

Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Penerapan *Problem Based Learning* Berpendekatan *Flipped Classroom* Pada Materi Hidrolisis

Audith Sulthan Ontowijoyo*, Sri Nurhayati, Sri Wardani, dan Sri Haryani

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Diterima Juli 2022

Disetujui Sept 2022

Dipublikasikan Okt
2022

Keywords:

Ketrampilan Berpikir

Kritis

Problem base learning

Flipped Classroom

Abstrak

Tantangan dari abad 21 saat ini yaitu pemikiran yang kritis, sehingga pendidikan di Indonesia perlu membekali peserta didik Keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan KBK peserta didik dengan penerapan pembelajaran PBL berpendekatan *flipped classroom*. Subyek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 4 SMAN 15 Semarang yang berjumlah 36 orang. Metode penelitian ini menggunakan *mixed method*, dengan desain *Sequential explanatory*. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah tes, lembar observasi, angket respon peserta didik dan wawancara. Hasil analisis menggunakan lembar observasi menunjukkan rata-rata Keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 83,33% dengan kategori sangat baik, sedangkan hasil rata-rata Keterampilan berpikir kritis diukur melalui *post-test* sebesar 81,14%. Indikator yang paling menonjol diukur melalui lembar observasi adalah indikator menentukan tindakan dan indikator paling rendah adalah indikator berinteraksi dengan orang lain. Indikator yang mendominasi yang diukur melalui *post-test* adalah indikator memfokuskan pertanyaan dan indikator paling rendah adalah indikator menentukan suatu tindakan. Hasil analisis angket respon peserta didik menunjukkan reliabel.

Abstract

Critical thinking skill is one of the challenges in 21 century, so education in Indonesia need to provide students with critical thinking skill. This research aims to describe students' critical thinking skills through a problem-based learning model with flipped classroom approach. The subject of this research is students of class XI IPA4 SMAN 15 Semarang, a total of 36 students. The research method used in this study is mix method, with a sequential explanatory design. The instrument used in collecting the data is a critical thinking skills test, observation sheet, students' response questionnaire, and interview. The analysis result using the observation sheet shows the average of students' critical thinking skills is 83,33% in the very good category, while the result of the average of critical thinking skills measured through post-test is 81,14%. The most prominent indicator measured through the observation sheet is the indicator of determining the action and the lowest indicator is an indicator of interacting with other people. The dominating indicator measured through post-test is the indicator of focus question and the lowest indicator is the indicator of determining the action. The result of the students' response questionnaire shows reliability.

PENDAHULUAN

Transformasi abad 21 pada ilmu pengetahuan dan teknologi membawa dampak besar kepada kehidupan manusia. Dampak ini akan mempengaruhi mutu Sumber daya manusia (SDM) saat ini. Mutu SDM dapat ditumbuhkan dan dikembangkan salah satunya melalui pendidikan. Pendidikan di Indonesia dilakukan secara serentak menggunakan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 pada esensinya adalah membekali peserta didik dengan Keterampilan berpikir kritis sebagai kompetensi yang akan membantu kehidupannya dimasa mendatang.

Permendikbud No. 20 Tahun 2016 mewajibkan peserta didik untuk memperoleh keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui metode ilmiah. Kurikulum 2013 menganjurkan pembelajaran menggunakan metode saintifik dengan model PBL yang menekankan pada perilaku, keterampilan, serta kognitif peserta didik. Keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi: berpikir kritis, berpikir kreatif, berpikir logis, berpikir analitis, dan berpikir pengetahuan dasar.

Pembelajaran yang memerlukan pemikiran kritis salah satunya pembelajaran kimia. Pembelajaran kimia menekankan peserta didik memahami konsep mikroskopik maupun makroskopik. Peserta didik tidak hanya menghafal melainkan paham akan konsep yang telah diberikan. Tujuan utama dari pembelajaran kimia yaitu dapat memecahkan suatu permasalahan dengan berdasarkan konsep kimia di kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dan dilatihkan dalam pembelajaran kimia.

Hasil pengamatan dan wawancara dengan guru SMA Negeri 15 Semarang, menunjukkan pembelajaran kimia di sana menggunakan model inkuiri terbimbing dengan metode ceramah interaktif. Penilaian yang dilakukan meliputi ulangan harian, namun belum memperlihatkan penilaian keterampilan berpikir kritis. Peserta didik cenderung menerima apa yang diberikan guru tanpa terlebih dahulu mengolah pengetahuannya.

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik belum terlihat mengingat Permendikbud No. 20 tahun 2016 menekankan pada pembelajaran peserta didik memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang salah satunya keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir atau *High Order Thinking skill* yaitu keterampilan yang terlihat pada pemikiran individu, berpikir dalam memberikan penilaian kebaikan sebuah ide, buah pikiran, sudut pandang dan mampu memberikan tindakan berdasarkan bukti fakta dan sebab akibat (Junaidi, 2017). Berpikir kritis menggambarkan dari keterampilan kognitif, strategi, atau perilaku yang meningkatkan kemungkinan dari hasil yang diinginkan (Danczak *et al.*, 2020).

Masa pandemi saat ini membuat kebijakan baru untuk meringkas jam pembelajaran di sekolah, hal ini menyebabkan terbatasnya waktu kegiatan pembelajaran di kelas. Pembelajaran perlu diinovasi guna memampatkan materi yang akan disalurkan kepada peserta didik. Inovasi pembelajaran salah satunya mengintegrasikan model pembelajaran *Problem-based learning* dengan pendekatan *flipped classroom*.

Problem-Based Learning adalah model pembelajaran yang menitikberatkan pada pembelajaran siswa (*student-centered*). Melalui kegiatan pembelajaran PBL, guru memberikan fenomena/masalah, dan siswa kemudian bertanya dan bertukar pikiran dalam tim guna menemukan jalan keluar dari permasalahan tersebut. PBL memfasilitasi peserta didik untuk mendapatkan struktur berbasis pengetahuan yang terintegrasi dalam masalah kondisi nyata yang akan dihadapi dalam dunia kerja, komunitas dan kehidupan personal (Haryani & Prasetya, 2021).

Penerapan model PBL efektif dalam proses pembelajaran berpikir tingkat tinggi, karena dalam pembelajaran ini membantu siswa memproses ilmunya serta menyusun pengetahuan mereka tentang dunia sosial dan sekitarnya (Sudarmin, 2017). PBL menitikberatkan antara teori dan praktik atau aspek materi, menekankan perkembangan belajar dalam memecahkan masalah (*problem solving*) lewat kegiatan belajar dengan keaktifan dan *responsive* dalam kelompok maupun *independent* atau *self-directed learning* dalam *resolve* aneka permasalahan maupun *problem* nyata.

Pendekatan *flipped classroom* adalah pendekatan yang memberikan kesempatan di luar pembelajaran untuk menggali informasi dan mempelajari bahan ajar yang akan dipelajari di forum kelas. Kegiatan pembelajaran di kelas digunakan untuk berdiskusi, tanya jawab, kolaborasi dengan teman dan menerima *feedback* terkait perkembangan hasil belajar mereka (Kozikoğlu, 2019). Pendekatan ini efektif digunakan dalam masa pandemi saat ini, dimana peserta didik akan menggali informasi dan mengumpulkan informasinya serta berlatih soal yang telah difasilitasi oleh guru sehingga saat di kelas nanti mereka memiliki bekal yang cukup dan kegiatan pembelajaran dengan waktu yang singkat dapat terlaksana dengan efektif dan efisien.

Proses *flipped classroom* harus memiliki waktu untuk menyelesaikan tugas/kuis sebelum atau di awal kelas. Fase akhir guru harus membimbing dan memberikan jawaban atas pertanyaan siswa melalui sesi di

kelas, serta memungkinkan mereka untuk berkolaborasi satu sama lain untuk berlatih dan menerapkan materi pembelajaran yang diterima sebelum kelas (Al-Samarraie *et al.*, 2020). Akar dari proses pembelajaran *flipped classroom* yaitu merubah kegiatan proses pembelajaran di dalam kelas dengan di luar kelas (Yildirim & Kiray, 2017).

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian campuran (*Mixed-Method*) yang mana menyatukan dua prinsip yaitu kualitatif dan kuantitatif. *Design* penelitian ini menggunakan *Sequential explanatory design*. Metode penelitian gabungan dengan model *sequential explanatory*, memiliki karakteristik data kuantitatif dikumpulkan dan dianalisis pada tahap pertama dan dikuti data kualitatif dikumpulkan dan dianalisis pada tahap kedua guna mendukung hasil penelitian data kuantitatif pada tahap pertama (Sugiyono, 2011). Penelitian ini berlangsung di SMA Negeri 15 Semarang, dengan subyek kelas XI MIPA 4 berjumlah 36 orang. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Penelitian ini berlangsung sejak 1 Maret-31 Maret 2022.

Pengumpulan data meliputi tes, lembar observasi, angket, serta wawancara akhir.. Instrumen tes dan lembar observasi menggunakan indikator dari Ennis.. KBK mencakup 5 aspek diantaranya : klarifikasi dasar, membangun keterampilan dasar, simpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan taktik (Haryani & Prasetya, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan pembelajaran melalui PBL berpendekatan *flipped classroom* mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, hal ini ditunjukkan dengan keaktifan peserta didik dalam kegiatan belajar dan hasil akhir *post-test* yang dilakukan peserta didik. Data *post-test* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik

No	Indikator KBK	Tes	Non Tes	Rerata	Kriteria
1	Memfokuskan Pertanyaan	88	87,78	87,89	Sangat Baik
2	Menganalisis Argumen	78,8	-	78,8	Baik
3	Bertanya dan Menjawab Pertanyaan	84,17	91,11	87,64	Sangat Baik
4	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	-	91,67	91,67	Sangat Baik
5	Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan hasil observasi	86,94	89,44	88,19	Sangat Baik
6	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	80	74,16	77,08	Baik
7	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	83,33	77,5	80,415	Sangat Baik
8	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	81,81	-	81,81	Sangat Baik
9	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	74,44	-	74,44	Baik
10	Menentukan suatu tindakan	67,78	92,22	80	Baik
11	Berinteraksi dengan orang lain	-	68,19	68,19	Baik
Rata-Rata				81,46591	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas secara umum KBK kelas XI MIPA 4 berkategori sangat baik, dengan indikator yang dominan adalah memertimbangkan kredibilitas sumber.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik berkategori sangat baik hal ini disebabkan pembelajaran yang menerapkan model PBL dengan pendekatan *flipped classroom*. Kondisi pandemi saat ini menjadikan terbatasnya waktu pemberajaran di kelas disebabkan dipangkasnya waktu dan dipersingkat kegiatan yang bertemu dengan orang lain yang menyebabkan peserta didik kurang maksimal dalam belajar. Pendekatan *flipped classroom* mampu memaksimalkan kegiatan peserta didik di luar kelas untuk mereka bebas menggali dan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dan saat dikelas mereka berdiskusi memecahkan permasalahan yang mereka rumuskan, sehingga pembelajaran menjadi efektif dan efisien.

Keterampilan berpikir kritis harus dimiliki oleh peserta didik, hal ini sesuai pendapat Haryani & Prasetya (2021) berpikir kritis diperlukan dalam kondisi saat ini karena mampu membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan secara sistematis dilingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Pemikiran kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran. Pembelajaran yang mampu mengembangkan pemikiran kritis salah satunya PBL. Pembelajaran melalui penerapan PBL sangat berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis, hal ini dapat dilihat dari aspek kognitif, afektif, serta psikomotorik (Harnas et al., 2020). PBL juga dapat menumbuhkan pemikiran kritis salah satunya dengan menjelaskan permasalahan klasikal berdasarkan lingkungan peserta didik (Patricia et al., 2022). Selain PBL pembelajaran flipped classroom juga mampu menumbuhkan pemikiran kritis, serta mampu meningkatkan motivasi belajar (Widyasari, 2021).

Indikator berpikir kritis dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil post-test peserta didik dikombinasikan dengan data hasil wawancara sehingga memperoleh data yang valid. Indikator pertama adalah fokus terhadap pertanyaan dengan persentase sebesar 87,89% menunjukkan kategori sangat baik. Indikator ini bertujuan peserta didik mampu menuliskan hasil rumusan masalah yang telah dipikirkannya. Tingginya persentase ini disebabkan proses dalam pembelajaran yang menerapkan PBL, peserta didik secara aktif melakukan diskusi sehingga mampu menumbuhkan keterampilan berpikir kritis yaitu fokus terhadap pertanyaan (Fernanda et al., 2019). PBL membiasakan peserta didik dalam memfokuskan dan merumuskan pertanyaan, sehingga peserta didik mampu mengumpulkan informasi yang relevan dan bekerja secara terstruktur dan efisien (Lathifah & Kusasi, 2019). Keterampilan memfokuskan pertanyaan juga dapat diperdayakan oleh guru salah satunya memberikan pancingan pertanyaan atau permasalahan menantang kepada peserta didik. Pertanyaan menjebak ini dapat melatih peserta didik dalam memfokuskan pertanyaan (Sa'adah et al., 2020).

Indikator yang kedua adalah menganalisis argumen. Ketercapaian indikator ini sebesar 78,8% dengan kategori baik. Argumentasi merupakan kegiatan social dan rasional dengan tujuan membuktikan pendapat yang logis berkaitan tentang sudut pandang yang diterima. Argumentasi berperan penting dalam melatih pemikiran kritis, hal ini disebabkan tiap orang memiliki argumen yang berkarakteristik khas mampu menghasilkan argumentasi serta mampu memaparkannya (Roviati & Widodo, 2019). Keterampilan argumentasi dapat dikembangkan dengan cara kegiatan diskusi, karena peserta didik dapat menalar dari argumentasi yang disampaikan. Guru sebagai fasilitator perlu memfasilitasi peserta didik secara terus menerus dalam mengembangkan analisis argumennya dalam berpikir kritis, sehingga keterampilan menganalisis argumentasi yang baik ini akan tetap bertahan (Agoestanto et al., 2019).

Indikator ketiga yaitu keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan. Keterampilan ini bertujuan untuk mendeteksi tanggapan peserta didik dalam memperoleh jawaban atau sebaliknya. Ketercapaian indikator ini sebesar 87,64% dengan kategori sangat baik. Keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan dapat diukur melalui mutu dari pertanyaan yang diajukan kepada peserta didik (Pratiwi et al., 2019). Penerapan pembelajaran PBL dapat meningkatkan keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan, hal ini dikarenakan peserta didik dapat menggunakan kesempatan sebesar-besarnya bertanya untuk konsep materi yang belum dikuasai pada fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok (Djumhana et al., 2019).

Indikator selanjutnya adalah keterampilan mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak. Seorang pemikir kritis yaitu bagaimana dia mengumpulkan informasi serta mampu mengevaluasi saat melakukan tindakan (Changwong et al., 2018). Pencapaian indikator ini sebesar 91,67% dengan kategori sangat baik. Hampir seluruhnya peserta didik mampu mempertimbangkan kredibilitas sumber yang mereka gunakan. Ketercapaian indikator ini dipengaruhi pembelajaran *flipped classroom* yang mana mereka membiasakan diri mencari sumber-sumber yang dapat dipercaya. Rata-rata hasil analisis mampu mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak juga dipengaruhi oleh penerapan model PBL. Pada fase tiga membimbing penyelidikan kelompok peserta didik berdiskusi tentang bagaimana kredibilitas sumber yang digunakan relevan atau tidak.

Indikator kelima adalah keterampilan mengobservasi dan mempertimbangkan laporan hasil observasi. Pencapaian indikator ini sebesar 88,19% dengan kategori sangat baik. Keterampilan ini bertujuan peserta didik bagaimana mampu menunjukkan bukti-bukti yang benar berdasarkan hasil pengamatan atau observasi terhadap kasus tertentu atau data hasil observasi. Peserta didik memiliki dampak positif dengan melakukan kegiatan observasi, observasi akan memperkuat konsep-konsep dalam memori jangka panjang (Rositawati, 2019). Penerapan PBL mampu melatih keterampilan mengobservasi, hal ini dapat dilihat pada kegiatan pembelajaran fase pertama yaitu orientasi masalah. Hal ini sesuai pendapat Yuniarsi & Sapri (2022) dengan penerapan PBL keterampilan mengobservasi peserta didik mampu melatih keterampilan observasi.

Indikator keenam yaitu mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi dengan persentase 77,08% berkategori baik. Mendeduksi yaitu bagaimana peserta didik mampu menyimpulkan dari data-data yang diperoleh berdasarkan aturan inferensi (Wahyuni & Angraini, 2019). Pembelajaran PBL dapat melatih keterampilan mendeduksi, hal ini terjadi pada fase pembelajaran kelima yaitu mengevaluasi dan refleksi. Hal ini sesuai pendapat dari Kurniawan *et al.*, (2022) keterampilan mendeduksi penerapan model PBL memiliki kategori baik. Keterampilan mendeduksi dapat dilatihkan dengan guru cara guru memberikan penjelasan eksplisit, sehingga peserta didik benar memahami simpulan dari suatu rumusan tentang konsep (Ayun *et al.*, 2020).

Indikator ketujuh adalah keterampilan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi dengan persentase sebesar 80,145% berkategori sangat baik. Keterampilan menginduksi yaitu bagaimana peserta didik mampu membuat simpulan secara general dari permasalahan yang telah dipecahkan (Fernanda *et al.*, 2019). Model PBL dapat melatih keterampilan menginduksi serta berpengaruh signifikan dalam meningkatnya keterampilan berpikir kritis (Kusumawati, 2019).

Indikator kedelapan adalah keterampilan membuat dan menentukan hasil pertimbangan. Ketercapaian indikator ini sebesar 81,81% dengan kategori sangat baik. Membuat pertimbangan merupakan keterampilan dalam menarik suatu simpulan dari satu maupun beberapa premis. Tahapannya mencakup menguji keterkaitan antara beberapa pernyataan atau data. Peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis yaitu mereka yang mampu membuat pilihan untuk menyelesaikan permasalahan dengan baik (Fernanda *et al.*, 2019). Dalam berpikir kritis membuat suatu keputusan untuk menentukan suatu jalan keluar perlu dilakukan pemikiran yang serius dan teliti dalam mempertimbangkan fakta atau bukti yang diperoleh dengan menunjukkan alasan yang rasional (Prasasti *et al.*, 2019).

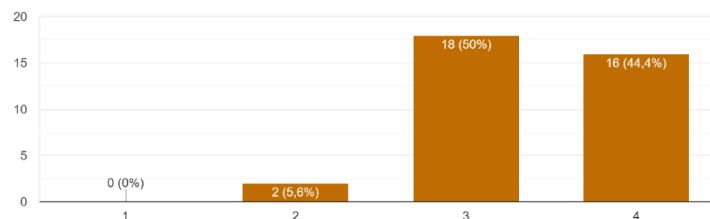
Indikator kesembilan adalah mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi. Ketercapaian indikator ini sebesar 74,44% dengan kategori baik. Membuat strategi dengan menunjukkan fakta merupakan tujuan dari indikator ini. Peserta didik diharapkan mampu menumbuhkan dan melatih keterampilan berpikirnya dalam memberikan deskripsi yang jelas dan terperinci berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Penelitian ini sesuai dengan penelitian dari Arif *et al.*, (2019) keterampilan mendefinisikan dan mempertimbangkan hasil definisi dengan menerapkan PBL memiliki kategori baik, karena model PBL membantu peserta didik dalam memahami konsep yang abstrak.

Indikator kesepuluh adalah keterampilan menentukan suatu tindakan dengan persentase sebesar 80% berkategori baik. Menentukan suatu tindakan dapat dibuktikan dengan menerapkan konsep sesuai kriterianya (Zahra Ihsani *et al.*, 2020). Pada penilaian yang diukur melalui *post-test* keterampilan menentukan suatu tindakan merupakan indikator yang paling rendah persentasenya. Penelitian ini sesuai penelitian dari Susilawati *et al.*, (2020) keterampilan menentukan suatu tindakan peserta didik tergolong rendah hal ini disebabkan peserta didik belum tepat dalam menginterpretasikan keadaan yang dipaparkan sesuai konsep dengan benar.

Indikator kesebelas adalah keterampilan berinteraksi dengan orang lain. Ketercapaian indikator ini sebesar 68,19% dengan kategori baik. Keterampilan berinteraksi dengan orang lain diukur melalui pengamatan observasi. Penyebab rendahnya indikator berinteraksi dengan orang lain yaitu terbatasnya waktu pembelajaran dimasa pandemi. Kelompok yang mempresentasikan hasil karya hanya memiliki waktu kurang dari 10 menit dan 5 menit untuk kegiatan tanya jawab. Waktu yang terbatas membuat peserta didik tidak memiliki waktu yang banyak dan kesempatan yang sama dalam menyampaikan pendapat, gagasan, pertanyaan, maupun sanggahan.

Analisis data respon peserta didik terhadap soal keterampilan berpikir kritis. Respon peserta didik terhadap keefektifan soal dalam mengukur keterampilan berpikir kritis disajikan dalam Gambar 1.

2. Keefektifan soal-soal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik
36 jawaban



Gambar 1. Keefektifan soal dalam mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik

Sebanyak 44,4% peserta didik memberikan respon positif dengan sangat setuju bahwa soal post test dapat mengukur keterampilan berpikir kritis, 50% peserta didik setuju dan 5,6% peserta didik kurang setuju soal post test dalam mengukur keterampilan berpikir kritis.

SIMPULAN

Pembelajaran melalui penerapan PBL berpendekatan *flipped classroom* dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, hal ini ditunjukkan dengan rata-rata hasil *post-test* sebesar 81,46591% dengan kategori sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoestanto, A., Sukestiyarno, Y. L., Isnarto, Rochmad, & Permanawati, F. I. (2019). Kemampuan menganalisis argumen dalam berpikir kritis ditinjau dari rasa ingin tahu. *Jurnal Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 337–342. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28948>
- Al-Samarraie, H., Shamsuddin, A., & Alzahrani, A. I. (2020). A flipped classroom model in higher education: a review of the evidence across disciplines. In *Educational Technology Research and Development* (Vol. 68, Issue 3). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09718-8>
- Arif, D. S. F., Zaenuri, & Cahyono, A. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif dan Google Classroom. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, 2018*, 323–328.
- Ayun, Q., Hasasiyah, S. H., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Smp Dalam Pembelajaran Ipa Pada Materi Tekanan Zat. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 9(2), 1804–1811. <https://doi.org/10.26740/jpps.v9n2.p1804-1811>
- Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). Critical thinking skill development: Analysis of a new learning management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11(2), 37–48. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/3>
- Danczak, S. M., Thompson, C. D., & Overton, T. L. (2020). Development and validation of an instrument to measure undergraduate chemistry students' critical thinking skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 62–78. <https://doi.org/10.1039/c8rp00130h>
- Djumhana, N., Nuryani, P., & Wr, M. P. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning Menggunakan Teknik Probing Question Untuk Meningkatkan Keterampilan Bertanya Siswa Kelas Iii Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 164–174. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd/article/view/20545>
- Fernanda, A., Haryani, S., & Prasetya, A. T. (2019). *Materi Larutan Penyangga Dengan Model Pembelajaran*. 13(1), 2326–2336.
- Haryani, S., & Prasetya, T. A. (2021). *Desain Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Kecakapan Abad 21*. Diva Press.
- Junaidi. (2017). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Matematika Siswa Dengan Menggunakan Greded Response Models Di Sma Negeri 1 Sakti. *Numeracy Journal*, 4(April), 14–25.
- Kozikoğlu, I. (2019). Analysis of the studies concerning flipped learning model: A comparative meta-synthesis study. *International Journal of Instruction*, 12(1), 851–868. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12155a>
- Lathifah, N. H., & Kusasi, M. (2019). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Hidrokarbon Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Improve Critical Thinking Skill And Learning Outcomes Hydrocarbons Using a Model of Problem Based Learning (PBL)*. 3(1), 1–9.
- Patricia, N., Sumami, W., & Mursiti, S. (2022). *International Journal of Active Learning Analysis of Students ' Critical and Creative Thinking Skills on the Application of A Problem-Based Learning Model Contained with Etno- Science (Etno-PBL)*. 7(1), 77–85.

- Prasasti, D. E., Koeswanti, H. D., & Giarti, S. (2019). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Discovery Learning Di Kelas Iv Sd. *Jurnal Basicedu*, 3(1), 174–179. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i1.98>
- Pratiwi, D. I., Kamilasari, N. W., Nuri, D., & Supeno. (2019). Ipa Materi Suhu Dan Kalor Dengan Model Problem Based. *Pembelajaran Fisika*, 8(4), 269–274.
- Rositawati, D. N. (2019). Kajian Berpikir Kritis Pada Metode Inkuiri. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 74. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28514>
- Roviati, E., & Widodo, A. (2019). Kontribusi Argumentasi Ilmiah dalam Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 56–66. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.454>
- Sa'adah, M., Suryaningsih, S., & Muslim, B. (2020). Pemanfaatan multimedia interaktif pada materi hidrokarbon untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 184–194. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.29680>
- Sudarmin. (2017). *MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF KREATIF: MODEL PAIKEM DALAM KONTEKS PEMBELAJARAN DAN PENELITIAN SAINS BERMUATAN KARAKTER* (Edisi Revi). CV. Swadaya Manunggal.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wahyuni, A., & Angraini, L. M. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dalam Concept Attainment Model. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 281. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i2.2395>
- YILDIRIM, F. S., & KIRAY, S. A. (2017). Flipped classroom model in education. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5 S), 1904–1916. <https://doi.org/10.24289/ijsser.348068>
- Yuniarsi, E., & Sapri, J. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 12(1), 124–137.
- Zahra Ihsani, A., Langitasari, I., & Affifah, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran React Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 2498–2511.