



# Jurnal Biotek

Jln. H. M. Yasin Limpo No. 36 Romangpolong, Samata, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan  
Website: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index>

---

## Higher Order Thinking Skills Assessment Based on Environmental Problem (HOTS-AEP): Mendesain Evaluasi Pembelajaran Abad 21

---

### Ilmi Zajuli Ichsan

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta Kode Pos 13220 e-mail: [ilmi.zajuli@outlook.co.id](mailto:ilmi.zajuli@outlook.co.id)

### Risky Hasanah

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta Kode Pos 13220, e-mail: [riskyhasanah27@gmail.com](mailto:riskyhasanah27@gmail.com)

### Syarifah Aini

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta Kode Pos 13220, e-mail: [syarifahaini.003@gmail.com](mailto:syarifahaini.003@gmail.com)

### Rizhal Hendi Ristanto

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta Kode Pos 13220, e-mail: [rizhalhendi@unj.ac.id](mailto:rizhalhendi@unj.ac.id)

### Mieke Miarsyah

Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta Kode Pos 13220, e-mail: [mmiarsyah@unj.ac.id](mailto:mmiarsyah@unj.ac.id)

### Abstrak

Kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) menjadi salah satu aspek yang penting untuk memecahkan masalah lingkungan, dalam hal ini berkaitan dengan pembelajaran abad 21. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan *Higher Order Thinking Skills Assessment based on Environmental Problem* (HOTS-AEP) di tingkat sekolah dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* model Borg dan Gall. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April 2019 bertempat di SD Negeri Jatimulya 02, Tambun Selatan, Bekasi, Jawa Barat,

Indonesia. Hasilnya menunjukkan bahwa HOTS-AEP layak digunakan dalam evaluasi pembelajaran dikarenakan memiliki kategori valid menurut para ahli dengan rata-rata skor validasi 3,63 dan valid berdasarkan perhitungan *Pearson Product Moment* serta memiliki reliabilitas sedang. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa HOTS-AEP layak digunakan sebagai evaluasi pembelajaran untuk siswa di tingkat sekolah dasar.

Kata Kunci: HOTS-AEP, *research and development*, pembelajaran abad 21

### **Abstract**

*The ability of Higher Order Thinking Skills (HOTS) is one of the important aspects to solve environmental problem, in this case related to 21st century learning. The purpose of this study is to develop Higher Order Thinking Skills Assessment based on Environmental Problem (HOTS-AEP) in elementary school level. The research method used is research and development model Borg and Gall. The study was conducted in March-April 2019 at State Elementary School of Jatimulya 02, Tambun Selatan, Bekasi, West Java, Indonesia. The results show that HOTS-AEP is suitable for use in learning evaluation because it has a valid category according to experts with an average validation score of 3.63 and valid based on Pearson product moment calculations and has moderate reliability. This is because HOTS-AEP is very compatible with the context of problem-based environmental learning. The conclusion of this study is that HOTS-AEP is worthy of being used as an evaluation of learning for students at the elementary school level.*

*Keywords: HOTS-AEP, research and development, 21st century learning*

### **PENDAHULUAN**

Masalah lingkungan dan terganggunya ekosistem menjadi salah satu topik yang menarik dibahas. Banyak sekali dampak yang ditimbulkan akibat dari perusakan alam tersebut. Rusaknya alam tersebut tentu tidak bisa dibiarkan begitu saja. Harus ada upaya dari berbagai pihak. Upaya tersebut salah satunya bisa ditempuh melalui jalur pendidikan, dalam hal ini memasukan topik-topik lingkungan terkini ke dalam pembelajaran (Goldman, Pe'er, & Yavetz, 2017; Imamura, 2017; Mustam & Daniel, 2016).

Pembelajaran lingkungan seringkali hanya membahas sesuatu yang jauh dari kehidupan siswa. Pembelajaran dengan tema ekosistem dan lingkungan di jenjang sekolah dasar misalnya, hanya membahas konsep-konsep yang ada di buku teks pelajaran dan sangat tidak sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari. Hal itu sangat tidak kontekstual, dan perlu dikembangkan berbagai perangkat pembelajaran seperti soal tes, lembar kerja, dan perlu dikembangkan materi (Chin & Chen, 2013; Fitriani, Adisyahputra, & Komala, 2018). Begitu juga dengan bentuk evaluasi yang

dikembangkan, seringkali hanya berbentuk soal tes yang siswa bisa hapalkan jawabannya. Hal ini sangat bertolak belakang dengan kurikulum 2013 yang mengedepankan daya analisis siswa sesuai tuntutan abad 21 (Aslan, 2015; Chalkiadaki, 2018; Farisi, 2016; Lay & Osman, 2018).

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa pada abad 21 adalah *Higher order thinking skills* (HOTS). Kemampuan ini sangat penting untuk siswa di berbagai jenjang. Hal ini dikarenakan siswa yang memiliki HOTS yang tinggi akan bisa menganalisis, mengkritisi, dan membuat suatu produk untuk memecahkan permasalahan di lingkungannya (Garcia, 2015; Saputri, Sajidan, Rinanto, Afandi, & Prasetyanti, 2018; Sung, Hwang, & Chen, 2019). Pada pembelajaran abad 21 di sekolah dasar, perlu kiranya HOTS siswa ditingkatkan. Permasalahannya adalah bahwa banyak perangkat pembelajaran, evaluasi dan lainnya yang tidak mendukung meningkatnya HOTS siswa di sekolah dasar (Derevenskaia, 2014; Elfeky, 2018; McGuire, 2015).

Adapun banyak penelitian tentang HOTS yang telah dilakukan adalah berkaitan dengan pengembangan bahan ajar, media, model dan sebagainya. Tren penelitian tersebut pada intinya adalah untuk meningkatkan HOTS siswa baik di jenjang SD, SMP dan SMA hingga tingkat universitas (Hugerat & Kortam, 2014; Saido, Siraj, DeWitt, & Al-Amedy, 2018; Vidergor, 2018). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan dilakukannya pengembangan terhadap perangkat pembelajaran, media, dan bahan ajar akan membuat pembelajaran semakin berkualitas. Hal ini berdampak kepada peningkatan HOTS siswa nantinya. Hal yang belum banyak dikembangkan adalah yang berkaitan dengan pengembangan asesmen HOTS berbasis masalah (problem), khususnya pada topik lingkungan bagi siswa sekolah dasar.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan asesmen HOTS berbasis permasalahan lingkungan bagi siswa SD, atau istilah lain yang digunakan yaitu *Higher Order Thinking Skills Assessment based on Environmental Problem* (HOTS-AEP). Kebaruan (novelty) yang ditawarkan dari produk pengembangan berupa HOTS-AEP ini adalah sebuah instrument penilaian yang benar-benar relevan dengan kemampuan abad 21 yaitu HOTS. Selain itu juga siswa SD diajak untuk menganalisis masalah lingkungan berdasarkan masalah lingkungan sekitarnya. Kedua hal ini yang dipadupadankan menjadi sebuah kebaruan dalam HOTS-AEP.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *research and development* menurut Borg dan Gall (2003). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April 2019 bertempat di SD Negeri Jatimulya 02, Tambun Selatan, Bekasi, Jawa Barat. Sampel yang digunakan adalah siswa kelas 6 sebanyak 33 siswa. Adapun tahapan pengembangan dari Borg dan Gall dengan sedikit modifikasi yaitu (1) Melakukan analisis dari berbagai pustaka/analisis kebutuhan (2) Melakukan perencanaan pengembangan (3) Mengembangkan Produk (4) Melakukan uji coba terbatas (Gall, Gall, & Borg, 2003). Tahap pertama dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber yang relevan dan melakukan observasi lapangan. Pada tahapan kedua, *assessment* HOTS-AEP dibuat terlebih dahulu kisi-kisi dan indikator soalnya.

Pada tahapan ketiga yaitu pengembangan dilakukan pula validasi kepada ahli dan uji coba validitas menggunakan *pearson product moment* dan reliabilitas menggunakan *split half (Spearman-Brown)*. Ahli yang dilibatkan dalam validasi ini adalah 3 orang guru bidang studi biologi dan 2 orang mahasiswa magister Pendidikan Biologi. Instrumen validasi yang dikembangkan berdasarkan Badan Standar Nasional Pendidikan (2014) dan kriteria validasi ahli yang digunakan merujuk pada Ratumanan & Laurens (2006) yang dapat dilihat pada tabel 1. Setelah soal divalidasi ahli maka akan dilakukan uji coba terbatas kepada siswa dan akan diukur validitas dan reliabilitas instrumen. Parameter yang menunjukkan butir ini valid apabila koefisien korelasi dalam hal ini disebut sebagai  $r$  hitung  $>$   $r$  table. Sementara itu untuk reliabilitas setelah dihitung akan dikategorikan berdasarkan kriteria dari Ratumanan & Laurens (2006) pada tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Validasi Ahli

<i>Interval Category</i>	<i>Criteria</i>
$3,25 < x \leq 4,00$	<i>Very Valid</i>
$2,50 \leq x \leq 3,25$	<i>Valid</i>
$1,75 < x < 2,50$	<i>Less Valid</i>
$1,00 < x < 1,75$	<i>Not Valid</i>

Sumber : Ratumanan & Laurens (2006)

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas Instrumen

<i>Value of Reliability</i>	<i>Category</i>
$0,80 \leq r_{11}$	<i>High reliability</i>
$0,4 \leq r_{11} < 0,80$	<i>Medium reliability</i>
$r_{11} < 0,4$	<i>Low reliability</i>

Sumber : Ratumanan & Laurens (2006)

Adapun instrumen yang dikembangkan diberi nama *Higher Order Thinking Skills Assessment based on Environmental Problem* (HOTS-AEP). Indikator dari HOTS-AEP dibuat sesuai dengan kategori HOTS menurut Anderson et al. (2001) yaitu *analyze, evaluate, dan create*. Adapun kisi-kisi HOTS-AEP dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Kisi-kisi HOTS-AEP

<b>Tingkat</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir</b>
C4 ( <i>Analyze</i> )	Siswa mampu menganalisis penyebab pencemaran air dan udara	1,7
	Siswa mampu menganalisis faktor pencemaran air dan udara berdasarkan sebuah kasus	2,8
C5 ( <i>Evaluate</i> )	Siswa mampu memberikan penilaian terhadap pencemaran air dan udara yang terjadi di lingkungannya	3,9
	Siswa mampu memberikan kritik terhadap komponen masyarakat yang menyebabkan pencemaran air dan udara	4,10
C6 ( <i>Create</i> )	Siswa mampu membuat dugaan tentang dampak pencemaran air dan udara bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup	5,11
	Siswa mampu merancang secara sederhana alat untuk menjernihkan air dan sebuah poster dampak buruk pencemaran udara	6,12

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan HOTS-AEP yang telah dilakukan menghasilkan 12 butir yang valid dan reliabel. Butir-butir tersebut berbentuk soal dengan tipe esai dikarenakan agar bisa lebih melihat sejauh mana kemampuan HOTS siswa. Butir dari soal tersebut dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Butir - Butir HOTS-AEP yang Dikembangkan

No	Item
1	Sebuah sampah plastik yang dibuang sembarangan ke sungai akan menyebabkan sungai menjadi tercemar. Coba lakukan analisis apa penyebab terjadi pencemaran tersebut? Padahal plastik tidaklah berbau, tapi kenapa bisa mencemari sungai?
2	Sebuah danau yang terletak di dekat perumahan mengandung buih busa di permukaan danau. Pada saat diperiksa, ikan di danau tersebut mendadak mati. Kira-kira mengapa ikan tersebut mendadak mati, padahal buih busa hanya ada di permukaan danau? Coba lakukan analisis!
3	Bagaimana penilaian kamu terhadap danau yang tercemar tersebut bagi kelangsungan hidup manusia?
4	Berdasarkan soal nomor 2 dan 3, berikan kritik terhadap perilaku masyarakat yang tidak bisa menjaga lingkungan!
5	Jika air danau tersebut dikonsumsi oleh manusia, kira-kira apa yang akan terjadi? Buatlah dugaan disertai alasan yang logis dan rinci!
6	Sebagai siswa SD yang mempelajari IPA, coba buat sebuah desain alat sederhana yang mampu menjernihkan sebotol air yang berasal dari danau tersebut!
7	Udara di kota besar mengalami penurunan kualitas. Pemerintah memberlakukan <i>car free day</i> setiap hari minggu untuk mengurangi asap kendaraan. Coba lakukan sebuah analisis, bagaimana dampak kebijakan <i>car free day</i> tersebut? Apakah cukup mengurangi polusi dengan <i>car free day</i> ?
8	Kualitas udara di sebuah desa pada beberapa bulan ini mengalami penurunan. Pada beberapa bulan lalu, terjadi sebuah kebakaran hutan yang disengaja untuk membuat pabrik di dekat desa tersebut. Padahal sebelumnya, walaupun terjadi kebakaran hutan secara alami, kondisi udara di desa tersebut tidak terlalu buruk. Lakukan analisis faktor apa saja yang menyebabkan pencemaran udara selain kebakaran hutan?
9	Berdasarkan kisah pada soal nomor 8, bagaimana penilaian kamu tentang sikap masyarakat terhadap pencemaran udara di desa tersebut?
10	Berdasarkan kisah pada soal nomor 8, Berikan kritik terhadap pihak-pihak yang dianggap berperan dalam peristiwa kebakaran yang disengaja itu!
11	Buatlah sebuah dugaan, dampak yang akan terjadi pada makhluk hidup di hutan tersebut! berdasarkan soal nomor 8
12	Berdasarkan kisah pada soal nomor 8, buatlah sebuah gambar di selembar kertas, yang berisi ajakan untuk menghentikan pembakaran hutan! Buat se-kreatif mungkin

Setelah dilakukan pengembangan HOTS-AEP, maka dilakukan validasi instrumen kepada ahli. Hasil validasi kepada ahli tersebut menunjukkan rata - rata skor yang baik. Adapun rata - rata skor dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Per Indikator

No	Butir	User 1	User 2	User 3	User 4	User 5	Rata- rata
<b>Aspek Penyajian</b>							
1	Soal disajikan secara sistematis	4	4	3	3	4	3.6
2	Merupakan soal yang termasuk kategori HOTS	4	4	4	4	4	4
3	Soal yang dibuat sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	4	4	4	2	4	3.6
4	Setiap soal yang disajikan mempunyai indikator yang jelas	3	4	4	4	4	3.8
5	Soal yang disajikan dapat menumbuhkan daya analisis dan kritis siswa	4	4	3	3	4	3.6
6	Kata kerja operasional yang digunakan tepat sesuai dengan HOTS	4	3	3	3	4	3.4
7	Penyajian soal jelas dan mudah dipahami maksudnya	3	4	4	3	4	3.6
<b>Aspek Bahasa</b>							
8	Penggunaan bahasa sesuai dengan ejaan yang disempurnakan	2	4	3	3	4	3.2
9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	4	3	4	3	3	3.4
10	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	3	4	3.8
11	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	4	4	4	4	4	4
12	Penggunaan kata sesuai dengan konteksnya	3	4	4	3	4	3.6

Rata-rata skor validasi dari kelima ahli menunjukkan skor 3.63 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa HOTS-AEP layak digunakan sebagai evaluasi dalam pembelajaran. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6 . Rata - Rata Hasil Validasi Ahli dan Kategori Validasi

No	Validator	Skor	Rata-rata Skor	Kategori
1	User 1	3.58		
2	User 2	3.83		
3	User 3	3.66	3.63	Sangat Valid
4	User 4	3.16		
5	User 5	3.91		

Setelah dilakukan validasi oleh ahli, tahapan berikutnya yaitu HOTS-AEP dilakukan uji coba secara terbatas kepada siswa kelas 6 SD. Hasil uji coba terbatas tersebut kemudian dihitung validitas dan reliabilitasnya. Hasilnya menunjukkan bahwa 12 butir HOTS-AEP yang dikembangkan memiliki kategori valid dan memiliki reliabilitas sedang.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Validitas Menggunakan *Pearson Product Moment*

No Butir	<i>Pearson Correlation (r hitung)</i>	r table (0.05)	Kategori
1	0.367	0.349	Valid
2	0.412	0.349	Valid
3	0.723	0.349	Valid
4	0.689	0.349	Valid
5	0.757	0.349	Valid
6	0.491	0.349	Valid
7	0.752	0.349	Valid
8	0.657	0.349	Valid
9	0.577	0.349	Valid
10	0.577	0.349	Valid
11	0.460	0.349	Valid
12	0.540	0.349	Valid

Tabel 8. Hasil Perhitungan Reliabilitas

<i>Type of Test</i>	<i>Value (r<sub>11</sub>)</i>
<i>Correlation Between Forms</i>	.476
<i>Spearman-Brown Coefficient</i>	.645
<i>Guttman Split-Half Coefficient</i>	.641
<i>Category</i>	<i>Medium reliability</i>

Pada tahapan menganalisis permasalahan, ditemukan bahwa penggunaan assessmen berbasis HOTS masih sangat minim di sekolah. Pada perencanaan pengembangan telah berhasil dibuat indikator berdasarkan aspek HOTS yaitu *analyze, evaluate, dan create*. Pengembangan HOTS-AEP yang telah dilakukan menunjukkan bahwa HOTS-AEP valid dan reliabel serta layak digunakan untuk evaluasi pembelajaran. HOTS-AEP memiliki banyak kelebihan yaitu sesuai dengan konteks keadaan lingkungan sekitar yang dihadapi saat ini. Hal ini menjadi penting karena pada pembelajaran sains di jenjang sekolah dasar, guru seringkali hanya memberikan evaluasi yang ada di *teks book* yang sering kali tidak sesuai dengan keadaan sekarang



(Grosch, Berger, Gidion, & Romeo, 2014; Kartikaningtyas, Kusmayadi, & Riyadi, 2018; Kartikasari, Yamtinah, & Info, 2018).

Pada butir nomor 2, 3, dan 8 selain diajukan pertanyaan juga diberikan sebuah permasalahan berupa uraian cerita. Hal ini yang menjadikan HOTS-AEP dikatakan sebuah instrumen HOTS yang berdasarkan permasalahan. Pada butir-butir selain itu, diutarakan pertanyaan yang masih berkaitan dengan soal nomor 2, 3, dan 8. Hal ini agar kemampuan daya analisis, kritis dan kreasi siswa dapat lebih terukur dan memiliki pembahasan yang mendalam pada satu topik bahasan. Hal itu dikarenakan HOTS akan dapat meningkat jika diberikan sebuah permasalahan yang harus dipecahkan oleh siswa (DeSchryver, 2017; Mahoney & Harris-Reeves, 2019; Murray, 2014; Sung et al., 2019)

HOTS-AEP sebagai sebuah inovasi dalam evaluasi pembelajaran di bidang HOTS merupakan sebuah terobosan baru. Kebaruan itu ditandai dengan adanya HOTS-AEP ini yang lebih relevan dan kontekstual dengan permasalahan lingkungan yang ada, sementara *assessment* yang biasa digunakan di sekolah biasanya hanya bersifat teoritik dan kurang kontekstual. Pembelajaran lingkungan dalam lingkup sains sangatlah memerlukan evaluasi dalam rangka HOTS. Walaupun pada saat ini pembelajaran di SD sudah berbasis tematik, namun tetap saja pada akhirnya *assessment* yang dilakukan guru adalah per mata pelajaran dalam hal ini pembelajaran sains. Hal ini sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yang mengedepankan daya analisis siswa. Sebagai contoh, adanya butir yang meminta siswa untuk melakukan analisis pencemaran lingkungan sungai. Hal ini akan merangsang daya analisis siswa dan membuat siswa tidak hanya menghafal materi. HOTS-AEP sebagai sebuah inovasi yang dapat melatih siswa dalam menganalisis permasalahan yang ada di sekitarnya (McLoughlin & Mynard, 2009; Saido et al., 2018; Tajudin & Chinnappan, 2016).

Pembelajaran sains di sekolah dasar perlu mengembangkan instrumen berbasis HOTS. Terutama pada topik-topik yang membahas ekosistem dan lingkungan. Pada topik tersebut kemampuan siswa dalam mengkritisi permasalahan lingkungan dan daya kreasi siswa dalam membuat sebuah rancangan penyelesaian permasalahan diperlukan (Derevenskaia, 2014; Goldman et al., 2017; Pratama, 2018; Suhendar & Wahyuni, 2018). Permasalahan yang ada pada topik ekosistem dan lingkungan yang dekat dengan kita diantaranya adalah pencemaran sungai, pencemaran udara, banjir, longsor dan lain sebagainya. Sebagai seorang guru hendaknya membiasakan siswa untuk mengerjakan

soal-soal yang erat kaitannya dengan masalah lingkungan yang dekat dengan siswa (Fitriani et al., 2018; Gardeli et al., 2017).

Pembelajaran abad 21 erat kaitannya dengan permasalahan sehari-hari. Hal itu membuat pembelajaran akan lebih kontekstual. Siswa juga akan bisa menerapkan berbagai pengetahuan yang mereka miliki mengenai lingkungan tersebut di dalam kehidupan sehari-hari. Seperti contoh salah satu butir HOTS-AEP di atas, ada salah satu butir yang meminta siswa untuk membuat desain sebuah alat sederhana yang dapat menjernihkan air. Pertanyaan seperti ini tentu sangat merangsang daya kreativitas siswa dalam merancang dan membuat sebuah alat. Siswa yang mempunyai daya kreativitas yang tinggi akan bisa menjawab soal tersebut (DeSchryver, 2017; Urbani et al., 2017; Wang & Wang, 2011).

Kemampuan HOTS siswa tentu bisa ditingkatkan dengan berbagai cara. Guru harus bisa menyajikan media pembelajaran yang menarik dikarenakan hal tersebut akan berdampak kepada pembelajaran yang lebih aktif. Aktifnya siswa dalam pembelajaran memberikan peluang untuk meningkatnya HOTS tersebut sesuai dengan pembelajaran abad 21 (Derevenskaia, 2014; Uzun, 2012).

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa *Higher Order Thinking Skills Assessment based on Environmental Problem* (HOTS-AEP) tersebut valid dan reliabel serta layak digunakan dalam pembelajaran. HOTS-AEP sangat relevan digunakan karena berdasarkan konteks permasalahan yang dihadapi oleh siswa. Pertanyaan yang dikembangkan dapat menumbuhkan daya analisis, kritis dan kreasi siswa.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini termasuk guru di SD Jatimulya 02 serta validator yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., & Pintrich, P. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational outcomes: Complete edition*. New York: Longman.
- Aslan, S. (2015). Is learning by teaching effective in gaining 21st century skills? The views of pre-service science teachers. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 15(6), 1441–1457. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.1.0019>
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta: BSNP. Retrieved from <http://bsnp-indonesia.org/2014/05/28/instrumen-penilaian-buku-teks-pelajaran-tahun-2014/>
- Chalkiadaki, A. (2018). A Systematic Literature Review of 21st Century Skills and Competencies in Primary Education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>
- Chin, K.-Y., & Chen, Y.-L. (2013). A Mobile Learning Support System for Ubiquitous Learning Environments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 73, 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.02.013>
- Derevenskaia, O. (2014). Active Learning Methods in Environmental Education of Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 131, 101–104. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.086>
- DeSchryver, M. (2017). *Using the Web as a Higher Order Thinking Partner: Case Study of an Advanced Learner Creatively Synthesizing Knowledge on the Web*. *Journal of Educational Computing Research* (Vol. 55). <https://doi.org/10.1177/0735633116667356>
- Elfeky, A. I. M. (2018). The effect of personal learning environments on participants' higher order thinking skills and satisfaction. *Innovations in Education and Teaching International*, 0(0), 1–12. <https://doi.org/10.1080/14703297.2018.1534601>
- Farisi, M. I. (2016). Developing the 21 st-century social studies skills through technology integration. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 17(1), 16–30. <https://doi.org/10.17718/tojde.47374>
- Fitriani, U., Adisyahputra, A., & Komala, R. (2018). Eco-friendly website development in biology learning based on project activities on environmental pollution. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 32–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/biosferjpb.11-1.4>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational Research An Introduction*. San Fransisco: Pearson Education.
- Garcia, L. C. (2015). Environmental Science Issues for Higher- Order Thinking Skills (HOTS) Development: A Case Study in the Philippines. In *Biology Education and Research in a Changing Planet* (pp. 45–54). <https://doi.org/10.1007/978-981-287-524-2>
- Gardeli, A., Vosinakis, S., Englezos, K., Mavroudi, D., Stratis, M., & Stavrakis, M. (2017). Design and Development of Games and Interactive Installations for Environmental Awareness. *EAI Endorsed Transactions on Game-Based Learning*, 4(12), 1–11. <https://doi.org/10.4108/eai.8-12-2017.153402>
- Goldman, D., Pe'er, S., & Yavetz, B. (2017). Environmental literacy of youth movement members—is environmentalism a component of their social activism?

- Environmental Education Research*, 23(4), 486–514.  
<https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1108390>
- Grosch, M., Berger, R., Gidion, G., & Romeo, M. (2014). Which Media Services do Students Use in Fact? Results of an International Empirical Survey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 795–806.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.139>
- Hugerat, M., & Kortam, N. (2014). Improving higher order thinking skills among freshmen by teaching science through inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5), 447–454.  
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1107a>
- Imamura, M. (2017). Beyond the Limitations of Environmental Education in Japan. *Educational Studies in Japan: International Yearbook*, (11), 3–14. Retrieved from <http://ezproxy.lib.uconn.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1147528&site=ehost-live>
- Kartikaningtyas, V., Kusmayadi, T. A., & Riyadi, R. (2018). The effect of brain based learning with contextual approach viewed from adversity quotient The effect of brain based learning with contextual approach viewed from adversity quotient. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022.
- Kartikasari, A., Yamtinah, S., & Info, A. (2018). The Effectiveness of Science Textbook Based on Science Technology Society for Elementary School Level. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 7(2), 127–131.
- Lay, A.-N., & Osman, K. (2018). Developing 21st Century Chemistry Learning through Designing Digital Games. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 4(1), 81–92. <https://doi.org/10.21891/jeseh.387499>
- Mahoney, J. W., & Harris-Reeves, B. (2019). The effects of collaborative testing on higher order thinking: Do the bright get brighter? *Active Learning in Higher Education*, 20(1), 25–37. <https://doi.org/10.1177/1469787417723243>
- McGuire, N. M. (2015). Environmental education and behavioral change: An identity-based environmental education model. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(5), 695–715. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.261a>
- McLoughlin, D., & Mynard, J. (2009). An analysis of higher order thinking in online discussions. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(2), 147–160.  
<https://doi.org/10.1080/14703290902843778>
- Murray, J. W. (2014). Higher-order Thinking and Metacognition in the First-year Core-education Classroom: A case study in the use of color-coded drafts. *Open Review of Educational Research*, 1(1), 56–69.  
<https://doi.org/10.1080/23265507.2014.964297>
- Mustam, B., & Daniel, E. S. (2016). Informal and Formal Environmental Education Infusion: Actions of Malaysian Teachers and Parents among Students in a Polluted Area. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 9–20. Retrieved from <http://www.moj-es.net/frontend/articles/pdf/v04i01/v04-i01-01.pdf>
- Pratama, A. T. (2018). Improving metacognitive skills using problem based learning (pbl) at natural science of primary school in deli serdang, indonesia. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 101–107.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v11n2.101-107>
- Ratumanan, T. ., & Laurens, T. (2006). *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Saido, G. A. M., Siraj, S., DeWitt, D., & Al-Amedy, O. S. (2018). Development of an

- instructional model for higher order thinking in science among secondary school students: a fuzzy Delphi approach. *International Journal of Science Education*, 40(8), 847–866. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1452307>
- Saputri, A. C., Sajidan, S., Rinanto, Y., Afandi, A., & Prasetyanti, N. M. (2018). Improving Students' Critical Thinking Skills in Cell-Metabolism Learning Using Stimulating Higher Order Thinking Skills Model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 327–342. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12122a>
- Suhendar, S., & Wahyuni, A. (2018). Achievement and response of students at favorite junior high schools in sukabumi on trends in international mathematics and science study (timss) questions. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 126–133. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v11n2.126-133>
- Sung, H. Y., Hwang, G. J., & Chen, S. F. (2019). Effects of embedding a problem-posing-based learning guiding strategy into interactive e-books on students' learning performance and higher order thinking tendency. *Interactive Learning Environments*, 27(3), 389–401. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1474235>
- Tajudin, N. M., & Chinnappan, M. (2016). The Link between Higher Order Thinking Skills, Representation and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks. *International Journal of Instruction*, 9(2), 199–214. <https://doi.org/10.12973/iji.2016.9214a>
- Urbani, J. M., Truesdell, E., Urbani, J. M., Roshandel, S., Michaels, R., & Truesdell, E. (2017). Developing and Modeling 21st-Century Skills with Preservice Teachers. *Teacher Education Quarterly*, 44(4), 27–51.
- Uzun, N. (2012). A Sample of Active Learning Application in Science Education: The Thema “Cell” with Educational Games. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 2932–2936. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.592>
- Vidergor, H. E. (2018). Effectiveness of the multidimensional curriculum model in developing higher-order thinking skills in elementary and secondary students. *Curriculum Journal*, 29(1), 95–115. <https://doi.org/10.1080/09585176.2017.1318771>
- Wang, S., & Wang, H. (2011). Teaching Higher Order Thinking in the Introductory MIS Course: A Model-Directed Approach. *Journal of Education for Business*, 86(4), 208–213. <https://doi.org/10.1080/08832323.2010.505254>