



Kerangka Logika dan Keterampilan Inferensi Siswa dalam Kegiatan Praktikum Klasifikasi Tumbuhan

Rifaatul Muthmainnah*

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Sains dan Terapan, Institut Pendidikan Indonesia,
Jl. Terusan Pahlawan No. 32 Garut, Indonesia

*e-mail: rifabio88@gmail.com

Received: November 4, 2020

Accepted: December 30, 2020

Online Published: December 30, 2020

Abstract: *Logical Framework and Student Inference Skills in Plant Classification Practicum Activities.* This research is an experimental study which aims to see the effect of plant classification practicum activities in improving student's logical framework and inference skills. The subjects of the study is junior high school students who were randomly selected. The collected data was analyzed using Z and t tests to see the significance of the average student's score. The criteria for the significance of practicum activities are achieved if the results of the Z and t test calculations differ significantly and the average students score is ≥ 75 students, as well as the number of students who get those score is > 65 students. The results showed that average students' performance score were 78.2 and 83.1. While question score were 79.5 and 79.2. As well as the results of X and t test calculations show there were a significance in students' grades. Thus the practical activities of plant classification effectively develop the framework of logic and inference skills of students.

Keywords: *logical framework, inference skills, plant classification, practicum activities*

Abstrak: **Kerangka Logika dan Keterampilan Inferensi Siswa dalam Kegiatan Praktikum Klasifikasi Tumbuhan.** Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan dalam meningkatkan kerangka logika dan keterampilan inferensi siswa. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Subjek penelitian adalah siswa SMP yang dipilih secara acak kelas. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji Z dan uji t untuk melihat signifikansi nilai rata-rata kinerja dan soal antara dua praktikum yang dilakukan. Kriteria signifikansi kegiatan praktikum tercapai jika hasil perhitungan uji Z dan uji t berbeda signifikan dan rata-rata nilai siswa ≥ 75 serta jumlah siswa yang mendapatkan nilai tersebut > 65 siswa. Hasil analisis pada kedua praktikum didapatkan nilai rata-rata kinerja siswa yaitu 78,2 dan 83,1. Sedangkan hasil analisis pertanyaan pada kedua praktikum yaitu 79,5 dan 79,2. Serta hasil perhitungan uji Z dan uji t menunjukkan terdapat signifikansi nilai siswa. Dengan demikian kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan efektif mengembangkan kerangka logika dan keterampilan inferensi siswa.

Kata kunci: kerangka logika, keterampilan inferensi, kegiatan praktikum, klasifikasi tumbuhan

PENDAHULUAN

Biologi merupakan cabang ilmu yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat memperoleh pengetahuan dari pengamatannya terhadap fenomena biologi di lingkungan. Dari segi konten, biologi memiliki tinggi keberagamannya dan luas cakupannya (Hiong & Osman, 2013). Konten biologi dihasilkan melalui tahapan metode ilmiah. Sehingga biologi sebagai cabang sains, bukan hanya belajar tentang pengetahuan konten melainkan juga belajar tentang proses. Oleh karena itu, dalam pembelajarannya, diperlukan kegiatan praktikum yang merupakan bagian integral dari pembelajaran sains (Brownell et al., 2012). Melalui kegiatan praktikum, siswa berinteraksi dengan objek-objek untuk mengobservasi dan kemudian memahaminya atau istilahnya belajar konten biologi sebagai proses (Leite & Dourado, 2013).

Pelaksanaan kegiatan praktikum sangat memungkinkan menunjang terwujudnya tujuan dari belajar yaitu untuk mengetahui, untuk melakukan, untuk menjadi, untuk kebersamaan, dan untuk berpikir (Leite & Dourado, 2013). Tujuan belajar tersebut mencerminkan tiga dimensi dalam pembelajaran yaitu dimensi kognitif, afektif, dan psikomotor. Dimensi kognitif mencakup belajar untuk mengetahui dan berpikir, dimensi afektif mencakup belajar untuk kebersamaan, serta dimensi psikomotor mencakup belajar untuk melakukan dan menjadi. Hal lainnya dalam dimensi pembelajaran yang dapat dicapai melalui kegiatan praktikum diantaranya adalah berkembangnya kerangka logika dan keterampilan inferensi.

Kegiatan praktikum dapat diikuti dengan baik oleh siswa dengan menerapkan komponen-komponen keterampilan dasar atau generik seperti kerangka logika dan keterampilan inferensi (Rahman et al., 2006). Kerangka logika adalah kemampuan dasar yang berkaitan dengan kemampuan merumuskan keteraturan dari fenomena. Kerangka logika ini berkaitan dengan kemampuan membuat kriteria, kemampuan mengelompokkan, serta kemampuan membuat kategori. Contoh terdekat dalam penggunaan kerangka logika dalam pembelajaran biologi adalah pengelompokan atau klasifikasi makhluk hidup. Kerangka logika ini merupakan satu komponen penting dalam kegiatan praktikum khususnya saat melakukan klasifikasi yang membutuhkan kemampuan berpikir untuk menganalisis adanya saling hubungan sehingga diperoleh persamaan dan perbedaan. Oleh karena itu, kerangka logika ini dikembangkan dan diharapkan muncul saat kegiatan praktikum. Komponen lainnya yang dapat dikembangkan dan diharapkan muncul saat kegiatan praktikum adalah keterampilan inferensi. Keterampilan inferensi adalah kemampuan untuk dapat mengambil kesimpulan dari suatu fenomena. Kesimpulan dapat berupa penjelasan atau interpretasi dari suatu fenomena. Kedua komponen ini, kerangka logika dan keterampilan inferensi, penting dimiliki dan dikembangkan oleh siswa dalam kegiatan praktikum (Teo & Goh, 2019).

Hasil penelitian bahwa siswa masih memiliki kesulitan dalam komponen kerangka logika dan inferensi (Utami et al., 2017). Padahal dua komponen ini adalah keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh siswa pada tingkat sekolah dasar dan menengah (Widayanti, 2016). Konsep biologi yang dapat berpotensi menjadi sarana untuk mengembangkan dua komponen itu adalah keanekaragaman makhluk hidup khususnya klasifikasi tumbuhan. Begitu pula sebaliknya, keterampilan yang diperlukan memahami konsep tersebut adalah dua komponen tersebut. Berdasarkan penjelasan tersebut, diperlukan penelitian untuk melihat bagaimana kegiatan praktikum khususnya dengan aktivitas klasifikasi pada tumbuhan dapat mengembangkan kerangka logika dan keterampilan inferensi siswa.

METODE

Penelitian dilaksanakan di salah satu sekolah menengah pertama (SMP) di Kota Bandung. Sasaran dari penelitian ini adalah siswa kelas VII dengan jumlah populasi sebanyak 176 siswa. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan teknik *simple random sampling* secara acak kelas (Artaya, 2019). Total sampel yang diambil yaitu 37 siswa. Hasil penelitian dari teknik ini nantinya tidak untuk digeneralisasi, melainkan berupa deskripsi tentang berbagai hal yang ditemukan dari penelaah kasus.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *weak eksperimnet* dengan desain penelitian *one shot case study* (Hastjarjo, 2019). Pada desain penelitian ini, pengambilan kesimpulan dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata kinerja dan pengetahuan lalu dibandingkan dengan nilai yang telah ditentukan. Nilai yang ditentukan tersebut dilihat dari kriteria ketuntasan minimal mata pelajaran yaitu ≥ 75 dan jumlah siswa yang mendapatkan nilai tersebut > 65 siswa.

Instrumen yang digunakan untuk mengambil data yang diharapkan pada penelitian ini ada dua. Pertama, penilaian kinerja siswa berupa lembar observasi ceklis. Instrumen ini dibuat sebagai pedoman untuk observer saat kegiatan praktikum sebagai perekam kerangka logika dan keterampilan inferensi yang muncul. Kedua, tes kognitif yang meliputi kisi-kisi kerangka logika dan keterampilan inferensi yang dimiliki siswa setelah kegiatan praktikum. Tes kognitif yang ada telah disesuaikan dengan konsep yang dipelajari dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Tes kognitif ini sebelumnya telah dilakukan *judgement* atau pertimbangan ahli. *Judgement* dilakukan untuk melihat kesesuaian tes kognitif yang dibuat dengan indikator kerangka logika dan keterampilan inferensi. Selanjutnya tes kognitif kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitasnya.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji Z dan uji t untuk melihat signifikansi nilai rata-rata kinerja dan soal antara dua praktikum yang dilakukan. Kriteria signifikansi kegiatan praktikum tercapai jika hasil perhitungan berbeda signifikan atau ≥ 75 serta jumlah siswa yang mendapatkan nilai tersebut > 65 siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan dari dua instrumen pada kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan. Hasil penelitian tersebut meliputi nilai kinerja siswa pada saat praktikum yang mencerminkan munculnya kerangka logika dan nilai pengetahuan siswa yang diukur melalui tes tertulis uraian yang dilakukan setelah praktikum selesai yang mencerminkan munculnya keterampilan inferensi

Dari hasil pengolahan data lembar observasi, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kinerja siswa saat praktikum pertama adalah 78,24 dari skala 100. Sedangkan rata-rata nilai kinerja saat praktikum kedua adalah 83,1 dari skala 100. Berdasarkan kategori kerangka logika, maka nilai rata-rata kinerja siswa pada praktikum klasifikasi tumbuhan tersebut termasuk kategori tinggi.

Salah satu syarat suatu kegiatan praktikum dikatakan efektif, jika siswa melakukan atau memenuhi indikator kerangka logika yang harus dilakukan. Untuk mengetahui efektivitas tersebut, maka dilakukan uji hipotesis (uji Z) terhadap nilai rata-rata kinerja yang dibandingkan dengan nilai parameter (≥ 75). Uji Z dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan antara nilai rata-rata nilai siswa dengan rata-rata yang dihipotesiskan pada kegiatan praktikum yang dilakukan. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Hipotesis Kinerja Siswa

	X rata-rata	Z hitung	Z tabel
Praktikum 1	78,24	1,974	1,645
Praktikum 2	83,1	8,01	1,645

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa pada praktikum pertama, pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, ada perbedaan signifikansi antara X rata-rata (78,24) dengan nilai yang dihipotesiskan yaitu $\mu = 75$. Selain itu, pada praktikum kedua juga dapat dilihat ada perbedaan signifikansi antara X rata-rata (83,1) dengan dengan nilai yang dihipotesiskan. Dengan kata lain, terbukti bahwa kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan mengembangkan kerangka logika siswa.

Berdasarkan hasil analisis kinerja siswa dapat dilihat bahwa dalam praktikum pertama, jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≥ 75 adalah sebanyak 27 siswa atau 72,9% dan jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≤ 75 sebanyak 10 siswa atau 27,3%. Sedangkan pada praktikum kedua, jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≥ 75 adalah sebanyak 35 siswa atau 94,5% dan jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≤ 75 sebanyak 2 siswa atau 5,5%. Dari data tersebut, dapat ditemukan bahwa nilai kinerja siswa pada praktikum kedua lebih besar dari saat praktikum pertama.

Nilai kinerja siswa pada praktikum klasifikasi tumbuhan dapat mencerminkan kategori kerangka logika yang muncul. Temuan ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kerangka Logika Siswa

	Kategori Kerangka Logika	Rentang Nilai Kinerja	Jumlah siswa	Presentase
Praktikum 1	Sangat Tinggi	>80	10	27,1%
	Tinggi	61-80	25	67,5%
	Sedang	40-60	2	5,4%
Praktikum 2	Sangat Tinggi	>80	18	48,6%
	Tinggi	61-80	19	51,4%

Secara umum, dapat dilihat bahwa kategori kerangka logika siswa pada praktikum pertama lebih beragam yaitu kategori sangat tinggi, tinggi dan sedang. Sedangkan pada praktikum kedua, hanya muncul dua kategori tetapi yang muncul hanya kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan dalam kerangka logika siswa pada praktikum kedua. Berdasarkan kategori profil kerangka logika siswa tersebut, umumnya siswa yang berada pada kategori tinggi memiliki rentang nilai 61-80, sisanya yang berada pada kategori sangat tinggi mempunyai nilai ≥ 81 , sedangkan sebagian kecil dengan kategori sedang mempunyai rentang nilai kinerja 40-60. Jika dijabarkan per indikator, maka ragam indikator kerangka logika yang paling banyak muncul adalah keterampilan menemukan dan mengungkapkan karakteristik objek yang diamati. Keterampilan ini merupakan langkah pertama membangun keterampilan pengelompokkan atau klasifikasi.

Pengetahuan siswa atau konsep yang dipelajari siswa pada kegiatan praktikum diukur dengan menggunakan tes uraian, dan pemenuhan konsep merupakan salah satu syarat tercapainya efektivitas kegiatan praktikum. Dari hasil pengolahan nilai tes uraian, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pengetahuan siswa pada praktikum pertama adalah

79,4 dari skala 100. Sedangkan rata-rata nilai pengetahuan siswa pada praktikum pertama adalah 79,25 dari skala 100. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa kategori profil inferensi siswa tersebut, umumnya siswa yang berada pada kategori tinggi. Jika dijabarkan per indikator, terlihat temuan yang menarik, dimana ragam indikator inferensi lebih sedikit muncul dibandingkan kerangka logika. Keterampilan ini merupakan langkah terakhir dalam melakukan kegiatan praktikum pengelompokan atau klasifikasi.

Salah satu syarat suatu kegiatan praktikum dikatakan efektif, jika siswa memahami konsep sesuai tujuan pembelajaran. Untuk mengetahui efektivitas tersebut, maka dilakukan uji hipotesis (uji Z) terhadap nilai rata-rata pengetahuan yang dibandingkan dengan nilai parameter (≥ 75). Uji Z dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan antara nilai rata-rata nilai siswa dengan rata-rata yang dihipotesiskan pada kegiatan praktikum yang dilakukan. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Pengetahuan Siswa

	X rata-rata	Z hitung	Z tabel
Praktikum 1	79,5	14,2	1,645
Praktikum 2	79,25	2,678	1,645

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa pada praktikum pertama, pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, ada perbedaan signifikansi antara X rata-rata (79,5) dengan nilai yang dihipotesiskan yaitu $\mu = 75$. Selain itu, pada praktikum kedua juga dapat dilihat ada perbedaan signifikansi antara X rata-rata (79,25) dengan dengan nilai yang dihipotesiskan. Dengan kata lain, terbukti bahwa kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan mengembangkan keterampilan inferensi siswa.

Berdasarkan hasil analisis rata-rata nilai pengetahuan siswa pada praktikum pertama, jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≥ 75 adalah sebanyak 25 siswa atau 67,56% dan jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≤ 75 sebanyak 12 siswa atau 32,44%. Sedangkan pada praktikum kedua, jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≥ 75 adalah sebanyak 27 siswa atau 72,97% dan jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≤ 75 sebanyak 10 siswa atau 27,03%. Dari data tersebut, dapat ditemukan bahwa siswa yang mendapatkan nilai ≥ 75 pada praktikum kedua lebih banyak dari saat praktikum pertama.

Efektifitas kegiatan praktikum yang dimaksud dalam penelitian ini dilihat dari keberhasilan kegiatan praktikum dalam mengembangkan kerangka logika dan keterampilan inferensi siswa yang dilatihkan dengan tercapai rata-rata nilai ≥ 75 , baik nilai kinerja maupun nilai pengetahuan serta jumlah siswa yang mendapat nilai tersebut ≥ 65 . Penentuan efektivitas ini dirumuskan berdasarkan pemenuhan kriteria kinerja dan pengetahuan (Millar, 2004).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan praktikum yang telah dilakukan dapat mengembangkan kerangka logika dan inferensi siswa. Tercapainya efektivitas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, dalam kegiatan praktikum dimulai dengan ulasan singkat tentang keanekaragaman, hal ini dimaksudkan agar kerangka logika siswa mulai terbentuk atau terfokus pada kegiatan praktikum yang dilakukan. Kedua, adanya *focus question* yang sejalan dengan tujuan kegiatan praktikum. Adanya tujuan kegiatan menunjang ketercapaian kerangka logika yang akan dilatihkan. Hal ini sesuai dengan penemuan penelitian lainnya, yang menyebutkan bahwa tujuan kegiatan

praktikum perlu disampaikan pada siswa (Royani et al., 2018). Dengan disampaikannya tujuan kegiatan, diharapkan siswa fokus dan mengetahui apa yang mesti dikerjakan sehingga terbangun kerangka berpikir atau kerangka logikanya. Ketiga, alat dan bahan yang digunakan saat kegiatan praktikum merupakan alat dan bahan yang dekat dengan siswa atau biasa ditemui. Selain itu, peralatan yang digunakan telah disesuaikan dengan konsep atau pengetahuan yang dibelajarkan. Keempat, kegiatan praktikum ini mengedepankan pengamatan langsung yang menjadi dasar untuk melakukan klasifikasi yang akan membangun keterampilan inferensi atau interpretasi dari fenomena yang ditemukan saat melakukan pengamatan. Kegiatan pengamatan menuntut siswa untuk sebanyak mungkin mengumpulkan indera, mengumpulkan fakta yang relevan, dan melakukan interpretasi atau inferensi (Utami et al., 2019).

Faktor kelima yang mempengaruhi tercapainya efektivitas kegiatan praktikum adalah langkah kerja yang disusun fleksibel dan memungkinkan siswa berkreasi saat melakukan praktikum. Hal ini perlu dilakukan agar kerangka logika setiap siswa dapat berkembang, karena dengan langkah kerja yang fleksibel, siswa ditantang untuk berpikir saat mengamati objek, menemukan perbedaan dan persamaan, merumuskan kelompok-kelompok, serta melakukan inferensi (Andini et al., 2018). Ketujuh, pada kegiatan praktikum siswa diminta untuk membuat lembar pengamatan secara mandiri. Didalamnya tidak dibatasi aspek yang harus dicantumkan, sehingga memungkinkan siswa berpikir menyusun kerangka logika untuk mengisi tabel sesuai hasil pengamatan. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya bahwa lembar hasil pengamatan yang sudah dirancang dengan kriteria tertentu akan sangat membantu siswa untuk mengungkapkan hasil pengamatan (Akhlis, 2013). Kedelapan, pertanyaan yang terlampir pada lembar kerja siswa saat kegiatan praktikum dirancang untuk mengembangkan keterampilan inferensi. Keberadaan pertanyaan dalam praktikum ini penting, karena pertanyaan pengarah dapat menstimulus pengembangan proses berpikir, termasuk berpikir secara inferensi (Puspita et al., 2016).

Beberapa hambatan yang muncul saat kegiatan praktikum klasifikasi adalah diantaranya; Pertama, karena faktor siswa yang relatif jumlahnya banyak dan masih memerlukan pendampingan guru, sehingga kesulitan muncul saat harus mengkondisikan siswa. Kedua, bahasa yang digunakan dalam petunjuk kegiatan praktikum belum begitu sederhana, sehingga saat kegiatan praktikum berlangsung tidak jarang guru harus menjelaskan kembali atau memberi contoh secara langsung.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kegiatan praktikum klasifikasi tumbuhan efektif mengembangkan kerangka logika dan keterampilan inferensi siswa. Hal ini dapat dilihat dari dua aspek, yaitu rata-rata nilai kinerja yang diukur melalui lembar observasi dan rata-rata nilai pengetahuan siswa yang diukur dengan tes uraian. Hasil analisis pada kedua praktikum didapatkan nilai rata-rata kinerja siswa yang mencerminkan kerangka logika adalah 78,2 dan 83,1. Sedangkan hasil analisis pertanyaan yang mencerminkan keterampilan inferensi pada kedua praktikum adalah 79,2 dan 79,5. Setelah dilakukan uji statistik didapatkan nilai hitung yang signifikan. Selain itu, nilai rata-rata siswa lebih besar dari nilai parameter (≥ 75) yang telah ditentukan serta jumlah siswa yang mendapatkan nilai tersebut > 65 siswa. Berdasarkan perhitungan, nilai kerangka logika siswa lebih besar dibandingkan nilai keterampilan inferensi. Oleh karena itu, kedepannya dapat dilakukan praktikum yang khusus bertujuan untuk mengembangkan keterampilan inferensi siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Akhlis, I. Dewi, N. (2013). Peningkatan Kemampuan Menyimpulkan Hasil Praktikum Ipa Melalui Penggunaan Media Kartu. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 203–208. <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii>
- Andini, T. E., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Scientific process skills: Preliminary study towards senior high school student in Palembang. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(3), 243–250. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i3.6784>
- Artaya, I. P. (2019). *Metode Pengundian Simple Random Sampling*. January. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16294.37446>
- Brownell, S. E., Kloser, M. J., Fukami, T., & Shavelson, R. (2012). Undergraduate biology lab courses: Comparing the impact of traditionally based “cookbook” and authentic research-based courses on student lab experiences. *Journal of College Science Teaching*, 41(4), 36–45.
- Hastjarjo, T. D. (2019). Rancangan Eksperimen-Kuasi. *Buletin Psikologi*, 27(2), 187. <https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.38619>
- Hiong, L. C., & Osman, K. (2013). A conceptual framework for the integration of 21st century skills in biology education. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 6(16), 2976–2983. <https://doi.org/10.19026/rjaset.6.3681>
- Leite, L., & Dourado, L. (2013). Laboratory Activities, Science Education and Problem-solving Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 1677–1686. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.190>
- Millar, R. (2004). *The role of practical work in the teaching and learning of science*. October.
- Puspita, S. A., Hidayati, S., & Surachman, S. (2016). Analisis Keterampilan Proses Sains Yang Dikembangkan Dalam Lks Biologi Kelas X Yang Digunakan Oleh Siswa Man Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 30–39.
- Rahman, T., Rustaman, N., Syaodih, N., dan Podjiadi, A. (2006). Profil Kemampuan Generik Perencanaan Percobaan Calon Guru Hasil Pembelajaran Berbasis Kemampuan Generik Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Dan Budaya*, 4(1), 72–87. educare-red@telkom.net
- Royani, I., Mirawati, B., & Jannah, H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 46. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.966>
- Teo, T. W., & Goh, W. P. J. (2019). Assessing lower track students’ learning in science inference skills in Singapore. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0033-z>
- Utami, B., Saputro, S., Ashadi, Masykuri, M., Yamtinah, S., & Widoretno, S. (2017). Development of the science skills of lower secondary students in a chemistry laboratory experiment. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 25(September), 41–50.
- Utami, F., Ariyani, A., & Nuri, D. (2019). *Keterampilan inferensi siswa smpn 2 jember dalam pembelajaran ipa dengan model inkuiri terbimbing 1*. 262–268.

Widayanti, E. Y. (2016). Penguasaan Keterampilan Proses Sains Dasar Siswa Madrasah Ibtidaiyah (Studi Pada Madrasah Mitra Stain Ponorogo). *Kodifikasia*, 9(1), 171. <https://doi.org/10.21154/kodifikasia.v9i1.465>