

## KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN IPA MENGGUNAKAN MODEL INKUIRI TERBUKA

Agus Ramdani<sup>1\*</sup>, I Putu Artayasa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: aramdani07@unram.ac.id

DOI: 10.24815/jpsi.v8i1.15394

Received: 9 Januari 2020

Revised: 26 Februari 2020

Accepted: 7 Maret 2020

**Abstrak.** Keberhasilan seorang mahasiswa menjadi guru dengan kemampuan mengajar IPA yang baik, perlu ditunjang dengan keterampilan berpikir kreatif, karena melalui keterampilan berpikir kreatif dihasilkan gagasan baru yang berkontribusi terhadap peningkatan mutu pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah menguji efek penerapan model inkuiri terbuka dalam pembelajaran IPA terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah kuasi-eksperimen dilaksanakan dengan desain pretespostesdengankelompokpengendali atau kontroltidakacak. Penelitian dilakukan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar(PGSD) FKIP Uiversitas Mataram. Sampel diambil dengan teknik *purposivesampling*, dan dibagi menjadi kelompok kontrol dan eksperimen. Data dikumpulkan dari skor pretes dan postes keterampilan berpikir kreatif. Data diuji dengan analisis kovarian (ancova). Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor keterampilan berpikir kreatif mahasiswa yang belajar menggunakan inkuiri terbuka memperoleh rerata skorlebih tinggi daripada rerata skor kelas kontrol. Secara statistik dapat dilihat bahwa pengujian hasil tes keterampilan berpikir kreatif menggunakan uji ancova menunjukkan nilai  $F = 26,382$ ,  $p = <0,001 < \alpha = 0,05$ . Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang menerapkan model inkuiri terbuka memiliki keterampilan berpikir kreatif yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang menerapkan pembelajaran konvensional.

**Kata Kunci:** Keterampilan berpikir kreatif; inkuiri terbuka; pembelajaran IPA

**Abstract.** The success of a student being a teacher with good science teaching skills, needs to be supported by creative thinking skills, because through creative thinking skills new ideas are generated which contribute to improving the quality of learning. The purpose of this study is to test the effect of the application of open inquiry models in science learning to students' creative thinking skills. This type of research is a quasi-experiment carried out by untreated control group design with pretest and posttest. The study was conducted on students of the Study Program of Elementary School Teacher Education (PGSD) FKIP Mataram University. Samples were taken by means of a purposive sampling technique, and divided into control and experimental groups. Data was collected from the pretest and posttest scores of creative thinking skills. Data were tested by analysis of covariance (ancova). The results showed that the score of creative thinking skills of students learning to use open inquiry obtained higher mean scores than the mean scores of the control class. Statistically it can be seen that testing the results of creative thinking skills tests using the Ancova test shows the value of  $F = 26.382$ ,  $p = <0.001 < \alpha = 0.05$ . The conclusion of this study shows that students who apply the open inquiry model have higher creative thinking skills compared to students who apply conventional learning.

**Keywords:** Creative thinking skills; open inquiry; science learning

## PENDAHULUAN

Kreativitas memiliki peranan penting bagi keberhasilan seorang calon guru menjadi guru yang baik. Kreativitas merupakan upaya menghasilkan gagasan atau sesuatu yang unik atau baru (Greenstein, 2012). Kreativitas dalam pendidikan dibutuhkan untuk membuka cara-cara baru yang berkontribusi terhadap peningkatan mutu pembelajaran (Beetlestone, 2013). Pentingnya mahasiswa memiliki keterampilan berpikir kreatif karena berberpikir kreatif merupakan salah satu dari kemampuan yang harus dimiliki untuk menghadapi tuntutan abad 21, yang terdiri dari berpikir kritis dan penyelesaian masalah, kreatif, komunikatif, dan kolaborasi (Gunawan dkk., 2018).

Permasalahan yang seringkali muncul dalam proses pembelajaran di sekolah adalah minimnya pemanfaatan media pembelajaran sehingga siswa kurang aktif dan kurang tertarik dengan materi yang diajarkan. Banyak sekolah sebenarnya memiliki sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang pembelajaran, seperti laboratorium komputer, laboratorium IPA, dan LCD, tetapi penggunaannya belum maksimal (Yustiqvar dkk., 2019). Guru yang memiliki keterampilan berpikir kreatif sangat dibutuhkan guna menghadapi permasalahan tersebut (Turkmen, 2015). Permasalahan lainnya adalah keterbatasan keterampilan calon guru dalam mengembangkan rancangan percobaan IPA. Penelitian Artayasa dkk. (2017a) terhadap mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Mataram menunjukkan bahwa skor keterampilan mereka dalam merancang percobaan IPA hanya sekitar 50% atau termasuk kategori belum baik. Lemahnya keterampilan merancang percobaan IPA juga dialami oleh banyak guru, sehingga guru cenderung jarang mengajak siswanya melakukan percobaan di sekolah (Sudargo, 2012; Sukarno dkk., 2013; Widodo, 2013). Hal ini mengindikasikan pentingnya meningkatkan keterampilan berpikir kreatif calon guru, baik dalam merancang, mengembangkan, maupun memanfaatkan media percobaan IPA.

Belum optimalnya keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru dapat dikaitkan dengan model pembelajaran IPA yang diterapkan selama ini, yaitu pembelajaran yang didominasi dengan metode ceramah (Artayasa dkk., 2017a). Menurut Skamp (1998), model pembelajaran IPA yang efektif adalah mendorong siswa secara aktif mengemukakan ide dan bukti penyelidikan, topik pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa, dan memberikan tantangan siswa untuk mengembangkan pemahaman yang berarti tentang apa yang dipelajarinya. Model pembelajaran IPA yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran yang dikemukakan oleh Skamp (1998) tergolong model inkuiri. Pembelajaran inkuiri merupakan suatu model yang memberikan kesempatan mahasiswa melakukan penyelidikan terhadap permasalahan IPA yang diminatinya (Ketpichainarong dkk., 2010). Model pembelajaran inkuiri sesuai dengan prinsip konstruktivistik, yaitu memberikan kesempatan siswa mengkonstruksi pemahaman baru berdasarkan pengalaman mereka mengeksplorasi berbagai fenomena di lingkungannya (Akinbobola & Afalobi, 2010; Andrini, 2016; Rahayu, 2016).

Pembelajaran inkuiri dibedakan menjadi empat level, yaitu level 1 (*demonstrated inquiry*), level 2 (*structured inquiry*), level 3 (*guided inquiry*), dan level 4 (*self-directed inquiry*) (Llewellyn, 2013). Karakteristik keempat level inkuiri tersebut menurut Llewellyn (2011) adalah: (1) *demonstrated inquiry* (inkuiri demonstrasi atau disebut juga inkuiri konfirmasi), guru melakukan percobaan dan menyampaikan hasil percobaan dihadapan siswa, (2) *structured inquiry* (inkuiri terstruktur), siswa melakukan percobaan berdasarkan permasalahan dan prosedur kerja yang disediakan oleh guru, namun mengolah dan menyajikan data dengan caranya sendiri, (3) *guided inquiry* (inkuiri terbimbing), siswa melakukan percobaan berdasarkan permasalahan yang disediakan

guru, namun cara kerja percobaan disusun oleh siswa, dan (4) *self-directed inquiry* atau disebut pula sebagai *open inquiry* (inkuiri terbuka), siswa melakukan percobaan berdasarkan permasalahan dan cara kerja percobaan yang disusun siswa.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model inkuiri terbuka memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan siswa dalam pembelajaran IPA. Misalnya dikemukakan oleh Sadeh & Zion (2012) bahwa implementasi inkuiri terbuka menyebabkan siswa lebih banyak terlibat dalam proyek penelitian, interaksi antar siswa lebih intens, dan pengertian siswa tentang IPA lebih mendalam dibandingkan siswa yang menerapkan inkuiri terbimbing. Hasil penelitian Rahmat & Chanunan (2018) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri terbuka mendorong siswa belajar mandiri dan aktif terlibat dalam aktivitas pembelajaran. Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa implementasi inkuiri terbuka efektif dalam pengembangan kognitif, keterampilan prosedural, dan lebih berpikir kritis dan saintifik (Zion & Mendelovici, 2012). Implementasi model inkuiri terbuka juga efektif terhadap peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses IPA mahasiswa calon guru (Artayasa, dkk., 2017b; Artayasa, dkk., 2018). Hasil penelitian Sulistina (2009) menunjukkan bahwa siswa SMA yang mengimplementasikan inkuiri terbuka memiliki hasil belajar psikomotor dan sikap yang lebih tinggi dari siswa inkuiri terbimbing.

Keterampilan berpikir kreatif merupakan aspek yang sangat penting dikembangkan pada mahasiswa calon guru. Hasil penelitian Amijaya, dkk. (2018) menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk keterampilan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian lainnya mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri yang berbeda menyebabkan peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang berbeda (Zubaidah, dkk., 2017), namun dalam penelitian ini belum mengungkapkan model inkuiri manakah yang berefek paling baik terhadap keterampilan berpikir kreatif tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menguji efek penerapan model inkuiri terbuka terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru dalam pembelajaran IPA. Kebaruan dari penelitian ialah menggunakan inkuiri terbuka dengan menerapkan enam fase menurut Llewellyn (2013) dalam pembelajaran IPA, serta subjek penelitian dilakukan pada mahasiswa calon guru bukan siswa. Penelitian sebelumnya hanya menerapkan model inkuiri terbuka tetapi tidak menggunakan enam fase, dan dilakukan pada siswa.

## METODE

Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan rancangan kelompok kontrol tak-setara (Ali & Asrori, 2014) atau disebut juga *untreated control group design with pretest and posttest* (Setyosari, 2013). Rancangan penelitian tersebut dilaksanakan dengan kelompok eksperimen diberikan pretes, kemudian diberikan perlakuan berupa pembelajaran IPA dengan model inkuiri terbuka. Selanjutnya diberikan postes, sementara kelompok kontrol diberikan pretes dan postes, namun tidak diberikan perlakuan berupa penerapan model inkuiri terbuka, melainkan diberikan pembelajaran konvensional. Adanya perbedaan yang signifikan antara skor tes kelompok eksperimen dan skor tes kelompok kontrol diindikasikan sebagai efek dari penerapan model pembelajaran inkuiri terbuka terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Model pembelajaran inkuiri terbuka dilaksanakan dalam sebuah siklus yang terdiri dari enam tahap. Siklus tersebut dimulai dari tahap: 1) *Inquisition*, mahasiswa mengajukan sebuah pertanyaan untuk diselidiki, 2) *Acquisition*, melakukan *brainstorming* terhadap kemungkinan jawabannya, 3) *Supposition*, menyeleksi sebuah pernyataan

untuk diuji, 4) *Implementation*, mendesain sebuah rencana pemecahan masalah, 5) *Summation*, mengumpulkan bukti dan menarik kesimpulan, dan 6) *Exhibition, sharing* dan mengkomunikasikan hasil temuan (Llewellyn, 2013). Sementara, pembelajaran konvensional dilakukan dengan menerapkan praktikum konvensional, yaitu praktikum yang didasarkan atas petunjuk kerja yang disediakan dosen. Baik pembelajaran inkuiri terbuka maupun pembelajaran konvensional dilaksanakan oleh seorang dosen model, sementara peneliti mengamati pelaksanaan pembelajaran dan memberikan saran untuk perbaikan pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

Populasi penelitian adalah mahasiswa Program Studi PGSD FKIP Universitas Mataram. Sampel penelitian diambil dengan teknik *purposive* sampling dan diperoleh sampel satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pertimbangan dalam pengambilan sampel dengan teknik ini adalah kesetaraan indeks prestasi kumulatif (IPK) mahasiswa pada kelas yang dijadikan sebagai sampel. Hasil analisis varians (Anava) dan uji Tukey menunjukkan bahwa rerata IPK kelas eksperimen sebesar 3,37 dan kelas kontrol sebesar 3,27, namun perbedaan tersebut tidak signifikan ( $p = 0,07 > 0,05$ ), sehingga dianggap sebagai kelompok mahasiswa yang mempunyai kemampuan awal yang setara. Mahasiswa kelas eksperimen terdiri 38 orang dan kelas kontrol terdiri 36 orang.

Tes keterampilan berpikir kreatif menggunakan tes uraian mengacu pada indikator-indikator keterampilan berpikir kreatif yang dikemukakan oleh Greenstein (2012). Indikator tersebut meliputi *curiosity* (menunjukkan rasa ingin tahu), *fluency* (menghasilkan sejumlah ide), *originality* (menunjukkan ide baru yang unik atau tidak biasa), *elaboration* (menyajikan ide secara terperinci), *imagination* (menghasilkan ide atau produk baru), dan *flexibility* (menunjukkan ide dengan banyak variasi atau kemungkinan). Rubrik jawaban mahasiswa pada setiap butir tes terentang antara 0 sampai 6 (Chin & Siew, 2015).

Tes keterampilan berpikir kreatif terdiri 18 butir tes yang valid dan reliabel dengan nilai Cronbach's  $\alpha$  tes sebesar 0,840. Tes keterampilan berpikir kreatif diberikan sebanyak dua kali kepada mahasiswa kelas inkuiri terbuka dan mahasiswa kelas konvensional. Pada awal semester, sebelum pelaksanaan pembelajaran, mahasiswa diberikan pretes, kemudian pada akhir semester, mahasiswa diberikan postes. Pada penelitian ini memiliki 12 sesi pertemuan. Tiap sesi dilaksanakan selama 150 menit.

Data perbedaan skor tes antara kelas eksperimen dan kontrol diuji dengan analisis kovarian (Ancova). Sebelum diterapkan Ancova, data terlebih dahulu dipastikan apakah terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Uji normalitas dilakukan dengan tes Kolmogorov-Smirnov, sementara uji homogenitas dilakukan dengan Levene's *test of equality of error variances* (Prayitno, 2012). Validitas, reliabilitas tes, normalitas dan homogenitas data, serta pengujian Ancova dilakukan dengan menggunakan paket perangkat lunak statistik, yaitu *statistical package for the social sciences (SPSS) for windows version 22*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji normalitas, nilai signifikansi atau nilai  $p$  dari pretes dan postes keterampilan berpikir kreatif menunjukkan lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti data tersebut berdistribusi normal ( $p$  pretes = 0,59 dan 0,200 untuk kelas konvensional dan inkuiri terbuka, serta  $p$  postes = 0,123 dan 0,200 untuk kelas konvensional dan inkuiri terbuka). Hasil pengujian homogenitas dari Levene menunjukkan data pretes dan postes kreativitas mempunyai varians yang homogen dengan nilai signifikansi,  $p$  pretes sebesar 0,247 dan  $p$  postes sebesar 0,508.

Data pretes menunjukkan bahwa mahasiswa kelas konvensional memiliki rerata skor sebesar 36,61 dan rerata skor kelas inkuiri terbuka sebesar 38,74. Kedua rerata skor pretes tersebut termasuk dalam kategori yang sama yaitu kategori rendah. Hasil yang berbeda terjadi pada hasil postes. Mahasiswa kelas inkuiri terbuka memiliki rerata skor postes sebesar 62,58, termasuk kategori tinggi, sementara kelas konvensional memiliki rerata skor postes 50,56 termasuk kategori cukup. Data rerata skor mahasiswa disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rerata skor pretes dan postes

Kelas	Nilai		Nilai	
	Pretes	Kategori	Postes	Kategori
Konvensional	36, 61	Rendah	50,56	Cukup
Inkuiri Terbuka	38,74	Rendah	62,58	Tinggi

Keterangan: Kategori kreativitas didasarkan skala *Likert* dengan lima kategori, yaitu: sangat rendah (0-20), rendah (21-40), cukup (41-60), tinggi (61-80) dan sangat tinggi (81-100).

Hasil Ancova dan uji LSD yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai *F* hitung dari penerapan model pembelajaran adalah 26,384 dan nilai *p* adalah < 0,001 atau lebih kecil dari alpha 0,05 yang berarti perbedaan rerata skor postes terkoreksi antara kelas kontrol (konvensional) dan kelas eksperimen (inkuiri terbuka) berbeda signifikan. Hasil analisis ini menunjukkan adanya perbedaan efek antara kedua model tersebut terhadap pencapaian keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru dalam pembelajaran pendidikan IPA. Penerapan model pembelajaran inkuiri terbuka memberikan efek yang lebih baik bagi peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional.

**Tabel 2.** Hasil uji ancova

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat Tipe III	Derajat bebas (db)	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Pretes	5513,02	1	5513,02	87,389	<,001
Model Pembelajaran	1664,33	1	1664,33	26,382	<,001

**Tabel 3.** Signifikasi perbedaan skor keterampilan berpikir kreatif

Model Pembelajaran	Pretes	Postes	Postes Terkoreksi	Notasi LSD
Konvensional	36, 61	50,56	51,81	a
Inkuiri Terbuka	38,74	62,58	61,39	b

Berdasarkan hasil Ancova tersebut, skor keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki mahasiswa kelas inkuiri terbuka lebih tinggi dibandingkan mahasiswa kelas konvensional. Hasil ini dapat dikaitkan dengan besarnya keleluasaan mahasiswa inkuiri terbuka dalam pembelajaran, yaitu mulai dari mengajukan permasalahan percobaan sampai menarik kesimpulan yang tidak dilakukan oleh mahasiswa kelas konvensional. Pemberian keleluasaan kepada mahasiswa mengajukan permasalahan dan bagaimana pemecahannya, akan mendorong mereka memunculkan ide-ide baru dalam pembelajaran (Pasific Policy Research Center, 2010). Hal yang sama dikemukakan oleh Trnova & Trna (2014) bahwa suatu proses pembelajaran yang memberikan kesempatan siswa melakukan *brainstorming* dalam proses pemecahan masalah, dan memberikan siswa keleluasaan serta rasa nyaman dalam pemecahan masalah, merupakan model pembelajaran yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Karakteristik model pembelajaran inkuiri terbuka adalah memberikan tanggung jawab mahasiswa untuk melaksanakan pembelajaran secara mandiri sejak awal pembelajaran. Berdasarkan siklus pembelajaran inkuiri terbuka, pada tahap *inquisition*, mahasiswa telah diminta menyusun permasalahan percobaan, dan dilanjutkan pada tahap berikutnya, yaitu tahap penyusunan rancangan dan pelaksanaan percobaan (*implementation*), dan pengambilan dan pengolahan data (*summation*), mereka diminta menyusun rancangan percobaan sendiri dan memproses hasil percobaan sehingga dihasilkan kesimpulan (Llewellyn, 2011). Pemberian tanggung jawab yang besar tersebut mendorong mahasiswa kelas inkuiri terbuka lebih kreatif melakukan usaha belajar, sehingga tugas yang dibebankan tersebut dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang telah disepakati dengan dosen. Hal ini sesuai dengan pendapat Talajan (2012) dan Munro (2015) bahwa kreativitas muncul bila seseorang diberikan tanggung jawab terhadap tugas dan diberikan mengambil risiko atas pekerjaannya.

Inkuiri terbuka mendorong siswa yang belajar mandiri terlibat aktif dalam aktivitas pembelajaran (Rahmat & Chanunan, 2018), dan ketika mereka melaksanakan pembelajaran melalui penyelidikan yang mereka rancang sendiri, maka mereka akan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif untuk memecahkan permasalahan yang muncul (Bjønness & Kolstø, 2015). Demikian pula menurut Yusnaeni, dkk. (2017), pemberian tanggung jawab kepada siswa untuk belajar mandiri (*independent*), seperti yang dilakukan mahasiswa kelas inkuiri terbuka, akan membantu mereka meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Kesempatan mengamati fenomena-fenomena yang ada di lingkungan terjadi lebih banyak pada kelas inkuiri terbuka. Hal ini merupakan dampak dari kesempatan mahasiswa inkuiri terbuka untuk memilih permasalahan percobaan yang sesuai minatnya, di mana kecenderungannya mereka memilih permasalahan yang ada di lingkungan sekitarnya, misalnya permasalahan tentang: makanan sehari-hari yang mengandung amilum, protein, dan glukosa, pencemaran lingkungan, serta pesawat sederhana yang mereka pergunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pemberian kesempatan mahasiswa memilih permasalahan percobaan yang ada di lingkungannya akan membantu mereka mengembangkan pembelajaran sesuai dengan minatnya dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk berpikir kreatif (Lane, 2007). Menurut Jackson (2006), pemberian kesempatan siswa untuk mengetahui suatu permasalahan secara leluasa dan mendorong rasa ingin tahu serta ambisi siswa adalah faktor yang mendukung pengembangan kreativitas mahasiswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh So & Kong (2007) yang menyatakan bahwa pembelajaran sains menggunakan pendekatan inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar siswa, termasuk keterampilan berpikir kreatifnya.

Berdasarkan hasil penelitian ini, implementasi inkuiri terbuka merupakan model pembelajaran yang efektif untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian, implementasi model pembelajaran inkuiri terbuka merupakan jawaban yang paling tepat untuk memenuhi tuntutan abad 21 agar mahasiswa memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya ialah keterampilan berpikir kreatif.

### KESIMPULAN

Mahasiswa kelas inkuiri terbuka memiliki skor tes keterampilan berpikir kreatif yang lebih tinggi dan berbeda signifikan dengan skor tes kelas konvensional sehingga implementasi model inkuiri terbuka dalam pembelajaran IPA efektif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru. Keterampilan berpikir kreatif sangat diharapkan dimiliki oleh mahasiswa calon guru karena kemampuan tersebut dibutuhkan guru dalam era persaingan global dan pesatnya perkembangan sains dan teknologi di abad 21. Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, pembelajaran berpusat pada mahasiswa, memberikan keleluasaan pada mereka untuk mengeksplorasi berbagai permasalahan IPA yang ada di lingkungannya, dan memberikan kesempatan mereka melakukan pemecahan masalah secara lebih mandiri namun tetap dipantau dan diberikan bantuan yang efektif.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akinbobola, A.O. & Afalobi, F. 2010. Constructivist practices through guided discovery approach: The effect on student cognitive achievement in Negerian Senior Secondary School Physics. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2(1):16-25.
- Ali, M. & Asrori, M. 2014. *Metode dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Amijaya, L.S., Ramdani, A., & Merta, I.W. 2018. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pijar MIPA*, 13(2):94-96.
- 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.
- Artayasa, I.P., Susilo, H., Lestari, U., & Indriwati, S.E. 2017a. Profil keterampilan proses sains dan hubungannya dengan hasil belajar sains mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Prosiding TEP & PDs Transformasi Pendidikan Abad 21*, 6(19):706-714.
- Artayasa, I.P., Susilo, H., Lestari, U., & Indriwati, S.E. 2017b. The effectiveness of the three levels of inquiry in improving teacher training students' science process skills. *Journal of Baltic Science Education*, 16(6):908-918.
- Artayasa, I.P., Susilo, H., Lestari, U., & Indriwati, S.E. 2018. The effect of three levels of inquiry on the improvement of science concept understanding of elementary school teacher candidates. *International Journal of Instruction*, 11(2):235-248.

- Beetlestone, F. 2013. *Creative Learning*. Terjemahan Yusron, N. Bandung: Nusa Media. 1998.
- Bjønness, B. & Kolstø, S.D. 2015. Scaffolding open inquiry: How a teacher provides students with structure and space. *Nordina*, 11(3):223-237.
- Chin, M.K. & Siew, N.M. 2015. The development and validation of a figural scientific creativity test for preschool pupils. *Creative Education*, 6(12):1391-1402.
- Greenstein, L. 2012. *Assessing 21<sup>st</sup> Century Skill: A Guide to Evaluation Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.
- Gunawan, G., Harjono, A., Sahidu H., & Nisrina, N. 2018. Improving students' creativity using cooperative learning with virtual media on static fluida concept. *J. Physics: Conf. Ser.*, 1006(1):012016.
- Jackson, N. 2006. *Developing and valuing students' creativity: A new role for personal development planning?*, Working Paper. Retrieved from [www.normanjackson.co.uk/uploads/1/0/8/4/.../creativity\\_and\\_pdp.pdf](http://www.normanjackson.co.uk/uploads/1/0/8/4/.../creativity_and_pdp.pdf).by.N.J.
- Ketpichainarong, W., Panijpan, B., & Ruenwongsa. 2010. Enhanced learning of biotechnology students by an inquiry-based cellulase laboratory. *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(2):169-187.
- Lane, J.L. 2007. *Inquiry-based learning*. Retrieved from <http://www.schreyerinstitute.Psu.edu/pdf/ibl.pdf>.
- Llewellyn, D. 2011. *Differentiated Science Inquiry*. California: Corwin, A Sage Company
- Llewellyn, D. 2013. *Teaching High School Science Through Inquiry and Argumentation*. (Second edition). California: Corwin, A Sage Company.
- Munro, J. 2015. *Identifying and measuring [creativity](#)*. Retrieved from <https://students.education.unimelb.edu.au/.../>.
- Pasific Policy Research Center. 2010. *21st Century Skills for Students and Teachers*. Honolulu: Kamehameha Schools, Research and Evaluation Division.
- Prayitno, D. 2012. *Belajar Cepat Olah Data Statistik dengan SPSS*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Rahayu, S. 2016. *Mengembangkan Literasi Sains Anak Indonesia Melalui Pembelajaran Berorientasi Nature of Science (NOS)*. Makalah disajikan dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Universitas Negeri Malang, Malang, 17 Maret 2016.
- Rahmat, I. & Chanunan, S. 2018. Open inquiry in facilitating metacognitive skills on high school biology learning: An inquiry on low and high academic ability. *International Journal of Instruction*, 11(4):593-606.
- Sadeh, I. & Zion, M. 2012. Which type of inquiry project do high school biology students prefer: Open or guided? *Research Science Education*, 42(5):831-848.
- Setyosari, P. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenamedia Group.

- Skamp, K. 1998. *Teaching Primary Science Constructively* (C. MacKenzie, Ed.). Victoria: Harcourt Australia Pty Ltd.
- So, W.M.W. & Kong, S.C. 2007. Approaches of inquiry learning with multimedia resources in primary classrooms. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 26(4):329-354.
- Sudargo, F. 2012. *Metapedagogi dalam Pendidikan Guru Biologi: Membangun Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum*, Makalahdisajikan dalam Pengukuhan Guru Besar Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 25 Mei 2012.
- Sukarno, Permanasari, A., Hamidah, I., & Widodo, A. 2013. The analysis of science teacher barriers in implementing of science process skills (SPS) teaching approach at Junior High School and it's solutions. *Journal of Education and Practice*, 4(27):185-190.
- Sulistina, O. 2009. *Keefektifan Penggunaan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Terbimbing dalam Meningkatkan Kualitas Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X SMA Lab. Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPs UM.
- Talajan, G. 2012. *Menumbuhkan Kreativitas dan Prestasi Guru*. Yogyakarta: Laksbang Pressindo.
- Trnova, E. & Trna, J. 2014. Implementation ofcreativityin scienceteachertraining, *International Journal on New Trends in Education and Their Implication*, 5(3):54-63.
- Turkmen, H. 2015. Creative thinking skills analyzes of vocational high school students. *Journal Of Educational And Instructional Studes In The World*, 5(1):74-84.
- Widodo, W. 2013. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Kemendikbud.
- Yusnaeni, Corebima, A.D., Susilo, H., & Zubaidah, S. 2017. Creative thinking of low academic student undergoing search solve create and share learning integrated with metacognitive strategy. *International Journal of Instruction*, 10(2):245-262.
- Yustiqvar, M., Hadisaputra, S., & Gunawan, G. 2019. Analisis penguasaan konsep siswa yang belajar kimia menggunakan multimedia interaktif berbasis green chemistry. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(2):135-140.
- Zion, M. & Mendelovici, R. 2012. Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits. *Science Education International*, 23(4):383-399.
- Zubaidah, S., Fuad, N.M., Mahanal, S., & Suarsini, E. 2017. Improving creative thinking skills of students through differentiated science inquiry integrated with mind map. *Turkish Science Education*, 14(4):77-91.