

keterampilan berpikir kritis untuk menilai

## Belajar melalui Video untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Guru IPA

Indrie Prihastuti<sup>1</sup>, Ari Widodo<sup>2</sup>, Liliarsari<sup>3</sup>, Riandi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan IPA, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia,

<sup>2</sup>Pendidikan IPA, <sup>3</sup>Pendidikan Kimia <sup>4</sup>Pendidikan Biologi, FPMIPA,

Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Setiabudhi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia

*e-mail*: arifinindrie@gmail.com

### Abstrak

Berpikir kritis dalam memecahkan masalah merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran IPA. Guru IPA perlu memiliki keterampilan berpikir kritis agar dapat melatihkannya dengan baik kepada siswa. Pelatihan berbasis video didesain untuk memenuhi kebutuhan ini. Studi ini menggunakan desain penelitian deskriptif yang memberikan gambaran tentang keterampilan berpikir kritis guru setelah mengikuti pelatihan. Video digunakan sebagai sumber belajar utama dalam pelatihan ini. Subjek penelitian ini adalah 44 orang guru IPA SMP. Pelatihan ini dilakukan dengan menggunakan platform *google classroom*. Peserta mempelajari 8 segmen video secara bertahap tentang delapan keterampilan berpikir kritis. Setelah mempelajari setiap segmen video, peserta diberikan pertanyaan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis mereka. Seorang pelatih ditugaskan untuk mengatur jalannya pelatihan dan memberikan umpan balik terhadap hasil kerja peserta. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata skor keterampilan berpikir kritis adalah 54,19 (SD=14). Rerata skor tertinggi diperoleh pada keterampilan membuat keputusan (MK) sebesar 65,63; sedangkan rerata skor terendah diperoleh pada keterampilan menilai laporan observasi (MLO) sebesar 44,23. Pelatihan tentang keterampilan berpikir kritis baru pertama kali diikuti oleh para guru, sehingga mereka masih perlu berlatih untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya. Namun demikian, pemanfaatan video patut untuk dipertimbangkan sebagai alternatif kegiatan pelatihan guru..

*Kata Kunci*— Guru, IPA, Keterampilan berpikir kritis, Pelatihan, Video

### Abstract

Critical thinking in solving problems is one of important aspects in learning science. Science teachers need to have critical thinking skills in order to train their students. Video-based training is designed to meet this need. This study uses a descriptive research design that provides an overview of teachers' critical thinking skills after attending the training. Video is the main learning resource in this training. There were 44 middle school science teachers as participants. This training was conducted using Google Classroom platform. Participants learn 8 video segments gradually about eight critical thinking skills. After studying each segment, participants were asked questions to measure their critical thinking skills. A trainer is assigned to manage the training and provide feedback on participants' assignment. The results showed that average score of critical thinking skills was 54.19 (SD=14). The highest average score was obtained on decision-making skills of 65.63; while the lowest average score was obtained on assessing observation report skills (MLO) of 44.23. Attending on critical thinking skills training is the first time for teachers, therefore they still need practicing to improve their critical thinking skills. However, the use of video should be considered as an alternative way of teacher training.

*Keywords*: Teacher, Science, Critical thinking Skills, Training, Video

## I. PENDAHULUAN

Saat ini, penggunaan teknologi mempermudah kita mencari dan menerima informasi dari berbagai sumber sehingga dibutuhkan

kebenaran informasi yang kita terima. Keterampilan berpikir kritis seperti menganalisis, mengevaluasi dan menyimpulkan, sangat diperlukan dalam pengambilan keputusan untuk

pemecahan masalah. Berpikir kritis dianggap sebagai kemampuan menerapkan strategi yang tepat pada waktu yang tepat sehingga keterampilan ini merupakan bagian dari strategi kognitif (Dwyer et al., 2014). Berpikir kritis menjadi tujuan utama dalam pendidikan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tuntutan dunia kerja (Bialik & Fadel, 2015). Hal ini didukung pula oleh Butler et al. (2017) bahwa berpikir kritis merupakan prediktor dalam mengambil keputusan dalam kehidupan.

Standar pembelajaran IPA seperti National Science Education Standard (NSES) atau Next Generation Science Standard (NGSS), menekankan kepada pentingnya siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang merupakan aspek penting dalam pembelajaran IPA. Tuntutan berpikir kritis juga tercermin dalam dokumen Standar Kompetensi Lulusan (SKL) untuk jenjang SMP terutama pada dimensi keterampilan. SKL menuntut siswa agar mampu berpikir kritis sehingga dapat menggunakan bukti-bukti empiris sebagai dasar pengambilan keputusan (Kemdikbud, 2016). Beberapa penelitian telah menunjukkan bagaimana gambaran keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia. Keterampilan siswa SMP masih sangat rendah dalam menganalisis (Dewi & Utami, 2019), merumuskan masalah (Hidayati & Sinaga, 2019; Santika et al., 2018), alternatif solusi pemecahan masalah (Nisa et al., 2020), merumuskan strategi dan taktik (Puspita et al., 2017), serta menyimpulkan (Elisanti et al., 2018). Hal yang serupa tergambar pula dari hasil PISA 2015 pada mata pelajaran sains. Kemampuan siswa Indonesia masih kurang dalam hal mengidentifikasi permasalahan, menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan mendasai penemuan ilmiah serta menginterpretasi data dan menggunakan bukti ilmiah (Suprpto, 2016). Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia perlu dilatihkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya.

Keterampilan berpikir tidak dapat dibangun oleh siswa sendiri, mereka harus diajarkan. Guru harus mampu mengembangkan pembelajaran

yang dapat melibatkan siswa berpikir, menyediakan berbagai strategi untuk mengembangkan keterampilan berpikir, serta melatihnya secara terus menerus. Untuk dapat mengajarkan keterampilan berpikir kritis di kelas, guru harus memahami, memiliki keterampilan berpikir kritis dan juga memiliki pengalaman dalam mengajarkan keterampilan ini (Birjandi & Bagherkazemi, 2010; Zohar, 2007). Guru harus memiliki konsep yang jelas tentang berpikir kritis serta memiliki kapasitas untuk berpikir kritis sehingga dapat mengajarkannya di kelas serta dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru yang memahami bagaimana melatih berpikir kritis melalui metode yang sesuai dapat meningkatkan keetrampilan berpikir kritis siswa (Luzyawati et al., 2020; Okta Nurfiyanti et al., 2019)

Namun kenyataannya, belum banyak guru yang mengetahui tentang apa itu berpikir kritis dan bagaimana mengajarkan di dalam kelas. Guru tidak familiar dengan definisi berpikir kritis, pengetahuan dan keterampilan mereka tentang berpikir kritis juga sangat minim (Mohd Hisham et al., 2017). Mereka menganggap bahwa ketika siswa dapat menjelaskan konsep dengan bahasanya sendiri, merupakan bukti bahwa siswa memiliki pemikiran kritis (Choy & Cheah, 2009). Guru juga masih belum mampu mengintegrasikan keterampilan abad 21 dalam proses pembelajaran (Jufri et al., 2018). Faktor inilah yang menjadi salah satu kendala terbesar dalam mengajarkan keterampilan berpikir kritis (Aliakbari & Sadeghdaghi, 2013).

Behar-Horenstein & Niu (2011) berargumen bahwa pelatihan yang diikuti guru dan pengalaman yang dimiliki guru dalam mengajarkan berpikir kritis berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Guru membutuhkan kegiatan pengembangan profesionalisme yang dapat meningkatkan pengetahuan pedagogi mereka serta menyediakan dukungan dan pendampingan dalam mengajarkan keterampilan berpikir kritis (Zohar, 2007). Namun, pelatihan guru di Indonesia yang melatih secara khusus tentang keterampilan berpikir kritis belum pernah

dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman guru tentang keterampilan berpikir kritis agar dapat membekalkan para guru dalam mengajarkan dan menilai keterampilan berpikir kritis. Pertanyaan penelitian yang akan dibahas pada artikel ini adalah “Bagaimana keterampilan berpikir kritis guru setelah mengikuti pelatihan berbasis video?”

## II. METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan desain penelitian deskriptif yang memberikan gambaran tentang keterampilan berpikir kritis guru setelah mengikuti pelatihan berbasis video. Subjek penelitian ini adalah 44 orang guru IPA SMP yang ditunjuk oleh Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota untuk mengikuti kegiatan ini. Para peserta dalam kegiatan ini belum pernah mendapatkan pelatihan tentang keterampilan berpikir kritis.

Pelatihan berbasis video merupakan kegiatan pengembangan profesionalisme guru dimana semua sumber belajarnya disampaikan dalam bentuk video. Pelatihan ini dilakukan secara daring dengan menggunakan *google classroom* (GCR) sebagai sarana pembelajaran. Terdapat empat tahapan utama dalam pelatihan ini. Tahap pertama yaitu peserta akan mempelajari video yang berisi penjelasan tentang 8 keterampilan berpikir kritis. Setelah menyelesaikan tahap pertama ini, peserta baru bisa mempelajari tahap-tahap selanjutnya yaitu tentang merancang pembelajaran, penilaian dan mengimplementasikan pembelajaran berpikir kritis. Artikel ini akan difokuskan pada pembahasan tentang keterampilan berpikir kritis guru setelah mempelajari materi pada tahap pertama.

Video yang dipelajari peserta terbagi menjadi delapan segmen. Kedelapan segmen ini mewakili 8 sub indikator berpikir kritis menurut Ennis (1987a), yaitu (1) memfokuskan pertanyaan (MP), (2) menganalisis argumen (MAR), (3) mengajukan dan menjawab pertanyaan (MMP), (4) menilai kredibilitas sumber (MKS), (5) menilai laporan observasi

(MLO), (6) membuat dan menilai deduktif dan induktif (DI), (7) mengidentifikasi asumsi (MAS), dan (8) membuat keputusan (MK). Durasi setiap video beragam, berkisar 3-7 menit untuk satu segmen video. Tampilan video berisi teks dan animasi yang disertai dengan penjelasan berupa suara dari instruktur. Isi video menjelaskan tentang setiap indikator keterampilan berpikir kritis dan juga contoh-contoh penerapannya dalam menganalisis serta mengevaluasi informasi yang diterima.

Secara bertahap, video dan tugas akan di unggah melalui *google classroom* sesuai jadwal (Gambar 1). Peserta diberikan waktu selama 24 jam untuk mempelajari video dan mengerjakan tugas. Peserta yang belum menyelesaikan tugas pada hari sebelumnya, tidak akan mendapat video dan soal latihan berikutnya. Sehingga, kecepatan belajar peserta ditentukan sendiri oleh masing-masing peserta. Seorang pelatih ditugaskan untuk mengatur aktivitas harian peserta serta memberikan umpan balik kepada hasil tugas peserta.

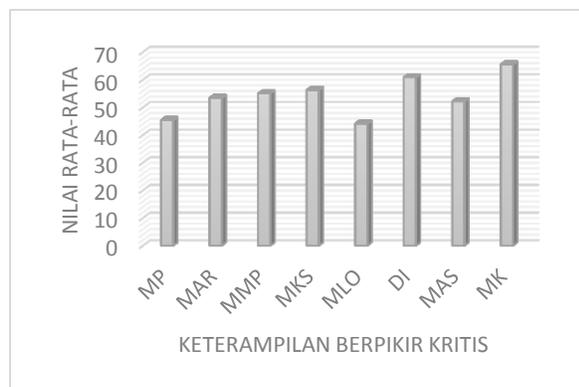


Gambar 1. Jadwal harian pelatihan

Alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis guru adalah soal dalam bentuk isian singkat dan essay yang diberikan dalam bentuk tugas. Tugas ini diberikan pada peserta melalui *google form*. Terdapat total 34 soal untuk mengukur keterampilan berpikir kritis guru. Soal-soal tersebut kemudian dinilai dengan menggunakan rubrik penskoran. Pelatih kemudian memberikan skor dan umpan balik pada GCR. Umpan balik yang diberikan berupa pembahasan terhadap hasil jawaban peserta. Skor yang diperoleh peserta kemudian dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh gambaran tentang keterampilan berpikir kritis guru pada delapan indikator KBK.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata skor keterampilan berpikir kritis guru adalah 54.19 (SD=14) dengan rentang skor antara 28.70 sampai 83. Untuk memperoleh gambaran pemahaman peserta terhadap 8 keterampilan berpikir kritis, dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta

Berdasarkan gambar tersebut, rerata skor tertinggi didapatkan pada keterampilan membuat keputusan (MK) yaitu sebesar 65,63; diikuti oleh keterampilan membuat dan menilai deduktif dan induktif (DI) sebesar 60,95. Sedangkan rerata skor terendah diperoleh pada keterampilan menilai laporan observasi (MLO) sebesar 44,23 dan memfokuskan pertanyaan (MP) sebesar 45,45.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak semua keterampilan berpikir kritis yang dijelaskan dalam video, dapat dikuasai oleh peserta. Semua peserta yang mengikuti kegiatan ini belum pernah sebelumnya mempelajari tentang berpikir kritis dan jenis-jenis keterampilan berpikir kritis. Pemahaman peserta terhadap contoh-contoh atau penjelasan yang ada dalam video sangat mempengaruhi keberhasilan mereka dalam menjawab soal-soal yang diberikan. Sebagai contoh, pada keterampilan menilai laporan observasi (MLO), mereka harus mempelajari lebih dulu tentang apa saja yang harus dinilai dalam sebuah laporan observasi serta bagaimana menilainya. Kemudian dibutuhkan kejelian mereka dalam menganalisis laporan observasi yang disajikan

dalam soal. Mereka cenderung menilai satu bagian saja dari laporan observasi. Ketika sebuah informasi mencantumkan hasil observasi dari sebuah penelitian, mereka cenderung menilai bahwa informasi tersebut kredibel karena hasil penelitian pastinya telah melalui prosedur ilmiah. Mereka tidak mengevaluasi bahwa informasi tersebut ternyata disajikan dalam website yang kurang kredibel. Padahal sebelumnya mereka telah mempelajari keterampilan menilai kredibilitas sumber (MKS), dimana mereka diberi penjelasan tentang mengidentifikasi sumber-sumber website yang kredibel dan yang kurang kredibel. Keterampilan MKS dan MLO merupakan pendukung dasar dalam berpikir kritis (Ennis, 1987b; Nitko & Brookhart, 2007). Keterampilan mengevaluasi sumber yang kredibel, baik itu berupa argumen ataupun laporan observasi, sangat dibutuhkan ketika memberikan bukti untuk mendukung argumen yang diungkapkan (Ennis, 1996).

Pada video memfokuskan pertanyaan (MP), peserta diberikan penjelasan tentang contoh menentukan isu utama dan pertanyaan-pertanyaan yang dapat diajukan untuk menggali lebih dalam tentang argumen yang disajikan. Kemudian peserta diberikan dua soal, yaitu menentukan permasalahan utama dan menentukan informasi yang diperlukan untuk menilai kebenaran argumen. Jawaban-jawaban peserta dalam soal keterampilan memfokuskan pertanyaan menunjukkan bahwa mereka lebih terfokus pada intrik yang terjadi dalam kasus yang disajikan, namun kurang dapat melihat akar permasalahan sebenarnya. Mengidentifikasi masalah merupakan langkah awal untuk memunculkan keterampilan memfokuskan permasalahan (Ennis, 1987b). Untuk menjadi seorang pemikir kritis, perlu berlatih mengidentifikasi permasalahan yang sebenarnya agar dapat menentukan langkah selanjutnya untuk mengatasi permasalahan tersebut (Browne & Keeley, 2006).

Berdasarkan paparan di atas, para peserta sebagian besar masih memerlukan pendalaman untuk memahami keterampilan berpikir kritis. Walaupun para peserta mengakui bahwa isi

video sudah sangat jelas namun mereka membutuhkan contoh-contoh yang lebih banyak agar lebih dapat memahami isi materi. Oleh karena itu, peserta menyarankan untuk memperkaya contoh-contoh yang ada dalam video. Black & Wiliam (2010) juga mendukung bahwa guru membutuhkan contoh praktek nyata agar mereka yakin bahwa melakukan hal yang benar sesuai contoh yang diberikan. Diperlukan pemahaman yang jelas tentang keterampilan berpikir kritis agar guru dapat mengetahui aspek-aspek yang akan diukur (Ennis, 1993) serta dapat melakukan pembelajaran dan penilaian KBK dengan tepat. Menurut Zohar (1999), pengetahuan deklaratif dan prosedural guru sangat penting perannya dalam mendesain dan mengimplementasikan keterampilan berpikir dalam pembelajaran. Hal ini akan sangat menunjang ketika guru harus merancang pembelajaran dan penilaian yang melatih keterampilan berpikir kritis dalam berbagai konteks pembelajaran IPA yang akan dilaksanakan pada tahap berikutnya dalam pelatihan ini.

Hasil pelatihan ini juga menunjukkan bahwa pemanfaatan video sebagai pengganti instruktur yang menjadi sumber belajar utama, ternyata mampu memberikan pemahaman peserta tentang keterampilan berpikir kritis. Penelitian-penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa video terbukti dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari (Kay & Kletskin, 2012; Mitra et al., 2010; Sever et al., 2013). Hal ini dikarenakan bahwa video memberikan gambaran yang lebih konkrit daripada hanya membaca dari sumber tertulis. Para peserta juga mengungkapkan bahwa untuk materi yang menurut mereka sulit, seperti menganalisis argumen atau mengidentifikasi asumsi, mereka dapat memutar video 3-5 kali. Produk video dapat disimpan secara digital dengan kapasitas besar yang memungkinkan untuk diputar ulang setiap saat (Brunvand, 2010). Meskipun produksi video di awal mahal, namun akan menghemat biaya bila digunakan untuk pelatihan dengan jumlah peserta yang banyak. Belajar tidak perlu lagi terbatas pada ruang dan waktu tertentu. Pembelajar ditantang

dengan penuh tanggung jawab untuk mengendalikan proses penemuan pengetahuan dan keterampilan mereka sendiri. Mereka dapat mengatur kecepatan dan fokus belajar serta menyesuaikannya dengan tuntutan kebutuhan mereka sehari-hari.

Para peserta juga merasakan bahwa strategi pelatihan ini baru bagi mereka. Mereka terbiasa mengikuti pelatihan secara tatap muka, dimana mereka dapat bertanya langsung kepada instruktur setiap kali ada sesuatu yang belum mereka pahami. Selain itu mereka juga terbiasa mengerjakan tugas secara berkelompok atau berdiskusi dengan peserta lainnya. Namun pada pelatihan ini mereka harus mempelajari sendiri melalui video dan tidak dapat berdiskusi dengan peserta lainnya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Selain itu, pelatihan ini didesain agar peserta dapat belajar secara mandiri sesuai dengan waktu luangnya masing-masing. Sulit untuk menyeragamkan waktu bagi semua peserta untuk belajar dan berdiskusi secara *synchronous*. Banyak dari peserta yang menyelesaikan tugas di luar jadwal yang sudah ditentukan. Beberapa peserta sempat terhenti dan baru aktif kembali setelah kegiatan ini berlalu 1 minggu. Kedisiplinan untuk mengikuti pembelajaran sesuai jadwal menjadi tantangan terberat juga bagi mereka. Guru memiliki banyak beban mengajar dalam keseharian mereka sehingga menyisihkan waktu untuk mengikuti kegiatan pengembangan profesionalisme menjadi kendala yang utama. Namun, kegiatan ini sudah disiasati sedemikian rupa agar tidak membebankan guru. Hal inilah yang masih menjadi permasalahan untuk diselesaikan dalam pelaksanaan VBT ini.

Peluang penelitian kedepannya masih amat terbuka untuk program pengembangan profesionalisme guru melalui VBT ini. Isi video dapat diperkaya melalui penambahan contoh-contoh agar peserta dapat memperoleh gambaran yang lebih utuh dalam memahami KBK. Penilaian terhadap tugas-tugas peserta mungkin dapat dilakukan melalui penilaian dan diskusi dengan teman sejawat agar memungkinkan interaksi antar peserta. Selain itu, metode pelaksanaan dengan pelatihan *synchronous* dan

*asynchronous* perlu dipertimbangkan untuk dilaksanakan ke depannya. Hal ini dilakukan agar para guru dapat beradaptasi secara perlahan dari peralihan pelatihan secara tatap muka ke pelatihan secara daring penuh.

#### IV. KESIMPULAN

Pelatihan berbasis video terbukti dapat memberikan pemahaman kepada peserta tentang keterampilan berpikir kritis yang sebelumnya belum pernah mereka dapatkan. Rata-rata skor pemahaman peserta masih terbilang cukup rendah ( $\bar{X}=54,19$ ,  $SD=14$ ). Pemahaman peserta dalam 8 keterampilan berpikir kritis cukup bervariasi. Peserta masih memerlukan latihan dan pendalaman terhadap 8 jenis keterampilan berpikir kritis tersebut agar dapat menerapkannya dengan baik dalam pembelajaran dan penilaian. Dari sisi waktu dan biaya, pelatihan ini dapat diperhitungkan sebagai alternatif pengganti kegiatan pelatihan guru secara tatap muka. Materi dalam kegiatan ini dapat dipelajari kapan saja oleh guru sesuai dengan waktu luang mereka. Pelatihan berbasis video dapat menampung lebih banyak peserta dalam satu periode tertentu sehingga lebih menghemat biaya untuk akomodasi peserta. Selain itu, peserta tidak perlu meninggalkan tugas mereka sehari-hari untuk mengikuti kegiatan ini. Walaupun waktu dan biaya yang lebih untuk memproduksi video, namun produk ini dapat dimanfaatkan berulang kali untuk peserta dalam jumlah yang banyak di manapun mereka berada. Pelatihan ini juga menemukan banyak kendala, terutama dari sisi motivasi peserta. Diperlukan modifikasi dalam metode pelatihan agar peserta tetap merasa termotivasi dan dapat aktif berinteraksi baik dengan coach atau peserta lainnya. Peluang penelitian masih terbuka luas baik untuk pengembangan materi video dan juga metode pelatihan agar peserta memperoleh manfaat yang maksimal dari kegiatan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Aliakbari, M., & Sadeghdaghghi, A. (2013). Teachers' Perception of the Barriers to

Critical Thinking. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 70, 1–5.

Behar-Horenstein, L. S., & Niu, L. (2011). Teaching Critical Thinking Skills In Higher Education: A Review Of The Literature. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 8(2), 25–42.

Bialik, M., & Fadel, C. (2015). Skills for the 21st century: What should student learn? In *Center for Curriculum Redesign* (Issue May).

Butler, H. A., Pentoney, C., & Bong, M. P. (2017). Predicting real-world outcomes: Critical thinking ability is a better predictor of life decisions than intelligence. *Thinking Skills and Creativity*, 25, 38–46.

Dewi, I. S., & Utami, R. P. (2019). Profile Enhancement Students' Critical Thinking Skills of 7th Grade Junior High School in Natural Science Learning with Environmental Pollution Subject Assisted by PODE worksheet. *Science Education and Application Journal*, 1(2), 56–61.

Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 43–52.

Elisanti, E., Sajidan, S., & Prayitno, B. A. (2018). The Profile of Critical Thinking Skill Students in XI Grade of Senior High School. *Proceedings of the 1st Annual International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICoMSE 2017)*, 218, 205–209.

Hidayati, Y., & Sinaga, P. (2019). The profile of critical thinking skills students on science learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(4).

Jufri, A. W., Ramdani, A., Gunawan, G., Bachtar, I., & Wildan, W. (2018). Peningkatan Kompetensi Guru IPA Kota Mataram dalam Memfasilitasi Penguasaan Keterampilan Abad Ke 21 Siswa SMP. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(1), 1–6.

Kay, R., & Kletschin, I. (2012). Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers and Education*, 59(2), 619–627.

Kemdikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan*.

- Luzyawati, L., Hamsyah, D., & Dewi, L. N. (2020). Analisis Penalaran Ilmiah Siswa pada Penggunaan Media Analog Proses Pembentukan Urine. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 5(2), 10–15.
- Mohd Hisham, M. H., Saud, M. S., & Kamin, Y. (2017). Meta-Analysis Study of Teacher Issues on Higher Order Thinking Skills in Malaysia. *World Applied Sciences Journal*, 35(12), 2520–2523.
- Nisa, W. M., Nafiah, Z., & Wilujeng, I. (2020). Profile of critical thinking skills in student's SMPN 1 Kalipare at topic of substance and its characteristics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1), 1–5.
- Okta Nurfiyanti, I., Suharsono, S., & Faisal Mustofa, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Poe(Predict-Observe-Explain) Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis peserta Didik Pada Konsep Keanekaragaman Hayati. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 4(2), 67–72.
- Puspita, I., Kaniawati, I., & Suwarma, I. R. (2017). Analysis of Critical Thinking Skills on the Topic of Static Fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1).
- Santika, A. R., Purwianingsih, W., & Nuraeni, E. (2018). Analysis of students critical thinking skills in socio-scientific issues of biodiversity subject. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1).
- Sever, S., Oguz-Unver, A., & Yurumezoglu, K. (2013). The effective presentation of inquiry-based classroom experiments using teaching strategies that employ video and demonstration methods. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(3), 450–463.
- Suprpto, N. (2016). What should educational reform in Indonesia look like? - Learning from the PISA science scores of East-Asian countries and Singapore. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(2), 1–21.