

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK

Analysis of Student Science Process Skills Through Project Based Learning

Silfia Ilma^{a*}, Nursia^a

^a Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia

*Corresponding author: Jl. Amal Lama, Tarakan Timur, Tarakan, Kalimantan Utara, 77123, Indonesia. E-mail: silfaiilma@borneo.ac.id

Abstrak

Keterampilan proses sains berperan dalam pengembangan keterampilan mahasiswa dalam memperoleh fakta, konsep, dan pelibatan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa dalam pembelajaran berbasis proyek selama pandemi COVID-19. Metode dalam penelitian ini adalah deskriptif. Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar observasi keterampilan proses sains. Teknik analisis data dengan menggunakan persentase. Hasil penelitian diperoleh bahwa aspek observasi persentase 82 kategori sangat baik, prediksi persentase 80 kategori baik, melakukan pengukuran persentase 73 kategori baik, berkomunikasi persentase 85 kategori sangat baik, dan klasifikasi persentase 71 kategori baik. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains mahasiswa selama masa pandemic COVID-19 tertinggi pada aspek berkomunikasi dengan persentase 85 kategori sangat baik. Kemudian terendah pada aspek klasifikasi dengan persentase 71 kategori baik. Penerapan pembelajaran berbasis proyek secara *online* direkomendasikan dalam memberdayakan keterampilan proses sains mahasiswa.

Kata kunci

Keterampilan proses sains, pembelajaran berbasis proyek, mikroteknik, pandemi COVID-19

Abstract

Science process skills play a role in developing student skills in obtaining facts, concepts, and involving higher-order thinking skills. The purpose of this study was to analyze students' science process skills in project-based learning during the COVID-19 pandemic. The method in this research is descriptive. The research instrument used was a science process skill observation sheet. Data analysis techniques using percentages. The results showed that the aspect of observation percentage 82 categories very good, predicting the percentage 80 good categories, measuring the percentage of 73 good categories, communicating the percentage of 85 very good categories, and the percentage classification of 71 good categories. The conclusion in this study is that the students' scientific process skills during the COVID-19 pandemic were the highest in the communication aspect with a percentage of 85 very good categories. Then the lowest was in the classification aspect with a percentage of 71 good categories. The application of online project-based learning is recommended in empowering students' science process skills.

Keywords

Science process skills. project-based learning. microtechnical. COVID-19 Pandemic

Pendahuluan

Faktor yang memengaruhi keberhasilan pembelajaran abad 21 adalah guru yang berkualitas, kurikulum yang relevan dan terintegrasi, serta penilaian yang tepat. Salah satu cara yang perlu ditempuh untuk mensukseskan pembelajaran abad 21 adalah konstruktivisme dalam pembelajaran agar mampu membekali keterampilan pada siswa (Prajoko, Amin, Rohman, & Gipayana, 2017). Pembelajaran biologi harus melibatkan penggunaan sarana dan metode pembelajaran yang mampu memfasilitasi mahasiswa untuk mencapai informasi ilmiah sehingga memungkinkan para siswa berpikir secara ilmiah (Yumusak, 2016).

Pendidikan biologi bertujuan memberdayakan keterampilan berpikir ilmiah siswa, agar dapat menggunakan keterampilan proses sains dalam kehidupan sehari-hari, atau dengan kata lain siswa mampu mendefinisikan masalah di sekitar mereka, mengamati, menganalisis, berhipotesis, bereksperimen, menyimpulkan, menggeneralisasi dan menerapkan informasi yang mereka miliki dengan terampil. Keterampilan proses sains (KPS) dapat diperoleh dengan siswa melalui kegiatan pendidikan sains tertentu (Aktamis & Ergin, 2008; Zeidan & Jayosi, 2015; Yumusak, 2016). Pembelajaran sains tertentu yang dimaksud adalah pembelajaran yang mampu melibatkan mahasiswa secara aktif dan menuntut mahasiswa untuk memberdayakan berpikir ilmiah. Pembelajaran biologi yang tidak menarik, tentunya akan sulit memotivasi siswa untuk belajar dan akan memengaruhi kemampuan berpikir ilmiah dan rasa ingin tahu siswa (Ting, 2014).

Keterampilan yang menjadi tujuan dalam pembelajaran biologi salah satunya adalah keterampilan proses sains (Gultepe, 2016). KPS terdiri dari keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi. KPS dasar terdiri dari mengamati, menggunakan hubungan waktu atau ruang, menyimpulkan, mengukur, mengomunikasikan, mengklasifikasikan, dan memprediksi. KPS terintegrasi termasuk mengontrol variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, menafsirkan data, bereksperimen, merumuskan model, dan menyajikan informasi (Ozgelen, 2012; Kramer, Olson & Walker, 2018) dan merumuskan hasil (Deta, Prakoso, Agustina, Fadillah, Lestari, Yantidewi et al., 2019; Ozgelen, 2012). KPS menderipsikan bahwa siswa melakukan aktivitas belajar melalui kegiatan praktik. Karena dengan melakukan kegiatan praktikum siswa dilibatkan secara mental dan fisik yang mengharuskan siswa untuk memberdayakan keterampilan proses sains. Dalam hal ini pendidik harus memfasilitasi mahasiswa untuk mencapai keseimbangan antara konsep dan keterampilan proses sains (Sahhyar, 2017).

Pemberdayaan keterampilan proses sains mahasiswa dapat difasilitasi melalui pembelajaran berbasis proyek. Pengetahuan dan pengalaman belajar mahasiswa dapat dibangun melalui kegiatan berbasis proyek dalam pembelajaran (Craft & Capraro, 2017; Na'imah, Supartono & Wardani, 2015; Santyasa et al., 2017). Selain itu pembelajaran berbasis proyek mampu mengembangkan karakter ilmiah mahasiswa seperti jujur, bertanggung jawab, dan keterampilan komunikasi yang baik (Fauzia & Prastiti, 2017). Pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses mahasiswa (Chasanah, Khoiri, & Nuroso, 2016; Rusmini et al., 2021) Pembelajaran berbasis proyek terdiri dari penentuan pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pemantauan, penilaian hasil, dan evaluasi (George Lucas Educational Foundation, 2007).

Pembelajaran berbasis proyek dapat dilakukan secara *hybrid* atau *online* (Ilma, Al Muhdhar, Rohman, & Sari, 2022; Rusmini, Suyono, & Agustini, 2021). Selama masa pandemic COVID-19 pembelajaran dilakukan secara *online*. Pembelajaran ini dilakukan pada matakuliah mikroteknik. Matakuliah mikroteknik memberikan pengetahuan dan penjelasan mengenai dasar dan teori serta teknik laboratorium/praktikum pembuatan sediaan preparat utuh dan permanen baik dari tumbuhan maupun hewan dengan metode preparasi sediaan mikroskopis, manfaat keterkaitannya dengan disiplin mata kuliah lain yang menunjang dan memberikan ketrampilan teknik bagi mahasiswa. Prinsip mendasar yang harus dipahami dalam pembuatan sediaan mikroskopis adalah fiksasi dan fiksatif, zat warna dan pewarnaan, dehidrasi dan penjernihan serta *mounting* dan *mountant*. Tujuan penelitian ini menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa pada masa pandemi COVID-19.

Material dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas keguruan dan ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan pada bulan Januari sampai Maret 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa jurusan Pendidikan biologi. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang menempuh perkuliahan mikroteknik. Instrumen penelitian ini adalah lembar observasi keterampilan proses sains. Skor tertinggi setiap aspek adalah 4 dan skor terendah adalah 1. Aspek KPS yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari mengamati, memprediksi, melakukan pengukuran, komunikasi, dan klasifikasi (Elmas, et al., 2018). Prosedur pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek ditunjukkan pada Tabel 1 dan Rubrik penskoran KPS tersusun pada Tabel 2.

Tabel 1. Prosedur pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek

No	Tahap Pembelajaran berbasis proyek	Deskripsi Pembelajaran	Online	Offline
1	Penentuan pertanyaan mendasar	Mahasiswa bersama kelompoknya menyusun pertanyaan mendasar. Seperti: Bagaimana teknik pewarnaan sampel darah?	√	
2	Perencanaan proyek	Mahasiswa menyusun perencanaan proyek. Perencanaan proyek meliputi: alat dan bahan yang dibutuhkan, serta biaya.	√	
3	Penyusunan jadwal	Mahasiswa Menyusun jadwal pelaksanaan kegiatan proyek pembuatan preparat.	√	
4	Pemantauan	Mahasiswa melaporkan kemajuan proyek pembuatan preparat		√
5	Penilaian hasil	Mahasiswa melakukan presentasi produk dan melakukan penilaian antar kelompok		√
6	Evaluasi	Mahasiswa melakukan evaluasi terhadap kinerja, dan hasil kerja proyek yang telah dilakukan	√	

Tabel 2. Rubrik Penskoran KPS

No	Aspek KPS	Skor	Indikator penilaian
1.	Mengamati	4	Menggunakan semua indera untuk memperoleh data
		3	Menggunakan beberapa untuk memperoleh data
		2	Menggunakan 1 indera untuk memperoleh data
		1	Tidak melakukan observasi
2	Memprediksi	4	Mampu memberikan dugaan tentang suatu objek atau peristiwa berdasarkan data atau informasi yang dikumpulkan sebelumnya dengan relevan
		3	Mampu memberikan dugaan tentang suatu objek atau peristiwa berdasarkan data atau informasi yang dikumpulkan sebelumnya dengan kurang relevan
		2	Mampu memberikan dugaan tentang suatu objek atau peristiwa berdasarkan data atau informasi yang dikumpulkan sebelumnya dengan tidak relevan
		1	Tidak mampu membuat prediksi
3	Melakukan pengukuran	4	Mampu menggunakan pengukuran atau perkiraan standar atau nonstandar untuk menggambarkan dimensi suatu objek atau peristiwa yang relevan
		3	Mampu menggunakan pengukuran atau perkiraan standar atau nonstandar untuk menggambarkan dimensi suatu objek atau peristiwa yang kurang relevan
		2	Mampu menggunakan pengukuran atau perkiraan standar atau nonstandar untuk menggambarkan dimensi suatu objek atau peristiwa yang tidak relevan
		1	Tidak mampu melakukan pengukuran
4	Berkomunikasi	4	Mampu menggunakan kata-kata atau simbol grafis untuk menggambarkan suatu tindakan, objek atau peristiwa yang relevan
		3	Mampu menggunakan kata-kata atau simbol grafis untuk menggambarkan suatu tindakan, objek atau peristiwa yang kurang relevan
		2	Mampu menggunakan kata-kata atau simbol grafis untuk menggambarkan suatu tindakan, objek atau peristiwa yang tidak relevan
		1	Tidak melakukan komunikasi
5	Klasifikasi	4	Mampu mengelompokkan peristiwa ke dalam kategori berdasarkan kriteria yang relevan
		3	Mampu mengelompokkan peristiwa ke dalam kategori berdasarkan kriteria yang kurang relevan
		2	Mampu mengelompokkan peristiwa ke dalam kategori berdasarkan kriteria yang tidak relevan
		1	Tidak mampu membuat klasifikasi

Analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif. Hasil data observasi yang telah dikumpulkan selanjutnya dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya hasil persentase dikategorikan sesuai pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengkategorian KPS

No	Interval (%)	Kategori
1	81-100	Sangat baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup
4	21-40	Kurang
5	0-20	Sangat kurang

Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek secara *online* mampu memberdayakan KPS mahasiswa. Adapun hasil persentase tiap aspek KPS mahasiswa sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil KPS Mahasiswa

No	Aspek KPS	Persentase (%)	Kategori
1	Observasi	82	Sangat baik
2	Prediksi	80	Baik
3	Melakukan pengukuran	73	Baik
4	Berkomunikasi	85	Sangat baik
5	Klasifikasi	71	Baik

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa persentase KPS mahasiswa paling tinggi adalah aspek berkomunikasi sebesar 85 dengan kategori sangat baik. Sedangkan persentase terendah pada aspek klasifikasi sebesar 71 kategori baik. Aspek berkomunikasi dalam KPS disebut juga sebagai kemampuan untuk menggunakan kata-kata atau simbol grafis dalam menggambarkan suatu tindakan, objek atau peristiwa yang relevan. Pada pembelajaran berbasis proyek aspek berkomunikasi dapat diamati pada setiap tahap. Ketika mahasiswa berdiskusi dalam menentukan permasalahan yang relevan, tiap anggota kelompok memberikan permasalahan yang relevan. Kegiatan perumusan masalah dalam pembelajaran proyek mampu meningkatkan kemampuan komunikasi mahasiswa (Jinge, *et al.*, 2021; Rais *et al.*, 2021). Selain itu keterampilan komunikasi mahasiswa dapat diamati pada saat mempresentasikan hasil temuan.

Aspek observasi pada pembelajaran berbasis proyek dapat diamati melalui kegiatan pengamatan. Dalam hal ini mahasiswa melakukan pengamatan pada sampel yang sudah mereka hasilkan (Gambar 1). Kegiatan pengamatan dilakukan oleh setiap anggota kelompok secara bergantian. Melalui kegiatan pengamatan siswa mampu menggunakan seluruh inderanya untuk memperoleh pengetahuan baru (Ilma *et al.*, 2020; Gultepe, 2016).



Gambar 1. Mahasiswa melakukan pengamatan mikroskopis

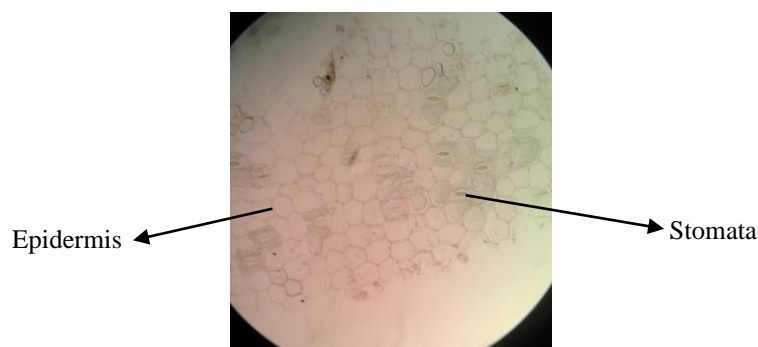
Aspek prediksi pada penelitian ini masuk pada kategori baik dengan persentase 80. Prediksi yang dilakukan mahasiswa adalah mampu memberikan dugaan tentang suatu objek atau peristiwa berdasarkan data atau informasi yang dikumpulkan sebelumnya dengan relevan. Pada penelitian ini mahasiswa diminta mendesain proyek pembuatan preparat dengan berbagai metode. Dalam desain kegiatan proyek mahasiswa membuat prediksi bahwa pewarna giemsa dapat mewarnai sel eritrosit pada darah. Kemudian untuk membuktikan prediksi tersebut mahasiswa melakukan kegiatan proyek pembuatan preparat apusan darah dengan menggunakan pewarna giemsa dan wright. Setelah produk preparat apusan darah selesai, mahasiswa melakukan pengamatan untuk membuktikan prediksi yang telah dibuat.

Aspek melakukan pengukuran, dapat diobservasi ketika mahasiswa melakukan pengukuran dalam mewarnai sampel (Gambar 2). Dalam melakukan pengukuran mahasiswa ketepatan dalam menakar berapa tetes pewarna yang digunakan untuk merendam seluruh sampel yang akan diamati. Melakukan pengukuran merupakan suatu kegiatan yang menuntut keterampilan dalam berpikir (Subali, 2011).



Gambar 2. Mahasiswa melakukan pengukuran dalam mewarnai sampel

Aspek klasifikasi dalam KPS adalah kemampuan mahasiswa dalam mengelompokkan peristiwa ke dalam kategori berdasarkan kriteria yang relevan. Dalam pembelajaran ini aspek klasifikasi dapat mahasiswa dapat diobservasi ketika mahasiswa melakukan klasifikasi terhadap temuan sel yang diamati (Gambar 3). Kegiatan klasifikasi terletak pada tahap pemantauan kerja proyek. Pemantauan kerja proyek dilakukan untuk melaporkan keberhasilan kerja proyek setiap kelompok.



Gambar 3. Mahasiswa melakukan klasifikasi

Kesimpulan

Penerapan pembelajaran berbasis proyek secara *online* mampu memberdayakan keterampilan proses sains (KPS) mahasiswa. Keterampilan proses sains mahasiswa selama masa pandemic COVID-19 tertinggi pada aspek berkomunikasi dengan persentase 85% (kategori sangat baik). Semengntara KPS terendah pada aspek klasifikasi dengan persentase 71% (kategori baik).

Daftar Pustaka

- Aktamis, H. & Ergin, O. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific Forum Scientific Learning Teach* 9(1).
- Craft, A. M., & Capraro, R. M. (2017). Science, technology, engineering, and mathematics project-based learning: Merging rigor and relevance to increase student engagement. *Electronic International Journal of Education, Arts, and Science (EIJEAS)*, 3(6).
- Elmas, R., Bodner, G. M., Aydogdu, B., & Saban, Y. (2018). The inclusion of science process skills in multiple choice questions: Are we getting any better? *European Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 13–23. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1167603.pdf>
- Fauzia, Hamida & Prastiti, Sawitri. (2017). The Implementation of Project-Based Learning to Improve the Learning Interest and Student Achievement. *Journal of Accounting and Business Education*. 1. 161. 10.26675/jabe.v1i2.8486.
- George Lucas Educational Foundation. (2007). How Does Project-based Learning Work? Tools for understanding the process of planning and building projects. <https://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation>. Retrieved 21-4-2022.
- Gultepe, N. (2016). High School Science Teachers' Views on Science Process Skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(5),779-800.
- Ilma, S., Al Muhdhar, M., H., I., Rohman, F., & Sari, M., S. (2020). The correlation between science process skills and biology cognitive learning outcome of senior high school students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(1), 55-64. doi:<https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.10794>
- Jinge, H., Lin, H., Yuchen, J., Longxin, M., Qi, Z., Liuyi, Z., Mingyu, Z., Antong, Z., & Wei, L. (2021). Innovation and Entrepreneurship Practice: Interdisciplinary Teaching and Learning in an Applied Psychology Context. *Advances in Creativity, Innovation, Entrepreneurship and Communication of Design*, 300-305.
- Na'iman, N., J., Supartono, & Wardani, S. (2015). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek berbantuan *E-Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(2), 1566-1574.
- Ozgelen, S. (2012). Students' Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8, 283-292. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>

- Ozgelen, S. (2012). Students' Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(4), 283-292. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Prajoko, S., Amin, M., Rohman, F., & Gipayana., M. (2017). The Usage of Recycle Materials for Science Practicum: Is There Any Effect on Science Process Skills?. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* 6(1).
- Rais, M., Yahya, M., Jamaluddin, & Purnamawati. (2021). Comparing Project-Based Learning and Problem-Based Learning to Foster 21st-Century Learning Skills in Agricultural Seaweed Product. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(3), 1217-1230.
- Rusmini, Suyono, & Agustini, R. (2021). Analysis of science process skills of chemical education students through Self-project Based Learning (SjBL) in the Covid-19 pandemic era. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 371-387. <https://doi.org/10.3926/jotse.1288>
- Santyasa, I.W., Suastra, I.W., & Astawan, I.G. (2017). Project-based learning in achieving creative thinking and character for senior high school student in learning physics. Proceedings of the 2th Asian Education Symposium (415-423). <https://doi.org/10.5220/0007305404150423>
- Subali, B. (2011). Pengukuran Kreativitas Keterampilan Proses Sains dalam Konteks Assessment for Learning. *Cakrawala Pendidikan*, 1, 130-144.
- Ting, L.K., & Siew, N.M. (2014). Effects of Outdoor School Ground Lessons on Students' Science Process Skills and Scientific Curiosity. *Journal of Education and Learning* 3(4).
- Yumusak, G.K. (2016). Science Process Skills in Science Curricula Applied in Turkey. *Journal of Education and Practice* 7(20).