

2022-The Effectiveness of Science

by Plagiasi Pascasarjana ULM

Submission date: 22-Dec-2023 02:19PM (UTC+0700)

Submission ID: 2203892804

File name: 2022-The_Effectiveness_of_Science.pdf (402.17K)

Word count: 4250

Character count: 26280



The Effectiveness of Science Handouts Based on Critical Thinking Skills on the Diversity of Living Things

Keefektifan Handout IPA Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup

Ramayanti Panjaitan¹, Dharmono Dharmono², Suyidno Suyidno^{*3}

¹Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

^{2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

1 The development of critical thinking skills is one of the key factors to face the opportunities and challenges of life in the industrial era 4.0. However, this skill has not been trained properly. Therefore, the purpose of writing this paper is to analyze the effectiveness of science handouts on the material diversity of living things to improve students' critical thinking skills. This study uses formative evaluation with Tessmer Model. The trial used a one group pretest and posttest design, for a small group test on 12 students and a field test on 20 class VIII students of SMPN 1 Sungai Durian. Collecting data through critical thinking tests and interviews. The results of the research on the small group and field tests showed: (1) students' skills in interpretation, analysis, explanation, evaluation, and inference were initially low to moderate; and (2) students' critical thinking skills increased significantly at = 5%, with n-gain in the moderate criteria. Thus, the science handout based on critical thinking skills is effectively used in science learning.

Keywords: Critical Thinking Skills; Diversity of Living Things; Handout

OPEN ACCESS

ISSN 2540 9859 (online)

Edited by:

Septi Budi Sartika

*Correspondence

Suyidno Suyidno

suyidno_pfis@ulm.ac.id

Received: 12-11-2022

Accepted: 23-11-2022

Published: 30-11-2022

Citation:

Panjaitan Ramayanti, Dharmono

Dharmono, **1** Suyidno Suyidno

(2022) *The Effectiveness of*

Science Handouts Based on

Critical Thinking Skills on the

Diversity Living Things.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu faktor kunci untuk menghadapi peluang dan tantangan kehidupan di era industri 4.0. Namun, keterampilan ini belum dilatihkan dengan baik. Oleh karena itu, makalah ini akan menganalisis keefektifan handout IPA pada materi keanekaragaman makhluk hidup untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Desain penelitian **1** ini menerapkan evaluasi formatif dengan model Tessmer. Uji coba menggunakan *one group pretest and posttest design*, untuk *small group test* pada 12 siswa dan *field test* pada 20 siswa kelas VIII SMPN 1 Sungai Durian. Pengumpulan data melalui instrumen tes berpikir kritis dan wawancara. Hasil penelitian pada *small group* maupun *field test* menunjukkan: (1) kemampuan siswa dalam interpretasi, analisis, eksplanasi, evaluasi, dan inferensi yang awalnya masih rendah menjadi sedang; dan (2) keterampilan berpikir kritis siswa meningkat secara signifikan pada $\alpha = 5\%$,

dengan n-gain dalam kriteria sedang. Dengan demikian, handout IPA berbasis keterampilan berpikir kritis termasuk efektif digunakan dalam pembelajaran IPA.

Kata Kunci: Handout; Keanekaragaman Makhluk Hidup; Keterampilan Berpikir Kritis

PENDAHULUAN

Kehidupan masyarakat di era industri 4.0 sangat heterogen sehingga sangat beresiko pada beragam dan kompleksitasnya permasalahan yang dihadapi terkait dampak perkembangan sains dan teknologi (Fadli, 2021) (Lv et al., 2021). Produk sains dan teknologi mampu mengubah pola pikir kehidupan menjadi pola hidup yang lebih canggih (Azevedo & Almeida, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran IPA di sekolah harus mampu menyiapkan siswa sebagai generasi yang mampu menghadapi berbagai tantangan dan peluang di masa depan (Nurhafizah & Wardani, 2022). Siswa dibekali dengan berbagai kompetensi abad 21, diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis (Fathurrochman et al., 2021).

Pengembangan keterampilan berpikir kritis termasuk salah satu tujuan utama pembelajaran IPA (Aycicek, 2021). Dalam hal, guru kreatif harus memfasilitasi siswa dalam mengembangkan pemikiran kritis dalam pembelajaran IPA di sekolah (Haryani et al., 2021) (Khoiri et al., 2021). Belajar IPA bukan sekedar kegiatan yang diorganisir untuk bisa memahami sejumlah pengetahuan IPA semata, namun juga mampu berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif dalam menyelesaikan masalah (Zaini, 2016). Siswa dibiasakan berpikir rasional dan logis dengan belajar melalui analisis, membuat pertimbangan, dan berani membuat keputusan terkait isu-isu sains (Suhaimi et al., 2021). Dengan demikian, mereka disiapkan untuk menghadapi tantangan dan peluang kehidupan yang semakin modern dan kompleks (Nuzul, 2019).

Pembelajaran IPA di sekolah mampu meningkatkan pola berpikir siswa, namun belum mampu memaksimalkan keterampilan berpikirnya dikarenakan proses pembelajaran berpusat pada guru (Purwati et al., 2019). Ketidakmampuan siswa mengaitkan materi yang dipelajari menjadi indikasi bahwa keterampilan berpikir kritisnya masih rendah (Azmi et al., 2022). (Khasani et al., 2018) menemukan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa di kelas VIII-A SMPN 4 Belik pada materi Hukum Newton ternyata masih rendah (rerata skor 49,29), dikarenakan kurangnya variasi metode dan model pembelajaran, minat dan motivasi siswa, fasilitas laboratorium dan sumber belajar materi Hukum Newton. (Ratnasari et al., 2019) juga menemukan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa MTs PSM Tanen adalah masih rendah dikarenakan pembelajaran IPA masih berpusat pada guru dan siswa belum terbiasa menghadapi tes berpikir kritis.

Berdasarkan hasil studi awal peneliti; ternyata dari 65 siswa kelas VII SMPN 3 Sungai Durian, sebanyak 95,5% siswa kesulitan melakukan interpretasi, analisis data (96,9%), evaluasi (98,0%), eksplanasi (95,0%), dan inferensi (90,0%). Beberapa penyebabnya adalah sarana prasarana laboratorium kurang memadai dan belum ada handout yang mendukung pengembangan berpikir kritis. Guru cenderung menggunakan perangkat pembelajaran konvensional yang menekankan pembelajaran berpusat pada guru. Selain itu, guru kesulitan melakukan inovasi pembelajaran yang menjadi kebutuhan dasar untuk meningkatkan pemikiran kritis siswa. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu permasalahan utama dalam pembelajaran IPA. Pelaksanaan

pembelajaran IPA di sekolah belum optimal dalam memenuhi tuntutan Kurikulum 2013, diantaranya menyiapkan siswa yang mampu berpikir kritis.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi masalah kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA, di antaranya (Dahlia et al., 2017) dan (Setiadi, 2018) yang berhasil menerapkan penemuan terbimbing yang efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada topik interaksi makhluk hidup dan lingkungannya. Pembelajaran penemuan terbimbing pada materi pertumbuhan dan perkembangan mampu meningkatkan ketuntasan keterampilan berpikir kritis siswa yang awalnya hanya 56% menjadi 87% (Wahyuningsih, 2016). Selain itu, (Angkowiati, 2018) berhasil mengembangkan handout IPA kelas VII yang terbukti efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Isi handout disesuaikan dengan kondisi sekolah sehingga siswa menjadi senang membaca dan berliterasi sains. Pada kesempatan ini, Peneliti akan mengembangkan bahan ajar inovatif yang bercirikan keterampilan berpikir kritis siswa.

Salah bahan ajar inovatif yang dapat dikembangkan adalah handout IPA berbasis keterampilan berpikir kritis pada materi keanekaragaman makhluk hidup. Handout ini akan diinovasi agar berbeda dari sebelumnya. Handout IPA biasanya ditulis dengan menggunakan huruf berwarna hitam dan gambar tunggal. Pada handout ini, warna huruf inovasi dengan bermacam macam warna dan gambar yang sesuai materi keanekaragaman makhluk hidup. Penyajian konsep dibuat lebih jelas agar siswa tertarik dan mudah memahami materi, sehingga mereka dapat meningkatkan minatnya untuk belajar lebih bermakna. Selain itu, handout akan dikombinasi dengan narasi deskriptif, gambar, dan tabel. Materi handout dapat digunakan sebagai pengayaan tentang potensi lokal yang disajikan secara sederhana, singkat, dan menarik untuk memudahkan siswa memahami pembelajaran (Khotimah & Hastuti, 2021) (Nuzalifa & Putri, 2021) (Sulastri et al., 2022) (Yulianti et al., 2021).

Berdasarkan kajian di atas, penelitian ini akan berusaha menganalisis keefektifan handout IPA berbasis keterampilan berpikir kritis. Materi yang dipilih adalah keanekaragaman makhluk hidup karena materi tersebut sangat berkaitan dengan kehidupan di lingkungan sekitar sehingga sangat menarik dan menantang, serta siswa diharapkan terampil berpikir kritis selama mempelajarinya. Siswa dibiasakan menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan, dan menarik suatu simpulan yang tepat.

METODE PENELITIAN

Pengembangan handout IPA ini menggunakan desain evaluasi formatif dengan model Tessmer (1998). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah handout IPA yang dikembangkan, sedangkan variabel terikatnya adalah keterampilan berpikir kritis. Sesuai dengan tahapan Tessmer (1998), penelitian ini dimulai dari *self evaluation*, *one to one* dan *expert review*, *small group* dan *field test*.

Pada *self evaluation*, dilakukan analisis kompetensi dalam kurikulum 2013, materi keanekaragaman makhluk

hidup, dan karakteristik siswa. Selanjutnya, mendesain handout yang berisikan cover, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, judul, indikator pembelajaran, materi, info penting, contoh soal, latihan berpikir kritis, rangkuman, uji kompetensi, glosarium dan daftar pustaka. Desain tersebut disajikan pada Gambar 1.

[Figure 1 about here.]

Tahap uji *one to one* pada 3 siswa kelas VII dan *expert review* pada 3 pakar pembelajaran IPA sehingga diperoleh informasi bahwa handout memenuhi kepraktisan secara isi dan mendapatkan nilai validitas untuk: desain (3,69); format (3,67); materi (3,57), kebahasaan (3,82), penyajian (3,67), mutu dan inovasi pembelajaran (3,43) pada rentang nilai 0-4. Dengan demikian, handout tersebut termasuk valid untuk digunakan dalam pembelajaran IPA.

Uji *small group* pada 12 siswa kelas VIII-A SMPN 3 Durian dengan menggunakan *one group pretest and posttest* ($O_1 X O_2$), yaitu penelitian diawali dengan meminta siswa mengerjakan 10 butir soal tes berpikir kritis (O_1) dalam bentuk butir soal esai untuk mengetahui kemampuan menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan, dan menyimpulkan. Selanjutnya, pelaksanaan pembelajaran IPA dengan menerapkan handout IPA berbasis keterampilan berpikir kritis dalam 3 pertemuan (X). Pada tiap pertemuan, guru menyajikan permasalahan, kemudian siswa dibimbing beraktivitas berpikir kritis, mulai dari menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan data, dan membuat simpulan untuk menemukan solusi dari masalah. Akhirnya, siswa diminta mengerjakan kembali tes berpikir kritis (O_2). Berdasarkan temuan *small group*, akan dilakukan perbaikan handout, kemudian dilanjutkan *field test* pada 20 siswa kelas VIII-B SMPN 1 Durian dengan desain uji coba yang sama dengan *small group*.

Data hasil tes berpikir kritis dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif, yaitu rerata nilai yang diperoleh disesuaikan dengan kriteria: sangat tinggi ≥ 90 , tinggi ≥ 75 , $75 > \text{sedang} \geq 60$, $60 > \text{rendah} \geq 40$, $40 > \text{sangat rendah}$ (Taihuttu et al., 2021). Selanjutnya, level peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa akan dianalisis melalui persamaan N-Gain (Hake, 1998) dan dicocokkan dengan 3 kriteria, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Signifikansi dari dampak diterapkannya handout akan dianalisis melalui uji secara statistik. Data *pre-test* dan *post-test* pada awalnya diuji normalitas dan homogenitas. Jika prasyarat normalitas dan homogenitas dipenuhi, akan dilanjutkan uji paired t-test. Sebaliknya, jika tidak dipenuhi, akan dipilih uji Wilcoxon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan handout keanekaragaman makhluk hidup ini untuk membiasakan siswa berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Berpikir kritis perlu dibiasakan di sekolah, karena menjadi salah satu kompetensi utama dalam kehidupan di era industri 4.0. Hasil analisis keterampilan berpikir kritis siswa

dapat dilihat pada Tabel 1.

[Table 1 about here.]

[Table 2 about here.]

Berdasarkan Tabel 1; data *pre-test* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa awalnya dalam kriteria masih rendah, hanya 1 siswa yang dalam kriteria sedang (kelompok 1) dan 8 siswa dalam kriteria sedang/tinggi (kelompok 2). Siswa awalnya kesulitan dalam melakukan interpretasi, eksplanasi, analisis, evaluasi, maupun inferensi (Tabel 2). Ternyata, siswa masih kesulitan menerapkan pengetahuan IPA yang dikuasainya, menjelaskan sebab akibat dari peristiwa, menyajikan solusi dan pendapat sesuai masalah yang disajikan. Siswa selama ini jarang dibiasakan dengan pembelajaran penemuan, sehingga membuat pengetahuan inkuiri sangat minim. Hal ini konsisten dengan hasil studi awal peneliti bahwa tingkat keterampilan berpikir kritis siswa di SMPN 3 Sungai Durian masih rendah.

Sebaliknya; setelah diterapkannya handout berbasis keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA, data *post-test* menunjukkan capaian keterampilan berpikir kritis sebagian besar siswa dalam kriteria sedang/tinggi, meskipun masih ditemukan adanya 3 siswa (kelompok 1) dan 9 siswa (kelompok 2) dalam kriteria rendah. Ternyata, siswa tersebut kurang memberikan fokus dan perhatian pada kegiatan membaca isi handout. Meskipun ada beberapa siswa yang nilainya masih rendah, namun nilai semua siswa adalah lebih meningkat dari *pre-test*. Hal ini tidak terlepas dari peran dan bimbingan guru selama menggunakan handout IPA. Sebelum memulai pelajaran, guru meminta siswa untuk membaca terlebih dahulu handout yang telah dibagikan. Selama proses pembelajaran, guru mengingatkan bahwa informasi yang berkaitan keanekaragaman makhluk hidup maupun tentang klasifikasi telah disajikan dalam handout. Diharapkan selain siswa terampil dalam kegiatan mengenal makhluk hidup yang ada di sekitar, mereka juga memperoleh pengetahuan teori melalui kegiatan membaca handout. Untuk mengecek ketercapaian berpikir kritis, diberikan pelatihan keterampilan berpikir kritis. Hal ini didukung dari hasil analisis indikator (Tabel 2) bahwa siswa mampu menginterpretasi, eksplanasi, analisis, evaluasi, maupun menginferensi dalam kriteria sedang. Melalui handout (Boso et al., 2021) dan (Susilowati et al., 2018) siswa dilibatkan aktif dalam: (1) membaca materi IPA secara kritis; (2) analisis masalah melalui diskusi untuk mengatasi masalah tersebut, menggali solusi dan memikirkan dampak positif dan negatifnya; (3) mengamati/observasi, identifikasi kekurangan dan kelebihan, atau setuju-tidak setuju dari masalah; (4) meningkatkan keingintahuan, aktif bertanya dan refleksi, serta mengajukan pertanyaan ilmiah yang tidak hanya membutuhkan jawaban benar dan salah saja. Dengan demikian, penggunaan handout ini membantu siswa dalam berpikir dan bertindak kritis dalam menggali konsep keanekaragaman makhluk hidup dan menerapkannya dalam menyelesaikan masalah (Nuzalifa & Putri, 2021). Peningkatan

berpikir kritis siswa pada sebelum dan sesudah diterapkan handout diperkuat hasil uji n-gain seperti disajikan pada Tabel 3.

[Table 3 about here.]

Hasil uji n-gain pada kelompok I dan II masing-masing sebesar 0,35 dan 0,31. Berarti; handout IPA dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP. Selanjutnya, signifikansi dampak diterapkannya handout IPA akan dilakukan uji statistik. Melalui uji prasarat dengan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test pada data pre-test dan post-test untuk kelompok I masing-masing sebesar 0,993 dan 0,947; serta 0,482 dan 0,431 pada kelompok II. Selain itu, hasil uji Levene Test pada kelompok I dan II masing-masing 0,495 dan 0,510. Mengingat $p > 0,05$, maka data tersebut memenuhi kriteria normal dan homogen sehingga dilanjutkan uji paired t-test dan hasilnya disajikan di Tabel 4.

[Table 4 about here.]

Berdasarkan Tabel 4; hasil uji paired t-test untuk kelompok I dan II masing-masing diperoleh nilai sig. = 0,000. Nilai sig. < 0,05; maka penerapan handout IPA berdampak signifikan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, Tabel 3 menunjukkan peningkatannya dalam kriteria sedang. Keberhasilan ini tidak terlepas dari kualitas handout yang digunakan. Handout ini memuat materi dan bentuk soal dan latihan yang dikombinasikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis sehingga siswa lebih terbiasa berpikir dan bertindak kritis dalam belajar IPA. Selain itu, handout yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan di antaranya: (1) isi materinya sudah lengkap seperti ciri-ciri makhluk hidup dan klasifikasi makhluk hidup; (2) desain cover menarik dan gambar-gambarnya adalah jelas; dan (3) terdapat pernyataan-pernyataan dan soal-soal latihan untuk melatih ketrampilan berfikir kritis. Namun, keterbatasan dari penelitian ini adalah keterbatasan alokasi waktu membuat peningkatan berpikir kritis siswa hanya dalam kriteria sedang. Keberadaan handout yang berkualitas, diharapkan bisa menjadi alternatif bagi guru kreatif dalam menyiapkan kompetensi abad 21 siswa, diantaranya keterampilan berpikir kritis (Fathurochman et al., 2021) (Khotimah & Hastuti, 2021) (Sulastris et al., 2022) (Yulianti et al., 2021).

KESIMPULAN

Penerapan handout IPA berbasis keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan pada materi keanekaragaman makhluk hidup terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran IPA, karena temuan penelitian menunjukkan adanya peningkatan secara signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa pada small group maupun field test, dengan n-gain dalam kriteria sedang. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan pada materi berbeda dan pada berbagai jenjang pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan kepada Prodi Magister Pendidikan IPA PPs Universitas Lambung Mangkurat dan SMP Negeri 1 Durian yang telah memfasilitasi penelitian ini.

REFERENCES

- Angkowi, J. (2018). Pengembangan Handout Pembelajaran IPA Kelas VIII untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP. Banjarmasin: Program studi Magister Keguruan IPA PPs ULM. Tidak Dipublikasikan.
- Ayçiçek, B. (2021). Integration of Critical Thinking Into Curriculum: Perspectives of Prospective Teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100895.
- Azevedo, A., & Almeida, A. H. (2021). Grasp The Challenge of Digital Transition in Smes—A Training Course Geared Towards Decision-Makers. *Education Sciences*, 11(4), 151.
- Azmi, Z. L., Marlina, L., Fathurohman, A., Putri, R., Zulkardi, Z., Sari, D., ... & Septimiranti, D. (2022). Study of Critical Thinking Skills for Junior High School Students In the Era Industrial Revolution 4.0. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 6(1), 19-23.
- Boso, C. M., van der Merwe, A. S., & Gross, J. (2021). Students' and Educators' Experiences with Instructional Activities Towards Critical Thinking Skills Acquisition in A Nursing School. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 14, 100293.
- Dahlia, Ibrohim, & Mahanal, S. (2017). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Menggunakan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Sumber Belajar Hutan Wisata Baning. *Jurnal Pendidikan*, 3(2), 188—194.
- Fadli, M. R. (2021). Hubungan Filsafat dengan Ilmu Pengetahuan dan Relevansinya di Era Revolusi Industri 4.0 (Society 5.0). *Jurnal Filsafat*, 31(1), 130-161.
- Fathurochman, I., Danim, S., Anwar, A. S., & Kumiah, N. (2021, March). The School Principals' Role in Education Management at the Regional Level: An Analysis of Educational Policy in the Industrial Revolution 4.0. In *International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2020)* (pp. 237-242). Atlantis Press.
- Farah, L. E. W. (2021). Critical Thinking Skills and Their Impacts On Elementary School Students. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 18(2), 161-187.
- Haryani, E., Coben, W. W., Pleasants, B. A., & Fetters, M. K. (2021). Analysis of Teachers' Resources for Integrating the Skills of Creativity and Innovation, Critical Thinking and Problem Solving, Collaboration, and Communication in Science Classrooms. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 92-102.
- Khasani, R., Ridho, S., & Subali, B. (2018). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Hukum Newton. *Jurnal pendidikan IPA*, 1-5.
- Khoiri, A., Komariah, N., Utami, R. T., Paramarta, V., & Sunarsi, D. (2021, February). 4Cs Analysis of 21st Century Skills-Based School Areas. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), p. 012142
- Khotimah, K., & Hastuti, U. S. (2021). The Development of a Microbiology Digital Handout Based on an Experimental Research to Improve Critical Thinking Skills. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 18239-18246.
- Lv, Z., Singh, A. K., & Li, J. (2021). Deep Learning for Security Problems in 5G Heterogeneous Networks. *IEEE Network*, 35(2), 67-73.
- Nurhafizah, N., & Wardani, E. K. (2022, June). Children's Education in Families Facing the Challenges of the 21st Century and the Era of Industrial Revolution 4.0 During Pandemic. In *6th International Conference of Early Childhood Education (ICECE-6 2021)* (pp. 114-120). Atlantis Press.
- Nuzalifa, Y. U., & Putri, S. A. (2021). Efektivitas Handout Kingdom Protista Berbasis Siklus Belajar 5E pada Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (Jartika)*, 4(1), 137-144.
- Nuzul, D. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Florea Volume*, 6(1), 45-43
- Purwati, N. L. P. D., Wibawa, I. M. C., & Margunayasa, I. G. (2019). Pengaruh Numbered Head Together Berbantuan Gambar Terhadap Penguasaan Kompetensi Pengetahuan IPA. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 2(3), 282-292.
- Ratnasari, N., Sarwanto, & Prayitno, B. A. (2019). Profil Awal Keterampilan Berpikir Kritis IPA Peserta Didik Kelas VIII-A MTs PSM Tanen-Rejotangan. *Seminar Nasional Pendidikan Sain*, pp. 239-243.
- Setiadi, I. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Topik Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungannya. *Tesis Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Suhaimi, A., & Wahdini, E. (2022). Pengembangan Kompetensi Mengemas Pembelajaran Higher Order Thinking Skill (HOTS) Guru Kelas SD. In *Prosiding Seminar nasional lingkungan lahan basah* 7(3).

- Sulastrı, A., Badruzsaufari, B., Dharmono, D., Aufa, M. N., & Saputra, M. A. (2022). Development of Science Handouts Based on Critical Thinking Skills on The Topic of The Human Digestive System. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 475-480.
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2018). Keefektifan perangkat pembelajaran berbasis inquiry lesson untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 49-60.
- Tessmer, M. (1998). *Planning and Conduction Formative Evaluations, Improving The Quality of Education and Training*. London: Kogan Page.
- Wahyuningsih, E. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Perkembangan dan Pertumbuhan*. Banjarmasin: Program Studi Magister IPA PPs ULM. Tidak Dipublikasikan
- Yulianti, R., Hardiansyah., Mahrudin., & Rezeki A. (2021). Validitas Handout tentang Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Pulau Curiak sebagai Bahan Penyaaan Pada Konsep Biodiversiti di SMA. *BIO- INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 3(1), 39-43.
- Zaini, M. (2016). Urgensi Penelitian Pengembangan Dalam Menggali Keterampilan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, pp. 6-17.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2022 Panjaitan Ramayanti, Dharmono D, & Suyidno S. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

LIST OF TABLES

1. Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	72
2. Analisis Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	73
3. Rerata Hasil Uji N-Gain.....	74
4. Hasil Uji Paired T-Test	75

TABLE 1 /Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Kelompok	Peserta didik	Pre-test		Post-test	
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1	PD 1	14	Sangat rendah	34	Sangat rendah
	PD 2	33	Sangat rendah	53	Rendah
	PD 3	59	Rendah	79	Tinggi
	PD 4	58	Rendah	78	Tinggi
	PD 5	61	Sedang	81	Tinggi
	PD 6	42	Rendah	62	Sedang
	PD 7	20	Sangat rendah	40	Rendah
	PD 8	49	Rendah	66	Sedang
	PD 9	37	Sangat rendah	55	Sedang
	PD 10	81	Tinggi	90	Sangat tinggi
	PD 11	73	Sedang	90	Sangat tinggi
	PD 12	54	Rendah	74	sedang
	Rerata	48,41	Rendah	66,83	Sedang
2	PD 1	72	Sedang	87	Tinggi
	PD 2	67	Sedang	82	Tinggi
	PD 3	82	Tinggi	87	Tinggi
	PD 4	67	Sedang	82	Tinggi
	PD 5	42	Rendah	57	Rendah
	PD 6	40	Rendah	55	Rendah
	PD 7	70	Sedang	85	Tinggi
	PD 8	37	Sangat rendah	52	Rendah
	PD 9	58	Rendah	73	Sedang
	PD 10	20	Sangat rendah	40	Rendah
	PD 11	45	Rendah	55	Rendah
	PD 12	28	Sangat rendah	48	Rendah
	PD 13	44	Rendah	64	Sedang
	PD 14	54	Rendah	69	Sedang
	PD 15	41	Rendah	56	Rendah
	PD 16	44	Rendah	64	Rendah
	PD 17	44	Rendah	54	Rendah
	PD 18	66	Sedang	81	Tinggi
	PD 19	88	Tinggi	90	Sangat tinggi
	PD 20	68	Sedang	83	Tinggi
	Rerata	53,85	rendah	68,20	sedang

TABLE 2 / Analisis Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Uji	Indikator	Pre-test		Post-test		N-gain	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	<g>	Kriteria
<i>Small group</i>	Interpretasi	50,00	rendah	64,16	sedang	0,28	rendah
	eksplanasi	47,08	rendah	63,33	sedang	0,30	sedang
	Analisis	50,00	rendah	67,50	sedang	0,35	rendah
	Evaluasi	47,91	rendah	69,16	sedang	0,40	sedang
	Inferensi	47,08	rendah	63,33	sedang	0,30	sedang
<i>Field test</i>	Interpretasi	54,25	rendah	68,00	sedang	0,30	sedang
	eksplanasi	51,00	rendah	64,75	sedang	0,28	rendah
	Analisis	47,75	rendah	67,50	sedang	0,37	sedang
	Evaluasi	60,50	sedang	69,00	sedang	0,21	rendah
	Inferensi	57,75	rendah	67,75	sedang	0,23	rendah

TABLE 3 / Rerata Hasil Uji N-Gain

Uji coba	Pre-test		Post-test		N-Gain	
	nilai	kategori	nilai	kategori	<g>	Kategori
Small group	48,41	Rendah	66,83	Sedang	0,35	Sedang
Field test	53,85	Rendah	68,20	Sedang	0,31	Sedang

TABLE 4 / Hasil Uji Paired T-Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre-test Post-test KI	-1.84167E1	3.20393	.92489	-20.45235	-16.38099	-19.912	11	.000
Pair 1	Pre-test Post-test KII	-1.43500E1	4.64843	1.03942	-16.52553	-12.17447	-13.806	19	.000

LIST OF FIGURES

1. Desain Handout	77
---	--------------------

Kata pengantar	1
Daftar Isi	2
Petunjuk penggunaan modul.....	4
Halaman Editorial.....	5
Pendahuluan.....	6
KEGIATAN BELAJAR 1	7
A. Ciri-ciri makhluk hidup	7
B. Lembar kerja siswa	15
C. Ulangan harian 1	17
KEGIATAN BELAJAR 2	22
A. Pengklasifikasian makhluk hidup	27
B. Lembar kerja siswa	30
C. Ulangan harian 2	35
Daftar pustaka	37
Glosarium	38

FIGURE 1 /Desain Handout

2022-The Effectiveness of Science

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repo-dosen.ulm.ac.id

Internet Source

9%

2

id.scribd.com

Internet Source

2%

3

ppjp.ulm.ac.id

Internet Source

2%

4

Submitted to Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo

Student Paper

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On