



Berpikir Kritis dan Komputasi: Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran di Sekolah Dasar

Windi Fitriani^{1*}, Suwarjo², Muhammad Nur Wangid³

¹Program Studi Pendidikan Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

^{2, 3}Program Studi Psikologi Pendidikan dan Bimbingan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding Author: windifitriani.2019@student.uny.ac.id

DOI: 10.24815/jpsi.v9i2.19040

Article History:

Received: December 11, 2020

Accepted: March 12, 2021

Revised: March 1, 2021

Published: March 17, 2021

Abstract. Critical thinking and computational thinking are important abilities to have in this century. The reality showed that learning of critical thinking and computational thinking have not been optimally accommodated. This study aims to analyze the learning needs in improving the critical thinking and computational thinking skills of elementary school students. The research subjects consisted of 144 grade IV students and 38 grade IV elementary school teachers spread across 12 districts in Kebumen Regency. Data collection was carried out using a questionnaire on student and teacher needs as well as semi-structured interviews with grade IV teachers. The data analysis technique was carried out in a descriptive qualitative manner. The results of data analysis showed that 65.7% of teachers wanted interactive multimedia and 77.1% agreed that meaningful learning could be created using the inquiry method. Based on these needs, the media to be developed is a combination of interactive multimedia and inquiry method namely inquiry based interactive multimedia.

Keywords: critical thinking; computational thinking; interactive multimedia; inquiry

Pendahuluan

Dunia saat ini telah memasuki era revolusi industri 4.0, di mana teknologi telah menjadi bagian integral dalam kehidupan manusia. Peran manusia telah banyak diambil alih oleh teknologi, bahkan di tahun 2030 mendatang, diprediksikan 800 juta lapangan kerja akan hilang akibat revolusi industri ini (Satya, 2018). Hal ini tentu menjadi tantangan besar bagi Indonesia sebagai negara yang memiliki banyak angkatan kerja pada 2030 mendatang. Prediksi tersebut diperkuat oleh *World Economic Forum* (Haron, 2018) yang menyatakan sebanyak 65% anak yang duduk di bangku sekolah dasar sekarang, nantinya akan bekerja pada sektor pekerjaan yang belum ada sebelumnya. Dengan kata lain, siswa kita di masa depan akan menerapkan pengetahuan mereka dalam keadaan yang tidak dapat diprediksi dan terus berkembang (OECD, 2018a). Hal-hal tersebut semakin memperkuat bahwa situasi yang kita hadapi sekarang ini adalah situasi yang begitu cepat berubah, tidak pasti, kompleks, serta penuh dengan ambiguitas yang dikenal dengan istilah *VUCA (Volatile, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity)* (Laukkonen, dkk., 2020).

Menghadapi situasi yang penuh dengan tantangan tersebut, pendidikan sebagai sektor vital dalam membangun generasi perlu tanggap untuk mengambil langkah strategis

yang sesuai dengan kebutuhan zaman. Pendidikan perlu menekankan penanaman kecakapan-kecakapan yang diperlukan di masa kini dan mendatang. Salah satu kecakapan yang perlu disiapkan dan penting untuk dimiliki di abad ini adalah berpikir kritis (Saputra, dkk., 2018). Individu yang berpikir kritis akan terbiasa menganalisis, mensintesis, serta mengambil keputusan dengan dasar yang logis pada setiap informasi yang diterimanya (Karakoc, 2016). Mereka akan memikirkan segala sesuatu dari berbagai sudut pandang sebelum akhirnya mengambil keputusan secara rasional (Noruzi, dkk., 2011). Meskipun begitu, kemampuan berpikir kritis bukanlah kemampuan yang muncul secara spontan, melainkan perlu ditanamkan melalui pemberian pengalaman-pengalaman tertentu (Uribe-Enciso, dkk., 2017). Pengalaman-pengalaman tersebut dapat diberikan salah satunya melalui kegiatan pembelajaran.

Selain berpikir kritis, *skill* lain yang perlu dimiliki di era yang serba komputer seperti sekarang ini adalah kemampuan berpikir komputasi (Tabesh, 2017). Berpikir komputasi merupakan proses kognitif atau pemikiran yang melibatkan penalaran logis dalam memecahkan masalah, serta membuat suatu prosedur atau sistem menjadi lebih mudah dipahami (Csizmadia, dkk., 2015). Berpikir komputasi akan membantu individu untuk memecahkan permasalahan umum yang kompleks melalui tahapan-tahapan *decomposition*, *pattern recognition*, *abstraction*, serta *algorithm design* (Hunsaker, 2020). Bahkan Wing (2006) menyebutkan bahwa berpikir komputasi menjadi kemampuan penting yang perlu dimiliki selain kemampuan membaca, menulis, dan aritmatika (So, Jong & Liu, 2020; Wing, 2006). Hal tersebut menunjukkan bahwa berpikir komputasi merupakan kemampuan yang bersifat fundamental yang perlu dipelajari dan digunakan oleh setiap orang.

Kenyataan yang ada menunjukkan pembelajaran belum sepenuhnya mengakomodasi penanaman berpikir kritis dan berpikir komputasi pada siswa, meskipun keduanya termasuk kemampuan yang penting. Hasil PISA siswa Indonesia tahun 2018 menyatakan bahwa skor siswa Indonesia dalam hal membaca, matematika, dan sains berada di bawah rata-rata OECD (OECD, 2018). Hasil PISA dapat dijadikan salah satu acuan dalam menilai rendahnya berpikir kritis siswa, mengingat soal PISA adalah soal-soal yang berisi permasalahan konkret (Fauzi & Abidin, 2019). Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui survei kepada 38 guru dan 144 siswa sekolah dasar di Kabupaten Kebumen, teridentifikasi beberapa permasalahan. Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain dalam kegiatan pembelajaran, mayoritas guru menyatakan mereka lebih sering aktif dibanding siswanya. Pernyataan ini diperkuat oleh hasil survei kepada siswa, yaitu 79.2% siswa menyatakan bahwa guru mereka lebih sering mengajar dengan metode ceramah. Sebagian besar guru telah melakukan pembelajaran untuk menanamkan kemampuan berpikir kritis, namun mayoritas masih mengalami kesulitan. Kesulitan tersebut berturut-turut yang paling banyak disebabkan oleh faktor pemilihan media, metode, penkondisian kelas, dan lainnya beragam seperti materi dan penilain. Sementara itu, terkait berpikir komputasi, sebagian besar guru menyatakan baru mendengar istilah tersebut. Namun setelah dilakukan wawancara lebih lanjut dengan guru yang menyatakan demikian, ternyata secara tidak sadar guru tersebut telah melakukan pembelajaran yang menanamkan siswa untuk berpikir komputasi, seperti dalam pernyataan "*...misalnya lagi tentang tulang daun. Siswa diminta mengamati di sekitar rumah, disuruh mengumpulkan bermacam-macam daun kemudian sebutkan nama daun. Kemudian memasukkan ke dalam kelompok-kelompok sesuai dengan tulang daunnya. Jadi kalau anak tidak mengerjakan, mereka tidak paham, jangan-jangan daun singkong masuknya ke kelompok menyirip.*" Ini berarti diperlukan penekanan dan penegasan mengenai pembelajaran untuk menanamkan berpikir komputasi, mengingat pada tahun 2021, berpikir komputasi menjadi kemampuan yang diintegrasikan dalam soal-soal PISA. Hal tersebut menunjukkan bahwa berpikir komputasi telah diakui menjadi kemampuan yang penting untuk dimiliki. Sementara itu, hasil survei terkait penggunaan media pembelajaran, sebagian besar guru menggunakan

media konvensional seperti buku, gambar cetak, dan media lain yang tidak berkaitan dengan perangkat berbasis TIK. Hal ini bertolak belakang dengan pernyataan berikutnya, bahwa mayoritas siswa mereka lebih menyukai ketika belajar menggunakan media yang berbasis TIK. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa guru belum dapat menyesuaikan dengan kondisi siswa.

Di samping permasalahan-permasalahan yang ada, ternyata sekolah, guru, dan siswa memiliki potensi yang belum termanfaatkan secara optimal dalam menunjang pembelajaran. Potensi-potensi tersebut antara lain adanya fasilitas yang dimiliki sekolah yang sebenarnya dapat menunjang keberhasilan pembelajaran, seperti laptop/ komputer & LCD; sebagian besar guru memiliki kemampuan untuk mengoperasikan perangkat berbasis digital seperti laptop/ komputer & LCD; dan siswa pun memiliki fasilitas penunjang seperti *smartphone*.

Berpikir kritis dan komputasi merupakan kemampuan yang perlu dibiasakan melalui aktivitas-aktivitas dalam pembelajaran. Ada berbagai aspek yang berperan dalam menunjang keberhasilan pembelajaran, seperti media, metode, model pembelajaran, dsb. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lapangan terkait berpikir kritis dan komputasi, serta menganalisis kebutuhan guru dan siswa dalam menanamkan kemampuan tersebut.

Metode

Penelitian ini termasuk jenis pengembangan, khususnya pada tahap pertama dalam langkah pengembangan Borg & Gall (1983), yaitu *research and information collecting*. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis kebutuhan di lapangan terkait pembelajaran, yang dimulai dari analisis permasalahan dan potensi, analisis kebutuhan, hingga studi literatur untuk mencari solusi terhadap permasalahan. Penelitian berlangsung pada bulan September-Oktober 2020 dengan subjek yang diambil secara random, sebanyak 38 guru kelas IV dan 144 siswa kelas IV yang tersebar di 12 Kecamatan di Kabupaten Kebumen.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui survei menggunakan kuesioner *google form* dan wawancara semi terstruktur. Instrumen yang digunakan meliputi kuesioner studi pendahuluan untuk guru kelas IV yang terdiri atas 31 butir pertanyaan/ pernyataan, pedoman wawancara semi terstruktur, serta kuesioner kebutuhan guru dan kuesioner kebutuhan siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan cara menganalisis dan meringkas data-data yang telah terkumpul untuk memberikan gambaran terkait kondisi dan situasi yang terjadi di lapangan.

Hasil dan Pembahasan

Beberapa pemaparan yang telah disebutkan di latar belakang dapat ditarik garis besar permasalahan, yaitu diperlukannya media dan metode yang sesuai dengan karakteristik siswa guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasi. Prensky (2001) siswa sekolah dasar sekarang ini tergolong sebagai *digital natives*, yaitu generasi yang sejak lahir telah dikelilingi dan merupakan pengguna teknologi. Oleh karena itu, guru perlu melakukan penyesuaian dalam memilih media, salah satunya dengan memilih media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. Terdapat banyak media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi, seperti video, PPT, dan multimedia interaktif. Berdasarkan studi pendahuluan, media yang masih jarang digunakan oleh guru adalah multimedia interaktif. Padahal dibanding media lain yang berdiri sendiri, multimedia interaktif memiliki keunggulan karena dapat menyampaikan informasi dalam berbagai bentuk sekaligus, seperti gambar, video, audio. Keunggulan itulah yang membuat multimedia menjadi media pembelajaran yang dapat memfasilitasi keragaman karakter

siswa serta dapat merangsang keaktifan siswa (Leow & Neo, 2014). Dalam Permendikbud Nomor 36 Tahun 2018 juga telah disebutkan bahwa penguatan pembelajaran pada kurikulum 2013 dapat dilakukan salah satunya melalui pemanfaatan multimedia pembelajaran. Selain itu, adanya interaktivitas dalam multimedia memungkinkan pengguna untuk menjadi partisipan aktif, sehingga mereka tidak hanya menonton, tetapi juga dapat mengontrol sesuai kebutuhan mereka (Cairncross & Mannion, 2001; Cvetković, 2016). Selain media, pemilihan metode yang tepat juga sangat memengaruhi keberhasilan pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya dilakukan survei kebutuhan yang dimaksudkan untuk mengetahui kebutuhan guru dan siswa yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam menentukan solusi terkait permasalahan yang dihadapi, di samping studi literatur. Survei kebutuhan ini meliputi aspek berpikir kritis kritis dan komputasi, media dan metode pembelajaran, serta pemanfaatan ICT dalam pembelajaran. Survei tersebut ditujukan kepada guru dan siswa, yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Survei Kebutuhan Guru

Aspek	Butir Pernyataan	Tanggapan (%)			
		Sangat setuju	Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju
Berpikir kritis dan komputasi	Pentingnya penguasaan kemampuan berpikir kritis oleh siswa	51.4	48.6		
	Perlunya penanaman/ peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa	54.3	42.9	2.9	
	Pentingnya penguasaan kemampuan berpikir komputasi oleh siswa	45.7	51.4	2.9	
	Perlunya penanaman/ peningkatan kemampuan berpikir komputasi pada siswa	40	57.1	2.9	
Media dan Metode Pembelajaran	Keinginan untuk menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran	28.6	65.7	5.7	
	Media berbasis TIK (seperti multimedia interaktif) lebih efektif dan efisien dibanding media konvensional	20	71.4	5.7	2.9
	Pendekatan konstruktivis seperti inkuiri membuat pembelajaran lebih bermakna	22.9	77.1		
Pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran	Pembelajaran perlu memanfaatkan teknologi, mengingat siswa merupakan <i>digital natives</i> .	22.9	62.9	11.4	2.9
	Kemampuan mengoperasikan dan memanfaatkan perangkat berbasis teknologi penting dimiliki oleh guru.	62.9	37.1		
	Keinginan dan kemauan untuk belajar megoperasikan perangkat berbasis teknologi ketika pembelajaran.	37.1	51.4	5.7	5.7

Tabel 2. Hasil Survei Kebutuhan Siswa

Butir pertanyaan	Tanggapan (%)	Uraian Tanggapan
Pembelajaran yang dilakukan Bapak/ Ibu guru di kelas	79.2	Menjelaskan/ ceramah
	9	Meminta saya dan teman-teman berdiskusi
	18.9	Lainnya (langsung memberi tugas, mengajar menggunakan video atau animasi bergerak yang interaktif)
Media yang diinginkan dalam pembelajaran	47.2	Buku
	4.2	Gambar
	48.6	Multimedia interaktif
Multimedia interaktif mempermudah memahami materi	83.3	Ya
	16.7	Tidak
Multimedia interaktif membuat lebih bersemangat dan tidak cepat bosan	89.6	Ya
	10.4	Tidak
Tanggapan apabila Bapak/ Ibu guru mengajar menggunakan multimedia interaktif	31.9	Sangat setuju
	52.8	Setuju
	12.5	Kurang setuju
	0	Tidak setuju
Keinginan untuk mempelajari materi menggunakan HP	51.4	Menginginkan
	48.6	Tidak Menginginkan
Penggunaan HP untuk belajar	60.4	Sudah
	39.6	Belum
Kepemilikan HP	55.6	Sudah
	44.4	Belum
Izin orang tua terkait penggunaan HP untuk belajar	99.3	Mengizinkan
	0.7	Tidak mengizinkan

Berdasarkan survei kebutuhan, 54.3% guru sangat setuju dan 42.9% setuju jika kemampuan berpikir kritis siswa mereka perlu ditanamkan dan ditingkatkan. Begitupun dengan berpikir komputasi, 40% guru sangat setuju dan 57.1% setuju untuk meningkatkan kemampuan tersebut. 28.6% guru sangat menginginkan dan 65.7% menginginkan penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran, serta menyadari bahwa guru perlu menyesuaikan karakteristik siswa yang notabeneanya adalah *digital natives* sehingga pembelajaran perlu melibatkan penggunaan teknologi. Sementara itu, terkait metode pembelajaran, 100% guru sepakat bahwa penerapan inkuiri akan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sementara dari sudut pandang siswa, 48.6% dari mereka memilih menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran, dibanding buku atau gambar. Menurut 83.3% besar siswa, multimedia interaktif dapat mempermudah mereka dalam memahami materi dan 89.6% menyatakan lebih bersemangat dan tidak cepat bosan jika menggunakan media tersebut. Lebih lanjut, siswa juga menginginkan jika multimedia tersebut dapat dioperasikan menggunakan HP.

Berpikir kritis dan komputasi merupakan kemampuan berpikir yang penanamannya dapat dilakukan dengan mengintegrasikannya dengan kegiatan pembelajaran (Cotton, 1991). *Thinking skill* ini dapat diberikan melalui pengalaman belajar yang memberikan kesempatan siswa untuk aktif (Haynes, dkk., 2016). Ini berarti guru perlu mengubah metode pembelajaran yang semula lebih banyak dilakukan dengan ceramah menjadi

metode pembelajaran yang menempatkan siswa menjadi subjek utama. Dalam kurikulum 2013, pembelajaran semacam ini sebenarnya sudah ditegaskan, salah satunya melalui metode inkuiri (Andrini, 2016). Landasan dari inkuiri adalah teori konstruktivisme yang memandang perlunya siswa untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri dalam memperoleh pengetahuan (Nisa, dkk., 2018). Melalui inkuiri, akan tercipta pembelajaran yang bermakna, yaitu pembelajaran yang bukan sekadar siswa menerima apa yang disampaikan oleh guru, melainkan pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dari pengalaman belajar, perasaan, serta interaksi dengan pelajar lain (Sharan, 2015). Inkuiri memberikan kesempatan pada siswa untuk banyak mengajukan pertanyaan dan melakukan investigasi, sehingga akan merangsang siswa untuk berpikir, bukan dengan kritis. Di samping itu, Marshall dan Holton (Sulistyo & Wijaya, 2020) inkuiri juga dapat meningkatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah kompleks. Masalah yang kompleks merupakan masalah yang memuat banyak sub-masalah, sehingga perlu dipecah-pecah menjadi sub-masalah yang lebih kecil. Pemecahan masalah menjadi bagian yang lebih kecil ini sebenarnya merupakan bagian dari berpikir komputasi yang disebut dengan *decomposition*. Oleh karena itu, inkuiri juga berpotensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa.

Penelitian Syahdiani, dkk. (2015) membuktikan bahwa multimedia yang diintegrasikan dengan inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya, penelitian oleh Hairida (2016), Suryanti, dkk. (2018), dan Yasin (2019) juga menyatakan bahwa inkuiri dapat meningkatkan berpikir kritis siswa. Sementara itu, pembelajaran untuk menanamkan berpikir komputasi salah satunya dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis inkuiri (Waterman, dkk., 2020). Berdasarkan analisis kebutuhan, teori, serta penelitian terdahulu, terlihat bahwa multimedia interaktif dan metode inkuiri berpotensi untuk meningkatkan berpikir kritis dan berpikir komputasi siswa. Oleh karena itu produk yang akan dikembangkan merupakan perpaduan antara media dan metode pembelajaran dengan nama Multimedia Interaktif Berbasis Inkuiri. Sesuai dengan hasil analisis kebutuhan guru dan siswa, multimedia interaktif berbasis inkuiri ini dirancang untuk dapat digunakan baik menggunakan PC maupun *smartphone*. Pengembangan multimedia interaktif berbasis inkuiri nantinya akan dikembangkan berdasarkan langkah-langkah pengembangan Borg & Gall, sehingga dapat menghasilkan produk yang layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasi.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa guru setuju perlunya penanaman dan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan komputasi siswa. Peningkatan kemampuan tersebut dilakukan melalui pemilihan media dan metode yang sesuai. Media yang dimaksud adalah multimedia pembelajaran interaktif, karena disesuaikan dengan karakteristik siswa yang merupakan *digital natives*. Hal ini juga diperkuat dengan pendapat siswa bahwa mereka menginginkan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif, dibanding media buku atau gambar. Sementara itu, metode yang dipilih oleh guru adalah metode inkuiri. Atas dasar hasil survei tersebut serta studi literatur, maka akan dikembangkan media pembelajaran yang terintegrasi dengan metode, yaitu multimedia interaktif berbasis inkuiri. Adanya integrasi antara media dan metode tersebut diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasi siswa.

Daftar Pustaka

- Andrini, V.S. 2016. The effectiveness of inquiry learning method to enhance students' learning outcome: a theoretical and empirical review. *Journal of Education and Practice*, 7(3):38–42.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. 1983. *Educational research: an introduction* (4th ed.), New York, Longman.
- Cairncross, S. & Mannion, M. 2001. Interactive multimedia and learning: realizing the benefits. *Innovations in Education and Teaching International*, 38(2):156–164. <https://doi.org/10.1080/14703290110035428>
- Cotton, K. 1991. Teaching thinking skills by cotton. *School Improvement Research Series*, (11).
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. 2015. *Computational thinking a guide for teachers*. pp. 18.
- Cvetković, D. 2016. Introductory chapter: multimedia and interaction. In *interactive Multimedia* pp. 13. Retrieved from <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>
- Fauzi, A.M. & Abidin, Z. 2019. Analisis keterampilan berpikir kritis tipe kepribadian thinking-feeling dalam menyelesaikan soal PISA. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(1):1. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i1.6769>
- Hairida, H. 2016. The effectiveness using inquiry based natural science module with authentic assessment to improve the critical thinking and inquiry skills of junior high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2):209–215. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.7681>
- Haron, H. 2018. Education in the era of IR 4.0. *2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech 2018)*, (ICIMTech): 1–38.
- Haynes, A., Lisic, E., Goltz, M., Stein, B., & Harris, K. 2016. Moving beyond assessment to improving students' critical thinking skills: a model for implementing change. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(4):44–61. <https://doi.org/10.14434/josotl.v16i4.19407>
- Hunsaker, E. 2020. *The K-12 educational technology handbook*. <https://doi.org/10.1145/1999747.1999811>
- Karakoc, M. 2016. The significance of critical thinking ability in terms of education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 6(7):81–84.
- Laukkonen, R., Biddell, H., & Gallagher, R. 2020. Preparing humanity for change and artificial intelligence: learning to learn as a safeguard against volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity. *Preprint*, (November): 1–28.
- Leow, F.T. & Neo, M. 2014. Interactive multimedia learning: innovating classroom education in a Malaysian university. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2):99–110.

- Marc, P. 2001. *Digital natives, digital immigrants*. <https://doi.org/10.1177/1461444818783102>
- Nisa, E.K., Koestiari, T., Habibulloh, M., & Jatmiko, B. 2018. Effectiveness of guided inquiry learning model to improve students' critical thinking skills at senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 997(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012049>
- Noruzi, M.R. & Vargas Hernandez, J. G. 2011. Critical thinking in the workplace: characteristics, and some assessment tests. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 12:19–20. Retrieved from <http://www.ipedr.com/vol12/52-C127.pdf>
- OECD. 2018a. The future of education and skills: education 2030. *OECD Education Working Papers*, 23. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1827.2012.02814.x>
- OECD. 2018b. What 15-year-old students in Indonesia know and can do. *Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018*: 1–10. Retrieved from <http://www.oecd.org/pisa/Data>
- Saputra, M.D., Joyoatmojo, S., & Wardani, D.K. 2018. The assessment of critical-thinking-skill tests for accounting students of vocational high schools. *International Journal of Educational Research Review*, 3(4):85–96. <https://doi.org/10.24331/ijere.453860>
- Satya, V.E. 2018. Kajian singkat terhadap isu aktual dan strategis strategi Indonesia menghadapi industri 4.0. *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI*, X(09):19.
- Sharan, Y. 2015. Meaningful learning in the cooperative classroom. *Education 3-13*, 43(1): 83–94. <https://doi.org/10.1080/03004279.2015.961723>
- So, H.J., Jong, M.S.Y., & Liu, C.C. 2020. Computational thinking education in the asian pacific region. *Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1):1–8. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00494-w>
- Sulistyo, M.A.S. & Wijaya, A. 2020. The effectiveness of inquiry-based learning on computational thinking skills and self-efficacy of high school students The effectiveness of inquiry-based learning on computational thinking skills and self-efficacy of high school students. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1581/1/012046>
- Suryanti, Arifin, I.S.Z., & Baginda, U. 2018. The application of inquiry learning to train critical thinking skills on light material of primary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012128>
- Syahdiani, Kardi, S., & Made Sanjaya, I.G. 2015. Pengembangan multimedia interaktif berbasis inkuiri pada materi sistem reproduksi manusia untuk meningkatkan hasil belajar dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 5(1):727–741.
- Tabesh, Y. 2017. Computational thinking: a 21st century skill. *Olympiads in Informatics*, 11(Special Issue): 65–70. <https://doi.org/10.15388/loi.2017.special.10>
- Uribe-Enciso, O.L., Uribe-Enciso, D.S., & Vargas-Daza, M.D.P. 2017. Critical thinking and its importance in education: some reflections. *Expresiones, Revista Estudiantil de Investigación*, 19(34):78–88. <https://doi.org/10.16925/ra.v19i34.2144>

- Waterman, K.P., Goldsmith, L., & Pasquale, M. 2020. Integrating computational thinking into elementary science curriculum: an examination of activities that support students' computational thinking in the service of disciplinary learning. *Journal of Science Education and Technology*, 29(1):53–64. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09801-y>
- Wing, J.M. 2006. Computational thinking. *Communication of the ACM*, 49(3):33–35. <https://doi.org/10.14742/ajet.3521>
- Yasin, M., Jauhariyah, D., Madiyo, M., Rahmawati, R., Farid, F., Irwandani, I., & Mardana, F.F. 2019. The guided inquiry to improve students mathematical critical thinking skills using student's worksheet. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4): 1345–1360. <https://doi.org/10.17478/jegys.598422>