

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *ANDROID* DENGAN MODEL *PROBLEM SOLVING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI LAJU REAKSI

Development Of Android-Based E-LKPD Using Problem Solving Models To Improve Students' Critical Thinking Skills In Reaction Rate Material

Maulina Wati Fahriah*, Abdul Hamid, Mahdian

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

*email: maulinawatif@gmail.com

Informasi Artikel	Abstrak
<p>Kata kunci: E-LKPD, <i>problem solving</i>, keterampilan berpikir kritis.</p> <p>Keywords: E-LKPD, <i>problem solving</i>, <i>critical thinking skills</i>.</p>	<p>Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk e-LKPD berbasis <i>android</i> dengan model <i>problem solving</i> materi laju reaksi yang valid, praktis dan efektif sebagai bahan ajar dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Desain penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D yaitu: pendefinisian (<i>define</i>), perancangan (<i>design</i>) dan pengembangan (<i>develop</i>). E-LKPD diuji cobakan pada 28 orang peserta didik kelas XI MIA 2 SMAN 1 Alalak. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis, angket respon peserta didik dan guru, angket keterbacaan, lembar observasi, dan lembar validasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sebagai berikut: (1) Sangat valid dilihat dari aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan media. (2) Sangat praktis dilihat dari uji keterbacaan perorangan dengan kategori baik, dan uji keterbacaan pada kelompok kecil, respon peserta didik, respon guru, observasi keterampilan berpikir kritis peserta didik, serta aktivitas mengajar guru menggunakan e-LKPD dan mengelola kelas dalam kategori sangat baik. (3) Sangat efektif dilihat berdasarkan N-gain keterampilan berpikir kritis peserta didik yang termasuk dalam kategori tinggi.</p> <p>Abstract. <i>This research is research and development which aims to produce an Android-based e-LKPD product with a valid, practical and effective problem solving model of reaction rate material as teaching material in improving students' critical thinking skills. The development research design used in this development research is a 4-D development model modified to 3-D, namely: defining, designing and developing. The E-LKPD was tested on 28 students in class XI MIA 2 SMAN 1 Alalak. Data collection techniques used critical thinking skills test instruments, student and teacher response questionnaires, readability questionnaires, observation sheets, and validation sheets. The results showed that the developed e-LKPD met the following criteria: (1) Very valid in terms of content, presentation, language and media feasibility aspects. (2) Very practical in terms of individual readability tests with good categories, and legibility tests in small groups, student responses,</i></p>

Copyright © JCAE-Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa, e-ISSN 2613-9782

How to cite: Fahriah, M. W., Hamid, A., & Mahdian (2023). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *ANDROID* DENGAN MODEL *PROBLEM SOLVING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI LAJU REAKSI. JCAE (Journal of Chemistry And Education), 6(3), 109-116.

teacher responses, observation of students' critical thinking skills, as well as teacher teaching activities using e-LKPD and managing classes in the very good category. (3) Very effective based on the N-gain of students critical thinking skills which are included in the high category.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 revisi 2017 menekankan terhadap pengembangan keterampilan belajar dan berinovasi 4C (Creativity and Innovation, Critical Thinking and Problem Solving, Communication, and Collaboration). Sesuai dengan karakteristik kompetensi pembelajaran, keterampilan 4C adalah keterampilan yang memadukan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan penguasaan kegiatan berbasis TIK. Keterampilan tersebut wajib dikuasai dan dimiliki oleh peserta didik untuk menghadapi tantangan abad 21. Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan pada abad 21 yang harus dimiliki peserta didik saat ini (Sholikha & Fitriyati, 2021).

Keterampilan berpikir kritis penting untuk diajarkan, dikembangkan, dan dilatihkan kepada peserta didik dan juga harus dipandang sebagai masalah mendesak yang tidak dapat diabaikan. Keterampilan berpikir kritis lebih dari sekadar tujuan pendidikan, karena berperan sebagai proses mendasar yang dapat membantu peserta didik mengatasi ketidakpastian masa depan (Murni, 2018). Keterampilan berpikir kritis seharusnya dikembangkan dengan baik, sedangkan pembelajaran yang berlangsung di sekolah saat ini kurang mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. Guru masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yaitu ceramah. Pembelajaran hanya diarahkan untuk menghafal dan menimbun informasi, akibatnya peserta didik mampu secara teoritis tetapi kurang dalam penerapannya sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik rendah dan bahkan sulit dikembangkan (Wayudi et al., 2020).

Pembelajaran pemecahan masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peserta didik dapat terlatih menghadapi berbagai masalah melalui penggunaan model problem solving. Orientasi pembelajarannya yaitu investigasi dan penemuan dengan tujuannya untuk memecahkan masalah. Kegiatan pembelajaran diawali dengan mengarahkan peserta didik terhadap masalah nyata maupun masalah yang telah disimulasikan, kemudian peserta didik diarahkan untuk menganalisis solusi dalam rangka mencari pemecahan masalah tersebut (Prayunisa & Muhsinun, 2021). Model problem solving dapat mendorong peserta didik untuk mempertimbangkan secara kritis solusi terhadap masalah sebab adanya aspek kognitif, afektif dan psikomotoriknya (Aisyah et al., 2021; Pahriah & Hendrawani, 2020).

Lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) adalah bahan ajar yang sangat penting bagi peserta didik dan guru di lingkungan pembelajaran online maupun offline dengan memanfaatkan teknologi. E-LKPD merupakan panduan kerja atau rangkaian kegiatan yang digunakan peserta didik dalam melakukan penyelesaian masalah. E-LKPD dapat membantu peserta didik agar mempelajari dan memahami pembelajaran dengan mandiri. Pengaplikasiannya dapat menggunakan komputer maupun smartphone (Pratama et al., 2021).

Keterampilan berpikir kritis bisa ditingkatkan dengan penggunaan e-LKPD berbasis android yang dipadukan model problem solving. E-LKPD berbasis android dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Penggunaannya dapat memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh konsep secara mandiri, karena berisi soal-soal yang harus diselesaikan dengan sintaks model problem solving. Wahyuni et al. (2020) menerangkan bahwa model problem solving mampu membuat keterampilan berpikir

kritis menjadi meningkat, karena setiap sintaks dari model problem solving mendorong peserta didik agar dapat berpikir kritis ketika melakukan pemecahan masalah. Model problem solving melatih peserta didik memahami permasalahan, merencanakan strategi pemecahan masalah, menerapkan strategi pemecahan masalah, dan melakukan evaluasi dengan memeriksa ulang jawaban

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau research and development (R&D). Desain pengembangan ini yakni model 4D yang telah dimodifikasi menjadi 3D (define, design, develop) (Thiagrajan, Semmel, & Semmel, 1974). Tahap diseminasi tidak dilaksanakan sebab terbatasnya waktu penelitian dan dana.

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Alalak di kelas XI MIA 2 tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian yang digunakan yakni 5 validator ahli untuk menilai validitas, 13 orang peserta didik untuk menilai uji keterbacaan e-LKPD, dan satu kelas XI MIA 2 untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan melalui tes keterampilan berpikir kritis. One Group Pre-test-Post-test Design digunakan dalam desain percobaan penelitian ini.

Teknik pengumpulan data menggunakan soal pilihan ganda untuk menilai keterampilan berpikir kritis peserta didik, angket validasi e-LKPD, angket respon peserta didik dan guru, angket keterbacaan, lembar observasi guru menggunakan e-LKPD dan mengelola kelas, serta lembar observasi keterampilan berpikir kritis peserta didik. Perolehan data dianalisis agar diketahui validitas, praktikalitas dan efektifitas e-LKPD. Analisis data untuk validitas e-LKPD dilakukan melalui perhitungan persentase pilihan validator. Kesesuaian hasil validasi dengan kriteria validitas digunakan untuk menentukan validitas e-LKPD. Analisis data kepraktisan e-LKPD didapatkan melalui perhitungan rata-rata skor pada lembar angket. Analisis keefektifan didapatkan melalui perhitungan persentase nilai tes keterampilan berpikir kritis dan perhitungan N-gain.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Validitas E-LKPD

Kevalidan e-LKPD ditinjau dari 4 aspek yakni: isi, penyajian, bahasa dan media yang dinilai oleh 4 orang ahli materi yaitu 2 orang guru mata pelajaran kimia SMAN 1 Alalak dan 2 orang dosen Kimia ULM Banjarmasin serta 1 orang ahli media dosen Teknologi Pendidikan ULM Banjarmasin. Hasil validasi e-LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil validasi e-LKPD

Aspek penilaian	Validator					Rata-rata	Skor Validasi	Keterangan
	I	II	III	IV	V			
Isi	52	52	50	52	50	51,2	98,46%	Sangat Valid
Penyajian	28	28	27	28	28	27,8	99,28%	Sangat Valid
Bahasa	52	52	50	52	51	51,4	98,84%	Sangat Valid
Media	32	32	32	32	30	31,6	98,75%	Sangat Valid
Rata-rata							98,83%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 1 e-LKPD mendapatkan rata-rata skor 98,83% pada kategori sangat valid sehingga dinyatakan layak untuk digunakan. Aspek kelayakan isi mendapatkan rata-rata skor yaitu 98,46% pada kategori sangat valid. Berdasarkan hasil penilaian validator, kegiatan pembelajaran pada e-LKPD telah sesuai terhadap KI, KD, dan indikatornya. Validator juga memberikan masukan untuk melengkapi

penulisan reaksi dengan menambahkan wujud zat. Magdalena et al. (2020) menyatakan bahwa kelengkapan dan kebenaran penulisan dalam bahan ajar sangat penting karena pengaruhnya kepada pemahaman peserta didik.

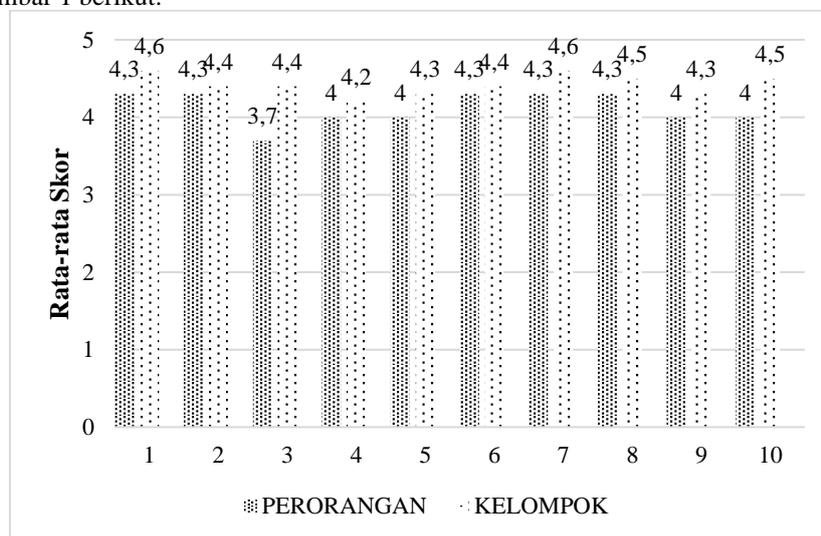
Aspek kelayakan penyajian mendapatkan rata-rata skor 99,28% pada kategori sangat valid. Hasil penilaian validator menunjukkan e-LKPD memiliki penyajian yang runtut dan pendukung penyajian yang sudah baik. Validator juga memberikan saran agar menambahkan kegiatan peserta didik mencari informasi yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan menambahkan identitas pada e-LKPD. Sejalan dengan Siwi & Puspaningtyas (2020) menyatakan bahwa bahan ajar yang baik pasti melibatkan peserta didik pada setiap proses pembelajarannya, seperti kegiatan yang dapat menunjang peserta didik untuk aktif.

Aspek kelayakan bahasa mendapatkan rata-rata skor yaitu 98,84% pada kategori sangat valid. Validator memberikan saran untuk memperbaiki kesalahan penulisan pada isi e-LKPD. Sejalan dengan penelitian Sari (2019) yang menyatakan bahwa kesalahan dalam penulisan pada produk yang dikembangkan dapat mengurangi kualitas dari produk tersebut. Kualitas suatu produk dapat dilihat dari pemilihan bahasa, penulisan, isi materi, kepraktisan, dan inovasinya.

Aspek kelayakan media mendapatkan rata-rata skor yaitu 98,75% pada kategori sangat valid. Aspek kelayakan media memiliki nilai yang tinggi pada setiap indikatornya, pada aspek ini tidak ada saran perubahan dari validator karena dianggap sudah sangat valid. Yuberti et al. (2021) menyatakan bahwa hasil penilaian media pada kategori sangat valid dapat digunakan untuk uji coba penelitian tanpa perbaikan.

Praktikalitas e-LKPD

Praktikalitas e-LKPD memiliki tujuan agar dapat mengetahui seberapa praktisnya e-LKPD pada pembelajaran. Hasil keterbacaan e-LKPD dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Hasil keterbacaan e-LKPD uji perorangan dan kelompok kecil

Berdasarkan gambar 1 diketahui perolehan keterbacaan peserta didik pada uji perorangan mendapatkan rata-rata skor sebesar 41,6 dalam kategori baik. Peserta didik merespon positif e-LKPD yang dikembangkan tanpa memberikan saran untuk perbaikan. Pada uji kelompok kecil mendapatkan rata-rata skor 43,9 pada kategori sangat baik. Peserta didik memberikan saran untuk melakukan perbaikan

susunan kata dalam kalimat agar lebih mudah dipahami dan menambahkan variasi penulisan menggunakan ukuran, jenis dan warna huruf yang berbeda. Sejalan dengan penelitian Ananyarta & Sholihah (2020) yang menyatakan bahwa bukan hanya gaya bahasa dan struktur kalimat yang perlu diperhatikan untuk membuat media pembelajaran, tetapi juga variasi warna yang menarik agar dapat memotivasi peserta didik untuk belajar.

Angket respon peserta didik memperoleh rata-rata skor 4,3 pada kategori sangat baik. Pembelajaran dengan e-LKPD membuat peserta didik senang dalam menggunakan e-LKPD dan aktif dalam menyelesaikan masalah melalui diskusi kelompok sehingga meningkatkan interaksi guru dan teman sekelompoknya. Sejalan dengan penelitian Septiani & Djuhan (2021) yang menyatakan bahwa interaksi dalam pembelajaran dapat meningkat melalui kegiatan diskusi dan kerja kelompok. Diskusi kelompok yang bertujuan untuk bertukar pikiran dapat saling mempengaruhi, saling menarik, saling meminta, dan memberi.

Angket respon guru memperoleh rata-rata skor 5,0 pada kategori sangat baik. Guru memberikan respon positif setelah mengajar menggunakan e-LKPD yang dikembangkan. Guru tidak perlu banyak melakukan penjelasan dan isi pada e-LKPD dapat meliputi pemecahan masalah yang dibagikan. Sejalan dengan Marlina (2022) menyatakan bahwa guru memberikan respon positif terhadap penggunaan e-LKPD menunjukkan bahwa guru merasa terbantu dan mudah dalam menyampaikan materi maupun dalam memahami peserta didik.

Lembar kemampuan guru dalam menggunakan e-LKPD memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa mudah dan praktisnya penggunaan e-LKPD. Hasil lembar observasi ini ditampilkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kemampuan guru menggunakan e-LKPD

Pertemuan	Rata-rata Skor	Keterangan
Pertama	2,89	Baik
Kedua	3,67	Sangat Baik
Ketiga	4,00	Sangat Baik
Rata-rata	3,52	Sangat baik

Lembar observasi guru menggunakan e-LKPD mendapatkan rata-rata skor yaitu 3,52 pada kategori sangat baik. Penilaian observer menunjukkan guru bisa menggunakan e-LKPD dan memahami petunjuk penggunaan dengan baik. Guru dapat memberikan penjelasan dengan baik serta dapat membagikan e-LKPD dengan mudah. Sejalan dengan Afriansyah et al. (2020) yang menyatakan bahwa media yang digunakan pada pembelajaran di sekolah akan berjalan dengan baik ketika guru mampu dengan mudah menggunakan medianya dan mampu memahami peserta didik. Adapun hasil kemampuan guru mengelola kelas dengan e-LKPD ditampilkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kemampuan guru mengelola kelas

Pertemuan	Rata-rata Skor	Keterangan
Pertama	3,16	Baik
Kedua	3,77	Sangat Baik
Ketiga	3,98	Sangat Baik
Rata-rata	3,64	Sangat baik

Lembar observasi guru mengelola kelas mendapatkan rata-rata skor yaitu 3,64 pada kategori sangat baik. Penilaian dari observer menunjukkan bahwa guru

dapat mengelola kelas dengan baik. Guru juga dapat mengontrol dan memberikan arahan dengan baik, sehingga kegiatan pembelajaran aktif dan lebih optimal. Sejalan dengan Mulyani *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa guru memainkan peran penting dalam pengelolaan kelas, jika guru mampu mengendalikan lingkungan kelas dan mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, maka akan lebih mudah bagi guru untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Observasi keterampilan berpikir kritis peserta didik memiliki tujuan untuk mengetahui kepraktisan penggunaan e-LKPD dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hasil dari lembar pengamatan ini dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

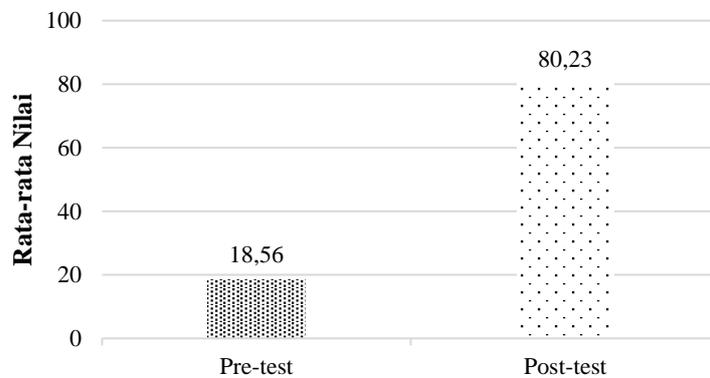
Tabel 4. Hasil observasi keterampilan berpikir kritis peserta didik

Aspek keterampilan berpikir kritis	Rata-rata skor tiap pertemuan			Rata-rata
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	
Interpretasi	4.17	4.33	4.57	4.35
Analisis	3.86	4.04	4.30	4.07
Inferensi	4.00	4.46	4.67	4.38
Evaluasi	3.90	4.20	4.40	4.17
Eksplanasi	4.00	4.20	4.50	4.23
Regulasi diri	4.11	4.44	4.54	4.36
Rata-rata skor	4.01	4.28	4.49	4.26
Kategori	Baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Lembar observasi keterampilan berpikir kritis memperoleh rata-rata skor 4,26 dalam kategori sangat baik. Berdasarkan observasi didapatkan jawaban dari observer bahwa pada ketiga pertemuan secara umum peserta didik sudah memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik. Keadaan ini tentunya didorong dengan perilaku aktif peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Penguasaan terhadap materi yang dipelajari sudah baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada tujuan pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Amprasto *et al.* (2020) menyatakan bahwa peserta didik akan memiliki keterampilan berpikir kritis apabila mempunyai ketekunan, rasa ingin tahu, dan keaktifan yang begitu tinggi pada kegiatan-kegiatan saat pembelajaran pemecahan masalah.

Efektifitas e-LKPD

Efektifitas e-LKPD memiliki tujuan agar dapat mengetahui seberapa efektifnya e-LKPD pada pembelajaran. Efektifitas e-LKPD ditinjau dari peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Data keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik

Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui perolehan nilai rata-rata *pre-test* yaitu 18,56, dan *post-test* 80,23. Dari nilai tersebut dapat diketahui adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan rata-rata N-gain 0,76 dengan kategori tinggi. Peningkatan ini terjadi sebab adanya kegiatan pemecahan masalah selama proses pembelajaran dengan e-LKPD berbasis android dengan model *problem solving*, kegiatan tersebut membuat pembelajaran menjadi nyata dan kontekstual sehingga lebih bermakna. Sesuai dengan pernyataan Wahyuni et al. (2020) keterampilan berpikir kritis peserta didik lebih berkembang ketika mereka memiliki pemahaman yang lebih dalam dan bermakna.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan didapatkan kesimpulan sebagai berikut: 1) E-LKPD berbasis android dengan model *problem solving* pada materi laju reaksi memenuhi kategori sangat valid ; 2) E-LKPD berbasis android dengan model *problem solving* pada materi laju reaksi memenuhi kategori sangat praktis berdasarkan keterbacaan, respon peserta didik dan guru, kemampuan guru menggunakan e-LKPD, kemampuan guru mengelola kelas, dan observasi keterampilan berpikir kritis ; 3) E-LKPD berbasis android dengan model *problem solving* pada materi laju reaksi telah memenuhi kriteria keefektifan karena terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas uji coba terbatas berdasarkan nilai N-gain antara *pre-test* dan *post-test*. Perolehan nilai N-gain 0,76 yang termasuk dalam kategori tinggi menunjukkan bahwa e-LKPD dinyatakan efektif digunakan pada pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Afriansyah, E.A., Sofyan, D., Puspitasasri, N., Lurytawati, I.P., Sundayana, R., Maryati, I., Noordyan, M.A., & Basuki, B. (2020). Edmodo E-learning Media Training for Learning Optimization. *Journal Pekemas*, 3 (2), 33-39.
- Aisyah, R. S., Solfarina, & Yuliantika, U. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Pemecahan Masalah Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit (ELNOEL). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 9(1), 19-29. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v9i1.3715>
- Amprasto, A., Rahmatika, R.A., & Solihat, R. (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dengan Metode Pembelajaran Field Trip Pada Ekosistem Mangrove. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 15 (2), 60-87. <http://dx.doi.org/10.30870/biodidaktika.v15i2.8723>
- Anantyartha, R., & Sholihah, F.N. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran pada Materi Bioteknologi menggunakan Program Autoplay. *Journal of Natural Science and Integration*, 3 (1), 45-57. <http://dx.doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9036>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, N., & Amalia, D.Y. (2020). Analisis bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 311-326.
- Marlina, M. (2022). Pengembangan LKPD Online Berbantuan Live Worksheet pada Materi Permutasi Kombinasi. *JOEAI (Journal of Education and Instruction)*, 5 (1), 247-258. <https://doi.org/10.31539/joeai.v5i1.3636>
- Mulyani, S., Rudibyani, R., & Efkar, T. (2018). Efektivitas LKS Berbasis Multipel Representasi dalam Meningkatkan Berpikir Kritis. *Jurnal FKIP UNILA*, 1(1), 1-12.
- Murni. (2018). Pengaruh model pembelajaran reading questioning and answering (RQA) tentang sistem koordinasi pada manusia terhadap keterampilan

- berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMA PGRI di kota Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 4(3), 140 – 148. <https://doi.org/10.33654/jph.v4i3.435>
- Pahriah, P., & Hendrawani, H. (2020). Efektivitas Modul Inkuiri Dengan Strategi Konflik Kognitif Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(2), 62. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v7i2.1796>
- Pratama, A., Gani, T., & Danial, M. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Model Discovery Learning Pada Materi Pokok Asam Basa. *Chemistry Education Review*, 5(1), 100-109. <http://dx.doi.org/10.26858/cer.v5i1.26363>
- Prayunisa, F., & Muhsinun. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Solving Dilengkapi Dengan Media Android Terhadap Hasil Belajar Kimia Peserta didik Kelas X IPA SMA Muhammadiyah Masbagi k. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 2(1), 103-107. <https://doi.org/10.55681/jige.v2i1.98>
- Sari, P. (2019). Analisis terhadap kerucut pengalaman Edgar Dale dan keragaman gaya belajar untuk memilih media yang tepat dalam pembelajaran. *Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 1 (1), 42-57. <https://doi.org/10.55352/mudir.v1i1.7>
- Septiani, B., & Djuhan, M.W. (2021). Upaya Guru Meningkatkan Sikap Sosial Siswa melalui Metode Diskusi pada Mata Pelajaran IPS. *JIIPSI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Sosial Indonesia*, 1 (2), 61-78. <https://doi.org/10.21154/jiipsi.v1i2.249>
- Siwi, F., & Puspaningtyas, N.D. (2020). Penerapan media pembelajaran kognitif dalam materi persamaan garis lurus menggunakan video di era 4.0. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1 (1), 7-10. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i1.251>
- Sholikha, S. N., & Fitrayati, D. (2021). Integrasi Keterampilan 4C dalam Buku Teks Ekonomi SMA/MA. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2402 – 2418. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.823>
- Thiagrajan, S., Sammel, M. I., & Sammel, D. S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Wayudi, M., Suwatno., Santoso, B. (2020). Kajian analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah atas. *Jurnal pendidikan manajemen perkantoran*, 5(1), 67-82.
- Wahyuni, D., Sari, M., & Hurriyah. (2020). Efektifitas e-modul berbasis problem solving terhadap keterampilan berfikir kritis peserta didik. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6(2), 180-189. <https://doi.org/10.15548/nsc.v6i2.1709>
- Yuberti, Y., Wardhani, D.K., & Latifah, S. (2021). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(1), 90-95. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i2.746>