



EBOOK BERBASIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Hendra Nelva Saputra*

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Kendari

*e-mail: hendratep2015@gmail.com

Received: November 8, 2019

Accepted: January 20, 2020

Published: January 25, 2020

Abstrak

Ebook berbasis keterampilan berpikir kritis menawarkan solusi untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pebelajar. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan *ebook* yang layak untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pebelajar. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Instrumen penelitian menggunakan angket tanggapan dari para ahli, guru, dan pebelajar. Produk pengembangan yang dihasilkan berupa *ebook* berbasis keterampilan berpikir kritis. Hasil analisis data yang diperoleh dari tanggapan ahli media pembelajaran, ahli desain pembelajaran, ahli materi pembelajaran, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan menunjukkan bahwa *ebook* yang dikembangkan dapat memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pelajar dengan persentase rata-rata 88,67%. Hasil rekapitulasi penilaian keseluruhan subjek uji terhadap indikator keterampilan berpikir kritis telah menunjukkan kevalidan dengan persentase rata-rata 89,6% dan dapat diinterpretasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis.

Kata Kunci: *e-book*, keterampilan berpikir kritis, dan penelitian pengembangan

Abstract

E-book based critical thinking skills offer solutions to facilitate learning critical thinking skills. The purpose of this research is to produce a viable ebook to facilitate learning critical thinking skills. This type of research is research and development. The Research instruments use poll responses from experts, teachers and learners. The resulting development product is an ebook based on critical thinking skills. Based on the results of data analysis obtained from the responses of learning media experts, learning design experts, learning materials experts, individual trials, small group trials, and field trials showed that the developed ebooks could facilitate learning critical thinking skills with an average percentage of 88.67%. The outcome of the overall assessment of the test subject to critical thinking skills indicators has demonstrated validity and with an average percentage of 89.6% and can be interpreted that the teaching materials are developed worthy to facilitate Critical thinking skills.

Keywords: *e-book*, critical thinking skills, and development research

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada abad 21 merupakan pendidikan yang mengintegrasikan antara kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan terhadap Teknologi

Informasi dan Komunikasi (TIK). Keterampilan abad 21 yang terintegrasi dalam kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan TIK dapat dikembangkan melalui: (1) Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah (*Critical Thinking and Problem Solving Skill*); (2) Keterampilan Berkomunikasi (*Communication Skills*); (3) Keterampilan Kreativitas dan Inovasi (*Creativity and Innovation*); dan (4) Keterampilan Kolaborasi (*Collaboration*). Hal ini menunjukkan bahwa salah satu kecakapan yang harus diperhatikan dalam pembelajaran abad 21 adalah keterampilan berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis meliputi kemampuan individu untuk menyampaikan alasan secara efektif, mengajukan pertanyaan secara jelas, memecahkan masalah, menganalisis dan mengevaluasi alternatif sudut pandang, dan merefleksikan secara kritis proses pengambilan keputusan. Pembelajaran abad 21 berfokus pada kemampuan pembelajar untuk memberikan alasan yang efektif, penggunaan berpikir sistematis, memecahkan masalah, membuat penilaian dan keputusan.

Penjabaran tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran abad 21 sangat menekankan keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan oleh pembelajar mengingat bahwa dewasa ini ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat dan memungkinkan siapa saja bisa memperoleh informasi secara cepat. Hal ini mengakibatkan cepatnya perubahan tatanan hidup serta perubahan global dalam kehidupan. Jika pembelajar tidak dibekali dengan keterampilan berpikir kritis, maka mereka tidak akan mampu mengolah, menilai, dan mengambil informasi yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan tersebut.

Ragam cara telah dilakukan untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pembelajar. Hal ini terwujud dalam sejumlah hasil penelitian yang menjadikan keterampilan berpikir kritis sebagai objek utama dalam penelitiannya. Hasil penelitian Resty, Muhardjito, dan Mufty (2019) menunjukkan bahwa *discovery learning* berbantuan *schoolology* dapat membantu siswa dalam kemampuan berpikir kritis untuk memahami materi fluida statis. Penelitian yang dilakukan oleh Hashemi (2011) menyimpulkan bahwa ada peningkatan keterampilan berpikir kritis pada siswa yang diajar dengan buku teks ilmu sosial berbasis keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian Zhou, Qiuyan dan Hong (2013) menyimpulkan bahwa ada pengaruh *Task Based Learning* (TBL) dalam pembelajaran eksperimen kimia terhadap keterampilan berpikir kritis pembelajar pada tingkatan analisis. Hasil penelitian Mentari, Sumpono, dan Ruyani (2018) menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran menggunakan media *ebook* dapat memengaruhi keterampilan berpikir kreatif dengan jабaran 63% sangat kreatif, 23,3% kreatif, dan 13,3% cukup kreatif. Sedangkan Martha, Adi, dan Soepriyanto (2018) menjelaskan bahwa *ebook* berbasis *mobile learning* dapat membantu memvisualkan materi yang bersifat abstrak sehingga membantu pemahaman peserta didik.

Mengacu pada hasil penelitian tersebut, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan berpikir kritis pembelajar dapat difasilitasi dengan beberapa cara seperti penggunaan strategi pembelajaran, pengembangan buku teks berbasis keterampilan berpikir kritis, dan penggunaan *ebook*. Oleh karena itu, perlu kiranya untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pembelajar dengan menggabungkan ketiga unsur tersebut. Maka penelitian ini akan mengembangkan *ebook* berbasis keterampilan berpikir kritis, dengan pengorganisasian *ebook* menggunakan strategi tertentu.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model Dick, Carey, dan Carey (2009) untuk menghasilkan produk berupa *ebook* berbasis keterampilan berpikir kritis. Model Dick, Carey, dan Carey memberikan sepuluh langkah yang harus ditempuh, namun dalam pengembangan ini hanya digunakan sembilan langkah,

yakni: (1) mengidentifikasi tujuan pembelajaran, (2) melakukan analisis pembelajaran, (3) mengidentifikasi karakteristik pebelajar, (4) perumusan tujuan khusus pembelajaran, (5) mengembangkan instrumen penilaian, (6) mengembangkan strategi pembelajaran, (7) mengembangkan materi pembelajaran, (8) merancang dan mengembangkan evaluasi formatif, (9) merevisi pembelajaran.

Desain uji coba pengembangan *ebook* ini melibatkan uji ahli media pembelajaran, ahli desain pembelajaran, ahli materi pembelajaran yang dilakukan pada masing-masing 1 orang ahli yang kompeten dibidangnya. Penelitian ini menggunakan instrumen angket dan tanggapan langsung terhadap produk yang didapatkan melalui wawancara. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif dilakukan untuk data hasil angket dan saran dari para ahli, sedangkan analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk data hasil angket penilaian kelayakan *ebook* berbasis keterampilan berpikir kritis yang telah dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penilaian keseluruhan subjek uji terhadap bahan ajar dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Persentase Keseluruhan Subjek Uji terhadap *Ebook*

No.	Subjek Coba	Skor Maksimal	Hasil Penilaian	Persentase (%)	Keterangan
1.	Ahli Media Pembelajaran	430	391	90,93	Valid
2.	Ahli Desain Pembelajaran	155	129	83,23	Valid
3.	Ahli Materi Pembelajaran	165	153	92,73	Valid
4.	Uji Perorangan	420	367	87,38	Valid
5.	Uji Kelompok Kecil	1260	1058	83,97	Valid
6.	Uji Lapangan pada Siswa	6720	5623	83,68	Valid
7.	Penilaian Guru	165	163	98,79	Valid
	Jumlah	9315	7884	88,67	Valid

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian keseluruhan subjek uji tersebut, dapat dikatakan bahwa *ebook* berbasis keterampilan berpikir kritis telah valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil penilaian keseluruhan subjek uji terhadap Tabel skor keterampilan berpikir kritis dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Persentase Keseluruhan Subjek Uji terhadap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

No.	Subjek Coba	Persentase (%)	Keterangan
1.	Ahli Media Pembelajaran	95	Valid
2.	Ahli Desain Pembelajaran	80	Valid
3.	Ahli Materi Pembelajaran	100	Valid
4.	Uji Perorangan	86,67	Valid
5.	Uji Kelompok Kecil	82,89	Valid
6.	Uji Lapangan pada Siswa	82,62	Valid
7.	Penilaian Guru	100	Valid
	Rata-rata	89,6	Valid

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian keseluruhan subjek uji tersebut, dapat dikatakan bahwa indikator keterampilan berpikir kritis telah valid dan dapat diinterpretasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis.

Pembahasan

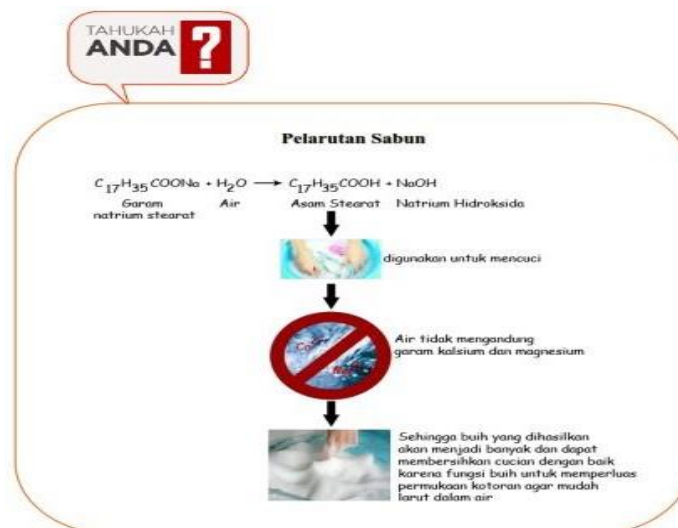
Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *ebook* berbasis keterampilan berpikir kritis. Pengembangan ini didasari oleh tuntutan pembelajaran abad 21 yang berfokus pada kemampuan pebelajar untuk memberikan alasan yang efektif, penggunaan berpikir sistematis, memecahkan masalah, membuat penilaian, dan pengambilan keputusan.

Demi memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pebelajar, maka perlu diberikan beberapa strategi pengorganisasian pada produk yang menjadi karakteristik *ebook* yang dikembangkan. Karakteristik tersebut dapat memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pebelajar. Adapun karakteristik tersebut meliputi: (1) kode TAHUKAH ANDA; (2) kode CURAH PENDAPAT; (3) uji kompetensi tiap subbab; dan (4) uji kompetensi tiap bab.

Pertama, kode TAHUKAH ANDA, berisi informasi yang disusun dengan menggunakan teknik visualisasi sehingga akan memudahkan pebelajar untuk memahami pesan yang disampaikan dan dapat merangsang proses berpikir pebelajar. Hal ini senada dengan yang dipaparkan oleh Mayer (2009) bahwa memadukan model verbal dan model visual akan melibatkan hubungan dengan pengetahuan-pengetahuan yang sudah ada sebelumnya, proses ini mencerminkan kesempurnaan dari proses penalaran, karena seseorang yang belajar harus fokus pada struktur yang mendasari representasi verbal dan representasi visual.

Saptodewo (2014) juga menjelaskan bahwa merangkum data, informasi, atau pengetahuan itu tidak hanya dengan menggunakan teks atau pun kata-kata. Tetapi juga bisa dijelaskan secara visual dalam bentuk infografis. Bentuk infografis memudahkan *audiens* dalam menangkap informasi yang ingin disampaikan oleh pemateri. Infografis tidak mempunyai nilai ekonomis, namun infografis begitu penting dalam membantu masyarakat mengerti, mereproduksi, dan merekonstruksi berita yang dikonsumsi.

Visualisasi kode TAHUKAH ANDA dapat dilihat pada Gambar 1.

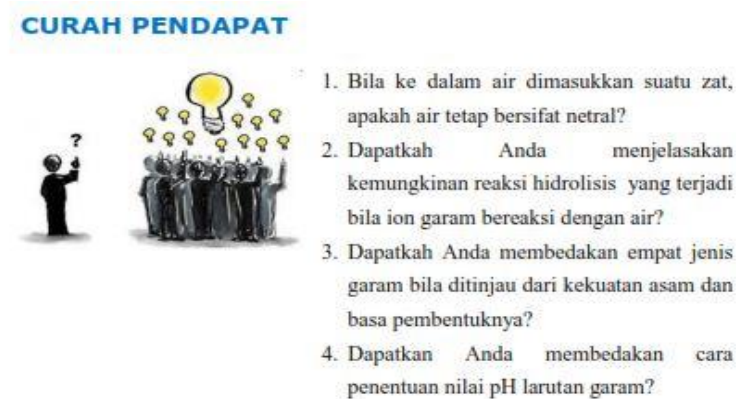


Gambar 1. Contoh Visualisasi Kode TAHUKAH ANDA dalam *Ebook*

Kedua, kode CURAH PENDAPAT, berisi pertanyaan yang telah disusun sesuai dengan tingkatan pertanyaan yang diberikan oleh Bloom. Pertanyaan yang diberikan disesuaikan dan diklasifikasikan sesuai dengan tujuan khusus pembelajaran. Anderson dan Krathwohl (2015) memaparkan bahwa klasifikasi tujuan akan menyebabkan dua hal yaitu: (1) pebelajar dapat merencanakan satu unit pelajaran untuk pengajaran tertentu; dan (2) pebelajar dapat menyimpulkan yang tepat tentang tujuan-tujuan pembelajaran. Kode CURAH PENDAPAT ini pada hakikatnya bersifat sebagai *brainstorming* dalam pembelajaran.

Martinis (2003) memaparkan bahwa metode *brainstorming* merupakan metode yang merangsang berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh pebelajar. Senada dengan Martinis, Karim (2017) juga menjelaskan bahwa metode *brainstorming* mendorong siswa untuk mengembangkan dan mengemukakan sebanyak mungkin gagasan untuk memecahkan masalah. Hal ini membuktikan bahwa penempatan kode CURAH PENDAPAT dapat merangsang dan melatih proses berpikir pebelajar.

Contoh kode CURAH PENDAPAT yang ada di *ebook* dapat dilihat pada Gambar 2.

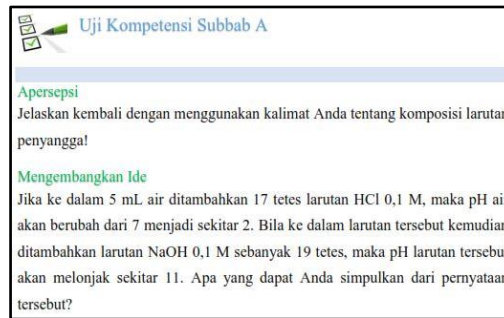


Gambar 2. Contoh Kode CURAH PENDAPAT dalam *Ebook*

Ketiga, Uji kompetensi tiap subbab yang berisi pertanyaan, kegiatan sederhana berupa eksperimen dan/atau diskusi-diskusi yang diorganisasikan sesuai dengan strategi pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif *setting* 7E yang akan memperdalam penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis pebelajar. Dalam pembelajaran secara Universal, hipotetikal adalah generalitas yaitu membuat pemikiran ilmiah eksprisit. Generalitas suatu proses penalaran yang terletak pada penarikan kesimpulan (Wiratna, 2014). Sedangkan deduktif menurut Ramadoan, Sulisworo, dan Jauhari (2018) merupakan pemberian penjelasan tentang prinsip-prinsip isi pelajaran, kemudian dijelaskan dalam bentuk penerapan atau contoh-contohnya dalam situasi tertentu, dalam penggunaan ini menjelaskan teori ke bentuk realitas atau menjelaskan hal-hal yang bersifat umum pada hal-hal yang bersifat khusus.

Pendapat lain dikemukakan oleh Susilawati (2010) yang menyatakan bahwa kegiatan eksperimen dapat menyebabkan peningkatan pemahaman konsep pebelajar, sebab kegiatan eksperimen memberi peluang bagi pebelajar untuk lebih leluasa dalam belajar secara mandiri, saling bertukar pikiran, dan saling membantu dalam menyelesaikan setiap tugas yang diberikan oleh pembelajar. Saputra, Setyosari, dan Ulfa (2016) menjelaskan siklus belajar hipotesis deduktif menghendaki adanya kreasi dan pengujian secara nyata berbagai hipotesis untuk menjelaskan fenomena. Dalam hal ini diharapkan muncul pertanyaan sebab akibat, dan pebelajar harus mengajukan berbagai hipotesis. Selanjutnya, hipotesis ini harus diuji melalui deduksi terhadap konsekuensi prediksi dan percobaan. Hal ini dapat membantu pebelajar untuk mampu berinisiatif dan terampil berpikir kritis.

Contoh uji kompetensi tiap subbab dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Uji Kompetensi Tiap Subbab dalam *Ebook*

Keempat, uji kompetensi tiap bab menggunakan format pilihan ganda beralasan. Widiyawati, Nurwahidah, dan Sari (2019) memaparkan HOTS dapat diukur dengan menggunakan serangkaian instrumen penugasan yang mencakup kegiatan menganalisis, mengevaluasi, menciptakan, menghubungkan konsep, menginterpretasikan, memberikan argumen yang tepat, dan mengambil keputusan dalam kegiatan pemecahan masalah. Rositasari, Saridewi, dan Agung (2014) menjelaskan bahwa keuntungan menggunakan tes pilihan ganda beralasan atau tes diagnostik *two-tier* adalah: (1) Menurunkan kemungkinan menebak; dan (2) Memungkinkan menggabungkan beberapa aspek dalam satu fenomena, di mana tier pertama merupakan *menological domain*, sedangkan tier kedua merupakan *conceptual domain*.

Pendapat Tuysuz (2009) juga memaparkan bahwa kelebihan tes pilihan ganda beralasan meliputi dua hal yaitu: (1) mengurangi *error* dalam pengukuran, di mana dengan menggunakan pilihan ganda konvensional dengan lima pilihan jawaban memiliki kesempatan menjawab benar dengan cara menebak adalah 20%, sedangkan jika menggunakan tes pilihan ganda beralasan kesempatan menjawab benar dengan cara menebak adalah 4%; dan (2) dengan menggunakan tes pilihan ganda beralasan, pebelajar akan lebih mudah dalam melakukan penskoran.

Karakteristik bahan ajar yang telah dipaparkan, dikembangkan sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis yang diadaptasi dari McLean (2005), meliputi: (a) menerjemahkan informasi; (b) membuat interpretasi; (c) menyelidiki solusi alternatif dari permasalahan; (d) menguraikan suatu permasalahan; (e) membuat penafsiran dan kesimpulan; (f) menemukan dan menyampaikan teori pendukung dari penafsiran dan kesimpulan yang telah dibuat; (g) membuat pertimbangan penilaian; (h) menyampaikan argumen dengan alasan-alasan yang konkrit; dan (i) mempertimbangkan kecukupan solusi, kesimpulan, dan interpretasi.

PENUTUP

Pembelajaran abad 21 sangat menekankan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran. Ragam cara telah dilakukan untuk dapat memfasilitasi keterampilan berpikir kritis. *Ebook* merupakan salah satu inovasi yang ditawarkan untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis. Hasil analisis data yang diperoleh dari tanggapan keseluruhan subjek uji menunjukkan bahwa *ebook* yang dikembangkan dapat memfasilitasi keterampilan berpikir kritis pebelajar dengan presentase rata-rata 88,67%. Hasil rekapitulasi penilaian keseluruhan subjek uji terhadap indikator keterampilan berpikir kritis telah menunjukkan kevalidan dengan persentase rata-rata 89,6% dan dapat diinterpretasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis. *Ebook* berbasis keterampilan berpikir kritis mudah digunakan dalam pembelajaran sebab bisa disimpan pada *smartphone* pebelajar. *Ebook* ini juga mendukung prinsip belajar kapan saja dan di mana saja.

Harapannya *ebook* ini bisa dikembangkan dengan Hypermedia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada subjek uji yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian dan saran demi terwujudnya *ebook* yang berkualitas. Ucapan terima kasih juga kami haturkan kepada semua insan cendekia yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2015). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2009). *Systematic Design of Instruction (seven edition)*. New Jersey: Pearson.
- Hashemi, S. A. (2011). The Use Of Critical Thinking In Social Science Textbooks Of High School: A Field Study Of Fars Province in Iran. *International Journal of Instruction*, 4(1), 63-78 from <https://eric.ed.gov/?id=ED522910>.
- Karim, A. (2017). Penerapan Metode Brainstorming Pada Mata Pelajaran IPS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas VIII Di SMPN 4 Rumbio Jaya. *Jurnal PeKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi FKIP UIR*, 1(1), 1-12 from <http://journal.uir.ac.id/index.php/Peka/article/view/1180>.
- Martha, Z. D., Adi, E. P., & Soepriyanto, Y. (2018). Ebook Berbasis Mobile Learning. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(2), 109-114 from <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/view/3705>.
- Martinis, Y. (2003). *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- McLean, C. L. (2005). Evaluating Critical Thinking Skills: Two Conceptualizations. *Journal of distance education revue de l'éducation à distance*, 20(2), 1-20 from https://www.researchgate.net/publication/234590343_Evaluating_Critical_Thinking_Skills_Two_Conceptualizations.
- Mentari, D., Sumpono, & Ruyani, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Ebook Berdasarkan Hasil Riset Elektroforesis 2-d Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *PendIPA: Journal Of Science Education*, 2(2), 131-134 from <https://doi.org/10.33369/pendipa.2.2.131-134>.
- Ramadoan, N., Sulisworo, D., & Jauhari, I. (2018). *Strategi Berpikir Hipotetikal Deduktif Dengan Phet Simulations Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika Materi Usaha dan Energi Kelas X SMA*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya, Universitas Sebelas Maret, Indonesia. from <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28548>.
- Resty, Z. N., Muhandjito, & Mufti, N. (2019). Discovery Learning Berbantuan Schoology: Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 4(2), 267-273, from <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/12040/5700>.
- Rositasari, D., Saridewi, N., & Agung, S. (2014). Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Topik Asam-Basa. *Edusain*, 6(2), 170-176, from <https://doi.org/10.15408/es.v6i2.1148>.
- Saptodewo, F. (2014). Desain Infografis Sebagai Penyajian Data Menarik. *Jurnal Desain*, 1(3), 193-198, from <http://dx.doi.org/10.30998/jurnal desain.v1i03.563>.
- Saputra, H. N., Setyosari, P., & Ulfa, S. (2016, 1 Desember). *Penerapan Model Siklus Belajar Hipotesis Deduktif Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pasarwajo*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional

- Inovasi Pendidikan di Era Big Data dan Aspek Psikologinya, Universitas Negeri Malang, Indonesia. Diperoleh dari http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_250937118240.pdf.
- Susilawati. (2010). *Penerapan Model Siklus Belajar Hipotetikal Deduktif 7E untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Konsep Pembiasan Cahaya*. Tesis pada SPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Tuysuz, C. (2009). "Development of Two-Tier Diagnostic Instrument and Assess Students' Understanding in Chemistry". *Scientific Research and Essay*, 4(6): 626—631 from https://www.researchgate.net/publication/254383547_Development_of_two-tier_diagnostic_instrument_and_assess_students'_understanding_in_chemistry.
- Widiyawati, Y., Nurwahidah, I., & Sari, D. S. (2019). Pengembangan Instrumen Integrated Science Test Tipe Pilihan Ganda Beralasan Untuk Mengukur HOTS Peserta Didik. *Saintifika : Jurnal Ilmu Pendidikan MIPA dan MIPA*, 21(2), 1-14, from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF/article/view/13394>.
- Wiratna, S. (2014). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Barupres.
- Zhou, Q., Qiuyan, H., & Hong, T. (2013). Developing Student's Critical Thinking Skills by Task Based Learning in Chemistry Experiment Teaching. *Scientific Research 2013*, 4(12A), 40-45 from <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2013.412A1006>.