https://doi.org/10.15575/jta.v2i1.1367>
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(4), 203–225. <https://doi.org/10.1039/B6RP90011A>
- Susilowati, Sajidan, & Ramli, M. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa madrasah aliyah negeri di Kabupaten Magetan. *Seminar Nasional Pendidikan Sains 2017 Dengan Tema "Strategi Pengembangan Pembelajaran Dan Penelitian Sains Untuk Mengasah Keterampilan Abad 21 (Creativity and Innovation, Critical Thinking and Problem Solving, Communication, Collaboration/4C)"*, 21(2000), 223–231. <http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/viewFile/11417/8102>
- Ulfa, I. S. K., Trapsilasiwi, D., & Yudianto, E. (2018). Profil Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Komposisi melalui Model Pembelajaran Kolaboratif. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(1), 40–53. <https://doi.org/10.24815/jdm.v5i1.9972>
- Wedekaningsih, A., Koeswati, H. D., & Giarti, S. (2019). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Basicedu*, 3(1), 21–26. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i1.62>
- Wijaya, W. S., Feronika, T., & Fairusi, D. (2018). Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Sets Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(1), 269. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i1.2338>